

La Educación en la Química en Argentina y en el Mundo

INCIDENCIA DE QUÍMICA GENERAL EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

María Virginia Güizzo López¹, Miguel Ángel Castillo¹, Sofía Zacur Vercellone¹, María A. Aparicio¹, Norma B. Moraga^{1,2}

1- *Universidad Nacional de Salta (UNSa), Facultad de Ingeniería. Argentina*

2- *Instituto de Investigaciones para la Industria Química (INIQUI), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) – UNSa. Argentina*

Email: normoraga@gmail.com

Recibido: 31/10/2023. Aceptado: 18/12/2023.

Resumen. En este trabajo se analiza la incidencia de los resultados obtenidos durante el cursado de la asignatura Química General de la Facultad de Ingeniería (FI) de la Universidad Nacional de Salta (UNSa) en el desempeño y rendimiento académico de los estudiantes en cada una de las carreras de ingeniería y su impacto a nivel Universidad. Estos resultados además interpelan nuestras prácticas docentes, invitándonos a repensar y reformular de forma continua las estrategias y modalidades de enseñanza aprendizaje que aplicamos en la cátedra, con el objetivo de mejorar la retención y el impacto en el rendimiento de los estudiantes en la asignatura y en cada carrera.

Palabras clave. rendimiento académico, carreras de ingeniería, química general.

Impact of General Chemistry on Academic Performance in Engineering Courses

Abstract. This work analyzes the impact of the results obtained during the course of General Chemistry subject of the Facultad de Ingeniería (FI) of the Universidad Nacional de Salta (UNSa) on development and academic performance of the students in each of the engineering careers and their impact at the university level. These results also challenge our teaching practices, inviting us to continually rethink and reformulate the teaching-learning strategies and modalities that we apply in the classroom, with the aim of improving retention and the impact on student performance in the subject and in every career.

Keywords. academic performance, engineering careers, general chemistry.

MARCO REFERENCIAL

Este trabajo se realizó en la Facultad de Ingeniería (FI) de la Universidad Nacional de Salta (UNSa), entidad pública, situada al norte de Argentina, con 50 años de antigüedad y de sólida trayectoria en distintas áreas de especialización en cada una de sus seis facultades. Las cuatro carreras de Ingeniería que se dictan en esta facultad son: Química (IQ), Civil (IC), Industrial (II) y Electromecánica (IE), y tienen común las 6 asignaturas del Ciclo Básico, siendo una de ellas Química General, correspondiente al 2°



cuatrimestre de 1° año, pero que se redicta a contra cuatrimestre dada la gran cantidad de estudiantes que recursan. La asignatura presenta una carga horaria de 7 horas semanales, distribuidas en 2 turnos de 3 horas de teoría cada uno y 4 horas de práctica, divididas en dos clases para cada una de las 5 comisiones.

Las cuatro carreras de Ingeniería son de régimen promocional, lo que implica una evaluación continua del proceso de aprendizaje, ya que todas las asignaturas se aprueban sin examen final. El estudiante debe cumplir determinados requisitos (asistencia, prácticas de laboratorio, redacción de informes, entre otros) y acreditar periódicamente los conocimientos adquiridos en tiempo y forma, alcanzando determinados puntajes en diferentes instancias de evaluación como parciales, evaluaciones de tema (ET) y cuestionarios. La nota final de promoción resulta de la ponderación de un 0,60 del promedio de las notas de los parciales y/o su recuperación, de un 0,25 del promedio de las notas de ocho evaluaciones por tema y de un 0,15 del promedio de las notas de los cuestionarios de laboratorio. Para alcanzar la promoción, esta nota final debe ser mayor o igual a 7, ya que, si la nota es mayor o igual a 4 pero menor a 7, el estudiante pasa a una segunda instancia que consiste en un examen global que debe ser aprobado con una nota mayor o igual a 6.

Una de las ventajas de este sistema es el desarrollo del hábito de estudio permanente, pero una de sus debilidades es que la dinámica no les da tiempo a madurar ciertos conceptos para enfrentar mejor las evaluaciones continuas.

La deserción, entendida como el abandono de los estudiantes durante el cursado al no lograr los rendimientos necesarios para alcanzar la nota de promoción final, según González Fiegehen (2006), puede ser causada por motivos ajenos al sistema de educación superior (temas económicos); cuestiones personales; situaciones propias de las instituciones (ingreso restringido) y razones académicas. Siendo parte del sistema universitario público, estas dos últimas causas nos interpelan, ya que aun cuando la formación previa es importante, debemos asumir esa realidad y hacernos cargo de la falta de formación en el aprendizaje autónomo, que las modalidades de cursado dificultan el trabajo de los estudiantes (lo que aumenta los años de permanencia en el mejor de los casos) y que la intensidad del dictado no es acorde con los tiempos necesarios para la apropiación de conocimientos. Dentro de las propuestas para superar estas problemáticas, se plantea implementar estrategias curriculares innovadoras, realizar cambios metodológicos, fomentar la formación pedagógica docente, enseñar a los estudiantes a cuestionar su propio entendimiento, favorecer el pensamiento hipotético deductivo y enseñar la transversalidad de la disciplina a través de su aplicación en situaciones cotidianas para la construcción del sentido de los contenidos.

OBJETIVOS

Con el objetivo de mejorar las notas de promoción en la asignatura y en el rendimiento académico general, en este trabajo se propone la utilización del método inductivo, donde a partir de ideas previas, los estudiantes planteen

una situación problemática, de manera de ser protagonistas en la construcción de sus conocimientos en lugar de la aplicación mecánica y repetitiva de experiencias para comprobar una teoría. La intervención práctica consiste en el uso de recursos tecnológicos como simuladores, laboratorios virtuales y autoevaluaciones. Los simuladores y laboratorios virtuales posibilitan a los estudiantes ensayar situaciones reales e hipotéticas que agilizarán la asimilación de conceptos abstractos antes de rendir una evaluación. A su vez, la aplicación de evaluaciones formativas con retroalimentación oportuna y continua permite a los estudiantes identificar sus problemas y abordar áreas de mejora antes de las evaluaciones con ponderación. De esta forma, la observación y el cuestionamiento autónomo del propio entendimiento de la realidad, estimulará el pensamiento hipotético deductivo y fomentará la investigación en la búsqueda de verificar interpretaciones propias respecto de los principios teóricos aplicados.

METODOLOGÍA

Este trabajo se basó en el análisis de situación en un período de 10 años de la cátedra de Química General de la Facultad de Ingeniería (FI) de la Universidad Nacional de Salta (UNSa). El mismo se realizó sobre datos recopilados por la cátedra tales como cantidad de ingresantes/recursantes, encuestas a los estudiantes sobre apreciaciones personales de la materia y rendimiento académico, entendido como la mejora en las notas, el aumento en la cantidad de estudiantes promocionados y la disminución en la tasa de abandono. También se usaron datos brindados por el centro de cómputos de la FI sobre cantidad de egresados de la Facultad y con datos tomados del centro de cómputos de la universidad, se estimó su incidencia respecto del total de graduados de la UNSa. Esta información nos permitió interpretar el impacto del desempeño de los estudiantes en la asignatura en cada carrera de ingeniería y en la UNSa. Además, interpeló nuestras prácticas docentes, invitándonos a repensar y reformular de forma continua estrategias y modalidades de enseñanza aprendizaje que aplicamos en la cátedra.

Estadísticas generales

La matrícula a las carreras de Ingeniería tuvo un aumento sostenido en la última década (Figura 1) (DGC UNSa, 2023), acorde con los datos de otras Universidades Estatales del país (Gobierno A., 2020 y 2021). No obstante, la tasa de graduación general de la UNSa se encuentra por debajo de la media nacional; de hecho, en la última década se observa un incremento de la matrícula que no fue acompañada por un aumento en la tasa de graduación, que, en términos generales, fue del 30% (Nina Olivares, 2019).

La tasa de graduación general de la UNSa entre 2004 y 2018 muestra que el 82,81% de los estudiantes egresan posterior a los 6 años de cursado y solo el 17,19% dentro de los cinco años (Nina Olivares, 2019). En Ingeniería pasó de 10,8 años para la cohorte 2000 a 7 años para la cohorte 2006, siendo el promedio hasta la fecha de 8,5 años.

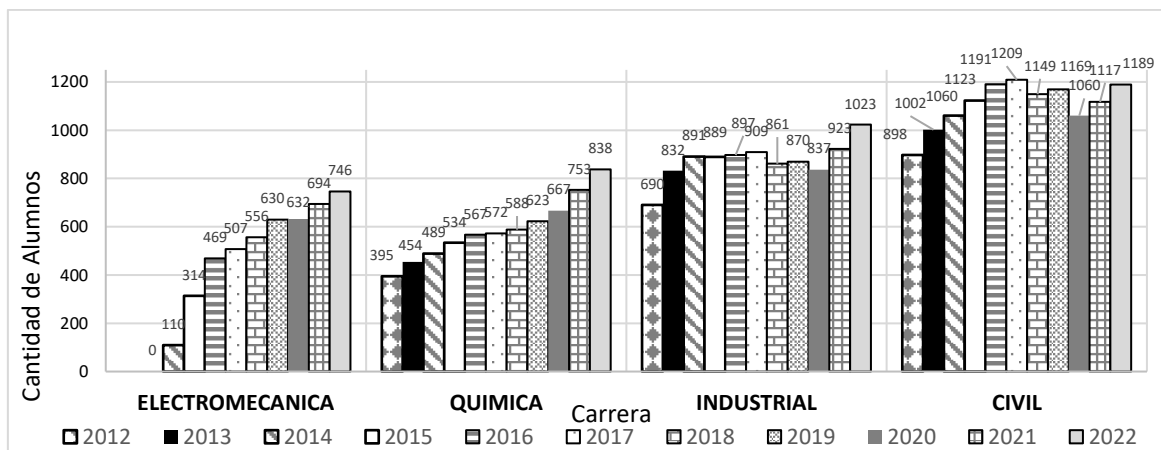


Figura 1. Cantidad de ingresantes por carrera (período 2012 - 2022)

Una de las causales de esta situación se da en los primeros años de cursada, posiblemente debido a todo lo que implica pasar de la escuela media a la universidad, tanto en lo referido al cambio de modalidad académica que requiere un grado de autogestión superior (Dos Santos et al., 2023), como a cuestiones socio-afectivas, madurativas, de adaptación y todo lo que esto implica. Esto repercute en la deserción y en las bajas notas de los estudiantes que no les permite alcanzar la nota de promoción final y los lleva a recurrir, afectando su rendimiento y el de las cátedras (Zacur Vercellone y Moraga, 2021).

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta, la carrera de Ingeniería Civil es la más requerida históricamente (Ruiz Collivadino y Moraga, 2021), seguida por Ingeniería Industrial, Química y Electromecánica, que, a pesar de ser la más reciente, desde 2018 registra una matrícula comparable a la de Ingeniería Química (Tabla 1) (DGC UNSa, 2023).

Tabla 1. Cantidad de ingresantes y egresados por carrera (período 2012 - 2022)

Año	IE		IQ		II		IC		TOTAL	
	Ingreso	Egreso	Ingreso	Egreso	Ingreso	Egreso	Ingreso	Egreso	Ingreso	Egreso
2012	0	0	395	24	690	10	898	23	1983	57
2013	0	0	454	11	832	17	1002	12	2288	40
2014	11	0	489	27	891	34	1060	47	2550	108
2015	314	0	534	12	889	23	1123	21	2850	56
2016	469	0	567	21	897	21	1191	33	3124	75
2017	507	0	572	6	909	39	1209	37	3197	82
2018	556	1	588	18	861	12	1149	32	3154	63
2019	630	0	623	12	870	20	1169	33	3292	65
2020	632	0	667	17	837	17	1060	30	3196	64
2021	694	1	753	8	923	15	1117	12	3487	36
2022	746	1	838	11	1023	5	1189	7	3796	24
TOTAL	4658	3	6480	167	9622	213	12167	287	32927	670

En 10 años (de 2012 al 2022), egresaron 670 estudiantes de las 4 carreras de Ingeniería, de los cuales el 42,84% corresponde a IC, el 31,79% a II, el 24,93% a IQ y apenas un 0,45% a IE (Tabla 1), valor coherente si se tiene

en cuenta que esta carrera inició su dictado en 2014 y tuvo su primer egresado en el año 2018.

La significativa baja de egresados de los años 2021 y 2022 (Figura 2) puede interpretarse como consecuencia de la pandemia. De hecho, el informe de estadísticas Universitarias Nacionales 2020-2021 (Gobierno A., 2021), enfatiza que "debido al contexto de pandemia por COVID-19, algunos valores informados pueden resultar atípicos respecto de su serie histórica, considerando al año académico 2020 como estadísticamente singular". Es importante destacar que la Facultad tuvo una reacción rápida e inició el cursado virtual a la semana de decretado el aislamiento, probablemente porque la mayoría de los docentes ya utilizaba la plataforma Moodle, no con toda su potencialidad sino principalmente como repositorio de material o canal de comunicación unidireccional, pero esto fue suficiente para dar una respuesta casi inmediata y cada vez más eficiente en cuanto al uso de recursos, ya que se extendió por 4 cuatrimestres. Aun cuando las actividades en la mayoría de las materias siguieron de forma virtual, algunas asignaturas, principalmente de los últimos años, cuyas prácticas presenciales resultan requisitos fundamentales (incluso la misma Práctica Final), se vieron obligadas a dilatar los plazos hasta que las actividades pudieran ser acreditadas.

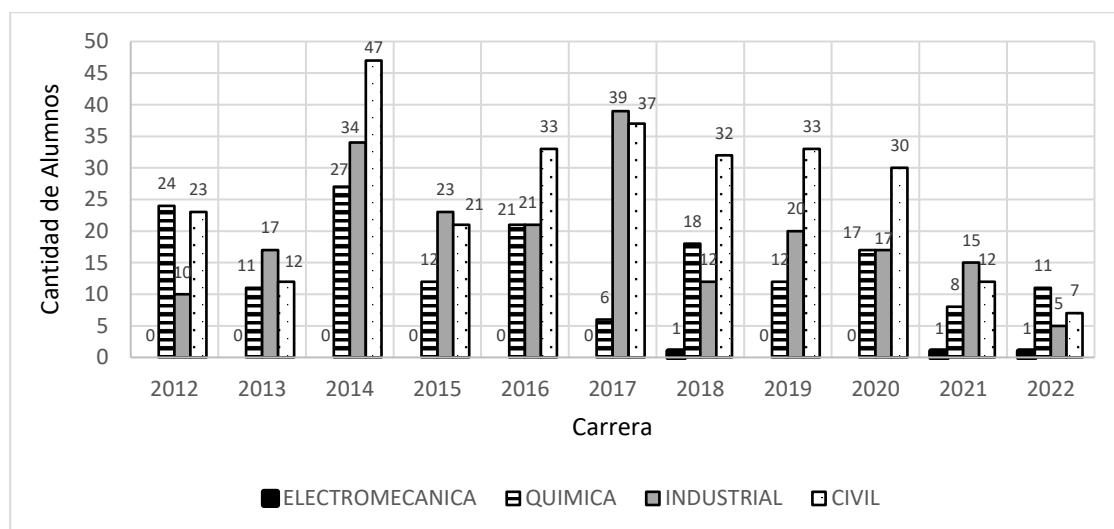


Figura 2. Egresados por carrera (período 2012 – 2022) (DGC UNSa, 2023)

Si bien el bajo rendimiento general es multicausal (contexto social, situación económica, formación académica previa y factores personales entre otros), el desgranamiento en los primeros años tiene una correlación directa (Gobierno A., 2021), lo que nos invita a reflexionar, replantear y reformular de forma continua las estrategias y modalidades de enseñanza aprendizaje que aplicamos en la cátedra. Por eso en 2020 empezamos a analizar especialmente la situación de los recursantes a través de encuestas internas donde, con el consentimiento de los estudiantes, se realizan una serie de preguntas que nos ayudan a entender las causas de repitencia y cronicidad desde su propia perspectiva.

Estadísticas de Química General

Los datos del centro de cómputos sobre inscriptos a la asignatura muestran que el 14,14% de los estudiantes que cursan Química General son de Electromecánica, el 19,68% de Química, el 36,95% de Civil y el 29,22% de Industrial. Respecto de los inscriptos desde el año 2012 al 2022 (Figura 3), sin discriminar por carrera ni por cuatrimestre, se observa que hay un crecimiento sostenido en la inscripción a la asignatura, tendencia que se duplicó en 2016 (de 405 a 864) respecto de 2012, y continúa en crecimiento desde entonces.

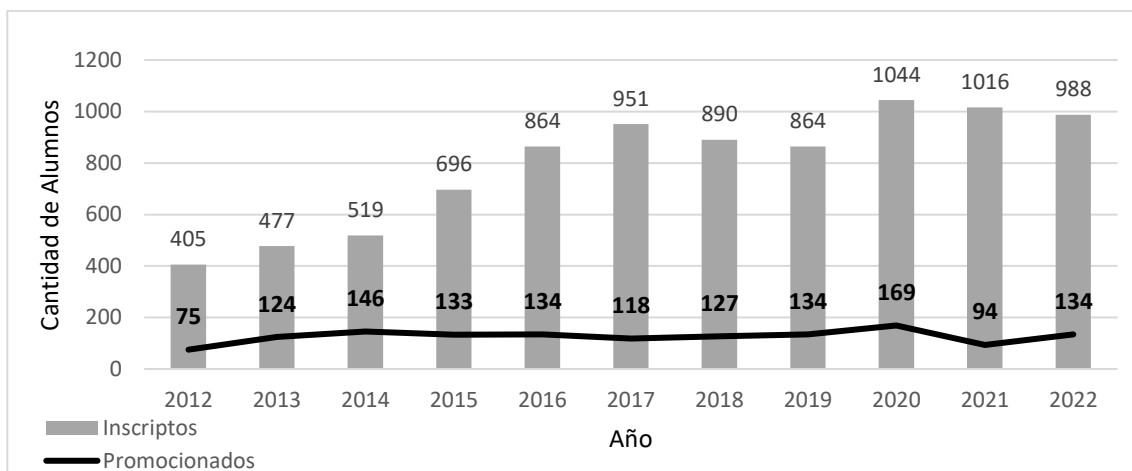


Figura 3. Estudiantes inscriptos y promocionados en Química General de las diferentes carreras de Ingeniería (Período 2012 – 2022)

Respecto a la cantidad de estudiantes promocionados en los últimos diez años (Figura 3), en términos generales se ve una tendencia en aumento del 2014 al 2016, donde se estabiliza con una leve tendencia en baja hasta el 2019, cayendo al mínimo (la mitad) en el 2021, año a partir del cual retoma la tendencia en alza a valores del 2019 (Tabla 2).

Tabla 2. Porcentaje de promocionados (período 2012 – 2022)

Año	Inscriptos	Promocionados	% Promocionados*
2012	405	75	18,52
2013	477	124	25,99
2014	519	146	28,13
2015	696	133	19,11
2016	864	134	15,51
2017	951	118	12,41
2018	890	127	14,27
2019	864	134	15,51
2020	1044	169	16,19
2021	1016	94	9,252
2022	988	134	13,56

*Los porcentajes consideran el número total de estudiantes inscriptos, sin discriminar carrera, cuatrimestre ni estudiantes recursantes o los que cursan por primera vez.

Esta caída puede explicarse considerando que, así como muchos de los estudiantes que se inscriben no asisten nunca, muchos otros abandonan el cursado de la asignatura sin haber desaprobado los parciales (incluso cuando no rindieron alguno de ellos) y podrían seguir cursando. La situación de abandono es frecuente en estudiantes que se inscriben para cursar cuatro materias por cuatrimestre, y al promediar el mismo, dada la intensidad del régimen promocional, se ven obligados a abandonar el cursado de alguna de ellas. Frecuentemente son los recursantes quienes se inscriben en más de tres materias con el afán de "recuperar el tiempo perdido", ya que, según las encuestas internas, consideran que "como la cursaron antes, ya la saben". Esto ocasiona que vaya incrementando el número de estudiantes recursantes en cada cuatrimestre, y también el número anual de inscriptos a la materia (Zacur Vercellone y Moraga, 2021).

El dictado normal de la materia corresponde al 2º cuatrimestre de 1º año, y el redictado al 1º cuatrimestre. En general se observa mayor cantidad de recursantes en el segundo cuatrimestre que en el de redictado (Tabla 3).

Tabla 3. Cantidad de ingresantes/recursantes por carrera (período 2020 – 2021)

Cuatrimestre	Situación	Civil	Industrial	Química	Electromecánica	Total
1º 2020	Ingresantes	57	25	27	44	153
	Recursantes	110	85	58	74	327
2º 2020	Ingresantes	43	41	31	31	146
	Recursantes	113	68	34	61	276
1º 2021	Ingresantes	33	18	19	17	87
	Recursantes	142	105	58	93	398
2º 2021	Ingresantes	43	49	44	33	169
	Recursantes	150	87	53	72	362

En el primer cuatrimestre (redictado), aumenta el porcentaje de promocionados respecto del segundo (Figuras 4 a y b). Esto puede deberse a que Química es una asignatura cuyos contenidos requieren un tiempo de maduración intelectual que en general excede a los tiempos de dictado que demanda el régimen promocional en un cuatrimestre. Además, en el primer cuatrimestre la cantidad de inscriptos es menor (Tabla 3), lo que mejora la relación docente/alumno por comisión. La excepción de esta tendencia general se registró en el 1º cuatrimestre del 2020, donde el cursado virtual habilitado por la facultad, propició a que se inscriban más estudiantes de lo común.

Históricamente, Ingeniería Civil es la carrera que presenta mayor cantidad de estudiantes que se inscriben y no cursan (NC), que quedan libres (L) y que abandonan (AB) (Figuras 4 a y b). Esto se debe principalmente a que, en esta carrera, la asignatura Química General es correlativa de "Geotecnia", correspondiente al 1º cuatrimestre del 3º año, lo que posibilita que los estudiantes puedan seguir avanzando sin haber promocionado Química. Por eso suele ser la asignatura que abandonan (AB) primero y la que van postergando ya que pueden "seguir avanzando" hasta tercer año. Por este mismo factor, es la carrera que registra la mayor cantidad de estudiantes libres (L), ya que la cursan, pero sin dedicarse mucho ya que, en palabras de

ellos "es la primera opción para abandonar respecto de otras materias que son correlativas de 2º", hecho que también incide en las bajas notas de promoción (P). Esto no sucede en las demás Ingenierías, ya que las correlatividades de la asignatura frenan el avance. En la carrera de Ingeniería Industrial (Plan 1999 de Ing. Industrial Modificación 2008, Res. N° 500-HCD-08), Química General es correlativa de la asignatura "Química para Ingeniería Industrial", correspondiente al 1º cuatrimestre del 2º año. En la carrera de Ingeniería Química es correlativa de "Termodinámica I" y de "Química Inorgánica", ambas correspondientes a 2º año, 1º y 2º cuatrimestre respectivamente. En Ingeniería Electromecánica es correlativa de "Introducción a los circuitos electrónicos" del 1º cuatrimestre de 2º año y de "Termodinámica", del 2º cuatrimestre también de 2º año. Por eso los rendimientos de la asignatura en estas carreras son mejores, es decir tienen menor cantidad de estudiantes en situación AB, NC y L (Zacur Vercellone y Moraga, 2021).

En el 1º cuatrimestre del año 2020 (Figura 4a), de los 480 estudiantes inicialmente inscriptos en la asignatura (Tabla 3), 117 (el 24,6%) promocionaron la materia, 244 (el 50,8%) abandonaron, 31 (el 6,5%) no cursaron y 87 (el 18,13%) quedaron libres. En el 2º cuatrimestre de dicho año, se inscribieron 422 estudiantes de los cuales 52 (el 12,32%) promocionaron la materia, 175 (el 41,47%) abandonaron, 21 (el 4,98%) no cursaron y 174 (el 41,23%) quedaron libres.

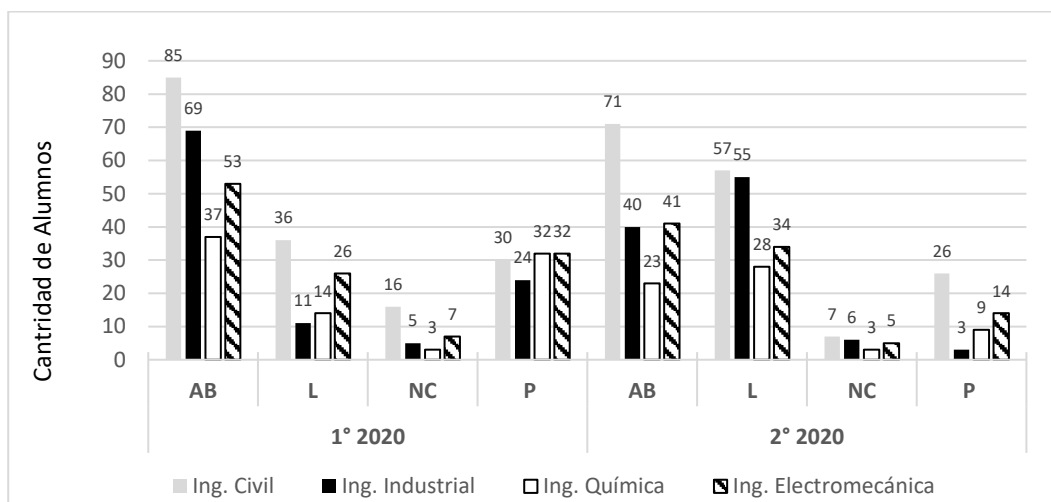


Figura 4a. Situación final por carrera año 2020

En el 1º cuatrimestre de 2021 (Figura 4b) se inscribieron 485 estudiantes en la asignatura, de los cuales 75 (15,46%) promocionaron la materia, 183 (37,73%) abandonaron, 25 (5,15%) no cursaron y 202 (41,65%) quedaron libres. En el 2º cuatrimestre de dicho año, se inscribieron 531 estudiantes de los cuales 24 (4,52%) promocionaron la materia, 137 (25,8%) abandonaron, 38 (7,16%) no cursaron y 332 (62,52%) quedaron libres.

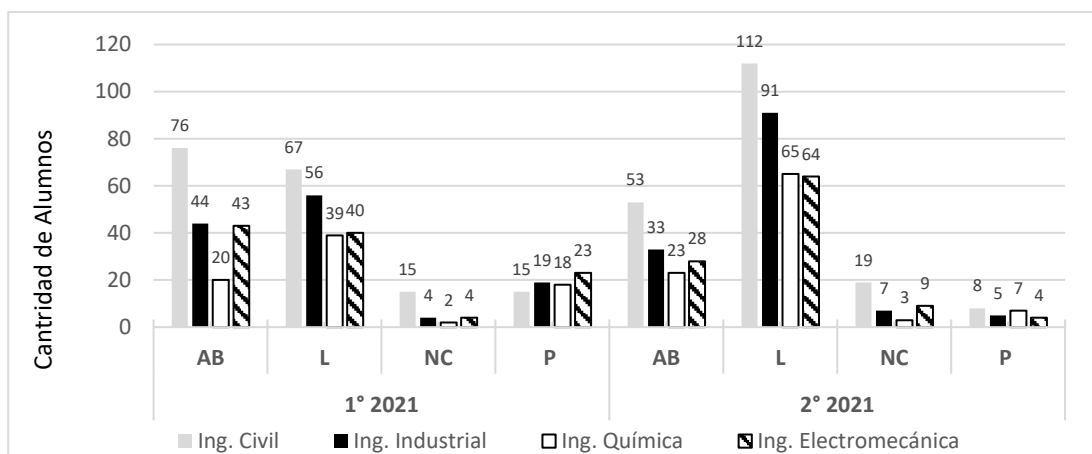


Figura 4b. Situación final por carrera año 2021

Acciones para mejorar el Rendimiento

El análisis comparativo cuatrimestral nos lleva de forma permanente a replantearnos, diseñar e implementar diferentes estrategias con el objetivo de mejorar el rendimiento de los estudiantes en el cursado (Moraga et al., 2020).

La primera de ellas fue la incorporación de otro parcial (2° cuatrimestre de 2015), pensando que evaluar menor cantidad de temas en cada instancia, permitiría a los estudiantes asimilar mejor los contenidos, alcanzar calificaciones más altas y así acceder más fácilmente a la nota de promoción. Dada la notable dificultad en la interpretación y resolución de ejercicios de nomenclatura de compuestos químicos, formulación y estequiometría (Moraga et al., 2008), conceptos que resultan fundamentales para la construcción de saberes y, considerando los objetivos y características de la evaluación formativa tan presente en el régimen promocional, estos temas (correspondientes al Tema 1, Nociones Fundamentales) y el Tema 2 (Estructura Atómica) se evaluaron en el 1° Parcial, la semana posterior al fin de su tratamiento en el cursado. El segundo parcial se realizó una semana después de haber finalizado el Tema V (abordando 3 temas: Estados de la materia, Soluciones y Termoquímica); y el tercero la semana posterior a la finalización del Tema VIII (incluyendo 3 temas: Cinética química y Equilibrio químico, Equilibrio iónico en soluciones acuosas y Electroquímica). Los resultados obtenidos no mostraron mejoras significativas en el rendimiento. Además, dada la complejidad de la logística que implica una instancia más de parcial y su respectiva recuperación (conseguir aulas, consensuar horarios, aumentar correcciones, etc.) para una asignatura de primer año, en el año 2023 se volvió a la modalidad de 2 parciales, donde en cada uno se evalúan 4 temas. El primero se realiza la semana posterior a la finalización del tema IV y el segundo la semana posterior al fin del dictado de la asignatura (Tema VIII).

La segunda intervención fue la incorporación de recursos tecnológicos tales como simuladores y laboratorios virtuales, a través de los cuales, los estudiantes pueden realizar experiencias virtuales propuestas por ellos para luego comparar y analizar los resultados obtenidos con los de las experiencias presenciales, de forma de agilizar la asimilación de conceptos

abstractos antes de rendir una evaluación, mejorar el rendimiento en las mismas y acceder a la nota de promoción. En lugar de la aplicación mecánica y repetitiva de experiencias para comprobar una teoría, se propuso la utilización del método inductivo, donde a partir de ideas previas los estudiantes plantean una situación problemática a ser trabajada en pequeños grupos, de manera que sean protagonistas en la construcción individual y grupal de sus conocimientos. La simple asimilación de información sin la capacidad de relacionarla y aplicarla en la realidad resulta una actividad sin motivación, tediosa e inútil. Por eso parte del objetivo fue enseñar a los estudiantes a observar y cuestionar su propio entendimiento de la realidad, favorecer el pensamiento hipotético deductivo y estimular la investigación para verificar lo observado respecto de los principios teóricos que intervienen. Además, el proceso de elaboración de informes que incluye: el planteo de la situación problema, las hipótesis elaboradas, los conceptos utilizados, las variables consideradas y dificultades presentadas, la socialización e intercambio de las conclusiones entre grupos; es una valiosa instancia de aprendizaje que favorece el pensamiento científico, el desarrollo competencias específicas y sirve como auto evaluación del proceso (Rosales et al., 2014).

La propuesta contempló el abordaje de cada uno de los 8 temas de la asignatura a través de encuentros presenciales sincrónicos y virtuales asincrónicos que incluyeron: autoevaluaciones, cuestionario, redacción de informes, socialización de resultados y ET. En cada caso, la experiencia comenzó con un encuentro sincrónico en el aula, donde se plantearon los problemas del trabajo práctico con la explicación de los conceptos que abarca. En simultáneo se puso a disposición a través de la plataforma Moodle un instructivo de cómo utilizar los simuladores de *phet.colorado* y *Virtual Lab* Seguidamente se realizó una autoevaluación por Moodle, sin ponderación en la fórmula polinómica, sólo para que los estudiantes pudieran estimar su comprensión y adquisición de conocimientos del tema, fomentando el autoaprendizaje y una nota mejor en la ET. Concluida la autoevaluación y usándola como una herramienta de aprendizaje, se realizó una reconfiguración en la revisión de resultados para que la devolución de la información fuera clara y detallada, facilitando la comprensión de los errores cometidos. Finalmente se fomentó la socialización de procesos individuales y la interpretación conjunta de resultados a través de la participación activa en la plataforma Moodle (foros de discusión y debates abiertos de participación individual obligatoria para todos los estudiantes), lo que propició el aprendizaje colaborativo y la construcción colectiva de conocimientos a través de la discusión, interpretación y la reflexión de los procesos y sus resultados.

La mejora del rendimiento en las notas de las evaluaciones y la disminución de la deserción que se observa en el cuatrimestre en que se aplicó esta modalidad (1° 2023) comparado con el respectivo anterior (1° 2022) muestran que la propuesta de trabajo inductivo, basada en el aprendizaje a partir del planteo de problemas integradores aumenta el rendimiento (Figura 5), ya que los conceptos aprendidos son más sólidos y favorecen el desarrollo de competencias autónomas que refuerzan la confianza.

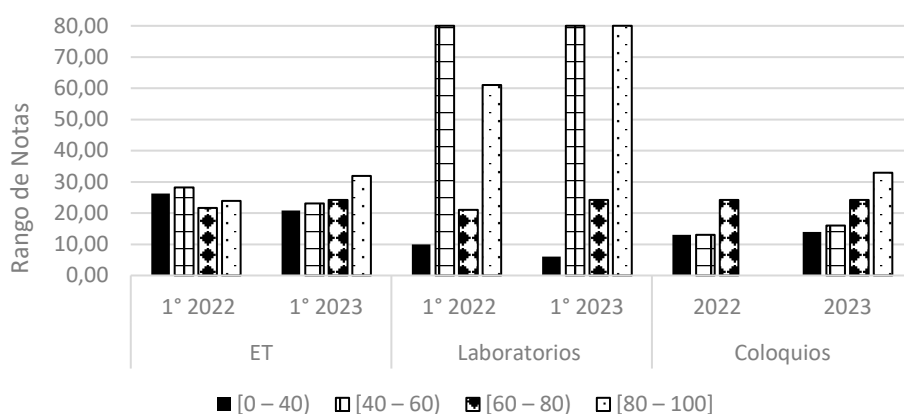


Figura 5. Notas del 1° 2022 (sin intervención) y 1° 2023 (con intervención)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La construcción de conocimientos profundos y su asimilación requiere de hacer cuestionamientos, plantear hipótesis, realizar comparaciones, argumentar y resolver problemas desde la aplicación razonada de saberes para argumentar explicaciones; todas habilidades que se desarrollan aplicando el método inductivo en el proceso de enseñanza aprendizaje. Abordar conceptos conocidos y probados de información fáctica o realizar actividades repetitivas, sin conexión con los problemas del mundo real y público, sientan bases de conocimiento, pero carente de reflexión e internalización por la falta de razonamiento propio. En todas las áreas, repetir puede ser una etapa necesaria para desarrollo de habilidades, pero no implica interpretar, entender ni apropiarse del conocimiento. El modelo por descubrimiento o didáctico constructivista plantea el entendimiento de situaciones generales aplicando contenidos técnicos específicos del campo de la química mediante actividades que los futuros profesionales deberán realizar.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

La cátedra de Química General analiza de forma permanentemente sus prácticas en base a los resultados cuatrimestrales internos y a los anuales institucionales. En base a este metanálisis y considerando las dificultades inherentes a una asignatura tan numerosa de primer año basada en la experimentación, se replantea, formula y aplica diferentes estrategias tendientes a mejorar los resultados de rendimiento. Aunque no siempre los cambios implementados mejoren los resultados de la forma esperada, no debemos perder de vista que la educación es un proceso dinámico, más en una disciplina de innovación tecnológica permanente como Química, por eso es nuestra responsabilidad seguir en este camino, más allá de los resultados.

REFERENCIAS

- Dirección General de Cómputos de la Universidad Nacional de Salta (DGC UNSa). 2023.
- 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>
- Encuestas internas a los estudiantes de la Cátedra de Química General.
- Estadísticas internas de la Cátedra de Química General.
- Gobierno, A. (2020). Síntesis de Información Estadísticas Universitarias 2018-2019.
- Gobierno, A. (2022). Síntesis de Información Estadísticas Universitarias 2020-2021.
- González Fiegehen, L. E. (2006). Repitencia y deserción universitaria en América Latina. En Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC) (Ed.), *Informe sobre la educación superior en América Latina y el Caribe 2000-2005: La metamorfosis de la educación superior* (1º, pp. 156-168). Editorial Metropolis.
- Moraga, N., Aparicio, M. A., Zacur, S., Aramayo, I., Güizzo, M. V. y Vargas, M.R. (2020). Repensando paradigmas educativos en tiempos de pandemia. *Investigación en Facultades de Ingeniería del NOA – Edición N° 6 2020*. Editorial Científica Universitaria.
- Moraga, N., Valdez, S., Aparicio, M. A., Courtade, T., Serrano, E. y Macoritto, A. (2008). Influencia del curso 'Nomenclatura y Formación de Compuestos Químicos' en Química General. En: *Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA*, pp. 79-84. EUCU UNCa.
- Nina Olivares, M. M. (2019). El problema de la graduación en la Universidad". En: *La universidad y la importancia de la calidad de vida*. pp. 23-41. Editorial HANNE.
- Rosales, M. (2014). Proceso evaluativo: evaluación sumativa, evaluación formativa y Assessment su impacto en la educación actual. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Artículo 662. Puerto Rico.
- Ruiz Collivadino, I. y Moraga, N. (2021). Modalidad virtual en el ingreso a ingeniería 2021. En: Fernández Luco, L. (Ed.) Libro del V CADI, III CLADI y XI CAEDI. Pag 238. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Zacur Vercellone, S. y Moraga, N. (2021). Incidencia del recursado en carreras de primer año de Ingeniería. *Investigaciones En Facultades De Ingeniería del NOA*. 7.
<https://phet.colorado.edu/es/> Ultimo acceso: 29/10/2023.
<https://www.labster.com/simulations.> Ultimo acceso: 29/10/2023