

ARTÍCULO ORIGINAL

La evaluación como proceso de aprendizaje para la formación de jóvenes profesionales

Evaluation as a learning process for the training of young professionals

Sabrina B. Cepeda¹

<https://orcid.org/0000-0001-9565-9235>

¹ Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca. Argentina.
E-mail: Sabrina.cepeda@frbb.edu.ar

Cecilia N. Morgade²

<https://orcid.org/0000-0002-1143-6059>

² Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca. Argentina.
E-mail: ceciliamorgade@yahoo.com.ar

Sandra B. Ulacco³

<https://orcid.org/0000-0002-7113-5514>

³ Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca. Argentina.
E-mail: sandraulacco@frbb.utn.edu.ar

Milena E. Uribe Echevarría⁴

<https://orcid.org/0000-0002-2581-7266>

⁴ Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca. Argentina.
E-mail: milena@frbb.utn.edu.ar

María E. Mandolesi⁵

<https://orcid.org/0000-0002-8759-8644>

⁵ Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca. Argentina.
E-mail: memandol@criba.edu.ar

Marisa J. Sandoval⁶

<https://orcid.org/0000-0001-7169-3711>

⁶ Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca. Argentina.
E-mail: msandova@criba.edu.ar

Autor para correspondencia: cepedasb@gmail.com

Conflicto de Interés: Ninguna.

Contribución de los autores: Todos los autores han contribuido de forma activa en todos los procesos de elaboración del manuscrito.

Recibido: 26/04/2022; aprobado: 02/09/2022.



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons.

Resumen: El objetivo del trabajo es presentar los resultados de estrategias pedagógicas que proponen repensar la evaluación como herramienta superadora a su función aceptada de acreditación, así como socializar estrategias de evaluación no tradicionales. Las mismas se ponen a prueba en las asignaturas cuatrimestrales Química General y Química, en carreras de grado de la Universidad Tecnológica Nacional. La propuesta radica en un análisis de actividades llevadas a cabo sobre 30 cohortes homogeneizadas (2006-2021). En cada cuatrimestre la cohorte de estudio se divide en 3 comisiones, los datos obtenidos por comisión se trabajan como poblaciones independientes. Se considera que las estrategias utilizadas dotan al estudiante de herramientas que lo preparan para enfrentar momentos que requieran aplicar los conocimientos adquiridos durante su vida profesional, construyendo las bases para la autorregulación de sus futuras decisiones. La integración de los modelos presentados en distintos momentos de la formación formal promete afianzarlos al régimen universitario y contribuir a desarrollar paulatinamente conocimientos y habilidades propios de las ciencias duras. Se destaca una mejora significativa en el rendimiento académico y en la aquiescencia de los estudiantes a su proceso de aprendizaje. Estos resultados se vinculan estrechamente a la demanda de formar profesionales multiculturales con un marcado perfil proactivo.

Palabras clave: Evaluación, competencias cognitivas, método de enseñanza, formación continua, educación superior.

Abstract: The aim of the work is to present the results of pedagogical strategies that propose to rethink evaluation as a tool that goes beyond its accepted function of accreditation, as well as to socialize non-traditional evaluation strategies. They are tested in quarterly subjects, General Chemistry and Chemistry, in undergraduate courses at the National Technological University. The proposal is based on an analysis of activities carried out on 30 homogenized cohorts (2006-2021). In each four-month period, the study cohort is divided into 3 commissions, data obtained by commission are worked as independent populations. It is considered that the strategies used provide the student with tools that prepare him to face moments that require applying the knowledge acquired during his professional life, building the bases for the self-regulation of his future decisions. The integration of the models presented at different moments of formal training promises the student to strengthen in the university system and contribute to the gradual development of knowledge and skills typical of the hard sciences. A significant improvement in academic performance and in acquiescence of students in their learning process stands out. These results are closely linked to the demand to train multicultural professionals with a strong proactive profile.

Keywords: Evaluation, cognitive ability, teaching methods, further training, higher education.

INTRODUCCIÓN

En Argentina la tasa de graduación universitaria es relativamente baja, si bien los jóvenes logran ingresar a la educación superior, una alta proporción de ellos no logran concluir sus estudios universitarios. En el primer año universitario se presenta un acentuado panorama de deserción, falta de integración y de compromiso de los educandos (García de Fanelli, 2019, p.4). Los docentes se encuentran con una generación de estudiantes donde prevalece la inmediatez, la superficialidad de contenidos y, los intereses simultáneos y ligeros. El desafío que se presenta es desarrollar habilidades laborales en los futuros profesionales a partir de grupos sumamente

heterogéneos, donde la autobiografía de cada estudiante define los márgenes desigualmente condicionados por los contextos socioeconómicos y culturales particulares donde debe sobreponerse el aprendizaje.

La educación superior en carreras científico-tecnológicas requiere de una sólida formación técnica, integral y holística para lo cual, el estudiante requiere adaptarse a diferentes modalidades de estudio, así como desarrollar competencias orales y escritas que están poco afianzadas en el estudiante que ingresa. No se espera una educación a través de la transferencia de conocimiento desde el profesor al estudiante, sino que el conocimiento se construya a través del aprender a aprender y aprender a pensar, de la mano con el desarrollo del pensamiento autónomo y creador (Mejía Pérez, 2012, p.35). Todo esto plantea la necesidad de hacer frente a lo que parece ser uno de los factores de fuerte incidencia en el bajo rendimiento y el abandono de los estudios universitarios. Esta situación pone a las universidades frente a la necesidad de encarar un trabajo pedagógico paulatino y de complejidad creciente que disminuya la brecha entre los estudios secundarios y universitarios (Cura et al., 2013; Viceconte et al., 2016), construyendo los espacios de enseñanza-aprendizaje que individualmente requieren los estudiantes para obtener las herramientas y los conocimientos que necesitarán en un futuro. Para poder desarrollar estrategias de enseñanza que permitan alcanzar estas expectativas se debe tener claro cuál es el perfil que se necesita desarrollar en los profesionales del futuro. Al respecto, la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI, 2015) describió:

La capacidad de autoformación, soporte del aprendizaje continuo, y la flexibilidad para aceptar la naturaleza permanente de los cambios, son parte de las exigencias de formación de las nuevas generaciones de ingenieros, necesarias para atender el impacto que tienen en la región los dinámicos cambios del conocimiento, la obsolescencia de las tareas profesionales, los virajes en la orientación geoeconómica, los acuerdos sobre protección del ambiente y las crecientes demandas de participación democrática y desarrollo sostenido (p.1).

Si el objetivo de los docentes es aumentar el ingreso, permanencia y el egreso, se debe considerar una planificación realista que contemple la trayectoria del estudiante, así como sus experiencias educativas previas, adoptando estructuras curriculares con elementos troncales que faciliten el desarrollo de los atributos profesionales que se requieren en las nuevas generaciones.

El Ing. Daniel Morano, Coordinador del Plan Estratégico de Formación de Ingenieros (PEFI) de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU), Ministerio de Educación de la Nación (comunicación personal, 24 noviembre, 2015) asegura que: La Universidad debe preparar al profesional moderno para saber ¿cuándo?, ¿cómo? y ¿dónde? aplicar sus conocimientos, técnicas y habilidades para generar las soluciones. Es necesario, entonces, formar ingenieros multiculturales, con capacidad de interactuar en equipos interdisciplinarios y con una continua actitud proactiva. Todo esto debe ser fuertemente incentivado desde el proceso formativo para lograr y mejorar continuamente estas competencias.

Frente a las exigencias de una educación posmoderna orientada a la adquisición de diversas capacidades que les permitan a los individuos evolucionar de manera integral, la evaluación debe responder a la necesidad de desarrollar competencias en los educandos. Los trabajos de investigación aseguran que enseñar no debe ser simplemente acercar contenidos disciplinares, sino enseñar a pensar sobre las bases de contenidos específicos y particulares

para su aplicación a situaciones diferentes, la enseñanza no debe separarse en momentos estancos de aprender y evaluar. En este punto, se considera que la evaluación es aprendizaje y todo aprendizaje que no conlleve autoevaluación de la actividad misma del aprender, no forma al educando, ya que la evaluación no es un apéndice de la enseñanza. El educador debe invitar a la reflexión, frente al terreno fértil que representa la diversidad de posibles errores, para el aprendizaje de un conocimiento significativo y mediada por un acordado lenguaje de evaluación (Guerra, 2021; Mejía Pérez, 2012). Tal como sostiene Robles-Barrantes (2020, p.1), dentro de las universidades son necesarias nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje, “para alejarse de un sistema en donde cada vez hay menos creatividad, menos construcción del pensamiento y en su lugar, se fortalece la replicación de conocimientos, la repetición simultánea, la memorización de información y la frívola medición numérica”.

Con la pedagogía positivista los exámenes escritos tomaron fuerza en el siglo pasado, siendo la herramienta universal por excelencia para evaluar el rendimiento académico.

Mejía Pérez (2012, p. 30) describe al examen tradicional ha sido el único medio capaz de recopilar información fiable, concreta y específica sobre diversos ejes teóricos, circunstanciales e hipotéticos en asignaturas donde es preciso valorar la adquisición memorística de conceptos, el desarrollo e implementación de algoritmos resolutivos y la solución de problemas concretos, como es el caso de las ciencias duras.

Muñoz Cuenca (2007) detalla una nueva evaluación para la calidad y formación continua: la quinta generación de evaluación. Demuestra la necesidad de romper primero con los procesos y metodologías tradicionales utilizadas en la evaluación. La experiencia ha determinado la urgencia de desarrollar metodologías diferentes a las que se venían aplicando hasta el momento (p.183). La evaluación para la calidad se asume como decisión personal y se vincula con la formación permanente, cuando los participantes del proceso (evaluador y evaluando), además de evaluar, miden, ponderan, acreditan y valoran. Los estudiantes deberán ser capaces de reconocer sus fortalezas y debilidades en la búsqueda de su crecimiento personal y profesional. Este nuevo formato de evaluación destaca la importancia del trabajo con otros, visualizando el rol del trabajo multidisciplinario en la actualidad, en una formación para el futuro. Existe evidencia que demuestra la influencia del efecto positivo del trabajo grupal, las primeras aplicaciones del aprendizaje colaborativo, que datan de finales de la década de 1950, evitaban la dependencia del profesor como figura de autoridad (González et al., 2005, p.25). Los efectos positivos del trabajo colaborativo para el aprendizaje frente a una metodología individualista ya han sido contrastados en diferentes investigaciones. Experiencias recientes con esta metodología de enseñanza han colocado a los estudiantes como los protagonistas de sus procesos de aprendizaje, brindándole herramientas para su futuro profesional y favoreciendo el desarrollo de competencias en habilidades sociales (Guerra Santana et al., 2019, p.273). Lillo Zúñiga (2013) explica que en la metodología de un aprendizaje colaborativo se puede vislumbrar que el estudiante está capacitado para llegar a soluciones sin la ayuda de un docente, lo que los prepara para enfrentar el contexto laboral. Para ello, es necesario replantear la naturaleza y el diseño de los elementos involucrados en el proceso de evaluación, así como los factores que intervienen en el mismo: “La evaluación grupal es clave para supervisar el adecuado funcionamiento del equipo y del aprendizaje que surge de este, a través de una construcción global y coordinada del conocimiento que aportan los integrantes” (p. 122). Entendiendo que, “evaluar es siempre un aprendizaje que exige un ejercicio sistemático de observación y reflexión por parte de todos los

agentes implicados en una relación de enseñanza-aprendizaje (estudiante-grupo-docente)” (p. 124).

Una actitud que, con el correr de los tiempos se mantiene intacta, es el rechazo a la evaluación. Romper con ese miedo es una tarea del evaluador, logrando que cada persona perciba la evaluación como algo de su propia utilidad (Muñoz Cuenca, 2007; Purvis et al., 2011). Se ha observado que el rendimiento del estudiante está vinculado al concepto que posea sobre la inteligencia. Por ello, en vez de cumplir con los indicadores de rendimiento aceptados tradicionalmente: coeficiente intelectual, evaluación, promedio histórico de la carrera, entre otros; se debería “redefinir el fracaso en la educación superior como una elección informada del estudiante” (Brown y Pickford, 2013, p. 24). De allí que, en este trabajo se presentan diferentes formatos de evaluación que invitan al estudiante a revisar e integrar sus conocimientos, en la búsqueda de una revalorización y redefinición de sus capacidades. Las propuestas detalladas y analizadas a continuación intentan ser ensayos que desafían tanto a estudiantes como a profesores a salirse de los modelos tradicionales de enseñanza-aprendizaje, en la búsqueda de una evaluación auténtica (Maluenda Albornoz et al., 2021; Villarroel y Bruna, 2019).

El objetivo general de este trabajo fue mejorar la apropiación del conocimiento de la química como ciencia dura, desde la práctica evaluativa en sus diferentes modalidades. Dentro de los objetivos específicos se citan:

- Aprender a aprender que no significa aprender contenidos sino habilidades para la apropiación de estos.
- Mejorar la autoestima y estimular los vínculos saludables, mediante el feed-back con sus compañeros (heteroevaluación).
- Mejorar el conocimiento declarativo y procedimental, mediante la revisión del estudiante de su propio desempeño (autoevaluación).
- Manejar la dinámica de grupo, mediante la reflexión sobre los resultados alcanzados como grupo (co-evaluación).
- Evaluar constructivamente (aprendizaje significativo para el futuro).

Las diversas estrategias se implementaron en cursos de Química General, asignatura homogeneizada para las carreras de Ingeniería Eléctrica, Civil y Mecánica y, cursos de Química de la Licenciatura en Organización Industrial (LOI). Ambas asignaturas corresponden a carreras que se dictan en la Universidad-. Cabe destacar que los docentes de la Unidad Básica Química de la Institución vienen trabajando hace años en la implementación de estrategias didácticas en química dirigidas a promover una mejor apropiación de los saberes, en busca de un aprendizaje significativo, activo e integrador (Morgade et al., 2014; Sandoval et al., 2013). Las mismas han sido promovidas por los Proyectos de Investigación y Desarrollo (PID) de la institución.

METODOLOGÍA

A continuación, se detallan las distintas metodologías de evaluación diseñadas e implementadas en términos generales, el muestreo se realizó durante los años 2006-2021 en UTN-FRBB. Este análisis se realizó sobre la población de estudiantes que presentan en su plan de estudio las materias cuatrimestrales dictadas por los docentes de la Unidad Básica de la Facultad, área química: Química General y Química para el primer año de las carreras de Ingeniería y LOI, en cursos homogeneizados. Todos los modelos se implementaron en el 100 por cien de los alumnos de los cursos involucrados. En total suman 30 cohortes evaluadas en

los últimos 15 años, con tres comisiones por cada cohorte (cada comisión cuenta con una docente responsable y 2 auxiliares) y un promedio por muestra de 50 estudiantes/comisión. Del total de alumnos ingresantes a la facultad cabe destacar que en el transcurso de los años se ha incrementado el porcentaje de estudiantes que abandona la carrera antes de la primera evaluación parcial (desgranamiento), observación que se registra en el primer año de todas las carreras, estimando que un 50% de los alumnos finalizan el cursado de la materia. Los estudiantes que cursan la materia tienen la posibilidad de elegir la comisión evaluadora con la que rinden examen final y por ende el formato de evaluación propuesto por la cátedra seleccionada. Por otro lado, algunas de las experiencias no mostraron resultados positivos en la formación de los estudiantes por lo que fueron llevadas a cabo durante pocos años, mientras que otras se siguen aplicando en la actualidad. Más adelante en el texto se especifican los modelos a los que no se les dio continuidad y las razones respectivas.

Cada comisión se trabaja como una población independiente y la totalidad de los datos de seguimiento se elevan a la directora de la unidad de básica al finalizar cada cuatrimestre. El análisis cualitativo se divide en dos categorías: A. Evaluación individual y B. Evaluación grupal, discriminación basada en el potencial desarrollo de competencias transversales que se favorecen al hacer frente a los desafíos de estrategias de aprendizaje individual o estrategias de aprendizaje grupal respectivamente (Alsina et al., 2011; Martínez Clares y González Morga, 2019). Mientras que los datos estadísticos se obtuvieron de la plataforma de UTN-FRBB, "Aula virtual".

A. Evaluación individual

A.1. Evaluación a libro abierto

En este tipo de evaluación, se plantean situaciones problema que corresponden a los contenidos desarrollados en más de una unidad conceptual, es decir, se trata de situaciones que integran unidades. Tales situaciones son elaboradas por el docente y no se encuentran en los textos o documentos que el estudiante podría manejar o consultar durante la evaluación. Durante la evaluación el estudiante cuenta con todo el material que considere necesario, desde apuntes elaboración propia hasta libros de química. Para tal fin, a los estudiantes se los prepara durante todo el ciclo lectivo con clases de discusión y debate permanente a las que se suman instancias de simulacro de exámenes problematizadores a libro abierto. Es de destacar que, durante el 2016, se realizó una experiencia piloto con la finalidad de comparar éste tipo de evaluación a libro abierto con la tradicional, la misma se realizó en forma simultánea (Morgade et al. 2017a). Es importante indicar que, en la Facultad el estudiante tiene la opción de elegir con qué docente desea rendir la evaluación final de la asignatura, haya cursado o no con ese profesor. Precisamente fue esta característica la que posibilitó realizar este estudio dado que en los exámenes finales a libro abierto se presentaron tanto estudiantes preparados para tal fin como educandos que habían cursado con docentes tradicionales (profesor expositor, estudiante receptor). Se detalla que, posterior a la aprobación del examen final los estudiantes fueron convocados a una entrevista individual con el objetivo de registrar y tener datos cualitativos de la experiencia ensayada.

A.2. Autoevaluación de la clase teórica

Se trabajaban al inicio de la clase los contenidos vistos en la clase anterior, con el propósito de aplicar lo aprendido a preguntas concretas por escrito. Se les solicitaba a los estudiantes que respondieran tres preguntas, otorgándole tiempo suficiente para su resolución y

no tenía carácter obligatorio. Al final de la siguiente clase se les daba una devolución de la autoevaluación con calificación numérica.

Esta es una de las estrategias que actualmente no se implementa, se puso en práctica durante solo tres años consecutivos (2017 a 2019).

A.3. Autoevaluación de práctica

Se trabaja con cuestionarios virtuales de cierre de unidad. Para su resolución, los estudiantes cuentan con videos tutoriales por unidad, guía de ejercicios, espacios virtuales y presenciales de consulta, clases teóricas y prácticas. Estos cuestionarios contienen entre cinco y 10 preguntas, se presentan con una retroalimentación numérica, un tiempo de desarrollo establecido (20 min), con cantidad de intentos ilimitado y, de carácter no obligatorio.

B. Evaluación grupal

B.1. Evaluación de a pares

Para su ejecución, se elabora un examen con problemas similares a los realizados en las clases de práctica que contengan algún ingrediente que los haga discutibles y amerite la toma de decisiones. El día del examen se les solicita a los estudiantes que se dispongan de a pares para desarrollar la evaluación, enterándose en ese momento del tipo de examen. Se les explica la modalidad del mismo y se les concede el tiempo suficiente para resolverlo. Como condición se plantea que cada par evaluado obtiene una única nota, es decir, comparten responsabilidades.

B.2. Evaluación domiciliaria:

Para aplicar esta modalidad, se conforman grupos de trabajo de tres o cuatro estudiantes que, al ser una materia homogeneizada entre las carreras de Ingeniería y LOI, se sugiere que el grupo lo integren estudiantes de diferentes especialidades pues enriquece la discusión. Se entrega la evaluación con un mes de anticipación, la que consta de cuatro o cinco problemas integrados y/o situaciones problemáticas que deben ser resueltas y justificadas con la ayuda bibliográfica que el grupo considere necesaria. Se les comunica las pautas de tiempo y forma de la entrega del informe escrito grupal y, en situaciones que ameriten resolución con gráficas, las mismas deben elaborarse con el soporte de un programa como Excel con todos los datos necesarios para su correcta interpretación. Se evalúa contenido, presentación y redacción de los resultados. El día de la entrega se debate con todo el curso cada problema de la evaluación. Durante el mes de trabajo los estudiantes cuentan con reuniones con el profesor, para guiar el desarrollo y la resolución de la actividad. La cátedra posee una plataforma virtual con material bibliográfico, clases, foros de intercambio y espacio de contacto con todos los integrantes de la cátedra a disposición (Morgade et al. 2016, 2017b).

B.3. Evaluación a partir de experiencias de laboratorio

En las experiencias de laboratorio se conforman grupos de tres estudiantes. Las competencias implicadas en la experiencia son la preparación del material, planificación de la actividad, adquisición e interpretación de la información, investigación y presentación de posibles soluciones. El trabajo se propone en tres etapas: investigación, búsqueda y transposición de la información, con una duración total de 3 horas. Se inicia planteando las pautas de trabajo, puesta en común de contenidos a investigar y preguntas a resolver. Se desarrolla la experiencia con tutorías (docente-tutor) para guiar mediante preguntas. Los estudiantes deben formular hipótesis trabajando en grupos para responder a cuestionamientos referidos al proceso que observaron, debatir y fundamentar con bibliografía. Se cierra la actividad con una puesta en común y un

informe individual por escrito, donde se evalúa contenido, presentación y redacción de los resultados.

B.4. Exposiciones orales en grupo

Para esta estrategia se conforman grupos entre tres y cinco estudiantes a los que se les asigna un tema que ellos mismos escogen, por afinidad, del plan de estudio de la materia. Se les comunicó las pautas de exposición, con un mes de tiempo para su elaboración y la posibilidad de consultar en reuniones presenciales o haciendo uso del mail. Se pautó la presentación haciendo uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), de la Facultad.

B.5. Simulaciones y animaciones

Esta estrategia presenta una instancia grupal y otra individual, dado que se trabaja de modo grupal, pero el informe que se entrega es individual. Comienza esta actividad con un encuentro virtual de 2 horas de duración que consta de un video explicativo, una simulación y un informe guiado para discutir en grupos pequeños y presentarlo al concluir la actividad, en forma individual. Los estudiantes observan un video que muestra el desarrollo completo de la experiencia de laboratorio, por ejemplo: para determinar el calor de neutralización, incluyendo materiales, procedimientos, cálculo y desarrollo a cargo de un docente entrenado. Con la finalidad de optimizar la comprensión de la experiencia, al inicio del ciclo lectivo se organiza el cronograma de actividades de la cátedra para que antes del encuentro virtual, el estudiante cuente con una clase teórica y una clase práctica del tema a desarrollar. Una vez conectados a la clase virtual, observan el video de la experiencia, reciben instrucciones acerca del uso de la simulación y tienen oportunidad de realizar consultas. Se suministra una guía para realizar el informe individual, fuera de línea y, una vez reconectados, los estudiantes se turnan para exponer resultados y conclusiones discutiendo, además, concordancias y disidencias (Ulacco et al. 2016).

B.6. Evaluación por mapas conceptuales

Esta estrategia se realiza para cada uno de los temas tratados a lo largo del período lectivo. Al final de cada unidad temática y en grupos de dos o tres estudiantes, se abordan los contenidos vistos elaborando los mapas conceptuales con el propósito de jerarquizar e interrelacionar los conceptos. El docente supervisa y guía la elaboración de los mapas conceptuales que posteriormente se defienden colaborativamente de forma oral, como cierre de la actividad. En los exámenes teórico-prácticos, cada estudiante presenta su mapa conceptual integrando todos los temas abordados en la asignatura (Gallego Arrufat et al., 2013; González García, 2008).

RESULTADOS

Dado que está descripta una importante correlación entre la creencia o el auto-concepto que el estudiante tenga sobre la inteligencia y su rendimiento, es que se abordaron dos categorías de estrategias de evaluación, la individual y la grupal. Dweck y Leggett (1988) sostienen que las metas que los sujetos se propongan lograr funcionan como base a partir de la cual interpretan y reaccionan ante distintos sucesos. Los que se orientan hacia metas de rendimiento están enfocados en parecer competentes o auto-demostrarse que efectivamente lo son, estos asumen que la inteligencia es una entidad fija. En cambio, los estudiantes que se proponen metas de aprendizaje están interesados por mejorar y adquirir nuevas competencias, estos asumen que la inteligencia es modificable. Los segundos, interesados en dominar nuevos

saberes, ponen su atención en buscar estrategias para aprender. Son estudiantes que se ha observado que disfrutaban más de las actividades académicas y creen más en sus propias capacidades lo que se traduce en una mayor autoestima (p.256).

Por lo tanto, considerando que los estudiantes orientados a la meta de aprendizaje lo perciben como una actividad que fortalece la capacidad de cooperación, la responsabilidad social y la motivación intrínseca, se argumentó la división de las estrategias en las dos categorías mencionadas. De hecho, sirvió para que cada estudiante reparara en su participación frente al proceso evaluativo en cada estrategia. Los estudiantes se sintieron más motivados en aquellos modelos de trabajo en donde se favoreciera el intercambio de conocimientos y análisis de los resultados.

A continuación, se detalla el análisis cualitativo realizado a partir de los resultados obtenidos con la aplicación de cada estrategia en particular:

A. Evaluación individual

A.1. Evaluación a libro abierto

Los resultados muestran que el estudiante es capaz de aplicar lo aprendido a nuevas situaciones, analiza los elementos y las relaciones, adquiere la capacidad de síntesis y de reestructuración cognitiva. No necesita recurrir a su capacidad de memorizar conceptos/definiciones/fórmulas pues tiene todo el material necesario a su alcance. Se observa que el éxito, en términos de cantidad de estudiantes que aprueban esta modalidad de examen respecto del total que rinde, está directamente vinculado al entrenamiento que se logre previamente. En este contexto, cada contenido conceptual o procedimental impartido es sometido por el estudiante a un juicio crítico que lo ancla a una matriz de conocimientos de mayor solidez. Se considera que, si el estudiante no ha sido preparado previamente para un examen con estas particularidades, a pesar de alcanzar calificaciones de aprobación, la fijación de contenidos y su transposición a situaciones problematizadas concretas tiene características más endebles.

Es interesante detallar, de la experiencia piloto realizada en el 2016, que los estudiantes que no habían recibido orientación para rendir una evaluación a libro abierto, y eligieron rendir el final con docentes que proponen ambas modalidades, en primer lugar, solicitaron rendir a libro abierto, pero al permitirseles leer el examen cambiaron su elección por el examen a libro cerrado. Se destaca que los estudiantes que habían recibido preparación previa, escogieron hacerlo bajo la modalidad a libro abierto sin dudar. Además, después de la entrevista oral donde se plantearon cuestionamientos sobre las situaciones problemáticas del examen, los estudiantes preparados para ello, respondían con solvencia y seguridad. Una casuística alentadora fue que, más del 90% de los estudiantes que eligieron rendir a libro abierto le pareció enriquecedor el abordaje evaluativo.

A.2. Autoevaluación de la clase teórica

Los estudiantes que se propusieron realizar estas autoevaluaciones, grupo minoritario, adquirieron el hábito de llevar los contenidos de la materia alineados con el cronograma universitario y el plan de estudio de la materia. Se registró que, al inicio del ciclo lectivo el 90% elegía rendirlo y al finalizar, lo hacía menos del 25% del curso. Sumado a esto, el porcentaje de aprobación fue menor al 30%. Esta estrategia se dispuso solo en dos años sucesivos puesto que, en términos generales, no se observó motivación sostenida del estudiante durante el

cursado. Al entablar diálogo con los estudiantes y, en base a datos registrados en la Red Tutorial de acompañamiento en los primeros años de vida universitaria, ellos mismos reconocían dificultades en la organización del tiempo de estudio y, en la gestión de prioridades en el cursado paralelo de otras materias correspondientes a los planes de estudio de cada carrera.

A.3. Autoevaluación de práctica

Los resultados que se recuperan del aula virtual demuestran un mejor desempeño de los estudiantes que se adhieren tanto a las actividades virtuales obligatorias como a las alternativas. El 60-80% de los estudiantes que cursan la materia, realizaron estas actividades no obligatorias. De hecho, se observa un mejor manejo del contenido trabajado en cada experiencia. Analizando los resultados de los cuestionarios entre el primer y el segundo intento, se observa una retroalimentación con efectos positivos, 75% de los estudiantes, sobre la comprensión de los interrogantes planteados (el segundo intento muestra un mejor resultado). De la misma manera, los seguimientos de cuestionarios sucesivos muestran mejoras en el uso de la herramienta virtual y los tiempos de resolución, aspectos que se ven reflejados en las calificaciones obtenidas sobre los cuestionarios y evaluaciones parciales tradicionales de acreditación. Si bien los estudiantes revelan estar cómodos con estos formatos de trabajo virtual, se observa que la motivación decae conforme avanza el cursado. La razón responde a una causa similar a la estrategia anterior.

B. Evaluación grupal

B.1. Evaluación de a pares

En el proceso de esta evaluación el docente observa que se logra fomentar el desarrollo consciente de competencias y habilidades inherentes a las futuras demandas del mercado laboral. Es sumamente motivador ver cómo defienden los evaluados su saber, pero a la vez, ante la discrepancia de resoluciones, cómo escuchan la opinión del par. Incluso, dadas las condiciones planteadas de este tipo de evaluación, el estudiante asume la responsabilidad de los resultados del equipo de trabajo, sea un éxito o no. De hecho, el estudiante no solo logra aplicar conocimientos para la resolución de problemas, sino que potencia su capacidad de comunicación oral mediante la discusión de los aspectos relativos al análisis, síntesis del problema, la ejecución de las soluciones propuestas y el desarrollo de habilidades para trabajar como miembro de un equipo. Además, en los casos en que se solicite justificar la respuesta conceptualmente, se pone de manifiesto la capacidad de comunicación escrita. El manejo del tiempo, desafío de esta metodología, lo logran gestionar exitosamente. Finalmente, se resaltan dos características muy notorias e interesantes de analizar en esta práctica, que el trabajo con grupos de dos estudiantes asegura la participación de ambos y lo hacen en forma distendida.

B.2. Evaluación domiciliaria

Dado que entre las situaciones problema que se abordan algunas se vinculan al vivir diario, se observa que los estudiantes las resuelven identificando principios químicos en actividades cotidianas. Al enfrentarse a problemas para los cuales no fueron ejercitados rutinariamente se evidencia que se fomenta la observación, el razonamiento, la escucha y aceptación de propuestas y críticas de sus pares, habilidades esenciales de un profesional moderno. Está visto que el desafío con que se enfrenta la mayoría de los estudiantes es, lograr administrar los tiempos para resolver el trabajo en equipo, que alcanzan a gestionarlo cuando se dan cuenta que su resolución no es mecánica y que deben investigar al respecto. Durante la elaboración de la evaluación, las consultas planteadas por el estudiante facilitan que el docente

inicie la evaluación particular y grupal, registrando la participación, el compromiso y el manejo de recursos.

B.3. Evaluación a partir de experiencias de laboratorio

Se puede observar un mayor grado de reflexión frente a nuevos contenidos, permitiendo apropiarse de la actitud de intercambio para con los compañeros y el docente, logrando reflexionar sobre las actividades realizadas (autoevaluación) en un proceso permanente de construcción del conocimiento. En esta estrategia también se observa que la desmitificación de la instancia evaluadora, en un trabajo colaborativo que divide responsabilidades, mejora la actitud y motivación de los estudiantes. Los desafíos que se presentan en este tipo de evaluación se vinculan principalmente a la disponibilidad de espacio, material y tiempo. Superadas estas limitaciones se lleva a cabo una experiencia sumamente enriquecedora para la adquisición de destrezas técnicas, administración de tiempo y organización del grupo.

B.4. Evaluación oral en grupos

Esta metodología de examen se dispuso durante solo un par de años, dado que mostró resultados pobres en el entendimiento profundo de los temas abordados en la exposición de cada grupo. A menudo se segmentaba la información entre los integrantes del equipo, sin ninguna capacidad de intercambio o interrelación de contenidos. Los oradores no mostraban un manejo fluido de la información por fuera de los márgenes del contenido abordado individualmente.

B.5. Simulaciones y animaciones

La experiencia acerca del uso de animaciones y simulaciones en este caso particular, representa una herramienta valiosa para estimar el conocimiento y habilidades desarrolladas por el estudiante previo a las evaluaciones sumativas. Si bien es difícil evaluar qué modelos o representaciones tiene el estudiante en su estructura cognitiva, la entrega de informes al finalizar estas actividades proporciona una devolución acerca del alcance de los aprendizajes logrados en el tema, así como los conceptos o procedimientos que no se han logrado hasta el momento. Si bien se trata de un trabajo final individual, dado que el informe lo hace cada estudiante, es el resultado de la coordinación previa del trabajo grupal.

B.6. Evaluación por mapas conceptuales

La estrategia planteada permite observar la jerarquización de conceptos y fundamentalmente la interrelación de los temas, como también la aplicación a temas aplicados de cada especialidad. Los resultados más prometedores se reflejan en la adquisición de competencias asociadas a: organizar exitosamente el trabajo en equipo, enriquecer la exposición oral y lograr la extrapolación de conocimientos profundos a la resolución de problemas cotidianos.

DISCUSIÓN

A continuación, se presenta el análisis final para cada tipo de evaluación ensayada:

Evaluación individual

El perfil profesional de nuestros estudiantes exige prepararlos como futuros líderes, entrenados para la resolución de problemas y la toma de decisiones. Se considera que, la

aplicación de estas evaluaciones individuales colaboró con el proceso de iniciar, tempranamente al estudiante en la autoevaluación de su propio saber, alentando las miradas autocríticas constructivas.

Evaluación a libro abierto

Al tratarse de una investigación profunda y rápida de los saberes previos y de las competencias que el estudiante adquirió hasta ese momento, se concluye que la calidad del aprendizaje es superadora a la evaluación tradicional a libro cerrado.

Autoevaluación de la clase teórica y práctica

Ambas estrategias responden a una necesidad de alentar la reflexión sobre los procesos formativos, ofreciendo herramientas que faciliten al educando gestionar el tiempo y hábitos de estudio, proporcionando una devolución exenta de la presión o distorsión que provoca lo sumativo de la calificación. Sin embargo, se ha observado que la motivación del estudiante declina a lo largo del cursado. Una explicación es que, al ser actividades no obligatorias, el estudiante de primer año dedica mayor tiempo a cumplir con las condiciones de cursada de cada materia, no encontrando espacio para actividades adicionales. Es posible repensar el recurso para ser propuestos en momentos clave de la cursada.

Evaluación grupal

Numerosas investigaciones demuestran que uno de los desafíos en la educación superior es el elevado número de estudiantes por profesor. Ciertamente, se requiere de actividades que dinamicen los procesos de construcción y deconstrucción del conocimiento significativo por parte del estudiante. De hecho, estos formatos colaborativos que se ajustaron al contexto, a la cohorte de estudiantes y a los recursos disponibles y fomentaron, en términos generales, diferentes aspectos que hacen al oficio del estudiante universitario.

Evaluación de a pares

Al ser una estrategia que potencia la interrelación se concluye que se trata de un trabajo más colaborativo que cooperativo. Por otro lado, al observarlos más distendidos o acompañados en la resolución de la evaluación se puede afirmar que su práctica disminuye el estrés asociado a la instancia evaluativa.

Evaluación domiciliaria

Su aplicación tiene mejoras significativas y progresivamente favorables en la comunicación y el trabajo colaborativo entre los estudiantes (co-evaluación), otorgándole el tiempo y el espacio para elaborar un organigrama de acción, así como una distribución de responsabilidades.

Evaluación a partir de experiencias de laboratorio

Esta modalidad es una forma de aprender haciendo. Dado que el estudiante se enfrenta en su primer año de universidad a un trabajo quizá lo más parecido al que pueda desarrollar en su futuro profesional, se considera que promueve el desarrollo de una actitud proactiva. Se distingue un proceso permanente de reflexión sobre el propio trabajo (autoevaluación) y el de los compañeros (co-evaluación y hetero-evaluación), en pos de lograr finalizar exitosamente la experiencia.

Evaluación oral en grupos

Dado que esta estrategia (hetero-evaluación) tuvo escasa repercusión en mejorar capacidades y habilidades de las discutidas anteriormente, se concluye que, al menos para el grupo etario con que trabaja el docente en estas asignaturas, no fue útil para alcanzar los objetivos planteados. No se descarta que efectivamente pudiera serlo para estudiantes más avanzados en la carrera.

Simulaciones y animaciones

Se trata de una estrategia que ofrece visualizaciones en tres dimensiones de modelos científicos y fenómenos a nivel molecular. Se concluye que es un muy buen complemento del proceso de enseñanza-aprendizaje, aunque no sustituye la interacción del educando con la realidad, solo le ofrece una situación análoga a la que tendría en su práctica de laboratorio. Las simulaciones y animaciones constituyen un escalón importante en este proceso pues se movilizan otras áreas cognitivas cerebrales que sin lugar a dudas permite la valoración de contenidos y habilidades. Al poder usar las simulaciones y animaciones de modo predictivo, durante la interacción docente-estudiante, el docente fue capaz de evaluar la medida de la comprensión del tema por los múltiples ensayos que el propio estudiante hacía del proceso. Tal como lo expresa Raviolo (2010), se considera que el estudiante aprende ensayando opciones y usando los resultados acertados y errados para la construcción del conocimiento (p.8)

Evaluación por mapas conceptuales

Se ha observado que su aplicación favorece el desarrollo de competencias de trabajo en equipo (co-evaluación) lo que les facilita la socialización con sus pares. Este tipo de modelos de trabajo facilita la comprensión profunda y extrapolable de los contenidos, así como el desarrollo de habilidades transversales a todas las carreras de los cursos examinados.

CONCLUSIÓN

Se considera que el análisis presentado logra cumplir con los objetivos propuestos: repensar la evaluación como herramienta superadora a su función aceptada de acreditación, así como socializar estrategias de evaluación no tradicionales. Se remarca un aspecto transversal para todas las estrategias: el desarrollo de ambientes de trabajo áulicos desafiantes indispensables para una formación holística del estudiante, en cursos de estudiantes ingresantes a las carreras de Ingeniería y LOI de la Facultad.

La integración de los modelos de evaluación en distintos momentos durante el desarrollo del curriculum podría facilitar la incorporación de nuevos contenidos, el afianzamiento de los estudiantes al régimen universitario y el desarrollo paulatino de las competencias requeridas en el mercado laboral de un ciudadano socialmente integrado a su comunidad. Se considera que estas estrategias de evaluación colaboran con un aprendizaje de calidad, otorgándole al estudiante las herramientas para cualquier instancia de su formación y durante toda su vida profesional. Las propuestas presentadas fomentan el trabajo colaborativo e interdisciplinar de los estudiantes, indispensables para el desarrollo profesional actual.

Concebir a la evaluación como una instancia de aprendizaje desde el primer año de universidad es un cambio valioso que vincula el bienestar del estudiante con sus resultados académicos, alentando a que asuman la responsabilidad de su propio aprendizaje como resultado de una reflexión contante de sus gestiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, P., Boix i Tomàs, R., Bursat Burillo, S., Buscà Donet, F., García Asensio, M., Mauri, T., y Pujolà, J. T. (2011). Evaluación por competencias en la universidad: las competencias transversales. Universidad de Barcelona. Institut de Ciències de l'Educació & Ediciones Octaedro. *Cuadernos de docencia universitaria*; 18. <http://hdl.handle.net/2445/145000>
- Asociación Iberoamericana para la Enseñanza de Ingeniería (ASIBEI). (2015). Perfil del Ingeniero Iberoamericano. *Boletín de la Asociación Iberoamericana de Ingeniería*. <http://www.asibei.net/boletines/2015/agosto/>
- Brown, S., y Pickford, R. (2013). *Evaluación de habilidades y competencias en Educación Superior*. Narcea Ediciones. <https://bit.ly/3JYVV9V>
- Cura, R. O., Sandoval, M. J., y Mandolesi, M. E. (2013). Continuidad de "Formación Inicial en Ingenierías y Licenciatura en Organización Industrial" (2012-2013). *III Jornadas de Educación de las Ingenierías (III JEIN)*. Bahía Blanca. Buenos Aires: Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Bahía Blanca. <http://hdl.handle.net/20.500.12272/2723>
- Dweck, C. S., y Leggett, E. L. (1988). Un enfoque Social-Cognitivo de la Motivación y la Personalidad. *Psychological Review*, 95(2), 256-273. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.2.256>
- Gallego Arrufat, J., Crisol Moya, E., y Gámiz Sánchez, V. (2013). El mapa conceptual como estrategia de aprendizaje y de evaluación en la universidad. *Enseñanza and Teaching*, 31(2), 145-165. <http://hdl.handle.net/10366/129851>
- García de Fanelli, A. M. (2019). Acceso, abandono y graduación en la educación superior argentina. Repositorio Institucional de la Universidad Tecnológica de Panamá. *SITEAL, Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina*. Estudio aplicado [Cuadernillo 20]. <https://rida2.utp.ac.pa/handle/123456789/9361>
- González C.G., y Díaz Matajira, L. (2005). Aprendizaje colaborativo: una experiencia desde las aulas universitarias. *Educación y Educadores*, 1(8), 21-44. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400804>
- González García, F. M. (2008). *El mapa conceptual y el diagrama UVE: Recursos para la enseñanza superior en el siglo XXI* (Vo.17). Narcea Ediciones. <https://docer.com.ar/doc/n81cnes>
- Guerra, M. Á. S. (2021). La evaluación como aprendizaje: la fertilidad del error. Rusby Yalile Malagón Ruiz & otros (eds.), *Evaluación y aprendizaje en contextos lasallistas: experiencias docentes* (primera edición, 16, pp.43-76). Ediciones Unisalle. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1087&context=libros#page=45>
- Guerra Santana, M., Rodríguez Pulido, J., y Artilles Rodríguez, J. (2019). Aprendizaje colaborativo: experiencia innovadora en el alumnado universitario. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 18(36), 269-281. <http://dx.doi.org/10.21703/rexe.20191836guerra5>
- Lillo Zúñiga, F. G. (2013). Aprendizaje Colaborativo en la Formación Universitaria de Pregrado. *Revista de Psicología UVM*. 2(4), 109-142. <https://hdl.handle.net/20.500.12536/537>
- Maluenda Albornoz, J., Varas Contreras, M., y Chacano Osses, D. (2021). Efectos del aula invertida y la evaluación auténtica en el aprendizaje de la matemática universitaria en estudiantes de primer año de ingeniería. *Educación*, 30(58), 206-227. <https://doi.org/10.18800/educacion.202101.010>
- Martínez Clares, P., y González Morga, N. (2019). El dominio de competencias transversales en Educación Superior en diferentes contextos formativos. *Educação e Pesquisa*, 45. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945188436>
- Mejía Pérez, O. (2012). De la evaluación tradicional a una nueva evaluación basada en competencias. *Revista Electrónica Educare*, 16(1), 27-46. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194124281004>
- Morgade, C., Mandolesi, M. E., y Sandoval, M. J. (2014). Significatividad de los contenidos de química para el futuro ingeniero. *Educación en la Química*, 20(1), 48-54. <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/issue/view/51/19>
- Morgade, C., Sandoval, M. J., Moralejo, P., y Mandolesi, M. E. (2016, mayo 18-20). Iniciación a la investigación desde el inicio de la formación del futuro ingeniero. *V Jornadas Nacionales y I Latinoamericanas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas*. Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Bahía Blanca. Argentina. <https://redipepyt.fio.unicen.edu.ar/trabajos/33-IPECyT-2016.pdf>

- Morgade, C., Sandoval, M. J., Moralejo, P., y Mandolesi, M. E. (2017a, septiembre 14-15). Evaluar en la universidad ¿Libro abierto o libro cerrado? *Primer Congreso latinoamericano de ingeniería*. Entre Ríos, Argentina. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistadocencia/article/view/9749/10962>
- Morgade, C., Esteves, M. J., Sandoval, M. J., Ulacco, S., Serra, M., Sansinena, A., y Mandolesi, M.E. (2017b, agosto 2-4). Enseñar química en la universidad en el marco de carreras no químicas ¿Desde dónde partir? *VII Encuentro nacional y IV Latinoamericano sobre Ingreso Universitario*. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina. <http://sideventos.uncu.edu.ar/eventos/evento/vertrabajos.php?idevento=5>
- Muñoz Cuenca, A. M. (2007). Un nuevo paradigma: "la quinta generación de evaluación". *Laurus*, 13(23), 158-198. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102309.pdf>
- Purvis, A. J., Aspden, L. J., Bannister, P. W., y Helm, P. A. (2011). Assessment strategies to support higher level learning in blended delivery. *Innovations in Education and Teaching International*, 48(1), 91-100. <https://doi.org/10.1080/14703297.2010.543767>
- Raviolo, A. (2010, junio 9-11). Simulaciones en la enseñanza de la química [conferencia]. *VI Jornadas Internacionales y IX Jornadas Nacionales de Enseñanza Universitaria de la Química*. Santa Fe, Argentina. <https://bit.ly/3LNUexD>
- Robles-Barrantes, A. A. (2020). La evaluación anacrónica desde la docencia universitaria. *Revista Educación*, 44(1), 543-566. <http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v44i1.36367>
- Sandoval, M. J., Mandolesi, M. E., y Cura, R. O. (2013). Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. *Educación y educadores*, 16(1), 126-138. <https://www.redalyc.org/pdf/834/83428614007.pdf>
- Ulacco, S. B., Viceconte, S., Uribe Echevarría, M., y Mandolesi, M. E. (2016). Tecnologías móviles en el aula de química. *V Jornadas Nacionales y I Latinoamericanas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas*. Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Bahía Blanca. Argentina. http://www.edutecne.utn.edu.ar/ipeccyt-2016/00-IPECyT_2016.pdf
- Viceconte, S., Ulacco, S., Morgade, C., Sandoval, M., y Mandolesi, M. E. (2016). Vinculación entre el nivel secundario y la universidad desde la química. *V Jornadas Nacionales y I Latinoamericanas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas*. Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Bahía Blanca. Argentina. http://www.edutecne.utn.edu.ar/ipeccyt-2016/00-IPECyT_2016.pdf
- Villarroel, V., y Bruna, D. (2019). ¿Evaluamos lo que realmente importa? El desafío de la evaluación auténtica en educación superior. *Calidad en la Educación*, (50), 492-509. <http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n50.729>