

DOI: <http://doi.org/10.15517/revedu.v48i1.55906>

Relación entre el perfil de la población estudiantil y su rendimiento académico en un curso de Química General

Relationship between the Student Population Profile and their Academic Performance in a General Chemistry Course

Jency Carazo Mesén
Universidad de Costa Rica,
Alajuela, Costa Rica
yensi.carazo@ucr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0001-8727-5776>

Javier Ernesto Rodríguez Yáñez
Universidad Estatal a Distancia,
San José, Costa Rica
jrodriguez@uned.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0001-5539-3153>

Edwin Fabián Fernández Fernández
Investigador independiente,
Heredia, Costa Rica
ed_f3@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1827-0581>

Recepción: 08 agosto 2023
Aprobación: 26 octubre 2023

¿Cómo citar este artículo?

Carazo-Mesén, J., Rodríguez-Yáñez, J. E., Fernández-Fernández, E. F. (2024). Relación entre el perfil de la población estudiantil y su rendimiento académico en un curso de Química General. *Revista Educación*, 48(1). <http://doi.org/10.15517/revedu.v48i1.55906>



RESUMEN:

El objetivo de esta investigación es mostrar los resultados del estudio estadístico del desempeño de estudiantes que matriculan el curso de Química General 1 en la sede Interuniversitaria de Alajuela de la Universidad de Costa Rica para las carreras de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial. La investigación se lleva a cabo a través de una metodología cuantitativa, con diseño de alcance exploratorio, a lo largo de 10 años (2007-2018), donde se analiza el perfil del alumnado a partir de los datos de sus expedientes académicos. Del estudio se desprende que hay una expectativa de aprobación de 46% la primera vez que se matricula, mientras que alcanza un 70% luego de cursar tres veces la materia. Además, hay un 20% de estudiantes que, durante el periodo de estudio de la investigación, no vuelven a matricular el curso, lo que puede estar relacionado con la deserción de la carrera o cambio de sede. De las variables consideradas, se puede resaltar que las mujeres aprueban el curso en mayor porcentaje que los hombres y, generalmente, con notas más altas. Por otro lado, se encontró que el alumnado de la carrera de Ingeniería Industrial presenta un 15% más de probabilidades de aprobar el curso, frente a los de la carrera de Ingeniería Mecánica. Finalmente, el grupo estudiantil proveniente de colegios subvencionados muestran mejor rendimiento que los provenientes de colegios públicos, privados o de educación abierta. En conclusión, se resalta la importancia que posee para la institución educativa conocer y comprender a profundidad las características del grupo estudiantil que se inscribe en los cursos introductorios de Química General. La identificación y abordaje de las necesidades específicas del estudiantado representa una estrategia fundamental para aumentar el éxito académico, especialmente en aquellos cursos que, de antemano, presentan elevados porcentajes de reprobación. Esta atención a la diversidad y a las particularidades del alumnado contribuirá de manera significativa a la optimización de la experiencia educativa y al fomento de un entorno de aprendizaje en el que el estudiantado tenga la oportunidad de alcanzar su máximo potencial.

PALABRAS CLAVE: Rendimiento académico, Química General, Deserción estudiantil.

ABSTRACT:

This study pretends to reveal the results of the statistical study of the performance of students enrolled in General Chemistry 1 at the Interuniversity campus of Alajuela, University of Costa Rica, for the majors of Mechanical Engineering and Industrial Engineering. The investigators carried out the research through a quantitative methodology, with an exploratory scope design, over 10 years (2007-2018), where the profile of the students is analyzed, based on data from their academic records. Moreover, the study shows that 46% of students expect to pass the course the first time they are enrolled, while 70% expect to pass after three times taking it. In addition, there are 20% of the students who, during the period of study of the research, did not re-enroll in the course, which may be related to dropping out of the class or change of campus. Of the variables considered, it can be highlighted that women passed the course in a higher percentage than men, and generally with higher grades. On the other hand, it was found that students from the industrial engineering program had a 15% higher probability of passing the class than those from the mechanical engineering program. Finally, students from subsidized schools show better performance than those from public, private, or open education schools. In conclusion, the importance for the educational institution of knowing and understanding in depth the characteristics of the student group that enrolls in the introductory General Chemistry courses is emphasized. Identifying and addressing the specific needs of the student body represents a fundamental strategy to increase academic success, especially in those courses that, beforehand, have high failure rates. This attention to diversity and the particularities of the students will contribute significantly to optimizing the educational experience and fostering a learning environment in which learners can reach their maximum potential.

KEYWORDS: Academic Performance, General Chemistry, Student Dropout.

INTRODUCCIÓN

La Sede Interuniversitaria de Alajuela de la Universidad de Costa Rica (SIUA) es un proyecto de docencia planteado por el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) en 2006, para suplir la falta de un instituto público de nivel terciario en la ciudad de Alajuela, Costa Rica. La misma congregó a las 4 universidades públicas principales de Costa Rica: Universidad de Costa Rica (UCR), Universidad Nacional (UNA), Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) y la Universidad Estatal a Distancia (UNED), donde cada una presentó ofertas educativas en sus áreas de principal desarrollo académico (Gómez, 2017).

La oferta de la UCR fue dirigida al desarrollo de cursos de Ingeniería Mecánica (con énfasis en protección de incendios) e Ingeniería Industrial, así como en Diseño Gráfico (Universidad de Costa Rica, 2023).

Luego de más de 10 años de desarrollo de este proyecto, se considera necesaria una evaluación, tanto en términos de crecimiento poblacional, como de los niveles de aprobación.

Las evaluaciones primarias de CONARE respecto a la repitencia de cursos en las carreras y universidades públicas, acentúa la relevancia de los cursos teóricos del área científica como materias restrictivas en el avance académico del alumnado. Mientras que indica que la reprobación incide en la deserción del grupo estudiantil y en los tiempos requeridos para graduarse (Programa Estado de la Nación, 2021).

En el caso de la oferta de la UCR, se seleccionó el curso de Química General 1 como un curso de nivel inicial, con efectos en la malla curricular de las carreras de ingeniería.

MARCO DE REFERENCIA

El rendimiento académico se mide por las calificaciones que obtiene la persona estudiante en las actividades evaluativas a lo largo de un curso (Monsalve, 2016). Conocer el rendimiento académico de personas estudiantes universitarias es un tema de gran relevancia en la educación superior, un área de particular interés es el desempeño en cursos fundamentales como la Química General.

Este parámetro puede verse influido por múltiples variables motivacionales y de aprendizaje (Navea y Valera, 2019). En general, factores personales, sociales e institucionales son también determinantes en el desempeño de la persona estudiante (Martínez y Valencia, 2021).

Es común que el rendimiento en el curso de Química General sea bajo y que se requiera repetir una, dos o hasta tres veces (Reyes et al., 2014; Molina, 2018; Molina et al., 2018). Asimismo, en muchos casos, la falta de interés de algunos estudiantes en los cursos de química, generalmente, se relaciona estrechamente con sus experiencias previas en la educación secundaria (Iñiguez et al., 2017; De la Cruz et al., 2020). Por otra parte, el rendimiento en un curso de Química General puede desempeñar un papel crítico en la trayectoria educativa del alumnado y puede estar intrínsecamente ligado a la deserción. Según Muruaga et al. (2017) la deserción estudiantil y la repitencia de cursos es un aspecto crítico por considerar en el ámbito educativo.

El curso de Química General 1 es fundamental en la preparación de estudiantes de diversas disciplinas del área de ciencias básicas, ingenierías, farmacia y microbiología, ya que proporciona los fundamentos en el área de química para estas carreras (Universidad de Costa Rica, 2019). Este curso

de servicio perteneciente a la Escuela de Química y se caracteriza por tener grupos de estudiantes numerosos y heterogéneos, donde históricamente las tasas de promoción han sido muy bajas (Guzmán, 2013; Dos Santos et al., 2023).

El desarrollo de cursos con gran cantidad de estudiantes requiere del planteamiento de retos y desafíos, principalmente en las estrategias didácticas que plantea el personal docente (Tapia y Arias, 2022), pero también en el desarrollo de un perfil que ayude a conocer la población estudiantil que matricula un curso de servicio al inicio de la carrera. Este es el caso particular de los cursos de Química General, los cuales se encuentran en la malla curricular de varias carreras que se imparten en la SIUA-UCR.

Contar con información específica sobre el rendimiento académico, especialmente en los cursos iniciales de las carreras, se presenta como un recurso valioso para la toma de decisiones a nivel institucional. Esta información no solo permite evaluar el desempeño estudiantil en un contexto más amplio, sino que también ofrece la oportunidad de implementar estrategias dirigidas a mejorar el rendimiento y reducir la reprobación. Por lo tanto, el objetivo principal de esta investigación es explorar y comprender en detalle el perfil de la población estudiantil, utilizando los expedientes académicos como fuente de datos. Esto permitirá establecer relaciones significativas entre las características de las personas estudiantes y su probabilidad de reprobación en el curso de Química General 1.

Para lograr lo anterior se han formulado una serie de objetivos específicos que permiten analizar de forma detallada la proporción de estudiantes según carrera, género y el tipo de colegio del que provienen. Con este enfoque, se pueden identificar patrones y factores específicos relacionados con el rendimiento académico, lo que en última instancia contribuirá a la toma de decisiones apoyadas en resultados objetivos y cuantitativos.

METODOLOGÍA

La investigación se lleva a cabo a través de una metodología cuantitativa con un alcance exploratorio, ya que se pretende profundizar en la trayectoria educativa del grupo estudiantil para conocer el desempeño en el curso de Química General 1. Este estudio exploratorio permitirá familiarizarse con la información y así poder establecer, en futuros estudios, relaciones potenciales entre las diversas variables estudiadas (Hernández et al., 2014).

Se evaluó el curso de teoría de Química General 1 a partir de los datos de las actas de aprobación del grupo estudiantil durante el periodo del 2007 al 2018. Adicionalmente, el estudio contempló la información general de personas estudiantes al inscribirse en las carreras de ingeniería como parámetros de evaluación.

- Los parámetros considerados son:
- Número de Identificación
- Carrera de Ingeniería: Industrial (IND) o Mecánica (MECA)
- Sexo: Masculino (M) o Femenino (F)
- Colegio de procedencia, discriminados en: Público (PUB), Privado (PRI), Subvencionado (SUB), de Educación Abierta (EDA) e Indefinidos o no especificados en el expediente (IN)
- Notas de aprobación del curso de teoría Química General 1 (QG1)

En la malla curricular normal de las ingenierías QG1 se dicta en el primer semestre, pero casi todos los años hubo cursos de QG1 en ambos semestres.

A partir de estos datos se realiza primero una evaluación general de la población y de su crecimiento con el tiempo. Posteriormente, se realiza un análisis del desempeño del alumnado, considerando las características especificadas anteriormente.

Así mismo, se emplea el almacenamiento, extracción, preparación y análisis de los datos en el motor MSSQL Server 2017 por medio de lenguaje Transact-SQL (T-SQL) (Darias, 2021). Se realizan comparaciones entre grupos según evaluaciones no paramétricas de Kruskal-Wallis, con niveles de confianza del 95% ($p < 0,05$).

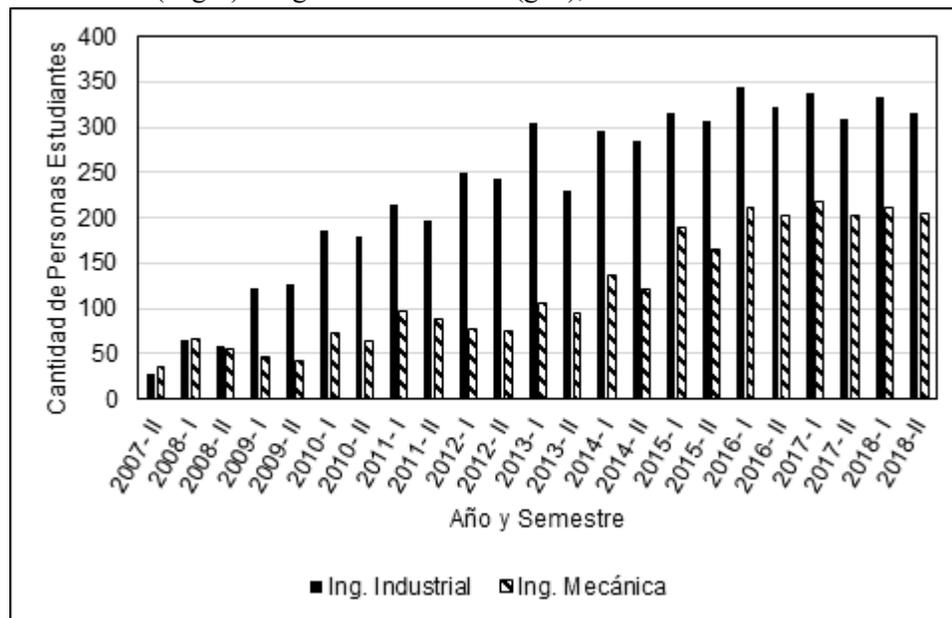
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Distribución general

El crecimiento poblacional de las carreras se puede apreciar en la Figura 1. En esta se marca un proceso de estabilización alrededor de 8 años de ofertar los cursos de ingeniería. La matrícula por semestre, en cada carrera, se reporta en el Anexo 1. El número de estudiantes matriculados en cada carrera se estabiliza a partir del 2015. Para Ingeniería Industrial es del orden de 300 estudiantes al año y para Ingeniería Mecánica del orden de 200 estudiantes al año. Estos resultados están asociado a las limitaciones de capacidad edilicia, matrícula de las carreras y de la salida laboral de cada carrera (Gómez, 2017).

Figura 1.

Cantidad de personas estudiantes por semestre, según la matrícula, para Ingeniería Industrial (negro) e Ingeniería Mecánica (gris), en la SIUA – UCR



Nota: Ingeniería Mecánica no abrió promoción en 2009

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 2 se muestra la inscripción de personas estudiantes al curso de QG1 en cada semestre. Puede apreciarse que en los segundos semestres hay una disminución de la cantidad de personas estudiantes, especialmente en los primeros años, asociado posiblemente a la disponibilidad del curso en la sede para el segundo semestre, a la deserción estudiantil, al cambio de carrera o de sede. Por otro lado, en los años 2009 y 2011 no se dio QG1 en el segundo semestre.

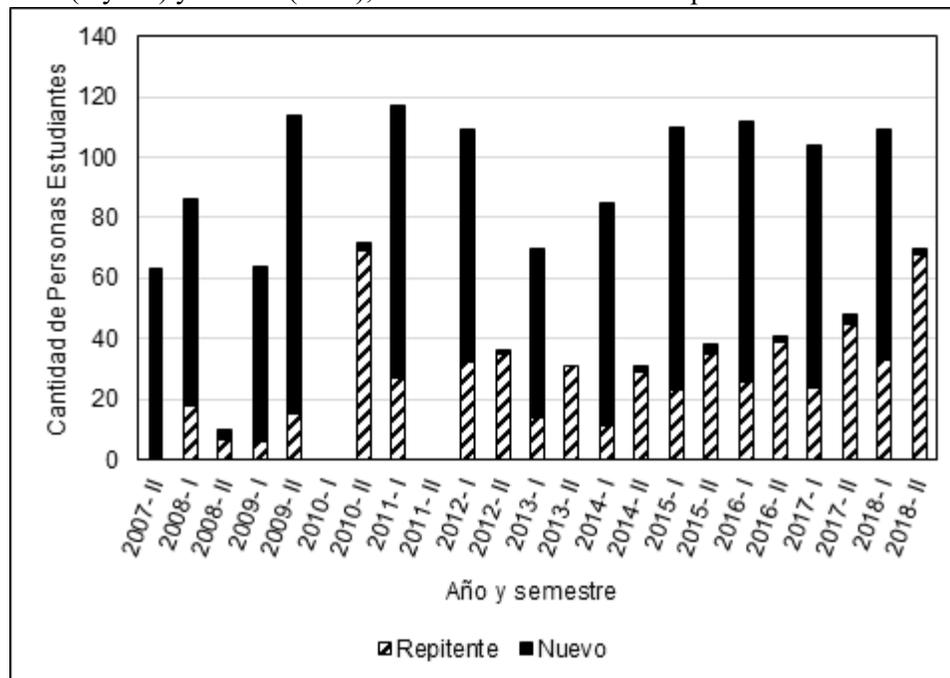
En la región de estabilización, (a partir del 2015) la cantidad de personas estudiantes en QG1 en el primer semestre es del orden del 21% del total de inscritos en ambas carreras (unos 120 estudiantes), mientras que para semestres no regulares QG1, en segundo semestre, es del orden del 9 % del total de inscritos (unos 50 estudiantes).

La cantidad de personas estudiantes por sexo en los cursos de QG1 para las carreras analizadas promedia con el periodo de análisis una relación 72% masculino y 28% femenino. Inicialmente, los porcentajes tenían una relación del orden de 80% masculino y 20 % femenino, que ha ido modificándose con el tiempo hacia valores del orden de 70% masculino y 30% femenino. Esta tendencia de aumento del porcentaje del género femenino puede observarse en la relación de la proporción por sexos para QG1 (ver Figura 3).

La segregación por carrera indica que las relaciones son algo diferentes para cada una, teniendo una relación aproximada entre hombres y mujeres de 60/40 % para Ingeniería Industrial y de 80/20 % para Ingeniería Mecánica.

Figura 2.

Cantidad de personas estudiantes en cada curso de Química General 1, discriminados en repitentes (rayado) y nuevos (lleno), en la SIA-UCR durante el periodo de estudio



Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de las personas estudiantes provienen mayormente de colegios públicos (mayor a 60%), seguido por colegios privados (mayor a 15%) y en menor medida de colegios subvencionados o de educación abierta (ver Tabla 1).

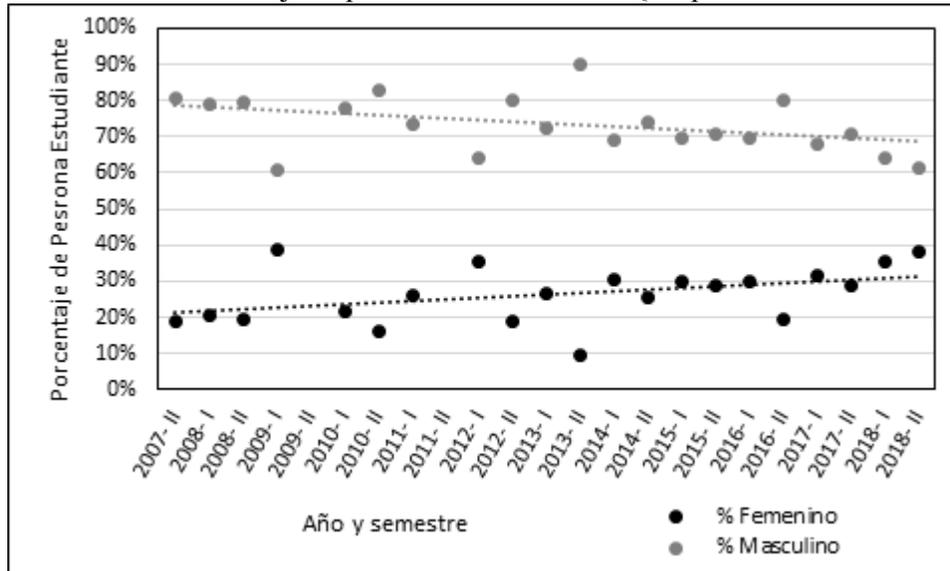
Los valores obtenidos de inscripciones al curso QG1 de 1520 están asociados a 934 estudiantes distintos. La diferencia entre ambos números se debe a que las inscripciones incluyen la repetición de los cursos por parte del alumnado.

La SIUA es una sede joven, sin plazas fijas de docentes, por lo que los grupos de docentes que dan QG1 tienden a cambiar cada 3 años aproximadamente (2010, 2013, 2016).

La proporción de personas estudiantes repitentes que se inscriben al curso de QG1 en los cursos es variable y dependiente del semestre. En general, representa una media de 21 % en el primer semestre y 95 % en el segundo semestre, este último considerando la región estable desde 2010 (ver Figura 2).

Figura 3.

Porcentaje de personas estudiantes de QG1 por sexo



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1.

Datos de personas estudiantes por colegio, inscriptos en QG1 cada semestre y el total en el período de estudio

Año – sem.	PUB	PRI	SUB	EDA	IN	Total	RM	DES
2007- II	16	7	5		35	63	4	2
2008- I	26	16	4		40	86	1	0
2008- II	6	4				10	1	0
2009- I	40	9	9	2	4	64	1	2
2010- I	69	21	4	2	18	114	4	6
2010- II	42	17	4	2	8	73	3	4
2011- I	75	21	3	4	14	117	3	3
2012- I	70	17	8	1	13	109	2	5
2012- II	23	7	1	1	4	36	2	4
2013- I	41	14	6	5	4	70	2	7
2013- II	21	6	1	2	1	31	2	4
2014- I	52	18	6	5	4	85	3	3
2014- II	18	5	1	5	2	31	2	3
2015- I	69	21	9	6	5	109	4	9
2015- II	26	7		3	2	38	1	3
2016- I	70	22	7	5	8	112	2	10
2016- II	30	3	2	3	3	41	0	5
2017- I	66	20	12	2	4	104	0	6
2017- II	33	7	7		1	48	1	0
2018- I	73	19	9	5	3	109	3	8
2018- II	53	10	4	2	1	70	0	4
Total	919	271	101	55	173	1520	41	88

Nota: No hay curso de QG1 en los semestres de 2009-II y 2011-II

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, se considera un abandono (ABAN), de la sede o de la carrera, cuando la persona estudiante pierde el curso y no lo vuelve a matricular en los siguientes 3 semestres o más. Esto representa un 21,2 %.

En proporción a las cantidades respectivas de las distintas categorías, se tiene que:

- a) Menos mujeres abandonan el curso. En proporción, un 16,4 % de las mujeres contra un 23,3 % de los hombres.

- b) No hay diferencias significativas de abandono por carrera. Siendo un 21,3 % para ingeniería industrial y un 20,9 % para ingeniería mecánica. (K-W, $p < 0,05$)
- c) Respecto al colegio de origen, hay un abandono más importante del alumnado que proviene de educación abierta (47,4 %), mientras que en los colegios privados e indefinidos es del orden del 25%. Finalmente, en el caso de los colegios públicos o subvencionados el abandono es del orden del 18 %.

Aprobación

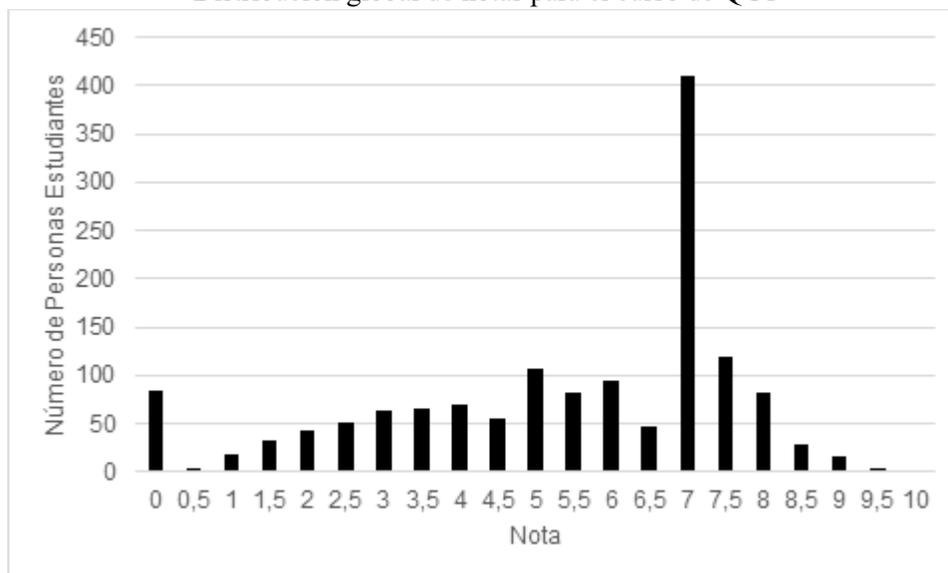
El análisis de los datos de aprobación vs reprobación (APRO y REPRO respectivamente) se realiza sobre los 1479 datos, sin considerar los Retiros (RM).

El análisis general de notas indica que la distribución tiene una tendencia normal con desviación a la izquierda. Esto es usual debido a que el objetivo esperado de aprobación del curso es la nota 7.

Tras realizar una discriminación más detallada de las notas (ver anexo 3), podría considerarse la existencia de dos grupos de estudiantes, asociados a distribuciones normales con medias en 4 y 7, respectivamente, con una desviación del orden de 2 en ambos casos. En la distribución centrada en 7, hay que considerar un salto que genera el aumento del número de estudiantes con esa nota, asociado al redondeo de las notas cercanas a la aprobación. Esto puede verse en la Figura 4.

Figura 4.

Distribución global de notas para el curso de QG1



Fuente: Elaboración propia.

La aprobación general efectiva (sin contar los retiros) de los cursos de QG1 en el periodo 2007 a 2018 fue del 46 ± 16 %, siendo mayor la aprobación en el curso ofrecido en el primer semestre (50 ± 19 %), respecto al del segundo semestre (42 ± 11 %). El primer semestre presenta mayor variabilidad en la aprobación (19%), posiblemente por las características generacionales de la población estudiantil que toma el curso por primera vez.

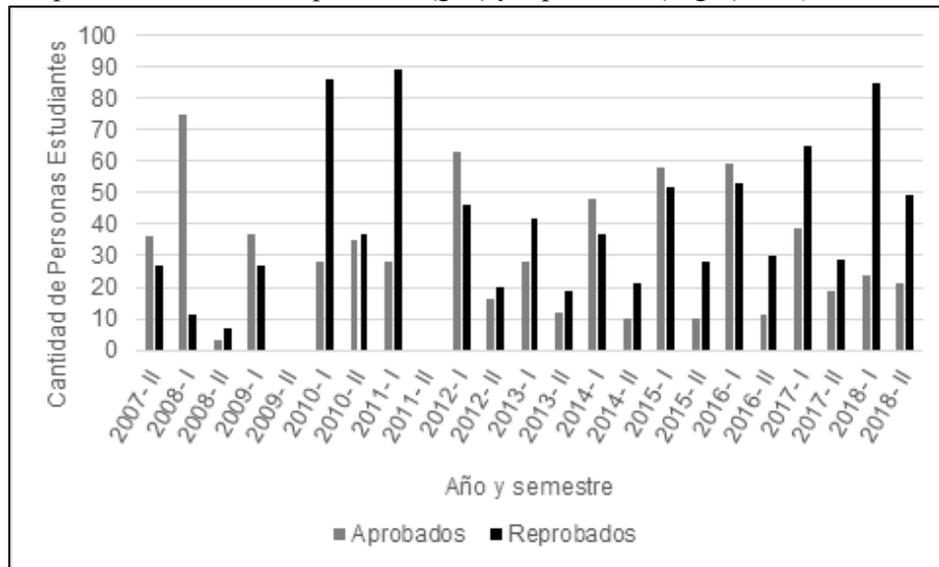
Resulta también relevante que la aprobación en el segundo semestre (42%) sea promediamente menor que en el primer semestre (50%). Lo anterior, contrariamente a lo esperado, dado que casi la totalidad de las personas estudiantes del segundo semestre son repitentes del semestre anterior, tal como se observa en la Figura 2 y la Figura 5.

La aprobación tiene una media de $(1,6 \pm 1,4)$ intentos, lo que implica que en general la población que aprueba el curso lo hará en los primeros 3 intentos (ver anexo 2).

La aprobación general por cada intento tiene una tendencia lineal a la disminución en las primeras veces, siendo esta del orden del 12% menor cada vez, haciéndose menor a 5% luego de la quinta vez. Esto hace suponer que el proceso de repetición del curso no mejora la probabilidad de aprobación. Esta tendencia se puede observar en la Figura 6.

Figura 5.

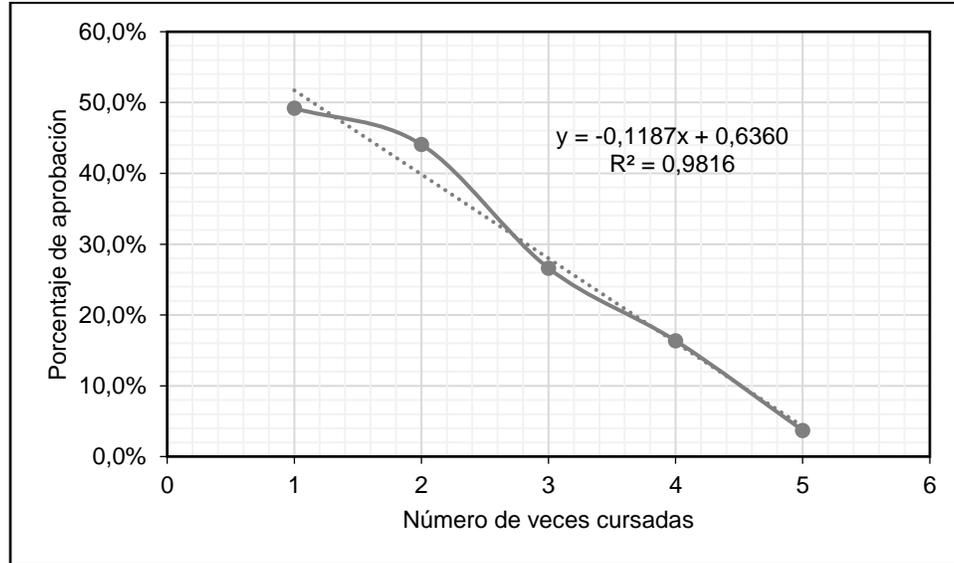
Cantidad de personas estudiantes aprobados (gris) y reprobados (negro) en QG1, en cada semestre



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6.

Porcentaje de Aprobación de las personas estudiantes, en relación con la cantidad de veces que se cursa



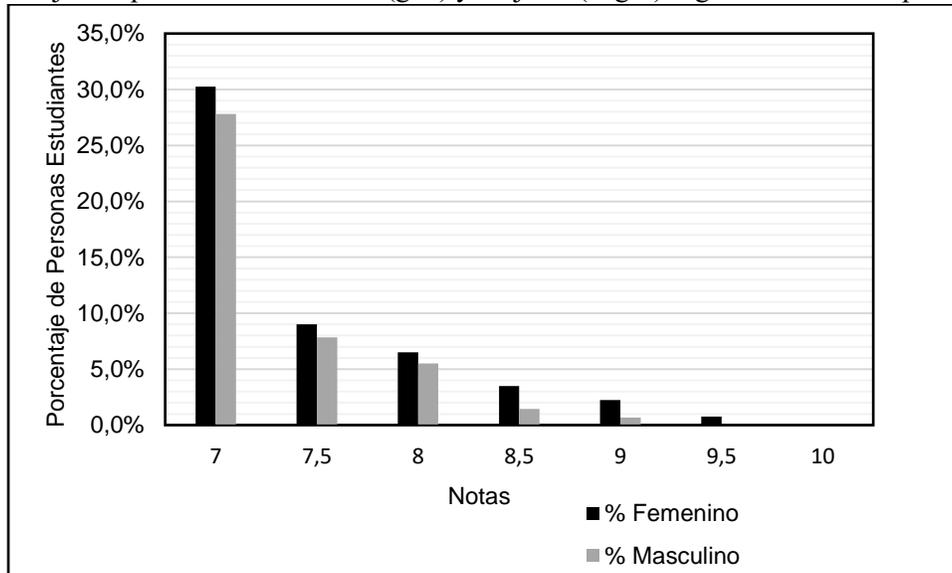
Fuente: Elaboración propia.

La aprobación acumulada, tomando en cuenta las repeticiones del curso durante el período considerado, llega al 70,7 % del total de alumnos inscritos. Si se considera un 21,2 % de abandonos, se tiene que aún están repitiendo el curso un 8,1 %.

La aprobación general por sexo presenta una diferencia porcentual a favor de las mujeres, que aprueban en un 51,3 %, respecto al 42,1 % de los hombres. La población femenina requiere menos repeticiones del curso para aprobarlo. En general, el 95% de las mujeres requiere cursar unas 2 veces para aprobar el curso (sin considerar abandonos) respecto a los hombres que requieren unas 3 veces. Adicionalmente, las mujeres aprueban con mejores notas que los hombres, lo que puede verse en la Figura 7.

Figura 7.

Porcentaje de aprobación de hombre (gris) y mujeres (negro) según las notas de aprobación



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la carrera, la aprobación en ingeniería industrial (51,1 %) es mayor que en ingeniería mecánica (37,9 %). En el mismo sentido, en promedio la aprobación para ingeniería industrial requiere de 2 intentos (considerando el 95% de los que aprueban), mientras que ingeniería mecánica requiere de 3 intentos.

En la población de nuevo ingreso, diversos factores influyen en el abandono del sistema universitario, tales como: la carencia de información sobre la carrera matriculada, la escasa preparación y herramientas para afrontar los estudios (Castillo et al., 2020; Fernández et al., 2019), la falta de conocimientos o el interés hacia la materia impartida (Intriago et al., 2022; García et al., 2022). Esto último debido a que los contenidos de la materia son diferentes a los que se incluyen en los programas de la educación secundaria, contribuyendo en las dificultades para responder con un buen rendimiento al curso matriculado (Programa Estado de la Nación, 2021). Esta situación también puede deberse a que la calificación del examen de ingreso para ingeniería industrial es más alta que para ingeniería mecánica.

En cuanto a los colegios de origen, los colegios subvencionados y los indefinidos presentan porcentajes de aprobación por encima del 52 %, seguidos por las personas estudiantes provenientes de colegios públicos y privados, los cuales están en el orden de 42 %, y con un nivel más bajo los de educación abierta donde aprueba menos el 15%. En las notas obtenidas de aprobación, todos los grupos resultan similares, a excepción del alumnado de educación abierta, que cuando aprueban lo hacen con notas de 7 a 8, mientras que los otros grupos llegan hasta 9,5.

La cantidad de repeticiones del curso, para que los que aprueben superen el 95%, sigue las mismas tendencias para la segregación por colegio, siendo de 2 veces, en promedio, para indefinidos y subvencionados y de 3 veces para los otros grupos. (Ver anexo 4, 5 y 6)

La correlación de factores aplicada, según los parámetros analizados, genera una probabilidad de aprobación como se muestra en la Tabla 2. En la misma, se expresa la probabilidad de aprobación

para la primera vez que se realiza el curso, teniendo en cuenta los factores estudiados y considerando la relación del grupo estudiantil que aprueba con respecto al total de los que cursan (sin abandonos o retiros).

Se resaltan en *cursiva* y **negrita** los valores más bajos, como elemento indicativo del perfil con más problemas para aprobar QG1 en la SIUA de la UCR.

Tabla 2.

Cuadro de probabilidad de aprobación del curso de QG1 en la primera vez

	Sexo	EDA	IN	PRIV	PUB	SUB
Ingeniería	F	50,00%	41,70%	78,40%	60,00%	78,90%
Industrial	M	33,30%	46,20%	50,60%	54,60%	79,30%
Ingeniería	F	100,00%	77,80%	<i>12,50%</i>	37,80%	33,30%
Mecánica	M	<i>0,00%</i>	65,70%	<i>21,40%</i>	31,30%	47,10%

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

El aprendizaje de la química según Guzmán (2013) enfrenta al grupo estudiantil al desarrollo de un nuevo lenguaje y a la aplicación de procedimientos matemáticos que muchas veces, en el esquema tradicional vertical y unidireccional de enseñanza, pareciera enfocar a docentes y estudiantes en dinámicas diferentes. En estas circunstancias muchas veces el alumnado, frente a contenidos descontextualizados, solo se preocupa por obtener una calificación que le permita aprobar el curso (Ordaz y Britt, 2018).

De igual manera, a partir de los resultados obtenidos en el curso de química general se evidencia que este curso no resulta fácil para las personas estudiantes, teniendo una expectativa de aprobación del 46 %. Por otro lado, el 70 % del alumnado requiere hasta 3 repeticiones del curso para aprobarlo.

Este bajo rendimiento está reflejado en la alta reprobación, que también se puede asociar al abandono de la carrera o la sede, lo cual pareciera ser usual y del orden del 20%, aunque este valor se encuentre muy por debajo a los encontrados por Fernández et al. (2019) en las áreas de ciencias básicas e ingenierías, del orden de 45% y 36%, respectivamente.

Por otro lado, este estudio ha revelado una dinámica interesante en la distribución de estudiantes por sexo en los cursos de QG1. Inicialmente la proporción era mayoritariamente masculina, pero a lo largo del tiempo ha experimentado un cambio significativo, alcanzando finalmente una relación de género de aproximadamente 70% hombres y 30% mujeres en el curso. Sin embargo, es importante destacar que esta tendencia no es uniforme en las carreras de ingeniería consideradas, siendo la diferencia más marcada en la de ingeniería mecánica, con aproximadamente 80% de hombres y un 20% de mujeres.

Sin duda, los datos relativos a la procedencia de colegios en relación con los porcentajes de aprobación revelan patrones significativos, encontrándose que estudiantes que provienen de colegios subvencionados e indefinidos muestran un desempeño más sólido, con tasas de aprobación que superan el 52%. A estos le siguen estudiantes de colegios públicos y privados, con tasas de aprobación algo más bajas, manteniéndose alrededor del 42%. Además, existe un notable contraste con el grupo

estudiantil proveniente de educación abierta, donde apenas se registra un orden del 15% de aprobación. Estos hallazgos muestran la influencia significativa que el tipo de colegio de procedencia puede tener en el rendimiento académico del estudiantado del curso de QG1, destacando la importancia de abordar estas disparidades en la educación preuniversitaria, para promover una mayor igualdad de oportunidades en el ámbito académico.

Respecto al comportamiento de la repitencia, la tasa de aprobación disminuye de manera constante en los primeros intentos, siendo la disminución de aproximadamente un 12% con cada repetición, hasta un punto en donde la mejora es menos significativa, cayendo por debajo del 5% después del quinto intento. Esto sugiere que repetir el curso no mejora las posibilidades de aprobación, situación muy diferente a lo planteado por otros autores para materias de ciencias básicas (Castillo et al., 2020; Guillen y Chinchilla, 2007).

En la comparación entre carreras, la carrera de ingeniería industrial presenta un 15% más de posibilidades de aprobación del curso respecto a ingeniería mecánica. Probablemente porque la primera tiene una exigencia mayor en las notas de ingreso a la carrera. Sin embargo, se hace también necesario el establecimiento de mecanismos de ingreso que permitan medir las aptitudes y actitudes adecuadas para una determinada carrera (Jiménez, 2016), ya que un factor importante en la deserción corresponde al ingreso a una carrera no deseada, debido a las condiciones de ingreso a las universidades públicas en Costa Rica (Regueyra y Rojas, 2013; Fernández et al., 2019).

En el caso particular de SIUA-UCR, un dato interesante es que las mujeres aprueban más el curso que los hombres, teniendo usualmente mejores notas y realizándolo en menos intentos. Este resultado es consecuente según algunos autores, con el crecimiento porcentual y los mejores rendimientos de la participación de las mujeres en carreras de Ciencias, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas (STEM por sus siglas en inglés) (Programa Estado de la Nación, 2021).

Esto podría indicar diferencias en enfoque, motivación o estrategias de estudio entre géneros. Lo que podría ser objeto de una investigación adicional para comprender mejor estos patrones y mejorar la retención y el éxito académico de todas las personas estudiantes.

Ante este panorama, el análisis de los datos sugiere que existe un perfil de estudiante que enfrenta un mayor riesgo de repetir el curso de QG1. En primer lugar, las personas estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica tienen una probabilidad mayor de repetir en comparación con los de ingeniería industrial. En segundo lugar, aquellos que provienen de colegios de educación abierta o privados muestran una tendencia a repetir con mayor frecuencia que sus pares de otros tipos de colegios. Por último, los datos indican que los estudiantes masculinos también tienen una probabilidad ligeramente mayor a repetir en comparación con las estudiantes femeninas.

Los hallazgos subrayan la importancia de que la administración de la institución educativa preste atención específica a estos grupos de estudiantes. Por ejemplo, brindándoles un seguimiento más cercano y ofreciéndoles recursos adicionales o apoyo académico si es necesario. Identificar y abordar las necesidades de este grupo estudiantil puede contribuir significativamente a mejorar sus posibilidades de éxito en el curso de QG1 y, en última instancia, en su carrera académica de ingeniería.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Administración del SIUA-UCR por el aporte de datos básicos para el estudio y a la Bach. Ligia Bermúdez por su colaboración en las ideas para el análisis estadístico.

REFERENCIAS

- Castillo, M., Gamboa, R. y Hidalgo, R. (2020). Factors that influence student dropout and failing grades in a university mathematics course [Factores que influyen en la deserción y reprobación de estudiantes de un curso en matemáticas]. *Uniciencia*, 34(1), 219-245. <https://doi.org/10.15359/ru.34-1.13>
- Darias, S. (2021, 18 de octubre). *¿Qué es Microsoft SQL server y para qué sirve?* Intelequia. <https://intelequia.com/blog/post/qu%C3%A9-es-microsoft-sql-server-y-para-qu%C3%A9-sirve>
- De la Cruz, W., García, K. y Latorre, A. (2020). Factores influyentes en el rendimiento académico de los estudiantes en las instituciones de educación superior. *Investigación y Desarrollo en TIC*, 11(1), 57-69. <https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=0CAIQw7AJahcKEwjYmcuSy5uBAXUAAAAAHQAAAAAQAg&url=https%3A%2F%2Frevistas.unisimon.edu.co%2Findex.php%2Fidentific%2Farticle%2Fdownload%2F4648%2F5066&psig=AOvVaw2gW0gc8xnlPB6OYq5I3jsb&ust=1694281698789295&opi=89978449>
- Dos Santos, R. J., Saldivar, D. S. y Kornel, J. E. (2023). Una Propuesta Didáctica para Abordar el Desgranamiento y la Deserción en Química General en Carreras de Ingeniería. *Educación en la Química*, 29(02), 86-96. <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/article/view/168>
- Fernández, T., Solís, M., Hernández, M. y Moreira, T. (2019). Un análisis multinomial y predictivo de los factores asociados a la deserción universitaria. *Revista Educare*, 23(1), 1-25. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.5>
- García, K. L., Rodríguez, J., Ferrer, Y. y Fragozo, Z. C. (2022). Deserción estudiantil en Colombia: un análisis de los factores predictores y sus indicadores. *Encuentros. Revista De Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico, Extra*(1), 297-310. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6551173>
- Gómez, T. (2017, 27 de junio). Sede Interuniversitaria de Alajuela celebra 10 años con exposición fotográfica. *Vida UCR*. <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2017/06/27/sede-interuniversitaria-de-alajuela-celebra-10-anos-con-exposicion-fotografica.html>
- Guillen, E. y Chinchilla, S. (2007). *Variables asociadas a la repetición de cursos en el ITCR, Vicerrectoría de Vida Estudiantil y Servicios Académicos*. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/2761>
- Guzmán, P. I. (2013). La evaluación de los aprendizajes en la sección de Química General de la Escuela de Química, de la Universidad de Costa Rica, posicionamiento teórico. *Actualidades Investigativas en Educación*, 13(3), 1-28. <https://doi.org/10.15517/aie.v13i3.12038>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ta edición). McGraw-Hill Education.
- Intriago, S. P., Moreira, J. L., Pincay, G. G. y Mendoza, V. L. (2022). Diagnóstico del rendimiento académico a estudiantes de Nivelación de Carrera en la asignatura de química. *Domino de las Ciencias*, 8(2), 907-919. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8637986>

Revista Educación, 2024, 48(1), enero-junio, ISSN: 0379-7082 / e-ISSN 2215-2644

- Iñiguez-Monroy, C., Aguilar-Salinas, W., De las Fuentes-Lara, M. y Rodríguez-González, R. (2017). El Interés en la Química General para Ingenierías y el Bajo Rendimiento Escolar. *Formación Universitaria*, 10(4), 33-42. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062017000400004>
- Jiménez, L. (2016). Reflexiones teóricas del fenómeno de repitencia, prolongación, abandono y deserción de estudiantes universitarios. *Revista Pensamiento Actual*, 16(27), 261-269. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5821432>
- Martínez, J. L. y Valencia, E. R. (2021). Estrategias metacognitivas y rendimiento académico en estudiantes universitarios de ciencias químicas. *Uniandes Episteme*, 8(2), 277-290. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8298205>
- Molina C., M. F. (2018). Uso de kits experimentales para mejorar las actitudes y bajar la repitencia en Química General. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 12(24), 89-95. <https://doi.org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.31908/19098367.3817>
- Molina, C., M. F., Rivera-Rodríguez, J. C. y Palomeque-F., L. A. (2018). Actitudes y perspectivas de los estudiantes frente a un curso de química general: implicaciones y propuestas. *Revista Educación en Ingeniería*, 14(27), 54-58. <https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/931>
- Monsalve, H. J. (2016). *Aproximaciones hacia una definición de “Bajo Rendimiento Escolar”*. Convenio CINDE-Universidad de Manizales. [Tesis de maestría]. Universidad de Manizales. <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/2613>
- Muruaga, M., Muruaga, M., Vece, M. y Galindo, M. (2017). Rendimiento académico en química general en las Ciencias Naturales: Universidad Nacional de Tucumán. *Revista de Ciencia y Tecnología*, (27), 39-45. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-75872017000100005&script=sci_arttext
- Navea, A. y Varela, I. (2019). Variables motivacionales y cognitivas predictivas del rendimiento en estudiantes universitarios de Ciencias de la Salud. *Educación Médica Superior*, 33(1), 1-29. <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1397/785>
- Ordaz, G. J. y Britt, M. (2018). Los caminos hacia una enseñanza no tradicional de la química. *Actualidades investigativas en educación*, 18(2), 1-20. <https://doi.org/10.15517/aie.v18i2.33164>
- Programa Estado de la Nación. (2021). *Octavo Estado de la Educación 2021*. CONARE-PEN. https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2021/09/Educacion_WEB.pdf
- Regueyra, G. y Rojas, C. (2013). Una mirada a la permanencia de la población estudiantil de Trabajo Social. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 13(3), 1-25. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v13n3/a04v13n3>
- Reyes, M. S., Porro, S. y Pirovani, M. E. (2014). Atitudes e rendimento académico: sua evolução do química geral e inorgânico para química orgânico [Actitudes y rendimiento: su evolución desde química general e inorgánica hasta química orgánica]. *Revista Colombiana de Química*, 43(1), 36-41. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.quim.v43n1.50541>

Revista Educación, 2024, 48(1), enero-junio, ISSN: 0379-7082 / e-ISSN 2215-2644

Tapia, T. y Arias, A. (2022). *Resultados preliminares de la aplicación de la metodología de aula invertida, como alternativa para la química universitaria en cursos masivos.*

http://www.sochedi.cl/wp-content/uploads/2023/02/Sochedi_2022_paper_4302.pdf

Universidad de Costa Rica. (2019). *Carta al estudiante curso de Química General I.*

<https://quimica.ucr.ac.cr/wp-content/uploads/2019/09/QU-0100-CARTA.pdf>

Universidad de Costa Rica. (2023). *La Sede.* <https://sia.ucr.ac.cr/la-sede/>