



Universidad Nacional de La Plata

Especialización en Docencia Universitaria (Modalidad a Distancia)

Trabajo Final Integrador

2022

Título: **“Una nueva estrategia para la evaluación de los aprendizajes en
Álgebra como asignatura de las Ciencias Básicas”**

Autora: Lábaque, María Elena

Directora: Esp. Ing. Fernanda Carmona

Codirectora: Esp. Ana Úngaro

Contenido

Resumen.....	1
Introducción	2
Caracterización del tema/problema, contextualización y justificación.....	4
Objetivos	17
<i>General</i>	17
<i>Específicos</i>	17
Marco conceptual.....	18
<i>¿Desde qué postura entendemos la evaluación?</i>	18
<i>¿Es posible un cambio de paradigma en la evaluación?</i>	22
<i>Evaluar en el 1º año en álgebra</i>	25
<i>Hacia una evaluación integral</i>	28
Descripción general de la propuesta de innovación.....	36
<i>Rasgos de las innovaciones educativas</i>	36
<i>El álgebra y las situaciones problemáticas</i>	38
<i>Propuesta de innovación</i>	39
Conclusiones	50
Bibliografía	54
<i>Específica</i>	54
<i>General</i>	54
Anexos	58
<i>I – Ejemplos de actividades de aprendizaje de recursos (saberes conocer, hacer y ser)</i> 58	
<i>II - Material de apoyo</i>	58
<i>III – Métodos de resolución</i>	58
<i>IV – Instrumento de monitoreo de proceso</i>	58
<i>V- Ejemplos de situaciones de integración</i>	59
<i>VI - Preguntas orientadoras</i>	62
<i>VII– Preguntas de reflexión</i>	62
<i>VIII – Rúbrica de autoevaluación</i>	64
<i>IX – Rúbrica de coevaluación</i>	66
<i>X – Rúbrica para heteroevaluación</i>	68

Resumen

El presente trabajo se desarrolla desde y para la asignatura Álgebra, asignatura común para las carreras de Ingeniería en Sistemas, Licenciatura en Sistemas e Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Nacional de Chilecito (UNdeC).

Uno de los inconvenientes observados en esta asignatura como en otras pertenecientes al área de las ciencias básicas, surge cuando los estudiantes deben enfrentarse a las prácticas evaluativas. Éstas, si bien consisten en la resolución de situaciones contextualizadas donde se pretende que apliquen los contenidos vistos en la asignatura, no dejan de ser evaluaciones parciales o fragmentadas que se toman a mitad y final del cuatrimestre. Tienen la particularidad de ser del tipo sumativa y con el único objetivo de cuantificar o acreditar saberes.

La evaluación en educación, es mucho más que lo expresado anteriormente. Supone un proceso continuo, integral y participativo que permite analizar y explicar una determinada situación o y una posterior toma de decisiones en base a los resultados obtenidos de este proceso.

Es por ello que desde este trabajo final integrador (TFI) se pretende abordar a la evaluación desde una mirada integral que permita a los estudiantes generar un aprendizaje real, creativo y contextualizado y brinde información certera sobre el desarrollo de la asignatura y los diferentes procesos de aprendizaje que en ella se generan.

Introducción

Este Trabajo Final Integrador (TFI) tiene como objetivo desarrollar una propuesta de intervención relacionada con el proceso evaluativo en las asignaturas Álgebra y Geometría Analítica y Álgebra Lineal, asignaturas pertenecientes al área de las ciencias básicas y que se dictan en el 1° año de las carreras de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chilecito (UNdeC).

A grandes rasgos podemos diferenciar dos posiciones a la hora de pensar y diseñar una propuesta evaluativa. La que concibe a la evaluación como una situación que tiene una finalidad diferente a lo que se realiza normalmente en clase, y la otra visión donde se la entiende como parte de la enseñanza. Este trabajo se enmarca en la segunda perspectiva planteada, en donde tanto estudiantes como docentes somos corresponsables de los resultados obtenidos.

Una de las ideas que como docente me moviliza, es la de introducir cambios en las metodologías de enseñanza y aprendizaje aplicadas en el aula y, a través de ellas, propiciar que los estudiantes adquieran determinados tipos de aprendizaje y competencias. Pero soy consciente que, el estudiante le dará a la evaluación un cierto “poder” a partir de la percepción que tenga, de las demandas que como docentes le imponemos sobre el sistema de evaluación. Esta propuesta surge del análisis reflexivo sobre la evaluación en las asignaturas mencionadas, los objetivos que como docentes nos planteamos a la hora de evaluar, la manera en que efectivizamos esa actividad y el destino e importancia de los resultados obtenidos. Es muy común detectar en estas asignaturas los bajos niveles de asistencia a las instancias de evaluación en contraposición con el porcentaje de asistencia a las clases donde se desarrollan y trabajan tanto teórica como en forma práctica, los contenidos de la misma.

Las asignaturas del bloque de las ciencias básicas han sido históricamente tildadas como asignaturas con el mayor índice de reprobación, y si bien esa situación en ciertos casos es verdadera, refleja solo un síntoma de un problema más complejo. En este nudo problemático

intervienen varios factores como son la enseñanza, el aprendizaje, el proceso evaluativo y otras circunstancias tanto internas como externas al aula. Es importante reconocer que la evaluación en las asignaturas de Álgebra, tienen actualmente un marcado énfasis hacia la calificación y medición de los aprendizajes quitándole su carácter formativo y participativo.

En las carreras donde me desempeño como docente; Licenciatura en Sistemas, Ingeniería en Sistemas e Ingeniería Mecatrónica, se requieren bases sólidas en el conocimiento de las ciencias básicas, pero también se puede detectar que la enseñanza en muchos casos tiene poca interacción con el mundo práctico y con una escasa o nula visión sobre la aplicabilidad de los contenidos en el futuro profesional.

El proceso de aprendizaje en la universidad debe reflejar el desarrollo de capacidades para la construcción de juicios independientes y para la toma de conciencia sobre cuáles son las propias capacidades y limitaciones. Una buena práctica evaluativa debe ayudar al estudiante a entender el valor de sus trabajos y producciones, y fortalecer todo su potencial educador.

Es por ello, que desde esta propuesta se intenta acercar el proceso evaluativo al de la enseñanza, permitiendo a los estudiantes vincularse con el aprendizaje desde una mirada más amplia, sin perder de vista la contextualización necesaria para reflexionar y repensar el proceso cognitivo llevado a cabo. Brindar a los estudiantes tiempo para reflexionar sobre su conocimiento se ha convertido en una práctica esencial para su formación, ya que pueden de esta manera, reconocer sus fortalezas y debilidades.

Caracterización del tema/problema, contextualización y justificación

Las asignaturas Álgebra y Geometría Analítica y Álgebra Lineal, a las cuales llamaremos simplemente Álgebra, son asignaturas comunes para las carreras de Ingeniería en Sistemas, Licenciatura en Sistemas e Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Nacional de Chilecito (UNdeC). Esta universidad es una institución pública joven que tiene 18 años de trayectoria y fue fundada en el año 2.004 en la ciudad de Chilecito, departamento del mismo nombre en la provincia de La Rioja. A partir del año 2.011, y habiendo cumplido su proceso de normalización institucional, la UNdeC cuenta con plena autonomía siendo bastante notable el crecimiento alcanzado actualmente. Aproximadamente 3.700 estudiantes son los que alberga esta universidad, los cuales provienen en su mayoría de la ciudad de Chilecito y de departamentos vecinos.

A diferencia de las universidades tradicionales, organizadas en Facultades y Cátedras, la UNdeC adoptó un modelo organizacional matricial que se estructuró en tres departamentos: Dpto. de Ciencias Básicas y Tecnológicas, Dpto. de Ciencias de la Educación y Salud, y Dpto. de Ciencias Sociales, Jurídicas y Económicas; cuatro escuelas de grado y pregrado: Escuela de Ingeniería, Escuela de Ciencias Naturales, Escuela de Ciencias Sociales, y Escuela de Ciencias Humanas y de la Salud y una Escuela de Posgrado; cuatro institutos: IAMRA, IDIE, IISCD, IASO¹ y dos laboratorios LAC y LER².

Desde este encuadre funcional, los departamentos y las escuelas mantienen una relación con los cuerpos colegiados y el Rectorado, y los institutos y laboratorios, responsables de las investigaciones, despliegan las funciones de investigación y desarrollo de manera transversal. En la práctica las escuelas concentran las tareas de coordinación y desarrollo curricular de las carreras y seguimiento del historial académico de los estudiantes, los departamentos son los

¹ Instituto de Alta Montaña y Región Árida, Instituto de Investigación Educativa, Instituto de Investigaciones sobre Sociedad, Conocimiento y Desarrollo, Instituto de Agricultura Sostenible en el Oasis.

² Laboratorio de Alta Complejidad, Laboratorio de Estudios Regionales.

encargados de organizar, administrar y gestionar los docentes necesarios para brindar las ofertas formativas, mientras que los institutos concentran las actividades de investigación. Lo matricial de este diseño contempla desarrollar una fuerte relación entre docencia, investigación, extensión y transferencia, orientada a la resolución de problemas del contexto regional.

Un indicador del interés de la UNDeC por articular con el territorio donde se erige, se relaciona con la oferta curricular que brinda. Ofrece carreras de pregrado como lo son las tecnicaturas, grado y posgrados acordes a la demanda de la localidad y la región.

La UNDeC está enclavada en una zona representativa de las condiciones específicas de zonas áridas y semiáridas. Su localización la vincula fuertemente con el sector agropecuario, con emprendimientos predominantemente agroindustriales relacionados con vitivinicultura, olivos y nogales, pero también con aquellos relacionados con el turismo.

La UNDeC cuenta con una sede central, ubicada frente a la plaza principal de la ciudad de Chilecito, que concentra gran parte de la actividad administrativa y contable de la institución y el campus universitario ubicado en la localidad de Los Sarmientos, a tres kilómetros de la ciudad de Chilecito, equipado para el desarrollo de todas las actividades académicas de enseñanza e investigación.

Las asignaturas de Álgebra forman parte de la currícula de las carreras que integran la Escuela de Ingeniería. Las carreras de Licenciatura en Sistemas, Ordenanza Honorable Consejo Superior N° 008-17 – UndeC, e Ingeniería en Sistemas, Ordenanza Honorable Consejo Superior N° 003-11 – UndeC, tienen ya una antigüedad de varios años, mientras que Ingeniería Mecatrónica, Ordenanza Honorable Consejo Superior N° 016-19 - UNDeC transita su quinto año de implementación y al finalizar este ciclo lectivo podrá obtener sus primeros egresados. Desde la Escuela de Ingeniería se propicia el trabajo y dictado de las asignaturas del área de las ciencias básicas de 1° año, en particular Álgebra, de forma compartida para las carreras de

Sistemas y Mecatrónica y luego, de acuerdo a la carrera se dividen para el cursado de las materias específicas relacionadas al perfil de egreso.

El equipo docente de Álgebra está formado por dos docentes que cumplen con el dictado de 75 hs. semanales por cuatrimestre, carga horaria asignada para la asignatura en el plan de estudios vigente. Estos docentes pertenecen al Departamento de Ciencias Básicas y Tecnológicas y poseen título de grado acorde a la tarea y materia que dictan. La asignatura se desarrolla en clases del tipo teórico-prácticas para lograr la articulación necesaria de los saberes que conforman los contenidos mínimos. Es importante destacar que en la asignatura del 1° cuatrimestre se deben revisar o reforzar algunos temas y actividades prácticas consideradas como saberes previos, del secundario o nivel medio, para poder avanzar en el desarrollo de los contenidos propios de la asignatura. Si bien estos saberes se desarrollan en el curso de nivelación, muchos de los estudiantes no lo cursan completamente y en algunos casos se inscriben a la carrera elegida después de finalizado el mismo.

El curso de nivelación tiene la característica de ser no obligatorio y no eliminatorio y tiene como objetivo la ambientación y acompañamiento en el ingreso a la vida universitaria y el desarrollo de contenidos introductorios y disciplinares de las carreras elegidas. En las carreras mencionadas se desarrollan temas referidos a las asignaturas Matemática e Introducción a la Computación, y dos módulos comunes para todas las carreras Introducción a la vida universitaria y Taller de lectura y escritura. Además, se dictan talleres semanales de diversas temáticas disciplinares o generales y se realiza el acompañamiento a los ingresantes, por parte del equipo de docentes tutores asignados a cada carrera, a través de grupos de WhatsApp y de instancias de asesoría presencial.

Álgebra forma parte del 1° año de estas carreras y por lo general, se evidencian al inicio de la cursada una gran cantidad de inscriptos. Estos estudiantes en su totalidad inician su trayectoria universitaria, y se caracterizan por la necesidad de familiarizarse con la cultura y normas

institucionales. Requieren incorporar conocimientos de mayor complejidad y especificidad que los adquiridos en el nivel de estudios precedente, adaptándose a nuevas metodologías de enseñanza y evaluación, que les demanda la autorregulación del tiempo que, sin dudas implica un gran esfuerzo y compromiso.

En consonancia con lo ya expresado, desde UNdeC se invita a los estudiantes de los dos últimos años del secundario a formar parte de un programa nacional de articulación escuela secundaria-universidad. El objetivo de este programa denominado NEXOS - SIGAMOS ESTUDIANDO, incluye los servicios Orientación Vocacional, Ingreso y Tutorías Estudiantiles, para lograr el acercamiento de los ingresantes a la vida universitaria y ayudarlos en su inserción a los estudios universitarios.

En el proceso personal de adaptación a la vida universitaria, influyen diferentes factores como lo es el ambiente de la universidad, el lugar físico, docentes, entre otros; éstos unidos al interés, la motivación y la escolaridad previa generan expectativas sobre la institución y la carrera que eligieron tornándose críticas las primeras asignaturas con las cuales inician su trayectoria como estudiante universitario.

La asignatura Álgebra incluye como contenidos mínimos los conocimientos básicos sobre álgebra y geometría analítica. Están estructurados en cuatro ejes temáticos que se integran o agrupan en los siguientes tres objetos de conocimiento (Kowalski, Erck, Enriquez et. al, 2022, p. 25): Sistemas de ecuaciones y matrices, Espacios vectoriales y Cónicas. Las clases se desarrollan bajo la modalidad presencial, pero desde la asignatura se hace uso de un aula virtual basada en la plataforma *educativa*³ en donde la UNdeC tiene su campus virtual. En este espacio de aprendizaje los estudiantes tienen a disposición el material necesario para el análisis y seguimiento de las clases y todo lo relacionado con la asignatura. Actualmente los ejes

³ Plataforma de elearning (aprendizaje electrónico) para dictar cursos y gestionar material educativo a través de internet. <https://www.educativa.com/campus/>

temáticos se trabajan mediante diversas metodologías que favorecen en los estudiantes la atribución de un sentido y construcción de los significados implicados en dicho saber. Esta construcción no se lleva a cabo partiendo de cero, el estudiante es quien construye (o reconstruye) un significado sobre la base de los significados que ha podido formar previamente, justamente y gracias a esta base es posible continuar aprendiendo y cimentando nuevos saberes. Es por ello que se busca que el estudiante pueda establecer una relación entre el nuevo material y las ideas ya existentes en su estructura cognitiva. Las actividades prácticas que se proponen incluyen resolución de ejercicios y problemas de aplicación; si bien, en las clases prácticas se les solicita trabajar mediante grupos y equipos de trabajo, se logra ese cometido recién al terminar los conceptos del primer eje temático. En este caso se pudo identificar que la resistencia al trabajo en equipo es el resultado del temor al cambio de ser un participante, a ser un componente activo y sólido en la unidad grupal. Esta característica es propia en estudiantes ingresantes que luego va desapareciendo a medida que se sienten parte de la estructura universitaria.

Es en este escenario y con estos actores en donde se desarrolla mi función como docente, por lo que creo imprescindible la necesidad de un trabajo articulado entre los profesores de 1° año con respecto a las prácticas de enseñanza y evaluativas.

Desde una visión constructivista se entiende que lo desarrollado en estas disciplinas, del primer año del cursado universitario, ayudan al fortalecimiento de la estructura cognitiva del estudiante y por tanto son la base para sustentar la nueva información y consolidar las relaciones de asimilación y acomodación que se establezcan con los contenidos/saberes de las asignaturas de los años siguientes en el plan de estudios de las carreras.

Como docente de los primeros cursos en carreras de Ingeniería, cada año identifico un porcentaje de estudiantes que no han alcanzado en el nivel anterior, las competencias básicas para el ingreso a la universidad. Se detecta un desconocimiento en muchos casos, de los

elementos que hacen a la construcción del lenguaje matemático, que exige precisión en el simbolismo y establecimiento de relaciones algebraicas; contenidos básicos que les permitirá desenvolverse con mayor seguridad frente a las nuevas exigencias del conocimiento matemático.

Otras dificultades observadas en las asignaturas que conforman el área de las ciencias básicas se relacionan en mayor medida con la no vinculación de los contenidos con la actualidad, actividades prácticas elaboradas solamente para la resolución de ejercicios de modo automatizado y en muchos casos con respuestas ya definidas, entre otras.

Hace algunos años atrás, y debido al alto porcentaje de abandono en el cursado de estas asignaturas, el equipo docente, trabajó desde una mirada reflexiva la situación, decidiendo buscar nuevas metodologías de enseñanza donde se incluyen el trabajo colaborativo, el planteo de situaciones problemáticas relacionadas con el contexto en las que los estudiantes puedan aplicar las fórmulas y procedimientos aprendidos y la exploración de diferentes vías para la resolución de problemas.

Desde la Coordinación del Servicio de Tutorías Universitarias, dependiente de la Secretaría de Gestión Académica, se aplica a los estudiantes una encuesta de satisfacción en diferentes momentos de la cursada, donde se identifican como valiosas y favorables las acciones anteriormente citadas. Pero de este instrumento también surgen como inquietud de los estudiantes, los inconvenientes y dificultades para encarar las instancias evaluativas, parciales y finales, de las asignaturas que se incluyen en el 1º año de sus carreras.

Es decir que queda pendiente la promoción de una nueva forma de trabajo que permita entender a las evaluaciones como oportunidades de aprendizaje coincidiendo con la enseñanza y siendo parte integral de ella; y no reduciéndola a su aspecto cuantitativo o acreditativo.

Actualmente, la evaluación se da en instancias parciales que incluyen actividades de comprobación y verificación de contenidos. Están delimitadas en dos momentos, a mitad y al

final del cuatrimestre lo que le da la peculiar característica de fragmentación. Si bien esta situación acontece en la asignatura de Álgebra, es identificable ese problema también en otras asignaturas de las carreras.

Es por ello que el trabajo articulado e interdisciplinario favorecerá la construcción de conocimiento integral y significativo, contribuyendo con la superación del aislamiento entre asignaturas y áreas disciplinares que, entre sí, desconocen los aportes que una puede otorgar a la otra. Se promueve así, la comunicación entre distintas asignaturas y carreras para analizar una misma problemática e interpretarla desde distintos ejes.

Si bien la enseñanza debe individualizarse permitiendo a cada estudiante trabajar con independencia y a su propio ritmo, es necesario promover la colaboración y el trabajo grupal. El uso de situaciones en las que se utiliza simbología matemática, la comunicación de un resultado utilizando lenguaje matemático, entre otras, son actividades de carácter individual, que resultan útiles para intercambiar información y comunicarse oralmente utilizando el lenguaje técnico específico que esta área de conocimiento requiere. Estas tareas se tornan inevitables para estudiantes de las carreras de la Escuela de Ingeniería, que necesitan familiarizarse con el lenguaje propio de la matemática para poder así constituir una base de estructuras sobre la cual se construirán los nuevos conocimientos.

Como la utilización del lenguaje algebraico requiere de situaciones que inviten a los estudiantes a comunicarse por medio de ese lenguaje, y de técnicas para poder hacerlo, desde esta asignatura se crean situaciones de comunicación e intercambio que favorecen el aprendizaje. Se procura que sean abordadas desde la visión de las diferentes asignaturas para propiciar las capacidades y habilidades relacionadas con la resolución de problemas o ejercicios, la comunicación de resultados y la argumentación y/o justificación de la manera en que fueron obtenidas las conclusiones.

La evaluación entendida como un proceso de diálogo y mejora, muchas veces, parece no haber ingresado a las aulas universitarias, por el contrario, en la evaluación subsisten y se refuerzan aquellos procesos de fiscalización y control que se asumieron como válidos en la enseñanza tradicional de la cual los mismos docentes fuimos objeto en nuestro rol de estudiantes universitarios, es decir, que los estilos evaluativos de muchos de los profesores se repiten y son el resultado de modelos percibidos y tomados de otros.

El enfoque tradicional presenta una fuerte tendencia a evaluar principalmente la parte negativa, es decir detectar las dificultades, los errores cometidos y no resaltar las fortalezas en el aprendizaje, el progreso y los logros alcanzados. Esto último, puede convertirse en una gran fuente de motivación para el estudiante y una nueva forma de considerar a la evaluación.

Si la evaluación no se dirige fundamentalmente a potenciar el aprendizaje se impone la búsqueda de métodos menos efectivos que favorezcan este proceso de aprendizaje. Se advierte entonces la necesidad de un cambio sustancial, en las tradicionales formas de enseñar y de aprender y, consecuentemente, en la forma de evaluar. Ante la problemática evidenciada en el proceso de evaluación de esta asignatura en particular, y sus consecuentes efectos en la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje, como docente puedo contribuir al cambio e innovación en el aula, en la medida en que incorpore conocimientos y conozca mejor acerca del proceso de evaluación. Para ello, es necesario partir de un enfoque estratégico de la evaluación, relacionado con la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza. En primer lugar, es importante concebir a la evaluación integrada al proceso de aprendizaje, en función de la mejora de factores que inciden favorablemente en las acciones que realiza el estudiante, entre ellos la motivación, autorregulación y la participación activa y responsable en el proceso de acercamiento y conocimiento del álgebra universitaria.

Para conseguir prácticas de evaluación congruentes con los principios renovadores de la Educación Superior, desde esta perspectiva constructivista apuesto a procedimientos que

permitan valorar las competencias de los estudiantes para resolver tareas que den cuenta de los aprendizajes reales en el área de las ciencias básicas en general y en el álgebra en particular. En otras palabras, se evidencia la necesidad de situaciones de evaluación que permitan a los estudiantes interactuar en el proceso de construcción del conocimiento, reflexionar de manera crítica sobre su aprendizaje, sobre los procesos y sobre los productos que consiguen elaborar, es decir: aprender durante la evaluación.

Generalmente toda intervención busca la transformación y el cambio hacia la mejora de una situación problemática, y es por ello que los cambios en la concepción y prácticas evaluativas se conciben como un proceso de transición desde una perspectiva tradicionalista que considera este proceso como una función esencialmente acreditativa hacia una perspectiva de la evaluación integrada al propio proceso de enseñanza-aprendizaje con un carácter formativo, donde la evaluación se constituye en una situación más de aprendizaje.

Un cambio en las prácticas evaluativas lleva consigo un cambio en la concepción de la enseñanza, la cual debe concebir al proceso evaluativo como una instancia que facilita el aprendizaje y no como una mera transmisión de conocimientos, por lo que se necesita de entornos que estimulen la motivación por aprender y el diseño de tareas de aprendizaje que sean realmente significativas para el estudiante cuya solución impliquen un reto. También se necesita un cambio en el rol del docente y pasar del lugar de profesor transmisor de conocimientos a facilitador y guía del aprendizaje.

Se defiende desde este trabajo un modelo de evaluación alternativa donde la evaluación se integra a la enseñanza y el aprendizaje mediante la realización de tareas auténticas que impliquen el uso del álgebra en situaciones cercanas a la vida real y a su futuro como profesional. Esta evaluación alternativa se fundamenta a su vez en una evaluación formativa del aprendizaje que contempla en su concepción la evaluación del desempeño del estudiante en la práctica y que permita recoger evidencias de su aprendizaje de manera que le permita

reflexionar acerca de la marcha de ese proceso para tomar las decisiones más acertadas en busca de la mejora.

Desde varios enfoques se propone un cambio en el paradigma para concebir a la enseñanza y particularmente a la evaluación, como un proceso que promueva actitudes de comprensión y razonamiento de lo que se está aprendiendo. En relación a esto, Davini (2008 p. 214) expresa que la evaluación es una acción inherente a la enseñanza, y debe trabajarse como una instancia integrada a todo el proceso y no fragmentada y dissociada de ella. La enseñanza requiere indiscutiblemente de una valoración de los avances, logros y dificultades que permita mejorar y potenciarla, es por ello que la evaluación toma un papel central en este sentido.

El enfoque constructivista del aprendizaje, no considera a la evaluación como un enjuiciamiento o análisis de un producto terminado por cada estudiante, sino como un espacio del cual somos corresponsables y que brinda una retroalimentación constante que orienta al estudiante en su tarea de aprendizaje y al docente en su labor de enseñanza.

Basados en esta línea de pensamiento la propuesta de innovación a trabajar gira en torno a las prácticas evaluativas que se circunscriben a las asignaturas de Álgebra, permitiendo a los estudiantes contemplar a la evaluación como una ayuda real, generadora de evidencias que sirva para detectar insuficiencias y superarlas.

Como lo definen Zabalza y Zabalza (2012, p. 18) innovar no refiere solo a modificar algo, sino hacer cosas mejores. Mientras que innovar implica un cambio, un cambio no siempre implica una innovación. Y esto se debe a que las modificaciones ocurren muchas veces de forma espontánea y como resultado de variadas circunstancias, es decir no tienen una intención definida y pre-armada. El componente intencional es el que distingue a la innovación, ya que posee un objetivo y se relaciona con algo trascendente diferenciándose de las meras novedades.

Y en esta línea de pensamiento la innovación planteada en este trabajo está vinculada al proyecto de formación, por lo que implica un cambio duradero y se relaciona con actividades a desempeñar por el estudiante en su rol de profesional egresado.

Fernández Lamarra (2015, p. 34) describe una clasificación de propuestas innovativas planteada originalmente por Anderson y King (1993, citado en Fernández Lamarra 2015, p.34), en la cual puedo ubicar esta innovación como una innovación generada o emergente que surge en respuesta a un problema detectado y que desde el interior de la universidad se puede dar respuesta.

Zabalza y Zabalza (2012, p. 154-155, 160) destacan la importancia del contexto institucional para la implementación de las innovaciones, considerando que su éxito depende tanto de esfuerzos personales como colectivos y culturales. En base a ello, este proyecto de innovación fue puesto a consideración tanto al colega del equipo de asignatura de Álgebra como a la dirección de la carrera, logrando una aceptación y apoyo para la implementación del mismo. Por otra parte, al analizar las evidencias en los procesos de cambio se destaca como importante considerar dos criterios, el primero de ellos revisa si el cambio ha modificado de manera sustancial la forma de enseñanza y de aprendizaje; mientras que el segundo valora la efectividad en el impacto. Ambos criterios necesitan indiscutiblemente del estudiante como elemento clave para el análisis de las posibles mejoras. Estas evidencias podrán recogerse luego de la puesta en práctica de la propuesta, que se estima será a final del 1º cuatrimestre del ciclo lectivo 2.023. La evaluación recapituladora definida por Davini (2008, p. 226), permitirá valorar la pertinencia del proyecto, su adecuación al contexto y todo el proceso. Del análisis de esta evaluación podremos detectar dificultades, identificar estrategias y métodos que deben modificarse, como también las fortalezas y oportunidades de mejora que pueden aplicarse.

Como muchos autores afirman, innovar busca una mejora en la calidad educativa, es decir se introducen innovaciones como resultado de un proceso de reflexión sobre lo que se viene haciendo hasta el momento. También implica un ajuste para reencaminar las acciones, en búsqueda de transformaciones que permitan mejorar la calidad de las experiencias de enseñanza y aprendizaje.

Para lograr un aprendizaje de calidad, todos los actores involucrados en el proceso educativo debemos formar parte de los objetivos, es mediante las innovaciones que se van a romper algunas barreras para lograr un cambio sostenido en el aprendizaje de calidad.

La innovación educativa se establece como un marco donde se reconoce un amplio abanico de posibilidades de cambio y mejora. Por lo tanto, para lograr una transformación significativa es importante que las innovaciones educativas se enfoquen en ejes problemáticos, detectados a través del análisis y reflexión de las acciones y procesos que se desarrollan en las aulas. Estos ejes problemáticos obtendrán mejores soluciones en la medida que se enfoquen en el abordaje de situaciones transdisciplinarias, bajo un modelo holístico de estrategias para lograr cambios y transformaciones.

Las innovaciones se transformaron en elementos multivariados y contruidos desde la perspectiva participativa y protagónica de los intervinientes, deben estar ajustadas a las realidades, y, por ende, darán respuesta de manera directa a las áreas problemáticas detectadas. Es por ello que podríamos afirmar que este trabajo se centró en las particularidades y especificidades de las asignaturas de Álgebra, pero con la flexibilidad necesaria para permitir que se realicen ajustes y cambios con el propósito de alcanzar los objetivos planteados.

La implicancia práctica de este trabajo permite reconocer que es necesaria una voluntad y participación de todos los actores y sectores partícipes. De allí que este estudio se presente como un aporte para lograr la unión de visiones que integren el trabajo del docente, las

actividades del estudiante y los aportes del currículo como elementos esenciales para sustentar innovaciones educativas en relación con la generación del aprendizaje significativo.

Objetivos

General

Contribuir a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la asignatura Álgebra mediante innovaciones en las prácticas evaluativas.

Específicos

- Promover en los estudiantes una nueva perspectiva de la evaluación que esté integrada al proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Favorecer instancias que promuevan el seguimiento de los procesos de aprender fomentando la reflexión, autoevaluación y coevaluación.
- Generar espacios y actividades donde se evidencie a la evaluación como parte del aprendizaje significativo y de las experiencias de aprendizaje en contexto.
- Definir colaborativamente los criterios e instrumentos de evaluación para el seguimiento del aprendizaje.

Marco conceptual

¿Desde qué postura entendemos la evaluación?

Como docentes al evaluar tomamos implícitamente o no, una postura que representa una ideología. Ésta caracterizará nuestro accionar, como también los instrumentos y criterios usados para llevarla a cabo. El hablar de evaluación implica un análisis profundo del aprendizaje, indagar cómo se ha aplicado en la realidad, en nuestras instituciones y particularmente en nuestras aulas.

Al decir de Moreno Olivos (2014, p. 5) se distinguen tres posturas teóricas sobre la evaluación, a saber: *la evaluación como tecnología*, *la evaluación como práctica cultural* y *la evaluación como práctica socio-política*. La adhesión a alguna de ellas definirá las acciones y propósitos que se persiguen al momento de aplicarla. Estos enfoques, aunque teóricamente se distinguen entre sí, en la práctica aparecen interrelacionados y muchas veces se puede diferenciar rasgos de más de una de ellas en una determinada forma evaluativa.

Desde el enfoque de la *evaluación como tecnología*, Moreno Olivos (2014, p. 6) destaca que el poder económico y político del proceso evaluativo sirve para la toma de decisiones basadas en la medición de los aprendizajes de los estudiantes. Las conclusiones obtenidas luego de la evaluación dependen exclusivamente de los instrumentos utilizados, los puntajes asignados y de la interpretación de quién realiza la medición. Bajo esta postura el curriculum es un producto, el docente toma un papel secundario sin intervenir en la elaboración de los objetivos, y el estudiante configurado como un actor sin ningún poder, queda limitado a actuar según las circunstancias dadas externamente. Es claro que bajo este enfoque se construyen estudiantes pasivos que se someten a la medición y clasificación. La evaluación toma su papel de control, siendo el éxito y el fracaso los únicos resultados posibles de las calificaciones. Los parámetros obtenidos de estas evaluaciones valoran no solo al estudiante, también al docente, al curriculum, a las instituciones y al sistema educativo todo. Externamente se decide qué

contenidos evaluar y cómo evaluarlos, y el docente pierde aquí su visión crítica y reflexiva de la enseñanza y la evaluación y queda supeditado a la aplicación de rutinas evaluativas que tienen intereses distintos que los que la enseñanza y el aprendizaje sostienen.

Desde esta perspectiva, la evaluación del aprendizaje se focaliza en aspectos tales como la organización, la estructura, la estrategia y las habilidades para el desarrollo de nuevas técnicas de evaluación.

Por tanto, se asume que un proceso alternativo de evaluación de los aprendizajes, como el que propongo para la asignatura de álgebra que se imparte en las diferentes carreras universitarias, requiere formación y práctica del docente en el desarrollo de métodos de evaluación, de manera que sea capaz de evaluar la complejidad de la información sobre la base del desempeño de los estudiantes en la solución de tareas y desarrollo de ejercicios.

Por otra parte, Moreno Olivos (2014, p. 9) desde el enfoque de la *evaluación como práctica cultural* prioriza la racionalidad de los sujetos intervinientes siendo primordial la interacción entre estudiantes y docentes. En esta visión se concibe a los participantes del proceso como sujetos activos y pensantes. El profesor se corre del centro de la escena para convertirse en un mediador entre los contenidos culturales y los aprendices. Los contenidos a evaluar y la forma de hacerlo ya no están determinados externamente, es el docente (sujeto racional) quien considera y los define. A partir de esta visión, la evaluación consistirá en la toma de decisiones sobre la medida en que las prácticas desarrolladas mediante la experiencia, favorecen a los participantes. De esta manera la opinión externa no es prioritaria pero sí ayuda a la reflexión, siendo los propios participantes quienes valoren las acciones llevadas a cabo. Siguiendo bajo esta línea de pensamiento, este enfoque de evaluación procesual, brinda gran importancia a la deliberación y a la atribución de significados. Surgen así múltiples funciones y tareas interrelacionadas cuyo objetivo es perfeccionar el proceso educativo siendo los participantes protagonistas directos y activos en esa situación.

Frecuentemente este enfoque entra en contradicción con formas tradicionales ya instituidas en el sistema evaluativo, y es por ello que las evaluaciones de este tipo son alternativas y no logran muchas veces concretarse efectivamente. Se denota esta forma de evaluación como evaluación auténtica, polifacética y genuina que deja a la luz los criterios evaluativos y brinda oportunidades de retroalimentación. El diálogo, la evaluación continua y mutua son pilares fundamentales de esta perspectiva de evaluación.

Según Moreno Olivos (2014, p. 10), desde esta perspectiva la innovación educativa implica el ejercicio y la negociación del poder y de la autoridad. Aquí se propone ceder y repartir parte del poder y la autoridad del evaluador. Se acentúa la mirada no solo en lo que aprende el estudiante sino también en cómo lo hace. Bajo esta mirada los estudiantes deben aceptar la responsabilidad en su propio proceso mientras que los docentes en la creación de las condiciones para que éste ocurra. Al hablar de procesos compartidos, no se hace referencia a los estudiantes únicamente sino al equipo docente que se desempeña en una misma asignatura, y otros agentes educativos partícipes en los nuevos diseños curriculares.

Muchas veces esta perspectiva de evaluación presenta dificultades para llevarse a cabo debido a la resistencia de los docentes para ceder y compartir el rol que ha desempeñado durante mucho tiempo de único evaluador.

Por último, y no menos importante, Moreno Olivos (2014, p. 12) caracteriza el enfoque de la *evaluación como práctica socio-política*. Bajo esta perspectiva, las prácticas evaluativas contribuyen a controlar la realidad social y a definir el valor del conocimiento. Implica también, ejercer el poder y autoridad y negociar o mediar entre los intereses de diferentes grupos y atender las luchas de poder entre ideologías. Como requisito esta perspectiva sostiene la importancia de transparentar los criterios de valoración, dando lugar a la corresponsabilidad en la evaluación. Esta visión crítica entiende que las perspectivas anteriores generan desigualdades e injusticias sociales y por tanto pretende ser transformadora de esa realidad.

Desde esta visión se asume al docente como un crítico que analiza, interpreta y cuestiona la realidad para transformarla en un proceso democrático y participativo. El desafío de implementar nuevas propuestas evaluativas surge al momento de redefinir los criterios y sentidos que posee el docente respecto de la esencia y el propósito de la evaluación. Desde esta perspectiva la evaluación implica el análisis y reflexión constante hasta alcanzar los logros de aprendizaje previstos, mediante la creación de entornos beneficiosos para el aprendizaje.

Teniendo presente la clasificación de la evaluación según sus perspectivas, me parece interesante analizar los procesos evaluativos que se vienen desarrollando en la asignatura Álgebra. La perspectiva de evaluación como tecnología se convierte en un enfoque dominante en la mayoría de las asignaturas de las carreras de Sistemas y Mecatrónica y sobre todo en aquellas que forman parte del área de las básicas, como lo es Álgebra. Esta perspectiva de corte tradicionalista (Moreno Olivos, 2014, p. 16) es la más difundida y conocida y busca asignar a los resultados o productos de aprendizaje una valoración que permite “medir” que tan lejos o no se encuentran estos resultados de lo esperado. Actualmente y teniendo en cuenta las concepciones de la enseñanza y el aprendizaje desde un enfoque constructivista se intenta, desde algunas asignaturas, modificar el paradigma evaluativo y moverse hacia una evaluación de un estilo social y práctico. Si bien teóricamente hemos cambiado de perspectiva, en la práctica aún no se ven reflejados esos cambios. El trabajo hacia la desestandarización de la evaluación es un camino que muchos docentes hemos iniciado, sabiendo que la labor será mostrar los beneficios y mejoras que tiene la concepción de la evaluación como experiencia de aprendizaje.

Como es de entender se torna difícil definir un único modelo evaluativo a seguir, por lo tanto el cambio en ese sentido dependerá de una multiplicidad de factores como lo son aquellos que permiten compartir juicios y admiten múltiples puntos de vista reconociendo la necesaria característica de flexibilidad para redelinear las actividades en caso de ser necesario.

Este trabajo de innovación pretende asumir la visión de una intervención que reconceptualice la evaluación desde una diversidad de enfoques, contenidos, instrumentos y participantes.

¿Es posible un cambio de paradigma en la evaluación?

Estoy convencida que sí, y es por ello la razón de este trabajo. Las dificultades encontradas actualmente a la hora de encarar la evaluación en el aula, me movilizan a la búsqueda de nuevas formas en los procesos evaluativos. La adscripción que como docentes tengamos a algún paradigma, se realiza después de que nos hayamos desencantado por la utilización práctica de algún modelo de evaluación. Esto nos indica que los paradigmas evolucionan y cambian porque los evaluadores introducen variaciones en sus prácticas evaluadoras; cambios que surgen por la insatisfacción a la hora de utilizar los modelos existentes.

A lo largo del tiempo, se han ido sucediendo, en función de las necesidades, distintos modelos de evaluación. Desde los puramente cuantitativos hasta otros, más de tipo cualitativo. Como docente de la asignatura Álgebra puedo identificar una marcada concepción positivista al momento de evaluar. De a poco pude advertir que la posición socio-crítica permite abordar la evaluación de manera integral, siendo la reflexión una parte fundamental de este desarrollo ya que propicia la autoevaluación y los procesos de metacognición (Araujo, 2016, p. 89).

Sabemos que el concepto de evaluación se ha transformado en forma significativa en conjunto con el aprendizaje y la enseñanza. Pero es detectable que las innovaciones educativas se han aplicado por lo general a las estrategias de aprendizaje y los recursos didácticos pero acompañadas de sistemas de evaluación tradicionales. La distancia existente entre la realidad de las prácticas y los avances teóricos implica que además de un cambio en la práctica se requiere un cambio de paradigma. Desde esta perspectiva la evaluación se convierte en algo más que la medición de lo aprendido, se transforma en una estrategia de aprendizaje, que tiene en cuenta el desarrollo de actividades, nivel de conocimientos, habilidades, ritmo y estilos de aprendizaje, entre otras.

Desde la asignatura, surge como evidente la necesidad de una evaluación generadora de evidencias de las situaciones pedagógicas y condiciones y contextos en los que los aprendizajes tienen lugar. Es decir, una evaluación que active a los actores del proceso educativo en torno a reflexiones y en base a la información disponible.

Considero necesario percibir y pensar a la evaluación desde otro lugar, en donde nuevas estrategias tengan lugar y hacernos a la hora de evaluar de una perspectiva diferente, con intenciones claras y bien definidas. El seguimiento atento de todas las actividades desarrolladas como la retroalimentación constante forman parte esencial de esta nueva visión de la evaluación que pretendo encarar. La orientación constructivista del aprendizaje me impulsa a ver a la evaluación como una oportunidad para seguir aprendiendo y no como la fase terminal de un asunto. Es decir, entender a la evaluación como un proceso de seguimiento de la tarea colectiva creo que incidirá positivamente tanto en estudiantes, docentes como en el ambiente de la clase.

Esta visión de la evaluación para el aprendizaje, invita al trabajo en proyectos colaborativos fomentando en el estudiante generar nuevas situaciones que van más allá de la memorización y repetición alcanzando niveles cognitivos más complejos. El primer paso para el cambio es principalmente tomar conciencia de la finalidad de la evaluación que es recoger información sobre el nivel de logro alcanzado por el estudiante en su proceso de aprendizaje y que le es útil para tomar decisiones apropiadas en torno a eso. Esa información debe servirle para aprovechar oportunidades de mejora, valorar métodos de estudio, interrelacionar contenidos vistos en diferentes asignaturas, entre otros.

Señalar los problemas o cuestiones pasibles de mejora de los procesos actuales no implica que postulemos la imposibilidad de evaluar. Por el contrario, frente a las propuestas basadas en la medición y repetición se destaca la necesidad de crear una nueva cultura evaluativa que consista en el medio del cual no valemos para el mejoramiento y la potenciación de los procesos de

cambio. Concebir a la evaluación como una instancia para corregir y transformar las tareas de gestionar, enseñar y aprender, es el fin último de esta propuesta, la cual no debe utilizarse para reafirmar lo que ya existe, sino por el contrario para cambiar y mejorar.

Es cierto que en el ámbito no universitario (enseñanza primaria, secundaria, superior no universitaria) los actores participantes del proceso educativo están habituados a los términos de evaluación continua o procesual, sin embargo en los ambientes universitarios se piensa, en general, de otra manera. El desafío está en establecer realmente lo que significa en el ámbito universitario el término evaluación procesual y por ese camino es el que quiero iniciarme.

Al prepararme en ese sentido, entiendo lo que Camilloni (s/f, p. 3) expresa al indicar que cuando se evalúa a través de conductas estereotipadas, la función de la evaluación queda limitada a su aspecto más superficial; siendo esta característica desventajosa al no contribuir con la enseñanza ni el aprendizaje. El uso de nuevas formas no aporta significado real si no va de la mano de un cambio de actitud. La adopción de una reflexión crítica y una conducta responsable ante el compromiso del cambio, permitirá estar más informado para la toma de decisiones más conveniente en la búsqueda de una mejora en el aprendizaje. Y siguiendo lo expresado por Camilloni (s/f, p. 5) es fundamental tomar conciencia de las importantes funciones que la evaluación cumple con respecto a la educación. Éstas varían según los sujetos involucrados, las circunstancias y el contexto y tiene el poder de regular la marcha de la acción didáctica.

Según lo plantea Álvarez Méndez (2001, p. 2) la evaluación en educación se asume como una actividad crítica de aprendizaje. Es decir, se concibe como una de las tareas más importantes en el proceso de conocimiento y de aprendizaje. Tanto docente como estudiante, aprenden desde y con la evaluación.

Teniendo presente lo propuesto por Fonseca (2007, p. 429) la idea es alejarse del paradigma tradicional y caminar hacia el paradigma de los modelos cualitativos. Encaminados hacia esta

última perspectiva y bajo los modelos de evaluación basados en la negociación, se concibe la enseñanza como un cambiante proceso en donde los significados y sentidos se transforman y requiere para su análisis una estrategia de enfoque progresivo. La concepción de evaluación implica un cúmulo de información a disposición de todos los partícipes y negociaciones en base a ella. El modelo de Evaluación Iluminativa propuesto por Parlett y Hamilton concibe a la evaluación desde una mirada holística y contextualizada que pone el énfasis en la descripción e interpretación de los procesos más que en la medida y predicción de los resultados.

El fin último de esta evaluación es exhibir tanto el desarrollo de los acontecimientos como la interpretación que los participantes realizan. Éstos deben apreciar que se han beneficiado al intervenir en el proceso evaluativo, ya que se han movilizado sus saberes manifestándose en la acción de manera integrada.

Evaluar en el 1º año en álgebra

Es importante recordar lo que Pierella (2016, p. 13) define sobre el proceso evaluativo. Según esta visión, la evaluación en el primer año de la universidad generalmente se erige como un factor defensorio para la continuidad o no de los estudios universitarios. Se convierte así en una instancia de formación que facilita la adaptación al nivel superior o bien en un dispositivo de selectividad. Desde esta visión, en muchos casos se le da a la evaluación, el poder de amenaza a la posibilidad de que los estudiantes se legitimen como verdaderos estudiantes universitarios.

Asumiendo que la formación de estudiantes de las carreras de ingeniería debe alinearse a los nuevos estándares que piden los procesos de acreditación, se orienta entonces hacia la formación en competencias; siendo responsabilidad del equipo docente que los procesos de enseñanza y de evaluación sean coherentes con esa posición, respetando y alentando el desarrollo de competencias en el egresado. Coherentemente con lo expuesto, se considera al primer año de carrera como parte del ingreso de los estudiantes a la vida universitaria y al inicio

de la formación de las competencias requeridas para el perfil de egreso, y es en este contexto donde la evaluación del aprendizaje se define como un gran desafío que limita la permanencia de los estudiantes en los estudios de grado.

Álvarez Méndez (2001, p.11) propone romper la equivalencia de los términos evaluar con examinar, medir y calificar aunque están implicados en el proceso de evaluar se diferencian por la funcionalidad que tienen. La evaluación trasciende estas actividades y justo donde ellas no alcanzan, empieza la evaluación educativa. Sin embargo, en las aulas universitarias el examen es considerado el dispositivo por excelencia para la evaluación; es producto de una cultura universitaria donde la evaluación queda atrapada entre las normas internas y las condiciones de cada asignatura. Los cambios políticos, económicos, sociales y culturales procuran un debate profundo sobre las estrategias de enseñanza, las estrategias evaluativas y el papel que los exámenes cumplen en el proceso de aprendizaje.

Actualmente se evidencia que las asignaturas practican la evaluación como sinónimo de examen y perciben los resultados de éste como reflejo del aprendizaje. Es por ello que en muchos casos se generan, por parte de los estudiantes, reflexiones negativas sobre la evaluación y en particular sobre desaprobación del examen. Litwin (2008, p.172 y 173) se pronuncia al respecto indicando que el decidirse a emprender un nuevo camino supone un gran desafío para el estudiante que se inicia en la universidad, en donde debe vencer el temor a revelar su desconocimiento y debilidades. Éstos cumplen un rol vital en el proceso de cognición y es a través de las prácticas evaluativas tradicionales, examen, en donde se hacen más evidentes. Recuperar lo humano en el acto de aprender y de evaluar, otorga confianza y genera un espacio en donde se pueden reconocer las exigencias y los límites de éstas. La distancia entre lo que esperan los estudiantes y lo que los docentes pretenden debe reducirse mediante propuestas evaluativas participativas y transparentes.

Al decir de Carlino (2011, p.1) son muchos los obstáculos que enfrentan los ingresantes a la universidad. Los estudiantes se encuentran con una cultura académica muy diferente a lo experimentado en el nivel medio o secundario. En el nivel superior se manifiestan cierto tipo de prácticas diferentes a las que le son conocidas de años anteriores. El fracaso en el ingreso a la universidad está marcado por la inadecuación entre las exigencias de la cultura universitaria y las prácticas habituales de quienes aspiran a convertirse en universitarios. Para subsanar esto y según lo explica Carlino (2011, p.3) es necesario ayudar a los estudiantes para que se apropien de las prácticas y modos propios de la universidad, es decir trabajar con una alfabetización académica que les permita incluirse en la cultura universitaria de cada campo del saber.

En definitiva, en su condición de estudiante se espera de ellos que estudien, aprendan y aprueben. Y en parte de su recorrido como universitario quedan experiencias evaluativas que los marcan. Situaciones que impactan en su seguridad y en su convicción sobre el camino elegido. Es por ello que desde este punto de vista la evaluación posiciona a los docentes en un rol de responsabilidad para proponer situaciones que dejen huellas positivas en los recorridos de los estudiantes y contribuyan al aprendizaje. Litwin (2008) entiende esta postura y al respecto reflexiona:

Las situaciones de evaluación deberían ser el mejor lugar para seguir dando cuenta de que cualquier situación de enseñanza implica respeto por el otro, por sus condiciones de aprendizaje, por sus capacidades y también por sus limitaciones. Y como cualquier otra situación en la que las personas se encuentran vinculadas, debería ser un lugar de confianza, de ayuda y de estima, en el que los acuerdos solo pueden modificarse con el consenso de todos los sujetos involucrados. (p.183)

Desde esta óptica la evaluación se entiende como multirreferencial (Ardoino, 2000, p.23 citado en Litwin, 2008, p. 166) en donde se generan diversos modos de valoración y desde diferentes dimensiones de análisis.

Como bien sabemos, la evaluación de los aprendizajes tiene una presencia muy marcada; en muchos casos organiza y regula los intercambios y los esfuerzos dotando una tensión entre docentes y estudiantes. Por lo general en las instituciones universitarias tienen mucho peso las prácticas de acreditación por sobre las de seguimiento y producción. Se evidencia aquí, un poder que se expresa en una distribución desigual del saber y del conocimiento. Este modelo daña progresivamente los vínculos entre docentes, estudiantes y conocimiento, y separa progresivamente las instancias de examen de los procesos formativos. Poner el foco en la evaluación de la formación universitaria desde una perspectiva crítica de nuestras prácticas docentes permite la comprensión de pensar a la evaluación desde otros marcos posibles, donde se detecten núcleos problemáticos, imprevistos y caminos alternativos.

Es relevante en estos casos, enseñar la reflexión como una instancia para potenciar los procesos de aprendizaje, tanto en los estudiantes del 1° año como también en los años de cursado posteriores. Así al encarar la evaluación mediante procesos reflexivos se fortalece la búsqueda del aprendizaje significativo como el desarrollo del oficio de estudiante.

Los estudiantes que transitan el 1° año en una institución de educación superior, requieren de propuestas de evaluación que favorezcan el desarrollo de nuevas estrategias y herramientas para aprender, y les permita adaptarse a una institución de educación superior con las particularidades de lo universitario.

Como docente es importante revisar críticamente el rol que desempeñamos dentro y fuera del aula. De este análisis surge la necesidad de propuestas que centren al estudiante en un papel activo y donde se genere un espacio de encuentro de trayectorias diversas que posibilite el reconocimiento del otro como sujeto en una unión real de aprendizaje.

Hacia una evaluación integral

Se asume al evaluar integralmente que se analiza la realidad educativa como parte de un proceso complejo, en el que se recuperan los aprendizajes al mismo tiempo que se aprende.

Para llevarla a cabo, son varios los puntos a atender, entre ellos la visión global del estudiante, las interacciones que se producen y las características propias de la enseñanza.

Para la evaluación del aprendizaje no basta evaluar conductas observables o productos del aprendizaje de los estudiantes; al contrario, se requiere una mirada más amplia del proceso que reconozca la complejidad del aprendizaje y su proceso de construcción, mediante la cual se ponen de manifiesto, los procesos y operaciones involucrados utilizando diversas estrategias.

Otro aspecto a tener presente al evaluar integralmente, es la valoración de los procesos individuales de aprendizaje cuando se trabaja colaborativamente y por competencias. Según lo que se promueve desde el CONFEDI⁴, la educación por competencias, enfoque para el cual se alinean los diseños curriculares de las carreras de Sistemas y Mecatrónica de la UNdeC, constituye una totalidad de saberes: saber conocer, saber hacer y saber ser, que son movilizados y articulados eficazmente para intervenir en diferentes situaciones (García Moreno, 2019 p. 81-83). En consecuencia, en la evaluación integral por competencias, y según lo afirma Frade Rubio (2009, p. 14) el objetivo es que el estudiante conozca y tome conciencia del sentido y funcionalidad de sus saberes. Para enfrentar una situación de la mejor manera posible, el estudiante debe hacer uso y asociar los recursos cognitivos, motrices, sociales, políticos y actitudinales. La evaluación desde el enfoque integral se refiere al carácter holístico de la evaluación, en el cual, las dimensiones cognitiva, psicomotriz y afectiva son indisociables.

Sabiendo que la competencia es una unidad indivisible, las dimensiones anteriormente citadas han de estar presentes a la hora de la valoración, promoviendo actuaciones o construcciones de los estudiantes. Por lo tanto, se requieren de momentos de aprendizaje y evaluación activos, en donde el estudiante pueda visibilizar el significado de la actividad en relación a su formación profesional, lo que logró hacer, así como lo que le funcionó para alcanzar o no el resultado esperado.

⁴ Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina - <https://confedi.org.ar/>

Para ello, deben plantearse experiencias de aprendizaje en las que se amplíen progresivamente los contextos de aplicación de los diferentes saberes, de manera que los sentidos que se construyan adquieran una mayor riqueza como resultado de la relación que se establezca con los diversos contextos posibles. Es importante aquí, remarcar que las situaciones de evaluación que se planteen deberán ser coherentes con la amplitud de los contextos usados en la enseñanza, proponiéndose actividades que tomen en cuenta la competencia a desarrollar y aquello que se pretende que aprendan.

Un enfoque integral de la evaluación, tiene sentido cuando ésta se visualiza como parte del proceso didáctico, a partir de aportar y valorar información de las prácticas cotidianas en el aula. Entonces, para poder evaluar holísticamente debe haber entre docente y estudiante una comunicación abierta, donde se merite su trabajo diario, su responsabilidad, su capacidad de escucha activa, su solidaridad con los compañeros, su empeño en mejorar como también su capacidad de argumentación y de resolución de situaciones problemáticas.

Esta visión evaluativa posibilita la realización de observaciones continuas sobre la situación didáctica, para valorar la eficacia de las estrategias y recursos pedagógicos utilizados y también para replantear las prácticas didácticas y tomar decisiones oportunas.

Otro aspecto que es necesario plantear se refiere a la selección de forma estratégica de las actividades e instrumentos de evaluación, que permitan dejar al descubierto los indicadores sobre la significatividad de lo aprendido.

Para observar la amplitud y complejidad de los aprendizajes, es necesario conocer la vinculación o interconexión entre los esquemas previos y el contenido nuevo que se ha de aprender, en los diferentes niveles de integración (Mota Villegas y Valles Pereira, 2015 p. 88-89).

En base a ello podemos inferir que un mayor grado de interconexión y organización de esquemas en una competencia, es el resultado de múltiples experiencias de aprendizaje, que

permiten almacenar y recuperar la información, pero sobre todo constituye la base para la adquisición de nuevos aprendizajes.

La funcionalidad de los aprendizajes es un factor importante que proporciona significatividad, ya que posibilita la movilización de los aprendizajes en la solución de problemas cotidianos.

Un aspecto a observar, se relaciona con la capacidad de autogestión progresiva del aprendizaje en la cual, el estudiante puede intervenir optando por actividades que le permitan ejercer el control y responsabilidad en su propio proceso de aprendizaje.

Según lo aclaran Kowalski, Erck y Enriquez (2022, p. 10-11) la evaluación integral por competencias tiene como punto de partida los programas de estudios a partir de los cuales se diseñan diversos elementos curriculares, estructurados en unidades didácticas con un propósito establecido. Para el desarrollo de estas unidades se requiere del logro paulatino de los resultados de aprendizaje que la conforman, esto implica el aprendizaje de los recursos, es decir de los saberes conocer, ser y hacer. Una vez que los recursos han sido aprendidos, se podrá pasar al siguiente nivel, que promueve el aprendizaje de la integración de esos recursos en situaciones problemáticas.

Aquí los resultados de aprendizaje, junto a la mediación pedagógica y al sistema de evaluación conforman uno de los puntos de apoyo y ejes principales del modelo de aprendizaje centrado en el estudiante, donde la evaluación se comprende como un proceso de valoración integral. (Kowalski, Erck y Enriquez, 2022, p. 12).

La implementación de metodologías activas, el conocimiento de los estudiantes y la promoción del aprendizaje autorregulado son requisitos importantes pero no suficientes para el aprendizaje de los estudiantes. Con ellos se garantiza una mejor calidad de formación de recursos, pero es vital el aprendizaje de la integración de los recursos en situaciones problemáticas. (Kowalski, Erck, Enriquez et al. 2022, p. 52)

Con respecto a la estrategia, la actividad de evaluación deberá incorporar técnicas que requieran del aprendiz actuaciones no mecánicas, ni conocimientos memorísticos, sino la movilización de los saberes, entendida como la respuesta ante realidades que integren conocimientos, habilidades y actitudes. Para ello la evaluación del aprendizaje deberá hacerse a través de una situación que otorgue sentido y funcionalidad a los contenidos y propósitos de aprendizaje, sin reducirla a la simple obtención de evidencias.

Una vez planeada la estrategia de evaluación integrada al proceso de enseñanza, tiene lugar la acción estratégica en el aula; éste es un momento clave para el logro de los aprendizajes, ya que la planeación constituye la herramienta para contribuir a que los estudiantes visibilicen su nivel de desempeño en las actividades de aprendizaje. Es valioso tener en claro las acciones que como docente debemos considerar para fomentar el aprendizaje, entre ellas tenemos la definición de compromisos grupales para el trabajo, la información sobre lo que se espera de su aprendizaje y la manera que será desarrollado, la transparencia de la evaluación dando a conocer el instrumento y los criterios establecidos para tal fin, la valoración de las evidencias producidas con la participación de los estudiantes y utilizando los criterios oportunamente establecidos, entre otras.

Reparamos aquí que las prácticas de evaluación están presentes desde el inicio del curso e involucran condiciones institucionales, grupales e individuales con un fin común: el aprendizaje de los estudiantes. Es por ello que es importante reflexionar que lograr una evaluación integral del aprendizaje no es sinónimo de realizar las actividades de evaluación definidas en los programas de estudio; la evaluación del aprendizaje que se persigue abarca la diversidad de estrategias de evaluación y por ende de aprendizaje, la participación del estudiante, y la utilización de la información para la toma de decisiones que contribuyan a mejorar todo el proceso.

En definitiva, la evaluación integral involucra las dimensiones intelectual, social, afectiva, motriz y axiológica; en donde se la considera inherente al aprendizaje, por lo tanto se convierte en una alternativa para formar al estudiante en las diferentes dimensiones del ser humano y no solo para lograr una representación numérica. Desde esta visión integral y por competencias las funciones y finalidades educativas ya no se enmarcan en el control, calificación, clasificación o exclusión a diferencia de otros enfoques evaluativos.

Mi participación en el equipo docente de la asignatura álgebra, dictada en el 1° año, me permite considerar como elemento a tener en cuenta la orientación al estudiante para que desarrolle un conjunto de capacidades tanto intelectuales como sociales que le permitan continuar aprendiendo durante toda su vida y tomar conciencia de sí mismo, de sus motivaciones, capacidades y posibilidades. Para esto es necesario redefinir los trabajos y actividades con la pretensión de que aprendan a trabajar con otros, pensar críticamente, comprender la realidad desde distintas perspectivas y desde su complejidad, así como tomar decisiones que le permitan asumir la responsabilidad de las acciones que le siguen. Por tanto, en los primeros años de la formación universitaria es imprescindible iniciar con el desarrollo de las habilidades cognitivas y socio-afectivas de los estudiantes, para que puedan aprender a aprender y autorregular sus aprendizajes. Desde esta asignatura se iniciará con ese trabajo que debe continuarse en los años posteriores del cursado.

Este proyecto de intervención en el aula, y según lo expresa Remedi (2004, p. 2) procura ubicarse entre dos momentos, mediando entre lo instituido y lo instituyente. Es decir, trabajar en un proceso de negociación, en una práctica situada y con la participación de todos los involucrados en esa situación. Esto implica avanzar hacia procesos que promuevan prácticas pedagógicas que brinden participación y protagonismo a todos los vinculados a la asignatura. Teniendo presente lo que define Zabalza (2004, p. 123) con respecto a los modelos de innovación en la universidad, podemos situar a este proyecto dentro de la clasificación por

modalidades, donde se incluyen trabajos interdisciplinarios y actuaciones transversales. En esa misma línea y de acuerdo a la taxonomía propuesta por Zabalza Beraza (2012, p. 18-19), caracterizamos este trabajo como aquellos procesos que procuran cambios en la concepción de la enseñanza y el aprendizaje, en donde la visión y concepción que se tiene del proceso educativo difiere de la tradicional involucrando un cambio de paradigma.

Este cambio nos invita a repensar nuestras prácticas, y siguiendo lo expuesto por Araujo (2016, p. 85-86) también nos invita a ampliar lo que entendemos por evaluación, distinguiéndola de los conceptos de medir, examinar, calificar, entre otros. Entiendo bajo esta línea de pensamiento que el proceso evaluativo debe brindar información precisa sobre los avances y los inconvenientes detectados, para que luego del análisis de los datos recabados se pueda identificar estrategias y métodos que deben modificarse, como también las fortalezas y oportunidades de mejora que pueden aplicarse.

La idea de evaluación que intento propiciar con este trabajo de innovación, pretende motivar a los estudiantes a la reflexión de sus procesos de aprender y a nosotros los docentes a reconsiderar o repensar el proceso de enseñar.

Estoy convencida que avanzar hacia la concepción de la evaluación como una instancia con identidad propia es un gran desafío, una innovación, por el cual estoy dispuesta a trabajar. Entiendo que esta labor requiere de una revisión en materia académica y pedagógica y merece un espacio de reflexión integral sobre el conjunto de factores que la integran. También y como parte fundamental de este trabajo, se constituye la necesidad de reconocer las diferencias entre las funciones que se le atribuye al proceso evaluativo: funciones formativas, pedagógicas, de control, y demás.

Es conocido que las innovaciones muestran el camino para mejorar en diversos aspectos, es decir proponen rutas alternativas a lo ya establecido para dirigirse a lo nuevo. Es una ruptura con lo impuesto que busca transformar lo rutinario y tradicional.

En consonancia con lo expuesto anteriormente, comparto una reflexión que creo sintetiza de modo efectivo lo que representa este proyecto de innovación

... la innovación es también entendida como el arte de aplicar, en condiciones nuevas, en un contexto concreto y con un objetivo preciso, las ciencias, las técnicas, y por tanto supone que la introducción de algo nuevo que produce mejora, promueve avances en aspectos sustanciales en el objeto de innovación, pero, además identifica la reflexión en torno a cómo identificar las características de las personas que intervienen en el cambio.
(Macanchí Pico et al. 2020, p.397)

Descripción general de la propuesta de innovación

Rasgos de las innovaciones educativas

Según se expone en Curso para supervisores y directores de instituciones educativas (1998, p. 17) todos los aspectos de la realidad (social, política, económica, etc.) cambian constantemente y por lo tanto la condición educativa también debe hacerlo. Los condicionamientos surgidos del entorno requieren de la generación de propuestas contextualizadas que brinden respuestas a los pedidos presentes. Para ello se requiere del compromiso y participación de los actores o agentes educativos generando y poniendo en práctica propuestas pedagógicas que mejoren la situación educativa institucional. Las propuestas de innovación surgen de esta manera, como el modo más acertado para llevar a cabo los cambios que la realidad demanda. Las innovaciones entendidas como prácticas transformadoras, se oponen a la fuerza de lo ya establecido o rutinario. Es claro y lógico identificar resistencias a la hora de proponer modificaciones que pueden identificarse como la manifestación de acciones tanto abiertas como encubiertas, para prevenir o dificultar la implementación exitosa de los cambios. La oposición a acciones que movilizan el cambio se origina por el entendimiento que la variación es requerida como remedio a un mal desempeño y las nuevas propuestas amenazan su trabajo e identidad profesional. Algunos factores que determinan la resistencia a las innovaciones pueden estar relacionados con la cultura institucional, la percepción de autoeficacia e incertidumbre y la propia personalidad, entre otros. En consecuencia, aunque el deseo de innovar sea importante es necesario presentar esta transformación como la construcción colectiva de una estructura con estrategias, recursos y procesos acordes a la naturaleza de los cambios que se buscan propiciar. Desde esta visión, entiendo a la innovación como el resultado del diseño y aplicación de un intento planificado para la mejora, potenciando la calidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Supone por lo tanto la puesta en marcha de cambios intencionales, proyectados de antemano para potenciar las prácticas de enseñanza y aprendizaje. Como las innovaciones

surgen en respuesta a las necesidades concretas en la construcción de nuevos modos de hacer y pensar los procesos educativos, serán legitimadas en cuanto puedan dar resolución a los problemas detectados. Para ello, es fundamental la planificación consciente y reflexiva del cambio. Debiendo estar presente el análisis de la realidad y el contexto en donde se enmarca, en donde la reflexión cuidadosa favorecerá la planificación, proyección y futura implementación del proyecto. Si bien se puede tener muy claro lo que se espera conseguir con la innovación, no se puede tener la seguridad de los resultados que se obtendrán. La innovación moviliza estructuras y formas habituales, incluyendo certidumbre de lo conocido e incertidumbre sobre las consecuencias. Para minimizar la incertidumbre en los resultados, las innovaciones deben resultar como respuesta a condicionantes externos e internos fortaleciendo la relación entre los diferentes actores de la cultura institucional y la social. Como lo destacan Zabalza y Zabalza (2012, p. 146) la innovación requiere estar vinculada al proyecto de formación, acentuando la importancia entre la relación de la propuesta de innovación con el perfil de la carrera. En relación con la asignatura en la que me desempeño, creo que la innovación planteada tiene conexión no solo con acciones que deberá realizar el profesional egresado que desarrolle actividades en el ámbito educativo sino también en la comunidad y contexto donde se encuentre.

En palabras de Fullan (1993, citado en Zabalza y Zabalza 2012 p.152) existen ciertas características que deben presentar las innovaciones para su desarrollo positivo. Entre ellas destaco como fundamentales la *necesidad*, donde los involucrados sientan que es momento oportuno para el cambio o transformación en el trabajo que se viene realizando, y la *claridad*, que permitirá que las personas implicadas en el proceso de cambio comprendan nítidamente lo que se propone. Ambas particularidades han sido tenidas en cuenta a la hora de proponer al equipo docente, este trabajo innovativo. Por lo tanto, se espera una actividad colaborativa a la hora de la implementación del mismo.

A diferencia de los modelos curriculares tradicionales, que reflejan muchas veces una concepción del aprendizaje y la enseñanza fragmentada y desvinculada con el conocimiento, los diseños basados en las posturas críticas dan paso al conjunto de experiencias vividas en el aula o fuera de ella. Se torna importante aquí, que las personas marquen sus diferencias, respetando la diversidad de ideas y de posiciones. Una pluralidad de perspectivas produce aportes que incluyen otras miradas significativas con respecto al proceso de aprendizaje y la evaluación del mismo, y es esto lo que se pretende propiciar con este trabajo.

El álgebra y las situaciones problemáticas

Según lo sostienen Abate et al. (2015, p.63) el rendimiento en las áreas de las ciencias básicas, define el fracaso o no en las carreras de ingeniería. Y en aquellos casos que el desempeño sea satisfactorio se identifican inconvenientes para recuperar y aplicar esos conocimientos en otro contexto. Esta situación pone el foco en la enseñanza de las disciplinas científicas y sobre su desempeño como parte integrante de un proceso completo de formación. El álgebra, como parte de las ciencias básicas, impacta y apunta en dirección al desarrollo de las competencias profesionales. Sabiendo que el razonamiento algebraico implica representar, generalizar y formalizar patrones y regularidades en cualquier aspecto de las ciencias, se torna necesario favorecer el desarrollo de este razonamiento, progresando en el uso del lenguaje y el simbolismo necesario para apoyar y comunicar el pensamiento algebraico, especialmente las ecuaciones, las variables y las funciones. En consecuencia, la formación universitaria en álgebra tiene que construir esta visión del papel central de las ideas algebraicas en las diversas actividades y aplicada a la resolución de problemas y estudio de casos.

La resolución de situaciones problemáticas permite que los estudiantes construyan su aprendizaje tomando como base tanto los problemas simulados como los de la vida real. Además, permite conocer más allá de los resultados de aprendizaje obtenidos por los estudiantes, ya que ayuda al docente a valorar el razonamiento, el desarrollo y los avances que

individualmente alcanzan los estudiantes durante la formación. La resolución de problemas permite optimizar las habilidades que el estudiante posee para aplicar sus saberes, desarrollar estrategias y proponer una o varias soluciones a un problema. Además, brinda un mayor conocimiento sobre las limitaciones, las necesidades y las potencialidades de los estudiantes, tanto en forma individual como grupal, a fin de conformar nuevas oportunidades de mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Wassermann (1994, p.19) expresa la importancia de los casos como instrumentos educativos. En ellos se expresa en forma de narrativas una situación que se construye en base a problemas o grandes ideas. Incluyen información y datos y pueden referirse a áreas temáticas específicas, pero por naturaleza son de tipo interdisciplinarios. Al final requieren de los estudiantes una reflexión sobre los problemas abordados.

Tanto la resolución de situaciones problemáticas como los casos posicionan al estudiante frente a tres grandes desafíos: a) el planteamiento y la comprensión de un problema o situación, b) la creación de una estrategia de resolución o intervención y c) la aplicación de una solución o mejoramiento de la situación. Todo ello con la oportunidad de que los estudiantes puedan discutir y debatir reunidos en pequeños grupos, las respuestas o propuestas de solución.

Propuesta de innovación

La propuesta consiste en la promoción de un modelo alternativo para la evaluación de los aprendizajes. El mismo está pensado mediante el trabajo grupal o colaborativo con situaciones problemáticas de integración, donde se promueva el desarrollo de capacidades y habilidades, que articulados con los contenidos específicos de la disciplina, pongan en juego en los estudiantes su proceso de apropiación.

Se favorece aquí, instancias de autoevaluación y coevaluación. La autoevaluación según lo expresa Davini (2008, p. 225) es la modalidad en la cual el estudiante realiza una valoración de una actuación en concreto o de su progreso, de esta manera se involucra activamente en su

proceso de aprendizaje y con sus logros. En tanto que la coevaluación, es para Torres Perdomo y Torres (2005, p. 489) el proceso de valoración recíproca, colaborativa, conjunta y consensuada sobre las actuaciones y/o producciones de sus pares.

Estas instancias de evaluación participativa son fundamentales para que los estudiantes tomen conciencia de su punto de partida, del resultado de sus esfuerzos y de su evolución a lo largo del tiempo. Este cambio en la perspectiva de la evaluación, incide en los contenidos, a la vez que abre la puerta al empleo de metodologías más flexibles, colaborativas y participativas. En cuanto a los actores de la evaluación, se busca quitar al estudiante de su rol pasivo y cuya participación se limitaba a responder los instrumentos que le eran suministrados, y colocarlo en un rol activo donde se involucre en su propio proceso de aprendizaje.

Los contenidos a trabajar serán los correspondientes a la unidad temática 1, estos son:

Saberes a trabajar:

Conocer (Conceptos, Teorías): Sistemas de ecuaciones

Hacer (Procedimientos, Técnicas): Modelado de problemas mediante sistemas de ecuaciones, método de Gauss-Jordan, método de eliminación Gaussiana.

Ser (Actitudes, Valores): Participación en el desarrollo de trabajos individuales y grupales. Capacidad para plantear dificultades y actitud de apertura y respeto ante la opinión del otro.

Caracterización de la propuesta de innovación.

La propuesta consiste en trabajar en forma grupal con situaciones problema hipotéticas o estudio de casos que relacionen el álgebra con las posibles tareas y funciones a llevar a cabo en relación a su perfil profesional, ya sea como Ingeniero/a en Sistemas o como Ingeniero/a Mecatrónico/a.

Muchas veces estas situaciones movilizan los saberes alcanzados en otras asignaturas, es decir que los aprendizajes son desarrollados en cada disciplina o asignatura realizándose la

integración al final de un módulo temático o cuatrimestre. En estos casos se debe considerar atentamente cuál asignatura se puede prestar para integrar saberes adquiridos en otras asignaturas del mismo año, o de aprendizajes que se consideran aprendidos del nivel académico anterior. En base a ello, la propuesta está pensada para abordar primero el aprendizaje de los recursos (saberes conocer, hacer y ser) y luego las situaciones problemáticas que permitan aprender la integración de dichos recursos.

Durante el trabajo en clase se cumplirán tareas de aprendizaje donde se afiancen los distintos saberes, ellos pueden ser valorados con ejercicios y actividades (Anexo I) que dejarán evidencia del progreso de los estudiantes, identificando dificultades e inconvenientes. De acuerdo al proceso evidenciado y respetando los tiempos institucionales se realizará una evaluación que permita integrar en situaciones problemáticas, los saberes aprendidos.

Para el aprendizaje de los recursos los estudiantes tendrán a disposición en el aula virtual de la asignatura el material bibliográfico específico, como también material de apoyo que consiste en un apunte de teoría referido al tema de sistemas de ecuaciones (Anexo II) y los enlaces a videos explicativos sobre los métodos de resolución vistos (Anexo III).

El objetivo de las actividades de aprendizaje de recursos es preparar a los estudiantes para la instancia de valoración integral, brindándoles medios para el desarrollo de habilidades en la relación de conceptos, resolución de ejercicios, estudio de casos e interpretación de soluciones. Esto permitirá, tanto a estudiantes como docentes, detectar saberes que deben reforzar y/o modificar con respecto a la asignatura.

Para las evidencias de aprendizaje de los recursos se utilizará una lista de cotejo (Anexo IV) en donde se refleje la habilidad para aplicar métodos de resolución, traducción del lenguaje coloquial al algebraico, reconocimiento de datos y variables participantes y la relación entre ellos, obtención e interpretación de la solución, entre otras. Se tendrá en cuenta los aportes de los estudiantes, el planteamiento de dudas y su participación activa durante todo el proceso. En

los casos que se detecten insuficiencias o inconvenientes con algún contenido se brindarán instancias de tutorías que permitirán fortalecer dichos saberes. Se estimula de esta manera la autorreflexión de los estudiantes con respecto a su proceso de aprendizaje.

Una vez realizados los ajustes y tutorías necesarias para el aprendizaje de los saberes por parte de los estudiantes, se proyecta una instancia de evaluación que difiera de las prácticas evaluativas tradicionales llevadas a cabo hasta el momento.

Propuesta evaluativa.

Como se destacó anteriormente, la evaluación es un proceso integral que no puede reducirse a una sola etapa o clase, es por ello que esta propuesta está pensada o concebida para llevarse a cabo durante el desarrollo de varias clases o encuentros presenciales y virtuales. Para la implementación se prevén las siguientes actividades:

Momento 1: Explicación detallada de la forma de trabajo y de las instancias a llevarse a cabo para la nueva propuesta de evaluación. Se explicitarán los criterios e instrumentos a utilizar (ver páginas 47, 50-51). También se propone la conformación de grupos de tres integrantes que podrán elegirse libremente. La modalidad de trabajo será presencial.

Momento 2: Apoyo y aclaración de dudas sobre los criterios evaluativos y forma de trabajo, aquí se prevé la participación de todos los estudiantes. Esta instancia tiene como intención acercar a los estudiantes al sentido y objetivo de la autoevaluación y coevaluación, para que comprendan el compromiso que esto requiere y puedan familiarizarse con el manejo de criterios de evaluación y las estrategias de feedback o retroalimentación. Este encuentro se llevará a cabo mediante una videoconferencia síncrona utilizando la plataforma Microsoft Teams provista por UNdeC y el material de trabajo estará disponible en el aula virtual de la asignatura (Fig. 1).

Los instrumentos a utilizar tanto para la autoevaluación como para la coevaluación serán las rúbricas, éstas según lo sostiene Díaz Barriga (2006, p. 134) son instrumentos en los que se

definen escalas de valoración, así como los niveles de desempeño asociados a un proceso o producción.

Es en esta instancia en la cual las rúbricas a utilizar serán socializadas luego del debate y acuerdo sobre los criterios a tener en cuenta para su uso.

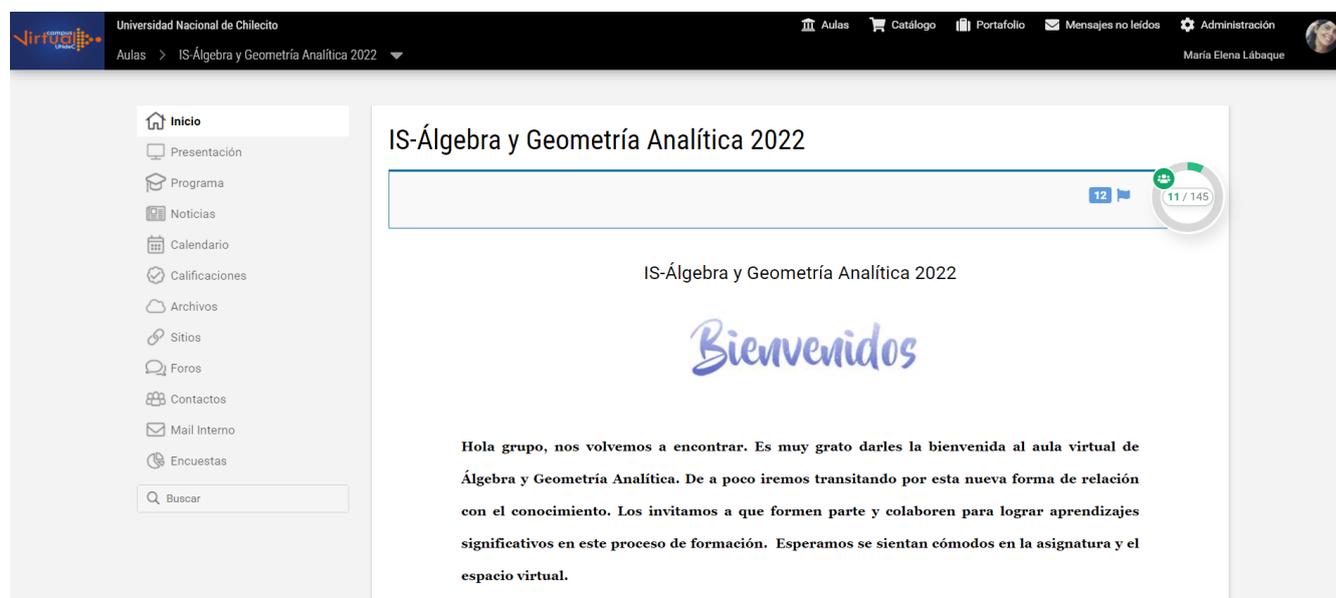


Fig. 1

Momento 3: Entrega, por parte de los docentes, de una situación problemática de trabajo grupal (Anexo V). Los equipos deberán realizar una lectura de la misma y generar las preguntas y/o comentarios que ayuden a entender el problema, como también comprender en qué manera los saberes trabajados anteriormente aportan al desarrollo de capacidades y competencias para la resolución del problema o caso. Es importante destacar que cada grupo contará con un problema y/o situación problemática diferente que relacione los saberes con las actividades propias de su campo profesional. Se prevé aquí un espacio de trabajo por equipos, debate intragrupal propiciado por la intervención docente, búsqueda de datos e información para el planteo de propuestas de solución, identificación del método o técnica a utilizar, entre otras. La modalidad de trabajo será presencial.

Momento 4: Mediante encuentros virtuales, por videoconferencia, se trabajará por grupos instancias de consultas para que cada equipo pueda presentar el grado de avance en la

resolución de la situación problemática. A través de preguntas guía (Anexo VI) se buscará la participación activa de los estudiantes impulsándolos a discutir, preguntar, indagar en sus propios conocimientos, replantearse lo realizado e investigar sobre el tema abordado.

Momento 5: Una vez que el equipo haya acordado y consensuado el modelo matemático y la solución de la situación problemática, se realiza la puesta en común de la situación y la alternativa de solución. La exposición y presentación de cada equipo deberá tener una reflexión final sobre la pertinencia del caso o problema abordado con las actividades a desarrollar como futuro profesional. Luego de la ponencia del grupo, se propone un espacio para que los demás estudiantes realicen consultas y observaciones sobre lo expuesto. Según la cantidad de grupos formados se llevará a cabo en más de una instancia presencial.

Para la organización de las exposiciones grupales, los docentes tendrán a cargo la presentación de los grupos y sus participantes, los temas abordados en cada situación problemática, los ejes centrales que debe incluir la ponencia y el establecimiento de las reglas y estructura para las consultas y comentarios sobre la exposición realizada.

Momento 5- segunda parte: Como actividad final los estudiantes completarán los instrumentos de evaluación siguiendo las pautas establecidas y acordadas en los *momentos 1 y 2*.

Para contribuir en la autoevaluación se pondrán a consideración preguntas orientadoras (Anexo VII) que ayudarán en el proceso de reflexión necesaria para encarar esta evaluación.

Al ampliarse los actores implicados en la evaluación, surge la corresponsabilidad como elemento importante para la valoración de los conocimientos y aprendizajes. Donde el docente deja el rol único de evaluador y permite la apertura de instancias que promueven una participación activa del estudiante, integrándolo a todo el proceso de evaluación.

La democratización y participación colectiva en los procesos de evaluación suponen un enriquecimiento para todos los involucrados en el proceso. Así se fomenta que los estudiantes

se encuentren más motivados e implicados en las asignaturas y desarrollen un aprendizaje integral significativo.

En la autoevaluación se precisa que el estudiante realice una autocrítica tomando conciencia de su propio proceso de aprendizaje. Se busca favorecer la capacidad del estudiante para juzgar sus logros valorando cómo fue su desempeño y qué aspectos mejorar; esto se realizará completando la rúbrica específica para autoevaluación (Anexo VIII).

También la coevaluación formará parte de esta propuesta, en donde los equipos tendrán la responsabilidad de valorar las producciones de sus compañeros. Se plantea una evaluación entre pares, donde son los propios compañeros los que valoran el grado de implicación, actitud e interés de los demás equipos de trabajo. Por medio de una rúbrica (Anexo IX) cada grupo evaluará como máximo a tres equipos teniendo que consensuar intragrupalmente, las valoraciones que les corresponden a cada grupo observado.

El docente al ser quien determina la secuencia y las situaciones de aprendizaje es tradicionalmente quien realiza la evaluación. Sin embargo, en muchos casos se vuelve interesante y beneficioso incorporar otros agentes para la evaluación. De ser posible, y de acuerdo a los tiempos institucionales está prevista la evaluación con agentes externos a la asignatura. Para ello se hará uso de la rúbrica para docentes y/o evaluadores externos, que tendrá las ponderaciones que se le asigna a cada nivel de desempeño (Anexo X).

El nivel de logro necesario para evidenciar la capacidad en los recursos y situación de integración será el Competente, donde los criterios para ese nivel de logro son:

Criterio 1:

- Reconoce las partes del problema (datos, incógnitas, variables) y su relación.
- Representa algebraicamente las partes del problema.

Criterio 2:

- Resuelve algebraicamente las expresiones encontradas con procedimientos adecuados.

Criterio 3:

- Verifica algunos resultados obtenidos y analiza la congruencia de la solución.

Criterio 4:

- Presenta evidencia de la validación de la solución y la situación problemática.
- Describe la relación entre la solución y la situación problemática sin argumentar.

En el nivel de logro Avanzado, el estudiante manifiesta poseer un nivel de competencia por encima de lo obligatorio; en el Competente, demuestra un buen dominio de la competencia; en el nivel Básico, desempeña los criterios de calidad de forma aceptable y se encuentra en proceso de adquirir la competencia; y por último en el nivel Principiante, el estudiante no posee un nivel de dominio suficiente.

Según la taxonomía de Bloom (Kowalski, Erck y Enriquez, 2022, p. 43) que se enfoca en las actitudes, sentimientos y valores, es decir se relaciona estrechamente con los Saberes Ser, los procesos cognitivos que implican las acciones de estos desempeños se ajustan a los niveles de Análisis, Síntesis y Evaluación. En éstos, se privilegia la capacidad de razonar, relacionar e integrar diferentes componentes, y se constituyen en los niveles más altos de las operaciones cognitivas.

Estrategias de evaluación.

Siguiendo lo propuesto por Zabalza y Zabalza (2012, p. 67) el proyecto de innovación debe ser evaluado en sí mismo, en su puesta en práctica, en el nivel de satisfacción de quienes se vincularon con éste y el impacto generado en el contexto.

Bajo estos lineamientos, para la evaluación de la puesta en práctica de este proyecto se propone realizar durante el transcurso del mismo un registro del grado de participación, de los aciertos y obstáculos detectados y de los cambios o ajustes realizados respecto a la propuesta inicial.

En este caso, la evaluación recapituladora propuesta por Davini (2008, p. 2014-217), permitirá valorar la pertinencia del proyecto, su adecuación al contexto y todo el proceso. Del análisis de

esta evaluación podremos detectar dificultades, identificar estrategias y métodos que deben modificarse, como también las fortalezas y oportunidades de mejora que pueden aplicarse.

Según Zabalza y Zabalza (2012, p. 75-76) la evaluación de satisfacción debe contemplar las opiniones de los responsables académicos, de los promotores de la innovación y de los participantes de la misma.

Por otra parte, la evaluación continua posibilita ver la marcha del proyecto y el logro de los objetivos, la concreción de las actividades, metas y resultados obtenidos, facilitando la reflexión para realizar los ajustes que sean necesarios.

Pensando ahora en la evaluación de los aprendizajes y según lo plantea Davini (2008, p. 220), en el movimiento reconocido como evaluación auténtica, se expresa que es necesario reformular la evaluación educativa utilizando otros instrumentos o herramientas de evaluación.

Se determina como nuevas formas de trabajo donde se ponen de manifiesto las situaciones de la vida real que de algún modo desafían a los estudiantes a poner a prueba lo que han aprendido.

En esa misma línea Hargreaves, Earl y Ryan (2000, citado en Davini 2008, p. 220-221) destacan varias propuestas, entre ellas la evaluación a través de producciones o demostraciones reales, evaluaciones que impliquen procesos mentales más complejos y estimulantes y el reconocimiento de la existencia de más de un enfoque o respuesta en la producción de los estudiantes, evitando la homogeneización y estandarización de las respuestas y producciones realizadas.

Litwin (2008, p. 185-186) destaca la importancia de evaluar lo no visible. Esto implica reconocer los resultados no previstos que se presentan en la implementación de todo proyecto.

El indagar sobre ellos y reconocer el impacto que produjeron siempre constituye una etapa para la mejora y el fortalecimiento del propio proyecto. Muy alineado a este pensamiento, Litwin (2008, p. 190) también resalta la importancia de reconocer la real distancia entre lo planeado, antes de iniciar la clase, y lo que realmente sucedió en ella. La reconfiguración de la clase

debido a los cambios introducidos por la participación, no planificada de los estudiantes implica un espacio a tener en cuenta a la hora de valorar el trabajo realizado.

Criterios de evaluación.

Basándome en lo expuesto por Davini (2008, p.221-222), lograr una evaluación auténtica requerirá de la especificación clara de los criterios evaluativos. Éstos, según lo expresa Steiman (2012, p. 168) se traducen en acciones donde se coloca el énfasis en las capacidades y habilidades. En la rúbrica de heteroevaluación a utilizar, se ponderaron los siguientes criterios evaluativos que se relacionan con los siguientes contenidos o saberes:

Criterios de evaluación	Implica	Saber Asociado
Traduce una situación real al lenguaje algebraico mediante sistemas de ecuaciones lineales.	Desarrollar procesos de matematización en diversos contextos a partir de la identificación de problemas en situaciones reales. Analizar y comprender el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).	Lenguaje algebraico, métodos y técnicas algebraicas. Variables, incógnitas, relaciones, propiedades y operaciones.
Aplica los procedimientos de resolución empleando técnicas y métodos algebraicos vistos.	Valorar la información de un enunciado y la relación con el número de soluciones del problema. Utilizar estrategias y procesos de razonamiento en la resolución de problemas, reflexionando sobre el proceso de resolución empleado.	Clasificación de sistemas de ecuaciones. Método de Gauss-Jordan. Método de Eliminación Gaussiana. Identificación de características y propiedades de los métodos.

<p>Determina la pertinencia de la solución considerando las características del modelo matemático usado.</p>	<p>Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o construidos.</p> <p>Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, para la resolución y validación de resultados.</p>	<p>Métodos y sistemas de representación de los resultados.</p> <p>Tipos de errores asociados.</p>
<p>Interpreta la solución encontrada a partir del análisis de la situación.</p>	<p>Evidenciar las diferentes condiciones de aplicación del álgebra en situaciones de la realidad.</p> <p>Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.</p>	<p>Simulación de procesos.</p> <p>Representaciones matemáticas articuladas a la situación de estudio.</p>

Los criterios conforman los parámetros que brindan información sobre las capacidades y habilidades desarrolladas en articulación con los tres tipos de saberes definidos en la disciplina. Los mismos expresan los fines que conforman los resultados de aprendizaje esperados. Es en el desarrollo de las actividades y acciones, donde los criterios se tornan observables y se manifiestan en los comportamientos que el estudiante pone en juego, permitiendo medir la calidad en el desempeño. En relación a la independencia e integralidad cada criterio identifica un atributo o condición particular y distintiva, pero forman un conjunto articulado de los diferentes componentes del desempeño.

Conclusiones

El presente TFI desarrolla el diseño de un proyecto de innovación para la evaluación de los aprendizajes en las asignaturas de Álgebra, tanto Álgebra y Geometría Analítica como Álgebra Lineal. Luego de evidenciarse que los estudiantes presentaban dificultades en las instancias evaluativas de estas asignaturas pertenecientes a las ciencias básicas que se dictan en el 1° año de las carreras Licenciatura en Sistemas, Ingeniería en Sistemas e Ingeniería Mecatrónica de la UNdeC, el proyecto plantea una propuesta de evaluación integradora y contextualizada.

En la actualidad se espera del egresado en carreras de ingeniería y por lo tanto de Sistemas/Mecatrónica la capacidad para modelizar fenómenos inherentes a su ejercicio profesional que contribuyan a conocer y transformar la realidad. Es por ello que en la formación de estudiantes competentes se requieren técnicas y metodologías de enseñanza y evaluativas que permitan dar solución a determinados problemas en los cuales se tenga presente la perspectiva de formación integral. En consonancia con lo anterior, el desarrollo de un proceso formativo centrado en el aprendizaje que privilegie el enseñar y aprender reflexivo permitirá formar competencias personales y profesionales acordes a la sociedad de hoy.

Los conocimientos logrados mediante la experimentación y la práctica junto con el desarrollo de habilidades, actitudes y valores constituyen un componente esencial del aprendizaje de los estudiantes, es por ello que desde este trabajo se promueve la comprensión y apropiación de los métodos necesarios para modelar situaciones, fenómenos o procesos, y desarrollar capacidades de análisis e inventiva, requeridas para el logro de un aprendizaje real y significativo.

Como se ha expuesto anteriormente se ha detectado en los estudiantes inconvenientes y dificultades para hacer frente a las instancias de evaluación debido a las singularidades de la disciplina y al tipo de pensamiento requerido para integrar los conocimientos adquiridos. Se evidencian características particulares de los estudiantes que obstaculizan la apropiación del

conocimiento. En muchos casos, y en palabras de Perkins (1997, p.32) se observan conocimientos frágiles, es decir aquellos conocimientos que no recuerdan, no comprenden o bien no pueden utilizar, que se ponen de manifiesto en las instancias evaluativas. Manifiestan la no aplicabilidad de lo aprendido en nuevas situaciones y destacan no sentir avances en la concepción y comprensión de un tema con respecto a la situación de partida.

Una característica especial y diferenciadora de la curricula de las asignaturas de primer año, es la de proporcionar una base inicial en las ciencias básicas, se incluye aquí a Álgebra, que permita aprovechar las competencias personales y académicas de los estudiantes, consolidando sus conocimientos y habilidades, de tal manera que les permita transitar con éxito por su proceso de formación disciplinar.

La vida académica de los estudiantes en el primer año se desarrolla en un clima de conocimiento y reconocimiento, de integración a la vida en la universidad y apropiación de la cultura universitaria. En ese proceso de adaptación e integración personal y académico, surge una etapa de formación integral que parte de la autoexploración para potenciar los diferentes saberes, conocer, hacer y ser. Este periodo de formación cognitivo fundamentado en el desarrollo de estructuras teórico - conceptuales que se apoyan en la práctica y en experimentación, es esencial debido a que permite interpretar, dar sentido y evidenciar la aplicabilidad del conocimiento adquirido en la formación del futuro profesional.

Álgebra, como materia del primer año tiene como premisa promover relaciones y actividades para lograr una visión integral y un acercamiento más general a los problemas del campo profesional y a las posibles soluciones, desde el lenguaje propio de las ciencias básicas. Se busca la formación universitaria desde el “enseñar a pensar”, abriendo caminos para que los estudiantes aprendan a razonar a partir de la lógica conceptual de las ciencias. Esta formación se complementa con el desarrollo del pensamiento sistémico y creativo, las competencias de

trabajo en equipo y competencias comunicativas como esenciales para el fortalecimiento de la educación del nivel superior.

La aplicación y articulación del Álgebra con las demás asignaturas está definida a través de la realización de estudios de casos y proyectos prácticos dirigidos a resolver problemas reales y actuales de la profesión.

La modernización curricular trasciende la formulación de planes de estudio, siendo el carácter pedagógico la clave para lograr un proceso formativo pertinente. Es por ello que la implementación de métodos de enseñanza y evaluativos, acordes con el aprendizaje activo contribuyen con el logro de los propósitos de formación y al desarrollo personal y profesional de los egresados de las carreras.

Estoy convencida de la importancia que tiene el equipo docente para la implementación de cambios metodológicos profundos. La sola implementación de nuevos planes y programas no logrará los resultados deseados sin un real y verdadero compromiso de los profesores de la asignatura. El diseño de experiencias y métodos de enseñanza y evaluativos acordes con los saberes en el contexto y con los estilos de aprendizaje de los estudiantes será posible solamente con el acuerdo responsable del equipo docente, ya que posibilitará crear ambientes de aprendizaje con el uso de recursos educativos que atiendan intereses y expectativas de los estudiantes y promuevan altos niveles de desarrollo de las competencias profesionales requeridas.

Se espera entonces que el diseño de esta propuesta evaluativa integral, para la asignatura Álgebra coadyuve a generar en los estudiantes una relación con el conocimiento en busca de aprendizajes duraderos y profundos que propicien instancias reflexivas a partir de un proceso activo y constructivo y de mayor implicación de los estudiantes.

Esta propuesta evaluativa tiene una orientación en la que propicia que el estudiante use lo aprendido, no solo en la asignatura de Álgebra, sino también en otros contextos académicos y

externos. Las actividades aquí presentes constituyen un apoyo a la docencia, cuyo diseño también favorece el trabajo colaborativo en un intento de emular el futuro profesional y, por tanto, conduzcan a que el estudiante valore la importancia del conocimiento y su comportamiento ético y profesional.

Debido a que el presente TFI se extiende hasta la instancia de diseño de la innovación, se espera lograr su implementación para el próximo ciclo lectivo. Las condiciones y decisiones al respecto son favorables por lo que queda pendiente la presentación formal de esta innovación en la propuesta de la asignatura para el siguiente año.

Por último, quiero destacar que el tránsito por estos espacios de reflexión y aprendizaje fue muy enriquecedor, en donde pude realizar un alto en mis actividades diarias y reflexionar sobre los aciertos y obstáculos en la dinámica del aula, y a partir de allí intentar capitalizar esas experiencias áulicas en la reelaboración de mis estrategias didácticas. Es en este sentido, que los seminarios que forman parte de esta Especialización se configuran como un medio ideal para la articulación entre la reflexión y la acción en la docencia universitaria.

Bibliografía

Específica

- Cabanne, N. (2006). Didáctica de las matemáticas. Bonum.
- Paenza, A. (2005). Matemática...Estás ahí? Sobre números, personajes, problemas y curiosidades. Siglo XXI Ediciones.
- Rodríguez, O. y Águila, A. (2015). Notas Sobre Algebra Lineal Para Estudiantes de Ingeniería. Editorial Académica Española.
- Sadovsky, P. (2005). Enseñar Matemática Hoy - Miradas, Sentidos y Desafíos. Libros del Zorzal.
- Sessa, C. (2005). Iniciación al estudio didáctico del Álgebra. Orígenes y perspectivas. Libros del Zorzal. Buenos Aires. Argentina.
- Silva Laya, M. y Rodríguez Fernández, A. ¿Por qué fallan los alumnos al resolver problemas matemáticos?. Didac 56 -57. Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Revista electrónica. Vol. 56. p. 22-29
- Tarzia, D. (2000). Curso de nivelación de matemática. McGraw-Hill Interamericana.

General

- Abate, S., Bucari, N. y Melgarejo, A. (2015). Algunas reflexiones sobre la enseñanza de las ciencias básicas en carreras de ingeniería. Tecnología & Sociedad N° 4. Revista del Centro de Estudios sobre Ingeniería y Sociedad. Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería. p. 57-63
- Álvarez Méndez, J. (2001). Evaluar para conocer, examinar para excluir. Morata.
- Araujo, S. (2016). Evaluación del aprendizaje en la Universidad. Principios para favorecerlo. Ítems del CIEP. Número I: "Miradas interdisciplinarias", Tandil: UNCPBA, 2016. ISSN 2545-7373 pp. 81- 98, <http://ojs.fch.unicen.edu.ar/index.php/ciep/about>
- Camilloni, A. (s/f). Las funciones de la evaluación. PFDC - Curso en Docencia Universitaria Módulo 4: Programas de Enseñanza y Evaluación de aprendizajes. Buenos Aires. UBA.
- Carlino, P. (2011). Ingresar y permanecer en la universidad pública. Suplemento de educación del diario El eco de Tandil. 30 de abril de 2011.
- Celman, S. (1998) ¿Es posible mejorar la evaluación y transformarla en herramienta de conocimiento? En: La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo. Paidós.
- Curso para supervisores y directores de instituciones educativas. Innovación y Gestión. (1998). Ministerio de Cultura y Educación República Argentina.
- Davini, M. (2008). Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores. Editorial Santillana.
- Díaz Barriga Arceo, F. (2006). Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. McGraw-Hill Interamericana.

- Estatuto Universidad Nacional de Chilecito. Ministerio de Educación y Deportes. Resolución 2691-E/2017. <https://www.undec.edu.ar/wp-content/uploads/2015/06/Estatuto-UNdeC.pdf>
- Fernández Lamarra, N. (2015). La Innovación en las Universidades Nacionales Aspectos endógenos que inciden en su surgimiento y desarrollo. Universidad Nacional Tres de Febrero.
- Flores Macías, R. y Castellanos Cruz, R. (2011). Una propuesta de enseñanza para favorecer la transición de la aritmética al álgebra en alumnos de secundaria. *Didac* 56 -57. Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Revista electrónica. Vol. 56. p.43-49
- Fonseca, J. G. (2007). Modelos cualitativos de evaluación. *Educere*, 11(38), 427-432.
- Frade Rubio, L. (2009). La evaluación por competencias. *Inteligencia Educativa*.
- García Moreno, M. D. C. (2019). Formación y aprendizaje del Álgebra. Red de Posgrados en Educación, A. C.
- Gellon, G., Rosenvasser Feher, E., Furman, M. y Golombek, D. (2005). La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia de cómo enseñarla. Editorial Paidós.
- Kowalski Danguir, V., Erck Sabat, I. y Enriquez Cukla, H. (2022). Formación y Evaluación de Competencias en Ingeniería dentro de un Modelo Híbrido y Centrado en el Estudiante. Guía de Lectura Parte 2. Laboratorio MECEK
- Kowalski Danguir, V., Erck Sabat, I., Enriquez Cukla, H., Morano Lerda, D., Carreño Tesio, C. y Colosanto Beltramone, C. (2022). Formación y Evaluación de Competencias en Ingeniería dentro de un Modelo Híbrido y Centrado en el Estudiante. Guía de Lectura Parte 3. Laboratorio MECEK
- Litwin, E. (2008). El oficio de enseñar. Condiciones y contextos. Paidós.
- Lucarelli, E. (2004). Las innovaciones en la enseñanza, ¿camino posible hacia la transformación de la enseñanza en la universidad?. 3ras Jornadas de Innovación Pedagógica en el Aula Universitaria. Universidad Nacional del Sur.
- Macanchí Pico, M., Orozco Castillo, B. y Campoverde Encalada, M. (2020). Innovación educativa, pedagógica y didáctica. Concepciones para la práctica en la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 396-403.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100396&lng=es&tlng=es
- Mendoza, S. T. B., Cedeño, J. A. M., Espinales, A. N. V. y Gámez, M. R. (2021). Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación como enfoque innovador en la práctica pedagógica y su efecto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 6(3), 828–845.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7926891>
- Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. (1998). Curso para Supervisores y Directores de Instituciones Educativas. Innovación y Gestión. Libro 1. IPESA.

- Moreno Olivos, T. (2009). La evaluación del aprendizaje en la universidad. Tensiones, contradicciones y desafíos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa* <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14004110>
- Moreno Olivos, T. (2014). Posturas Epistemológicas frente a la evaluación y sus implicaciones en el Curriulum. *Perspectiva Educacional, Formación de Profesores*, 53(1) Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Chile.
- Mota Villegas, D. J. y Valles Pereira, R. E. (2015). Papel de los conocimientos previos en el aprendizaje de la matemática universitaria. *Acta Scientiarum. Education*, 37(1), 85-90.
- Ordenanza Honorable Consejo Superior N° 003-11 – UNdeC.
- Ordenanza Honorable Consejo Superior N° 008-17 – UNdeC.
<https://www.undec.edu.ar/wp-content/uploads/2021/12/Ordenanza-No-008-17-Lic.-Sistemas.pdf>
- Ordenanza Honorable Consejo Superior N° 016-19 – UNdeC.
<https://www.undec.edu.ar/wp-content/uploads/2021/12/Ordenaza-No-016-19-Modificacion-Plan-de-Estudios-de-la-Carrera-Ingenieria-Mecatronica.pdf>
- Perkins, D. (1997). *La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. España: Gedisa S. A
- Programa de Evaluación Institucional 2021. UNdeC .
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2018/04/universidad_nacional_de_chil ecito_undec.pdf
- Pérez Muñoz, F. y Carballosa González, D. (2018). Solución de problemas complejos en las ciencias naturales de la Educación Básica. *Conrado* vol.14 (64), 133-138
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/797>
- Pierella, M. (2016). *Los exámenes en el primer año de la universidad. Trayectorias Universitarias. Volumen 2*.
- Práctica de Intervención Académica. Especialización en Docencia Universitaria. 2022. Clases 1 al 6.
- Remedi, E. (2004). La intervención educativa. Conferencia magistral. Reunión Nacional de Coordinadores de la Licenciatura en Intervención Educativa de la Universidad Pedagógica Nacional. México.
- Rivas Navarro, M. (2000). *Innovación educativa. Teoría, proceso y estrategia*. Editorial Síntesis.
- Sánchez, C. (2020). Formato APA. Normas APA (7ma edición). <https://normas-apa.org/formato/>
- Sánchez, M. (2011). ¿Qué pueden obtener los profesores de matemáticas al estudiar matemática educativa?. *Didac* 56 -57. Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Revista electrónica. Vol. 56. p.4-8
- Steiman, J. (2012). *Más didáctica en la educación superior*. Bs. As. Miño y Dávila.
- Torres Perdomo, M. E. y Torres, C. M. (2005). Formas de participación en la evaluación. *Educere*, 9(31), 487-496.
- Wassermann, S. (1994). *El estudio de casos como método de enseñanza*. Amorrortu editores.

Zabalza Beraza, M. (2004). Innovación en la enseñanza universitaria. Contextos educativos

Zabalza Beraza, M. (2012). Articulación y rediseño curricular: el eterno desafío institucional. Revista de Docencia Universitaria. REDU.Vol.10 (3) Octubre-Diciembre. Pp. 17-48
<http://www.red-u.net/>

Zabalza Beraza, M. y Zabalza Cerdeiriña, A. (2012). Innovación y cambio en las instituciones educativas. Homo sapiens ediciones.

Anexos

I – Ejemplos de actividades de aprendizaje de recursos (saberes conocer, hacer y ser)

[Guía de trabajos prácticos](#)

II - Material de apoyo

[Apunte teórico](#)

III – Métodos de resolución

[Vídeo Método Gauss- Jordan](#)

[Video Método de Gauss](#)

IV – Instrumento de monitoreo de proceso

LISTA DE COTEJO			
Asignatura	Álgebra y Geometría Analítica		
Estudiante			
Saberes	Sistemas de Ecuaciones Lineales. Modelado de problemas mediante sistemas de ecuaciones, método de Gauss-Jordan, método de eliminación Gaussiana. Participación en el desarrollo de trabajos individuales y grupales. Capacidad para plantear dificultades y actitud de apertura y respeto ante la opinión del otro.		
Objetivo	Valorar el desempeño durante la realización de las actividades.		
Desempeños a observar	Si	No	Observaciones
Reconoce las partes del problema (datos, incógnitas, variables) y su relación.			
Representa las partes del problema usando el álgebra.			
Analiza y distingue las características de las ecuaciones y del sistema de ecuaciones.			
Decide el método de resolución a aplicar de acuerdo a las particularidades del sistema de ecuaciones.			

Resuelve algebraicamente por el método seleccionado respetando propiedades y técnicas algebraicas.			
Obtiene una solución del sistema de ecuaciones.			
Valida la correspondencia entre la solución y el sistema de ecuaciones.			
Contrasta la relación entre la solución analítica y la solución gráfica.			
Justifica los procedimientos utilizados para la obtención de la solución.			
Interpreta correctamente la solución en referencia al sistema de ecuaciones.			
Escucha y respeta las opiniones de sus compañeros.			
Se muestra dispuesto a trabajar grupalmente.			
Muestra disposición para participar en clase.			
Utiliza vocabulario acorde al tema y situación.			
Aporta ideas en el trabajo de grupo.			
Plantea dudas y comentarios sobre los procedimientos realizados.			

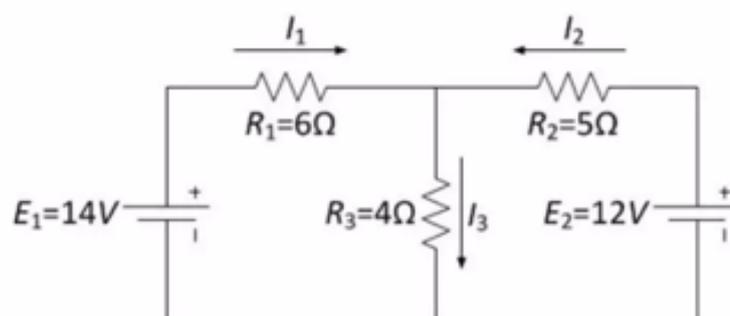
V- Ejemplos de situaciones de integración

a) Para estudiantes de Ingeniería Mecatrónica

ÁLGEBRA EN CONTEXTO	
Asignatura	Álgebra y Geometría Analítica
Integrantes del Grupo	
Saberes	Sistemas de Ecuaciones Lineales. Modelado de problemas mediante sistemas de ecuaciones, método de Gauss-Jordan, método de eliminación Gaussiana. Participación en el desarrollo de trabajos individuales y grupales. Capacidad para plantear dificultades y actitud de apertura y respeto ante la opinión del otro.

Resultado de Aprendizaje	Emplea sistemas de ecuaciones lineales para construir modelos matemáticos y resolver problemas propios de mecatrónica a través del método más apropiado a la situación y validando la solución con software.
---------------------------------	--

Dado un mapa en el plano con un conjunto de puntos (waypoints) y obstáculos, se planean diferentes trayectorias de robots móviles. Éstos, utilizan algunos sensores eléctricos que les posibilita ese tipo de acción. En la figura se muestra uno de los circuitos eléctricos en serie-paralelo utilizados por estas máquinas autómatas, que tuvo que reemplazarse debido a un mal funcionamiento. Al reemplazar el circuito se perdió la información referente a las corrientes I_1 , I_2 , I_3 para los voltajes y resistencias siguientes $E_1 = 14V$, $E_2 = 12V$, $R_1 = 6\Omega$, $R_2 = 5\Omega$ y $R_3 = 4\Omega$.



Se le solicita determine las corrientes de acuerdo a los voltajes y resistencias dadas para lograr que el robot móvil pueda funcionar correctamente.

- Plantee el modelo matemático que represente la situación y resuelva por el método que considere más apropiado.
- Argumente y justifique la elección del método a utilizar.
- Mediante la utilización del software Geogebra encuentre la solución a la situación planteada.
- Interprete los resultados en relación al problema o caso.

b) Para estudiantes de Ingeniería y Licenciatura en Sistemas

ÁLGEBRA EN CONTEXTO	
Asignatura	Álgebra y Geometría Analítica
Integrantes del Grupo	
Saberes	Sistemas de Ecuaciones Lineales. Modelado de problemas mediante sistemas de ecuaciones, método de Gauss-Jordan, método de eliminación Gaussiana. Participación en el desarrollo de trabajos individuales y grupales. Capacidad para plantear dificultades y actitud de apertura y respeto ante la opinión del otro.
Resultado de Aprendizaje	Emplea sistemas de ecuaciones lineales para construir modelos matemáticos y resolver problemas a través del método más apropiado a la situación y validando la solución con software.
<p>Una compañía de electrónica produce transistores, resistencias y chips de computadora. Cada transistor requiere de cuatro unidades de cobre, una de zinc y dos de vidrio. Cada resistor requiere de tres unidades de cobre, tres de zinc y una unidad de vidrio. Cada chip de computadora requiere de dos, una y tres unidades de materiales, respectivamente.</p> <p>Los suministros de estos materiales varían de una semana a la otra, de modo que la compañía necesita determinar una corrida de producción diferente cada semana.</p> <p>Por ejemplo, cierta semana las cantidades disponibles de los materiales son 960 unidades de cobre, 510 unidades de zinc y 610 unidades de vidrio.</p> <p>a) Plantee el modelo matemático que represente la situación y resuelva por el método que considere más apropiado.</p>	

- b) Realice un algoritmo (pseudocódigo ó diagrama de flujo) en donde explicita el método de solución utilizado y justificar la elección del mismo.
- c) Mediante la utilización del software Geogebra encuentre la solución a la situación planteada.
- d) Interprete los resultados en relación al problema o caso.

VI - Preguntas orientadoras

- a) ¿Qué solicita el problema?
- b) ¿Existen los datos necesarios?
- c) ¿Cuántas variables se identificaron? ¿Qué representan cada una de ellas?
- d) ¿Cuáles son las incógnitas?
- e) ¿Cuáles son las restricciones del problema?
- f) ¿Las relaciones planteadas entre los datos/variables son suficientes?
- g) ¿El modelo propuesto representa todas las características de la situación?
- h) ¿Qué métodos pueden utilizarse para resolver el modelo?
- i) ¿Cuál método de resolución es preferible en este caso? ¿Por qué?
- j) ¿El problema tiene solución? ¿Cuántas?
- k) ¿La solución encontrada es acorde con los datos del problema?
- l) ¿Qué significa la solución en el contexto del problema?

VII– Preguntas de reflexión

- ¿Cuáles fueron las principales ideas o conceptos matemáticos que aprendieron durante el desarrollo de la unidad?
- ¿Qué preguntas tienes aún sobre los métodos usados en la unidad?

- Describe un error o malinterpretación que tuviste con el estudio de este tema. ¿Pudiste subsanarlo? ¿Cómo?
- ¿Qué nuevo vocabulario o términos técnicos aprendiste? ¿En qué situación pudiste aplicarlos?
- ¿Qué fortalezas y debilidades notas en tu desenvolvimiento en todas las actividades propuestas?
- ¿Qué TIC empleaste para el desarrollo del proyecto?
- ¿Cómo crees que los problemas propuestos se relacionan con tu futuro profesional?

VIII – Rúbrica de autoevaluación

Autoevaluación					
Estudiante					
Asignatura	Álgebra y Geometría Analítica				
Aspecto a tener en cuenta	Niveles de desempeño				Observaciones
	Excelente	Muy bien	Bien	Debo mejorar	
Traduzco una situación real al lenguaje algebraico mediante sistemas de ecuaciones lineales.					
Aplico los procedimientos de resolución.					
Empleo las técnicas y métodos algebraicos.					
Argumento la elección del método elegido.					
Determino la pertinencia de la solución con el modelo matemático.					
Interpreto la solución en base a la situación problemática.					
Empleo las herramientas tecnológicas en la resolución de problemas.					
Trabajo y participo activamente en el grupo.					
Manejo el error como una					

oportunidad para mejorar.					
Soy respetuoso de las opiniones de mis compañeros.					

IX – Rúbrica de coevaluación

Coevaluación				
Equipo evaluado				
Asignatura	Álgebra y Geometría Analítica			
Aspecto a observar	Niveles de desempeño			
	Alcanzado	En Proceso	No Alcanzado	Observaciones
Trabajan responsablemente en equipo.				
Comunicaron de forma clara la situación planteada y la solución propuesta.				
Respondieron las consultas e inquietudes realizadas por el resto de la clase.				
En la exposición participaron todos los integrantes del grupo.				
Realizaron aportes adecuados al problema planteado.				
A través de la conclusión que				

arribaron se evidencia coherencia y pertinencia.				
Realizan una integración de los temas vistos.				
Propician espacios de interacción.				
Utilizan el lenguaje técnico apropiado.				

X – Rúbrica para heteroevaluación

Evaluación – Resolución de Problemas					
Estudiante					
Asignatura		Álgebra y Geometría Analítica			
Peso	Criterios de Evaluación	Principiante (2p)	Básico (3p)	Competente (4p)	Avanzado (10p)
20%	Traduce una situación real al lenguaje algebraico mediante sistemas de ecuaciones lineales.	No reconoce las partes del problema (datos, incógnitas, variables) y su relación. Representa algebraicamente menos de la mitad de las partes del problema.	Presenta problemas para reconocer las partes del problema (datos, incógnitas, variables) y su relación. Representa algebraicamente la mitad de las partes del problema.	Reconoce las partes del problema (datos, incógnitas, variables) y su relación. Representa algebraicamente las partes del problema.	Reconoce todas las partes del problema (datos, incógnitas, variables) y su relación. Representa algebraica y pertinentemente todas las partes del problema.
20%	Aplica los procedimientos de resolución empleando técnicas y métodos algebraicos vistos.	Presenta dificultades para resolver algebraicamente las expresiones encontradas por desconocimiento del procedimiento.	Resuelve algebraicamente la mayor parte de las expresiones encontradas con procedimientos adecuados.	Resuelve algebraicamente las expresiones encontradas con procedimientos adecuados.	Resuelve algebraicamente las expresiones encontradas con procedimientos adecuados y en forma eficiente.
30%	Determina la pertinencia de la solución considerando las características del modelo	No verifica los resultados obtenidos y no indica si hay incongruencia en la solución.	Verifica algunos resultados obtenidos y analiza la congruencia de la solución.	Verifica los resultados obtenidos y analiza que la solución cumpla con las condiciones	Verifica los resultados obtenidos y analiza que la solución cumpla con las condiciones explicitadas en

	matemático usado			explicitadas en el modelo.	el modelo, indicando si los resultados son adecuados o no.
30%	Interpreta la solución encontrada a partir del análisis de la situación.	No analiza la correlación entre la solución y la situación problemática. Describe muy vagamente la relación entre la solución y la situación problemática sin argumentar.	Presenta evidencia de la validación de la solución y la situación problemática. Describe la relación entre la solución y la situación problemática sin argumentar.	Valida la correlación entre la solución y la situación problemática. Describe la relación entre la solución y la situación problemática argumentándola.	Valida la correlación entre la solución y la situación problemática. Describe la relación entre la solución y la situación problemática, reflexionando y argumentando.