

Evaluación de conocimientos previos de Química en estudiantes de Ingeniería en la FRSF: una estrategia para considerar en el Ingreso

Evaluation of the previous knowledge of Chemistry of engineering students at FRSF: a strategy to consider at admission

Presentación: 29/06/2022

Vanina Mazzieri^{1,3}, Mauren Fuentes Mora^{2,3}, Nicolás Carrara³, Oscar Greco³

¹Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica. INCAPE (CONICET- UNL), Santa Fe

²Instituto de Desarrollo y Diseño INGAR (CONICET-UTN), Avellaneda 3657 (3000), Santa Fe

³Departamento Materias Básicas. Facultad Regional Santa Fe. Universidad Tecnológica Nacional. Santa Fe. Argentina
(vmazzieri@frsf.utn.edu.ar, mfuentes@frsf.utn.edu.ar, nicocarrara@gmail.com, ogreco@gmail.com)

Resumen

Se evaluaron los conocimientos previos de Química de los estudiantes que ingresan a las carreras de Ingeniería de la FRSF-UTN, a través de una evaluación diagnóstica sobre conceptos relacionados con la asignatura. Participaron un total de 334 estudiantes y se establecieron cuatro criterios de evaluación. Se observó un desconocimiento importante de la identificación de elementos químicos, nomenclatura de compuestos y conceptos básicos. Los criterios evaluados sobre relaciones numéricas y uso de magnitudes denotaron una insuficiencia superior al 50% por debajo del conocimiento básico, excepto en estudiantes que cursaron la asignatura en el segundo año de la carrera. Esto requiere especial atención porque son conocimientos que el período de Ingreso no logró nivelar. Nuestra propuesta es que los estudiantes accedan a secuencias didácticas sobre los temas del diagnóstico durante el Ingreso, para lograr niveles de aprendizaje satisfactorios e incluir en la planificación temas afines al perfil de las carreras.

Palabras clave: Evaluación, Química, Ingreso

Abstract

It is desired to evaluate the previous knowledge of Chemistry of the engineering incoming students of all the careers of the FRSF-UTN, by carrying out a diagnostic evaluation based on concepts related to the course. A total of 334 students participated and four evaluation criteria were established. It was observed a significant lack of knowledge of the identification of chemical elements, nomenclature of compounds and basic concepts. The criteria evaluated on numerical relationships and the use of magnitudes denoted an underperformance below 50% of basic knowledge, except in students who take the subject in the second year of the career, which requires special consideration because it is knowledge that the admission period could not level. Our proposal is to encourage students to access didactic sequences on diagnostic topics during admission, to reach satisfactory learning levels and include topics related to career profiles in the course program.

Keywords: Evaluation, Chemistry, Admission

Introducción

En la Facultad Regional Santa Fe (FRSF) de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) no se realiza el curso de Ingreso en la asignatura de Química, porque se considera no necesario para el perfil de las carreras que se dictan. Con el presente trabajo, los docentes de la Unidad de Docencia Básica de Química nos hemos propuesto evaluar el conocimiento previo de los estudiantes de Ingeniería que ingresan a la Facultad, con el objetivo de prever acciones que mejoren las condiciones para el cursado de la asignatura.

Se realiza un trabajo de investigación y diagnóstico sobre conceptos Básicos de Química General, incluyendo algunas relaciones matemáticas que son de utilidad en la interpretación de variables y propiedades físicoquímicas. Esta actividad se realiza en forma previa a la orientación del estudio y resolución de Secuencias Básicas sobre los temas iniciales de la asignatura: Sistemas Materiales, Formulación y Nomenclatura, que durante algunos años se ha dispuesto como material complementario para el estudio individual vía Campus de la FRSF.

La realización, tanto del diagnóstico como de las secuencias, contribuye a que el docente:

- Conozca el estado inicial de los conocimientos de los alumnos con el fin de determinar si poseen los conocimientos básicos y necesarios para iniciar un nuevo aprendizaje.
- Realice el seguimiento oportuno del proceso de enseñanza y aprendizaje con el fin de detectar logros o dificultades para aplicar las medidas pertinentes que conduzcan a su mejoramiento, de manera de lograr al final del cursado los objetivos de aprendizajes propuestos. Así el estudiante puede tomar conciencia sobre su propio proceso de aprendizaje para controlarlo y regularlo desarrollando cada vez más su autonomía.
- Reexamine los objetivos propuestos previamente y estime en forma realista la posibilidad de alcanzarlos.

Conocidos los objetivos, acordada la participación y el esfuerzo del estudiante para alcanzarlos, existe otro requisito para que el estudiante progrese sistemáticamente hacia su meta, debe conocer los resultados obtenidos en cada uno de sus intentos, la adecuación de sus certezas o de sus conjeturas, mediante una retroalimentación dada por el docente. Sólo podrá corregir los errores si recibe información acerca de su localización y de las estrategias más aptas para su rectificación (Ibarra y Rodríguez, 2010: 443-461). La evaluación diagnóstica puede cumplir, en consecuencia, importantes funciones con respecto a la educación. La magnitud de la funcionalización de la evaluación varía, sin embargo, según los sujetos y las circunstancias; desde un grado mínimo en el que sólo se emplea para efectuar una selección entre los alumnos, y puede llegar a un grado máximo en que actúa como reguladora de la marcha de la acción didáctica.

Para el estudiante, estas actividades contribuyen a que:

- Conozca sus deficiencias y localice sus dificultades con el fin de superarlas.
- Fije su nivel de aspiración en el fin de acción más alto que se encuentre al alcance de sus posibilidades.
- Conozca la magnitud de sus posibilidades con vistas a la elección de una ocupación futura.

En Educación, el concepto de “evaluar”: emitir juicios de valor acerca de algo, objetos, conductas, planes, con una finalidad, se reinterpreta. La evaluación no tiene un fin en sí misma, no se evalúa por evaluar. Se evalúa para tomar decisiones con respecto a la marcha de un proceso. Stufflebeam et al. (1974) definieron a la evaluación como el acto de “recoger información útil para la toma de decisiones”. Por otro lado, Tobón et al. (2010) indican que la evaluación es un conjunto de “evidencias de desempeño”; es decir, “los productos que se van obteniendo a partir de las actividades de aprendizaje”. Casanova (1998) lo resume definiendo que “la evaluación aplicada a la enseñanza y el aprendizaje consiste en un proceso sistemático y riguroso de obtención de datos, incorporado al proceso educativo desde su comienzo, de manera que sea posible disponer de información continua y significativa para conocer la situación, formar juicios de valor con respecto a ella y tomar las decisiones adecuadas para proseguir la actividad educativa mejorándola progresivamente”.

Según el nuevo paradigma de la Educación Universitaria por competencias, avalado por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), la evaluación debe entenderse como “uno o más procesos formativos que sirven para identificar, recolectar y preparar datos que permitan determinar el logro de los resultados del aprendizaje”; “puede utilizar tanto métodos cualitativos como cuantitativos, según cuál sea el resultado del aprendizaje a verificar, y debe ser entendida como un proceso de mejora”. No es sinónimo de Calificación, ya que ésta alude a procesos que sirven “para interpretar o juzgar los datos y las evidencias acumuladas por medio de la evaluación” (Libro Rojo CONFEDI, 2018).

Es por ello que se pretende en este trabajo realizar una evaluación diagnóstica de los conocimientos básicos previos de Química de los estudiantes antes del cursado de la asignatura, sobre conceptos relacionados con la materia, los elementos químicos, la nomenclatura y formulación de compuestos, y relaciones matemáticas simples y de magnitudes; para planificar los objetivos de aprendizaje, y dar a conocer a los estudiantes las deficiencias en las que deben trabajar para alcanzar los objetivos de la asignatura.

Desarrollo

El diagnóstico se implementó vía Campus FRSF, se realizó en forma individual, durante la primera semana de clases. Participaron un total de 334 estudiantes de las cinco carreras de Ingeniería (Civil, Industrial, Mecánica, Eléctrica y Sistemas de Información), todos ingresantes del año 2022, exceptuando a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Información, que cursan la asignatura en el segundo año.

Los criterios evaluados tuvieron en cuenta conceptos generales de la asignatura y requerimientos mínimos numéricos. Para caracterizar el diagnóstico se establecieron cuatro criterios de evaluación: debajo del básico, básico, competente y avanzado, según la ponderación que se muestra en la Tabla 1.

Criterio de Evaluación	
Ponderación	Calificación
Consigue cero (0) a cinco (5) puntos en los ítems	Debajo del Básico
Consigue seis (6) puntos en los ítems	Básico
Consigue entre siete (7) y ocho (8) puntos en los ítems	Competente
Consigue más de nueve (9) puntos en los ítems	Avanzado

Tabla 1. Criterios de evaluación

En la Tabla 2 se presentan los resultados del diagnóstico. Se calcularon los porcentajes alcanzados en cada criterio según la ponderación de la Tabla 1, y en cada una de las carreras: Ingeniería Civil (I.C.), Ingeniería Industrial (I.I.), Ingeniería Eléctrica (I.E.), Ingeniería Mecánica (I.M.) e Ingeniería en Sistemas de la Información. (I.S.I.).

En la Tabla 2 se puede observar que no hay muchas diferencias entre los resultados obtenidos para los ingresantes (estudiantes de I.I., I.M., I.C. e I.E.), y los estudiantes de segundo año de I.S.I. en cuanto al conocimiento de los conceptos químicos que se diagnosticaron (C1-C8); es decir, que son conocimientos de Química que se “postergan” hasta el cursado de la asignatura. En cambio, en cuanto a los conceptos matemáticos que se evaluaron (C9 y C10), los estudiantes de I.S.I. mostraron tener mejores habilidades. Cabe aclarar que en primer año estos estudiantes cursan Análisis I y Álgebra I, por lo que han incorporado conocimientos de Matemática antes del inicio del cursado de Química. Evidentemente, el curso de Ingreso de Matemática no logra nivelar a los ingresantes en cuanto a los criterios C9 y C10 evaluados.












Criterios	Calificación (%)	Carreras (No. de estudiantes)					Total (334)	
		I.C. (54)	I.I. (63)	I.E. (43)	I.M. (96)	I.S.I. (78)		
C.1. Definieron el Concepto de la Materia	Debajo del Básico	13	12	23	12,5	10	14,1	
	Básico	0	0	0	0	0	0	
	Competente	0	0	0	0	0	0	
	Avanzado	87	88	77	87,5	90	85,9	
C.2. Establecieron la diferencia entre masa y peso	Debajo del Básico	65	62	49	52	51	55,8	
	Básico	0	0	0	0	0	0	
	Competente	0	0	0	0	0	0	
	Avanzado	35	38	51	48	49	44,2	
C.3. Seleccionaron el símbolo de elementos químicos	Debajo del Básico	22	9	8	26,5	20	17,1	
	Básico	13	9	1	9	10	8,4	
	Competente	22	19	44	20,5	25	26,1	
	Avanzado	43	63	47	44	45	48,4	
C.4. Nombraron o formularon compuestos inorgánicos	Debajo del Básico	32	30	16	34,1	30	28,4	
	Básico	24	38	22	29,5	30	28,7	
	Competente	26	19	26	25	25	24,2	
	Avanzado	18	13	26	11,4	15	16,7	
C.5. Identificaron sustancias simples y compuestas	Debajo del Básico	7	0	11	4,5	8	6,1	
	Básico	17	11	23	23	22	19,2	
	Competente	48	32	22	29,5	30	32,3	
	Avanzado	28	57	44	43	40	42,4	
C.6. Identificaron tipos de compuestos (ácidos)	Debajo del Básico	37	39	50	47	34	41,4	
	Básico	17	13	3	23	20	15,2	
	Competente	17	16	21	23	21	19,6	
	Avanzado	29	32	26	7	25	23,8	
C.7. Interpretaron el concepto de pureza de un material	Debajo del Básico	15	8	21	20,5	12	15,3	
	Básico	0	0	0	0	0	0	
	Competente	0	0	0	0	4	0,8	
	Avanzado	85	92	79	79,5	84	83,9	
C.8. Reconocieron el concepto de pH e indicaron el tipo de medio	Debajo del Básico	67	58	77	65,5	65,5	66,6	
	Básico	0	0	0	0	0	0	
	Competente	20	32	16	23	24	23	
	Avanzado	13	10	7	11,5	10,5	10,4	
C.9. Seleccionaron equivalencias numéricas	Debajo del Básico	45	49	55	68,5	3,5	44,2	
	Básico	20	19	5	16	24	16,8	
	Competente	0	3	26	3	20	10,4	
	Avanzado	35	29	14	12,5	52,5	28,6	
C.10. Seleccionaron equivalencias de unidades de magnitud	Debajo del Básico	82	33	73	43	5	47,2	
	Básico	11	16	0	0	19	9,2	
	Competente	0	29	17,5	32	25	20,7	
	Avanzado	7	22	9,5	25	51	22,9	

Tabla 2. Resultados del diagnóstico para Ingeniería Civil (I.C.), Ingeniería Industrial (I.I.), Ingeniería Eléctrica (I.E.), Ingeniería Mecánica (I.M.) e Ingeniería en Sistemas de la Información. (I.S.I.).

Si existiera la posibilidad de incorporar el material de estudio correspondiente para nivelar al estudiantado en los temas básicos del cursado de la asignatura, incluidos en la evaluación diagnóstica y en las Secuencias Didácticas antes mencionadas, durante el período del Ingreso, se pudieran planificar durante el cursado otras actividades que acercarán en mayor medida los objetivos de la asignatura al perfil de cada una de las carreras, y a temas que cada vez determinan un mayor interés relacionados con el desarrollo de procesos económicamente sustentables y ambientalmente compatibles.

Conclusiones

El diagnóstico muestra el nivel de disparidad académica, la necesidad de establecer estrategias para nivelar el conocimiento de Química General en el Ingreso. Se pudo detectar que existen dificultades en los alumnos ingresantes para establecer relaciones numéricas y magnitudes aún después del curso de Ingreso de Matemáticas.

Los docentes de Química insistimos en brindar la información y propuestas de resolución contenidas en las Secuencias de Química General, que tradicionalmente se orientan al inicio del cursado, durante el período de Ingreso como una forma de anticipar, nivelar y mejorar el nivel cognitivo de los estudiantes en la asignatura, lo que favorece las condiciones para el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de la asignatura de manera de lograr las competencias contempladas en la planificación de la materia y ampliar el alcance de la misma, relacionándola a la finalidad de cada Ingeniería y a los temas de interés actual como el desarrollo sostenible y la influencia de la Química en el ambiente.

Referencias

Casanova, M.A. (1998). La evaluación educativa, escuela básica. Editorial Muralla. España.

Ibarra Sáiz, M.S. y Rodríguez Gómez, G. (2010). Los procedimientos de evaluación como elementos de desarrollo de la función orientadora en la universidad. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 21 (2), 443-461.

Libro Rojo de CONFEDI, (2018). Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina. Argentina. Universidad FASTA Ediciones.

Stufflebeam, D.L., Foley, W.J., Gephart, W.J., Guba, E.G., Hammond, R.L., Merriman, H.O., y Provus, M.M. (1974). *Educational Evaluation and Decision Making*, 4th ed., F. E. Peacock Publishers, Illinois.

Tobón Tobón, S., Pimienta Prieto, J.H. y García Fraile, J.A. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson Educación de México, S.A. de CV. México.