

## Impacto de las metodologías de enseñanza en el aprendizaje del Álgebra en alumnos de primer año de las carreras de Contador Público y de Licenciatura en Economía

Schneeberger, Marino C; Ponce, Sandra L.; Battisti Arduin, Marisa; Domínguez, Fernando Y.; Blanco, Mariana G.; Fernández, Melisa

Autores: Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Entre Ríos. Gral. Justo José de Urquiza 552, E3100FEN Paraná, Entre Ríos, Argentina.  
Contacto: [marinos@fceco.uner.edu.ar](mailto:marinos@fceco.uner.edu.ar)

### Resumen

El presente trabajo muestra los resultados obtenidos de una investigación que indaga acerca del impacto que producen las metodologías de enseñanza de la Matemática vinculadas al rendimiento académico de los estudiantes, específicamente cuando se debe enseñar Matemática en carreras no matemáticas. Particularmente aquí se trabaja el caso de los estudiantes de las carreras de Contador Público y de Licenciatura en Economía de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Entre Ríos, en la asignatura Álgebra Aplicada a las Ciencias Económicas.

Como metodología los contenidos teóricos se desarrollan a partir de un problema de naturaleza económica, de modo tal que la teoría se aborda paulatinamente para dar respuesta a las necesidades que se originan a partir de cada situación, para culminar la clase con la solución e interpretación del problema, logrando mayor motivación y la anticipación de la respuesta a la pregunta ¿para qué me sirve esto?

### Abstrato

O presente trabalho mostra os resultados obtidos em uma pesquisa que investiga o impacto produzido pelas metodologias de ensino de Matemática ligadas ao desempenho acadêmico dos alunos, especificamente quando é necessário ensinar Matemática em carreiras não matemáticas. É particularmente considerado o caso dos alunos dos diplomas de Contador Público e Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Nacional de Entre Ríos, na disciplina Álgebra Aplicada às Ciências Econômicas.

Como metodologia, os conteúdos teóricos são desenvolvidos, considerando um problema de natureza econômica, para que a teoria seja apresentada gradualmente para responder às necessidades que se originam a partir de cada situação, para culminar a aula com a solução e interpretação do problema, alcançando maior motivação e a antecipação da resposta à pergunta, para que serve isso?

## Abstract

The present work shows the results obtained from a research that investigates the impact produced by the teaching methodologies of Mathematics linked to the academic performance of students, specifically when it is necessary to teach Mathematics in non-mathematical careers. It is particularly considered the case of the students of the degrees of Public Accountant and Economics of the Faculty of Economic Sciences of the National University of Entre Ríos, in the subject Algebra Applied to Economic Sciences.

As a methodology, the theoretical contents are developed, considering a problem of an economic nature, so that the theory is presented gradually to respond to the needs that are originated from each situation, to finally culminate the class with the solution and interpretation of the problem, achieving greater motivation and anticipation of the answer to the question, what is this for.

**Palabras clave:** Enseñanza - Metodología - Matemática - Rendimiento Académico

## Introducción

Enseñar matemática en carreras específicas, desarrollar estrategias adecuadas para que los estudiantes aprendan y elaborar instrumentos que resulten pertinentes para evaluar esos aprendizajes, es una premisa básica y un compromiso que los docentes de una asignatura debemos asumir, teniendo en cuenta las particularidades que determinan el año en que la materia se encuentra inserta, la cantidad de alumnos con los que deba desarrollarse y las características propias de la misma.

No hay dudas que cualquier estudiante que se adentre en el cuerpo del pensamiento económico moderno debe estar familiarizado, en mayor o menor medida, de acuerdo con el grado de profundización que desee, con el lenguaje y las técnicas matemáticas. De no ser así, se verá relegado a consultar una fracción, a veces no representativa en múltiples aspectos, de la literatura científica económica y empresarial.

Por otra parte, dado que resulta imposible detallar todas las variables que influyen en un determinado modelo económico, es necesario hacer un cierto grado de abstracción del mundo real y elaborar modelos sencillos que contemplen lo esencial del mismo, intentando reducir los fenómenos económicos a proporciones manejables.

En este sentido, Barrios García y otros (2005) citan algunas de las ventajas del uso de la Matemática en el campo económico, afirmando que:

- Las Matemáticas constituyen un lenguaje más preciso y conciso que el discursivo normal, posibilitando contribuir con mayor rigor lógico a la naturaleza acumulativa del conocimiento y a desarrollos analíticos innovadores, sintéticos, y a la vez generales.
- El método matemático obliga a explicitar de una manera clara y sin ambigüedades la hipótesis de partida.
- Permite la utilización de una amplia gama de técnicas y teorías disponibles (lemas, proposiciones, teoremas, propiedades, etc.) como ayuda en el razonamiento económico.

Sin embargo, en el caso de carreras “no matemáticas”, el abordaje de la enseñanza también debe considerar que los estudiantes suelen no percibir el real significado que los contenidos matemáticos poseen en su formación de grado y, menos aún, en su desarrollo profesional futuro.

Al respecto, durante la Conferencia Inaugural del I Congreso Iberoamericano de Educación Matemática realizada en Sevilla (España), Santaló (1990) expresaba: “La elección de la matemática para quienes van a ser matemáticos profesionales es relativamente fácil, pues basta mostrar las grandes líneas generales y enseñar a aprender, dejando que cada educando vaya seleccionando según sus gustos y su vocación la matemática que más le interese, pues tiene toda la vida por delante para ir completando la formación recibida en la escuela. El problema radica en la selección de la matemática para la educación

de quienes no tienen interés particular por ella y sólo la aceptan como una necesidad que les ayude a desempeñar mejor sus ocupaciones y a entender mejor su sostén básico. Para ellos es fundamental que los encargados de diseñar los planes de estudio tengan en cuenta el valor formativo de la matemática y también los temas de los que es necesario informar en cada ciclo de la enseñanza y en cada particular carrera profesional” (Pochulu, 2015).

Resulta obvio que la selección de las aplicaciones, incluso como factor motivador del aprendizaje, es de fundamental relevancia, puesto que el planteo de una situación problemática específicamente vinculada al campo de las ciencias económicas predispone al estudiante a interesarse por el contenido que va a estudiar.

A la hora de diseñar estrategias para enseñar matemática en Ciencias Económicas, resulta importante también, identificar las condiciones con las que ingresan actualmente los estudiantes a la Universidad. Los mismos evidencian una insuficiente destreza para la formalización matemática, lo cual tiene consecuencias en el rendimiento académico, provocando el fracaso que, en algunos casos, lleva al abandono de la carrera.

En principio se entiende por fracaso a cualquier situación que impulse al alumno a interrumpir sus estudios en cualquier nivel educativo (García Diez, 2015). En ocasiones podemos ver que en el ámbito universitario los estudiantes que fracasan, o al menos demuestran escaso rendimiento en nuestra asignatura, lo hacen debido a no haber adquirido en sus instancias educativas previas las competencias necesarias en Matemática para cursar una carrera universitaria.

Adhiriendo al trabajo realizado por los autores citados, algunos de los motivos por los cuales los alumnos fracasan, suelen ser:

- Falta de interés y motivación por la matemática, lo cual es un problema transversal en todos los niveles educativos. Este desinterés puede ser atribuido a la falta de comprensión, conocimientos básicos insuficientes o carencia de aptitudes matemáticas.
- Dificultades vinculadas a la capacidad de cálculo, entre las cuales podemos encontrar obstáculos en operaciones aritméticas y algebraicas, ecuaciones lineales y cuadráticas, sistemas lineales de dos ecuaciones con dos incógnitas, inecuaciones y uso de la calculadora. El estudiante de Ciencias Económicas precisa para el cursado de la asignatura un conjunto de destrezas operacionales que le posibiliten su adecuado desempeño en la materia.
- Falta de encadenamiento de los aprendizajes matemáticos, esto es propio de la Ciencia Matemática en la cual cada concepto es enlazado con los anteriores. En el transcurso del proceso de enseñanza y aprendizaje emergen dificultades concebidas como consecuencias de conceptos mal asimilados por los alumnos. En este contexto, para el estudiante con dificultades iniciales en el aprendizaje de la disciplina le será probablemente más difícil adquirir conocimientos en ejes temáticos avanzados de la asignatura.
- Deficiente capacidad e interés para encarar la resolución de problemas, dado que la interpretación de situaciones problemáticas requiere de una serie de habilidades que abarcan la comprensión y la asimilación de un conjunto de conceptos y procesos intrínsecamente relacionados a la simbolización, la representación, y a la aplicación de estrategias para la traducción de un lenguaje a otro. La resolución de problemas debe ser un enfoque a considerar en la planificación de la asignatura ya que permite una vinculación entre los conceptos abordados en clases teóricas con sus aplicaciones correspondientes en las clases prácticas. Además, es una habilidad necesaria para el desenvolvimiento del estudiante en la vida cotidiana y en su futura práctica profesional, pudiendo esta habilidad, a nuestro entender, convertirse en un potente elemento motivador del aprendizaje.
- Deficiencias en la adquisición de actitudes matemáticas, entre ellas se mencionan la perseverancia en la búsqueda de soluciones a problemas planteados, el pensamiento flexible, el razonamiento lógico y el manejo del lenguaje matemático.

- Carencia de contextualización de los contenidos. Este aspecto, acompañado de una escasa explicación de las principales aplicaciones de los conceptos matemáticos origina desinterés en los estudiantes, debido a que no logran percibir la importancia de los contenidos desarrollados en el campo de aplicación laboral.
- Dificultades en la transición desde la educación secundaria hacia la Universidad, motivo al que se atribuye gran parte de los fracasos observados. No solamente nos referimos a la deficiencia de contenidos o carencia de actitudes y aptitudes sino también al incremento del grado de formalización en el paso de un nivel educativo a otro. El lenguaje simbólico y la rigurosidad en la manera de presentar los conceptos y enunciar las propiedades son propios del ámbito universitario, al cual los alumnos en su primera asignatura del área disciplinar matemática no están habituados.
- Otros autores también señalan que existe un salto entre la matemática mostrativa, característica de la escuela secundaria, y la matemática demostrativa habitual en la universidad, de vital importancia en la construcción del conocimiento matemático.

Los alumnos que cursan la asignatura Álgebra Aplicada a las Ciencias Económicas, no escapan a la regla general. Comúnmente se trata de estudiantes poco motivados, con competencias matemáticas poco desarrolladas y escasa iniciativa para el autoaprendizaje.

Atendiendo a esta problemática, esta investigación consistió en explorar una metodología de enseñanza basada en la presentación contextualizada de los contenidos, con el fin de contribuir a superar, al menos en parte, el escaso rendimiento de los estudiantes.

Partimos de la hipótesis que una metodología de enseñanza sustentada en el planteo de problemas de naturaleza económica, a partir de los cuales se desprenda la necesidad de estudiar el contenido matemático necesario para su resolución, permitirá mejorar los rendimientos y aumentar el interés de los estudiantes por la asignatura.

El objetivo general de esta investigación es evaluar el impacto que genera la implementación de estas nuevas metodologías de enseñanza en el rendimiento académico de los estudiantes, tratando de producir conocimiento para lograr un mejor desempeño en la asignatura Álgebra Aplicada a las Ciencias Económicas.

### **Marco teórico**

Como soporte a las ideas anteriormente expresadas, consideramos necesario establecer con claridad una postura vinculada a la concepción de Educación Superior y de Universidad. Entendemos a ésta última como un lugar de desarrollo del ser humano y de formación del ciudadano, y no sólo como el espacio que tiene como única función la formación específica del profesional dedicado a las Ciencias Económicas. Esto implica que el título de habilitación profesional no puede convertirse en el único fin de quienes concurren a la Universidad, sino que a esto debe agregarse la posibilidad de acercarse al conocimiento, de formarse y entrenarse en técnicas y metodologías de estudio e investigación, como condición imprescindible para concebir la complejidad de la realidad en la que ese profesional deberá desarrollarse al momento de graduarse.

Si no atendemos a estas consideraciones, seguramente resultará bastante difícil fundamentar, sobre todo a los propios alumnos durante el desarrollo de las clases, el relevante papel que la formación matemática cumple en la formación del profesional de las Ciencias Económicas. Cualquier graduado de estas disciplinas debe saber que la Matemática, no solo es un lenguaje para organizar y desarrollar el pensamiento, sino también resulta un importante instrumento para el análisis del conocimiento económico y empresarial, aportando mayor comprensión de cualquier fenómeno económico capaz de ser abordado a través del análisis experimental y la abstracción teórica (Masero Moreno, 2015).

Justamente, respecto de este rol, valen las palabras de Gérard Debreu, Premio Nobel de Economía 1983 al afirmar: “la matematización de la economía resulta natural, dado que dos de sus conceptos centrales, los bienes y los precios, son cuantificados de manera única una vez que las unidades de medida son establecidas. Así, la rica estructura matemática de estos espacios brinda una base ideal sobre la cual desarrollar gran parte de la teoría económica”. En el mismo sentido, Robert Lucas, Premio Nobel de Economía 1995, manifiesta que “el análisis matemático no es una de muchas formas de hacer teoría económica: es la única forma” (Sydsaeter, K, y otros, 2012).

Es muy común que nos ocupemos en desarrollar en forma lo más acabada posible todos los contenidos mínimos que un plan de estudios nos determina, y está muy bien que así sea, puesto que debemos garantizar una formación básica que cumpla con los requerimientos del plan, atento a que en función de esto se expedirá, oportunamente, un título profesional. Pero lo que de ninguna manera debemos resignar, es que podamos además, en nuestro trabajo diario con los estudiantes, garantizar no solo la adquisición de estos contenidos, sino fundamentalmente que sepan cómo, dónde y de qué manera les van a ser útiles en su vida futura.

Las asignaturas de la disciplina Matemática pretenden proporcionar al alumno el conocimiento y dominio de herramientas necesarias para modelizar fenómenos económicos en términos matemáticos, resolverlos e interpretar los resultados en términos económicos. Es decir, los contenidos enseñados deben ser un medio para estudiar y analizar la realidad, seleccionando y sistematizando los aspectos y las estructuras lógicas que sirvan para dar respuestas a las necesidades de la realidad empírica del economista y aquellas otras que puedan serle de utilidad con carácter auxiliar ante problemas concretos. Por ello, el docente debe mostrar la importancia de los desarrollos conceptuales a través de aplicaciones que manifiesten su utilidad (Masero Moreno, 2015).

De nada sirve, y esto se convierte en una importante causa de frustración, fracaso, escaso rendimiento y consecuente deserción, que los estudiantes aprendan, a veces de memoria y con la sola finalidad de aprobar, contenidos que no alcanzan a comprender para qué les servirán y en qué momento podrán aplicarlos. Es decir, debemos hacer todos los esfuerzos que estén a nuestro alcance para que, en una relación dialógica sincera y de genuino intercambio, comprendan lo que se está abordando, lo contextualicen y lo aprendan, logrando aplicarlo precisamente en ese contexto.

Por otra parte, como algunos expertos en educación matemática señalan, la enseñanza de las matemáticas se concreta en el currículo y éste no es otra cosa que la selección histórica de los aprendizajes que se consideran socialmente relevantes en un determinado momento como consecuencia del consenso entre distintos intereses sociales que pugnan por influir en él. La enseñanza de las matemáticas tiene sentido si se justifican los aprendizajes que promueve, y debe ser analizada y valorada desde el sentido social de dichos aprendizajes (Goñi, 2008).

Según señalan Seijas Macías y Sarmiento Escalona (2009), se observa en los últimos congresos que las ponencias dedicadas a Metodología y Didáctica de la Matemática han preferido incidir en componentes cognitivas y epistemológicas de los programas antes que tener en cuenta la influencia de intereses sociales de cara a la modificación del currículo. Por ejemplo, se ha insistido mucho más en la necesidad de mejorar la base matemática con que se accede a los estudios superiores (mediante un refuerzo inicial, llámense por ejemplo cursos propedéuticos de introducción, etc.), en aligerar ciertos contenidos, los más farragosos de desarrollar en la clase ordinaria, o en emplear las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la búsqueda de un entorno más amigable para los alumnos.

Estos autores consideran que “cuando un estudiante se enfrenta con un curso de introducción a la economía está buscando entre otras cosas:

1. saber construir modelos analíticos, comprobar empíricamente su corrección, y su adecuación a los problemas que pretende resolver,
2. entender las relaciones entre las variables que describen los fenómenos y relaciones económicas,

3. saber analizar datos cuantitativos y elaborar a partir de ellos inferencias y conclusiones de índole económica y política, tanto desde un punto de vista inductivo como deductivo
4. ser capaz de aplicar la teoría estudiada a la resolución de problemas del mundo real, reconociendo la existencia de límites a la aplicación de las políticas económicas
5. entender que todo problema tiene soluciones alternativas, que pueden categorizarse, y
6. comunicar los resultados de una forma concisa a una amplia audiencia”.

Para el logro de estos propósitos y planteados los fines que se persiguen con el aprendizaje, hay que abrir nuevos horizontes en la docencia e incorporar y adaptar nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje que permitan alcanzar los nuevos y amplios objetivos planteados (Masero Moreno, 2015).

Para que la matemática contribuya al logro de lo mencionado en los párrafos anteriores, proponemos como estrategia de enseñanza una metodología basada en el planteo de situaciones problemáticas propias del campo de las Ciencias Económicas, al menos en la mayoría de los temas donde esto sea posible. De esta forma se pretende motivar al estudiante, despertar su interés, y, consecuentemente, lograr su predisposición para intervenir de manera directa en el proceso de aprendizaje. Esto es, ser partícipe activo en la construcción de su propio conocimiento.

A partir del planteo del problema, previa identificación de los datos y de la discusión de posibles soluciones, se hará ver claramente la necesidad de abordar determinadas cuestiones teóricas como condición necesaria para poder encarar la solución de la situación planteada. Es en este momento, donde el docente desarrollará la teoría en el contexto de la necesidad detectada conjuntamente con el alumno, y comprendida por éste. Seguramente entonces ese desarrollo teórico surgirá como una condición necesaria para obtener una respuesta, mantendrá la atención del estudiante, lo incentivará a querer saber más acerca del tema, hasta que encuentre los conceptos, las reglas y las fórmulas que les permita volver atrás y encontrar la solución del problema planteado.

Es decir, el desarrollo teórico aparecerá naturalmente como una necesidad para poder solucionar una situación que puede percibir en forma clara como de su propio interés. Esta metodología ayuda a contextualizar el tema y a contribuir en forma natural a responder a la pregunta ¿Para qué me sirve esto?

Sintetizando, nuestra propuesta consiste en realizar una inversión respecto de lo que tradicionalmente se hace; esto es, primero mostrar el problema y después la teoría que sostiene su solución y su análisis, como manera de favorecer que el problema genere el marco para que se construya el conocimiento y se llegue a la teoría por esa vía (Maggio, 2018).

Es importante, luego de resolver el problema, analizar la pertinencia y la coherencia de los resultados obtenidos, empleando las herramientas matemáticas encontradas y las formas de razonamiento lógico desarrolladas en forma permanente y conjuntamente con todos los contenidos, desde los más elementales hasta los más avanzados, según se trate.

Respecto de los problemas y su resolución, Seijas Macías y Sarmiento Escalona (2009) consideran lo siguiente: “Los estudiantes de economía deberían preguntarse si el problema es resoluble. Deberían ser capaces de escoger entre los métodos de solución potencialmente alternativos, construir una ecuación o un conjunto de ecuaciones como un modelo matemático basado en los conjuntos de datos y en el actual entorno empresarial, y resolver las ecuaciones que han desarrollado usando tecnologías. En resumen, la resolución efectiva de problemas puede comprender las siguientes siete etapas:

1. identificar los aspectos matemáticos de un problema;
2. crear un modelo matemático para representar el problema listando los métodos posibles para resolver los problemas;
3. decidir sobre el método más adecuado para resolver el problema;
4. resolver el problema;
5. decidir si la solución es razonable y, si hay soluciones múltiples, decidir cuál es la más razonable;

6. aplicar la solución al modelo matemático con objeto de resolver el problema; y
7. comunicar la solución y su interpretación/significado verbalmente o por escrito”.

Según la especialista en Didáctica de la Matemática Mabel Rodríguez, en el texto *Educación Matemática* (Pochulu y otros, 2012), existen múltiples y variadas concepciones acerca de lo que significa un problema y su resolución. Menciona por ejemplo que, si los estudiantes conocen la fórmula resolvente de una ecuación cuadrática, resolverla no sería un problema sino un ejercicio. Mientras que si no conocen esta fórmula, esto se transforma en un problema.

Según la autora mencionada un problema debe ser motivador, debe generar herramientas matemáticas para el estudiante y debe implicar un desafío.

La metodología que desarrollaremos en este trabajo de investigación no consiste estrictamente en el aprendizaje basado en problemas, al menos en su total dimensión, tal como es considerado por Barrel (2007), sino más bien el uso del problema contextualizado en el campo de formación profesional específica como elemento motivador del aprendizaje del contenido matemático propiamente dicho, aplicado a la carrera.

No debemos dejar de lado, como un importante apoyo a esta tarea, la utilización del campus virtual de la universidad, en la que cada asignatura puede tener construida en forma adecuada, atractiva e interesante, su aula virtual. En la misma pueden subirse no solo apuntes elaborados específicamente, conteniendo conceptualizaciones teóricas y aplicaciones, tanto resueltas a modo de ejemplo como también para resolver, sino que además pueden incorporarse links que remitan a trabajos interesantes vinculados a cada tema, a software matemático de uso libre que posibilite encontrar soluciones gráficas y analíticas a distintos tipos de planteos, como así también instrucciones para su correcto empleo e, incluso, modelos de posibles evaluaciones que les sirvan como entrenamiento para esta instancia.

Obviamente, la explicación y el entrenamiento básico para que los alumnos puedan hacer un uso adecuado y productivo del aula virtual también deben hacerse durante las actividades presenciales.

Si se entiende a la instancia de evaluación como parte integrante del proceso de aprendizaje-enseñanza, que desde una perspectiva didáctica signifique “el estudio de las relaciones y de las implicancias entre el enseñar y el aprender” (Camilloni y otros, 2015), entonces la misma debe ser consecuente con lo planteado hasta este punto. Es decir, no podemos de ninguna manera desarrollar los contenidos bajo una determinada metodología y, llegado el momento de evaluar, hacerlo de una forma distinta. Esto desconcierta al estudiante, no le permite posicionarse en un modo de razonamiento que le sea útil en ese momento.

Consideramos que una evaluación consistente con esta forma de enseñar debe integrar la teoría y la práctica, a partir del planteo de un problema del campo económico vinculado al tema que quiere evaluarse, y una serie de preguntas conceptuales, cuya respuesta lo posicione en las mejores condiciones para encontrar la solución al mismo, teniendo la posibilidad de analizar y discutir el resultado en relación a su pertinencia con el problema.

Si la cantidad de estudiantes es numerosa, entendemos que los instrumentos escritos resultan más adecuados, dado que les permiten a los estudiantes tomarse el tiempo necesario para pensar, analizar, plantear, responder y resolver lo solicitado. Esto no debe impedir que, si la situación lo amerita, se pueda mantener una instancia coloquial, sobre todo cuando se presentan dudas acerca de la aprobación o no de un examen. Estas consideraciones también resultan válidas para el caso en que se trate de un número reducido de alumnos, puesto que si bien en estas circunstancias existiría la posibilidad concreta de mantener instancias de evaluación oral, a veces la presión de tener que responder casi en forma inmediata tiende a anular la capacidad de reflexión y de expresión necesarias en ese momento.

En cualquier caso, debe tenerse en cuenta que también la posibilidad de escuchar al estudiante expresarse en forma coloquial es un momento muy valioso para tener una visión más acabada del nivel de

comprensión que ha logrado del tema, atendiendo a que siempre se insiste en que en matemática los estudiantes deben poder transitar del lenguaje coloquial al gráfico y al simbólico, en cualquier orden; y que la agilidad y la habilidad en este tránsito es una buena medida de los niveles de conocimiento logrados.

En definitiva, preguntarnos por qué evaluamos, cómo lo hacemos y cuándo, contribuye a consolidar los cambios en la metodología docente que nos llevan a mejorar la calidad de los procesos educativos. Reconociendo la influencia que tiene la evaluación sobre la motivación y la consolidación de lo aprendido, es importante concebirla e incluirla como un elemento más dentro de la actividad general de formación, y no como una actividad final desligada del aprendizaje. (Barberá, 2006; Brown y Glasner, 2003).

En este sentido tenemos que buscar, también en este campo, la innovación, abriendo el abanico de herramientas de evaluación y adaptándolas a las diferentes actividades que propongamos a nuestros estudiantes. Sin dudas, el aporte de la tecnología muestra nuevos caminos. Los entornos virtuales, por ejemplo, nos facilitan parte de la tarea aportando flexibilidad, inmediatez, automatismo y comodidad, especialmente a la hora de evaluar grupos numerosos de estudiantes.

Tengamos en cuenta que, si disponemos en el aula virtual de recursos tecnológicos potentes, como pueden ser, por ejemplo, software para graficar y calcular, todo esto debe permitirse ser empleado en la instancia de evaluación. Lo importante es que comprendan y tengan claro los conceptos matemáticos que, aplicados en forma correcta, les permitan acceder a la solución del problema, y no que se distraigan del objetivo principal esforzándose en aproximar gráficas y realizar cálculos extensos y complejos que los alejen de la verdadera intencionalidad que el concepto matemático posee como aporte a su formación económica, y no como un contenido importante en sí mismo, aislado de su campo.

El presente trabajo pretende ser un aporte, no solo desde lo teórico sino también desde lo práctico, para encarar un proceso de enseñanza y de aprendizaje de la matemática en carreras vinculadas a las ciencias económicas.

Consideramos que será, al menos, superador de lo que durante tantos años se ha desarrollado, con resultados poco satisfactorios para los estudiantes. Es un punto de partida que, como todo, puede y debe ser enriquecido con el aporte de muchos, escuchando las opiniones tanto de profesores como de estudiantes, y evaluando en forma permanente los resultados obtenidos.

Finalmente, creemos que esta perspectiva de enfoque de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación en matemática, constituye un poderoso instrumento de aprendizaje también para los docentes, con el desafío permanente que ello implica.

### 3. Metodología

Se trata de una investigación longitudinal y procesual, atento a que se estudia y analiza la cuestión durante un período de tiempo determinado (2015 – 2019). Además, es exploratoria, descriptiva y cuantitativa, considerando las fuentes consultadas durante el desarrollo de la misma.

Teniendo en cuenta que el resultado aspira a contribuir a la resolución del problema vinculado al rendimiento académico de los estudiantes, tratando de lograr una significativa mejora en el mismo, puede considerarse también que es una investigación aplicada.

Se trabajó durante el año académico 2019 con la totalidad de los ingresantes a primer año de las carreras que cursan la asignatura, constituyéndose de esta forma este grupo (alrededor de 450 alumnos) en el espacio muestral.

Las variables a considerar fueron las siguientes:

- nivel de comprensión de los contenidos
- nivel de visualización de la importancia de los mismos en la carrera
- nivel de apropiación y aplicación de los mismos a problemas vinculados a la carrera



- rendimiento en las evaluaciones parciales
- rendimiento en las evaluaciones finales de los dos últimos años, dado que el tiempo no permitió hacer este seguimiento en los años anteriores, atendiendo a las dificultades que este trabajo implica, además del excesivo tiempo que requiere.

Se realizaron encuestas a los estudiantes y se aplicaron estrategias de enseñanza e instrumentos de evaluación protocolizados en función de la metodología aplicada para el desarrollo de los diferentes contenidos durante el desarrollo de las clases.

Para el tratamiento y análisis de los datos, sean éstos cualitativos (resultados de las encuestas) o cuantitativos (resultados de las evaluaciones parciales y finales), se confeccionaron tablas y/o gráficos que permiten una rápida y clara lectura e interpretación.

#### 4. Desarrollo

Se diseñaron instrumentos de enseñanza basados en el planteamiento de un problema de naturaleza económica. A partir de ellos, se identifican los datos y se discuten posibles soluciones, donde se hace evidente la necesidad de abordar determinadas cuestiones teóricas como condición necesaria para poder encarar la solución de la situación planteada. Es decir, el desarrollo teórico aparece naturalmente como una necesidad para poder solucionar una situación que puede percibir en forma clara como de su propio interés.

No debemos dejar de lado, como un importante apoyo a esta tarea, la utilización de las herramientas tecnológicas que en la actualidad se tienen disponibles (aula virtual, software adecuado, entre otras), a las cuales los estudiantes pueden acceder en el aula desde sus propios teléfonos celulares, es decir, ni siquiera es necesario disponer de un laboratorio informático.

A modo de ejemplo se muestra uno de los instrumentos diseñados para el tema de Función Cuadrática.

**Suponga que en un mercado monopolístico el costo total semanal de producir un artículo de alta tecnología está dado por  $C(x) = 3600 + 100x + 2x^2$ . Si la función de demanda semanal de este artículo es  $p = 500 - 2x$ , determine, si es posible, el número de unidades que permitirán obtener el o los puntos de equilibrio. Evalúe además cuál será la utilidad máxima posible de obtener.**

Se hará notar a los estudiantes que la función de costos es cuadrática, como también lo será la función de ingreso necesaria de determinar, a partir de la función lineal de demanda. Luego de registrar los datos, de construir la función de ingreso y de plantear la igualdad entre las mismas, con la finalidad de obtener el punto de equilibrio.

Deberán además construir la función de utilidad, que también es cuadrática, y aplicar el concepto de vértice de la parábola representativa, con la finalidad de obtener la máxima utilidad. En este punto también podrán analizar si las funciones obtenidas y las dadas pueden representar lo que efectivamente pretenden, en el contexto del problema, según el signo del término cuadrático.

Con estos conocimientos puede encararse la solución del problema, tanto en forma gráfica como analítica. Particularmente, este problema resulta muy interesante puesto que presenta dos puntos de equilibrio, los cuales deben analizarse en forma participativa con los alumnos, extrayendo conclusiones de este resultado, tanto desde el punto de vista matemático como económico.

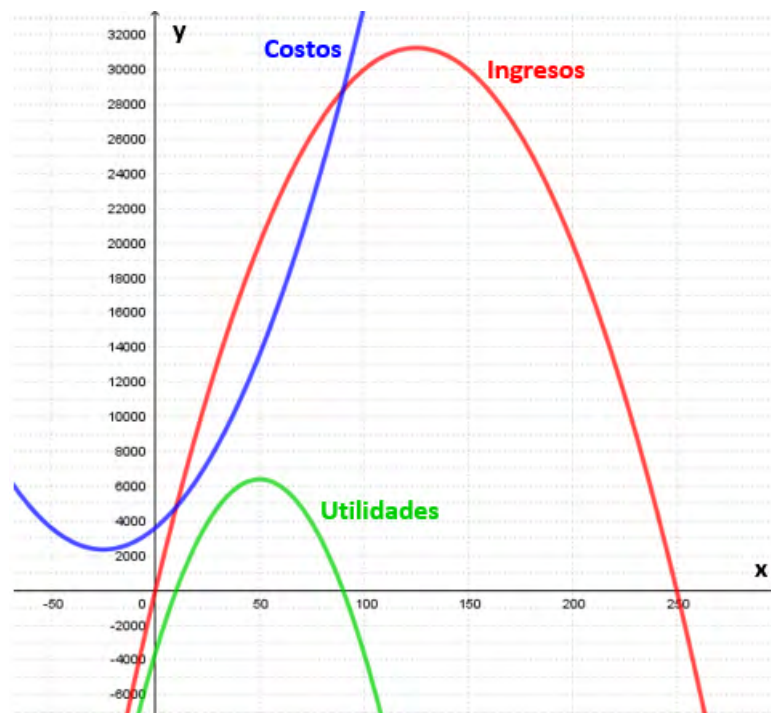
Se solicitará la solución tanto analítica como gráfica y la discusión y fundamentación de los resultados obtenidos, es decir, justificar si efectivamente esta solución matemática obtenida se corresponde y resulta coherente con la situación concreta planteada.

Como recurso complementario, también puede sugerirse que empleen el software adecuado (Geoge-

bra, Graphmática, entre otros) a efectos de corroborar los resultados obtenidos, ver la Figura 1.

A partir de esta representación gráfica pueden realizarse, en forma complementaria a la consigna inicial planteada en la tarea, interesantes preguntas que posibiliten a los estudiantes ampliar las relaciones existentes entre las diferentes funciones, como, por ejemplo, entre otras:

- ¿Por qué el ingreso máximo queda ubicado fuera del intervalo que determinan los puntos de equilibrio?
- ¿Cómo se podría hacer para que este punto quede comprendido entre los puntos de equilibrio?
- ¿Para qué nivel de producción la utilidad es máxima?
- ¿De qué manera se vincula este valor con la distancia que separa la curva de ingreso de la curva de costo?
- ¿Puede establecerse alguna relación entre ingreso máximo y utilidad máxima? ¿Por qué?



**Figura 1.** Representaciones gráficas de las funciones.

Entendemos que la instancia de evaluación es parte integrante del proceso de aprendizaje-enseñanza, y por ende la misma debe ser consecuente con lo planteado hasta este punto.

Es por ello que elaboramos cuestionarios virtuales de autoevaluación, mediante la utilización de la herramienta Moodle, con la finalidad de usarlos como un instrumento innovador de evaluación durante el cursado de la cátedra.

Atendiendo a las actividades planteadas y propuestas en el proyecto, decidimos implementar esta actividad en el primer cuatrimestre del presente año académico con la totalidad de los estudiantes, para la realización del segundo parcial correspondiente al módulo de álgebra lineal, puesto que el primer parcial se tomó en forma tradicional.

Participaron alrededor de 350 alumnos que estaban cursando regularmente la materia. Cabe aclarar que el número de ingresantes es de aproximadamente 450, pero muchos dejan el cursado en las primeras semanas y algunos después del primer parcial.

La actividad consistió en emplear la plataforma Moodle para realizar la evaluación online, empleando el banco de preguntas que se ha ido elaborando en el aula virtual de la asignatura, consistente en aproximada-

mente 200 ítems de diversos tipos, como por ejemplo opción múltiple, verdadero o falso y respuesta corta.

Para esto se armaron tres cuestionarios diferentes con cinco ejercicios cada uno, los que se habilitaron en forma aleatoria y simultánea durante dos horas, es decir, durante el tiempo que normalmente dura la evaluación parcial. Los estudiantes asistieron normalmente a la facultad, contando con la presencia de uno o dos profesores en cada una de las aulas en las que se los distribuyó, y a través de sus teléfonos celulares o de una netbook, accedieron al aula y al instrumento de evaluación que les había sido asignado con la finalidad de resolverlo.

Para su implementación se asignaron “grupos separados no visibles” de estudiantes seleccionados al azar a cada instrumento, y tuvieron un único intento permitido. Como ejemplo se exhibe el Parcial 2 – Grupo A en las figuras 2 y 3.

## PARCIAL 2-A

Cuenta con 2 horas para resolver este parcial. Trabaje tranquilo, porque le va a sobrar tiempo.

Primero resuelva los ejercicios con lápiz y papel y luego elija la respuesta en el campus.

Tenga la precaución de anotar los cálculos en su hoja, por si se corta Internet.

Al terminar, debe entregar todas las hojas donde realizó la resolución de los ejercicios de manera prolija y con su nombre.

Intentos permitidos: 1

Este cuestionario se cerró el jueves, 13 de junio de 2019, 17:00

Límite de tiempo: 2 horas



### Pregunta 1

Sin responder aún

Puntúa como 15

🚩 Marcar pregunta

⚙️ Editar pregunta

Si una matriz es de orden cuatro y su determinante vale 10, entonces si a cada fila de la matriz se la multiplica por 2 su determinante será igual a:

Seleccione una:

- a. 20
- b. 160
- c. 16
- d. 240
- e. ninguno de los anteriores

### Pregunta 2

Sin responder aún

Puntúa como 25

🚩 Marcar pregunta

⚙️ Editar pregunta

En una chocolatería artesanal el costo de producción de bombones es de \$1 por gramo. Se desea invertir \$23.750 semanales para producir bombones y venderlos en tres presentaciones. La primera forma de presentación es la caja familiar de 1000 g, la segunda es la caja médium de 500 g y la tercera es la caja regular de 250g. La producción total de cajas en una semana es de 50 unidades en total teniendo la precaución de fabricar una cantidad de cajas regulares igual a la suma de la cantidad de cajas familiares y médium. ¿Cuántas cajas de cada tipo se deberán producir semanalmente?

Elija **TODAS** las respuestas correctas.

Seleccione una o más de una:

- a. El sistema es compatible determinado, normal, no homogéneo.
  - b. El rango de la matriz ampliada coincide con el rango de la matriz de coeficientes del sistema.
- $$\left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 500 & 250 & 23750 \\ 1 & 1 & 1 & 50 \\ -1 & -1 & 1 & 0 \end{array} \right)$$
- c. La matriz ampliada del sistema es:
  - d. Por semana se deberán producir 10 unidades de las cajas familiares, 15 de las médium y 25 de las regulares.
  - e. El problema no se puede resolver porque es incompatible.

Figura 2. Descripción y consignas 1-2 evaluadas en el Parcial 2 – Grupo A.

**Pregunta 3**  
Sin responder aún  
Puntúa como 15  
🚩 Marcar pregunta  
⚙️ Editar pregunta

Texas Electronics Inc. (TEI) produce tres nuevos modelos de computadoras: modelo 1, modelo 2, modelo 3. Como parte del proceso de elaboración, estos productos pasan por la planta técnica (planta 1) y por la planta de ensamble (planta 2).

Los tiempos en minutos empleados por unidad en cada una de estas plantas están dados por la matriz

$$A = \begin{bmatrix} 30 & 30 \\ 12 & 120 \\ 36 & 120 \end{bmatrix}, \text{ donde } a_{ij} \text{ es el tiempo del modelo } i \text{ en la planta } j$$

Si se fabrican 200 computadoras del modelo 1, 50 del modelo 2, y 100 del modelo 3,

¿cuál de las siguientes matrices  $T$  representa los tiempos totales de la fabricación de las computadoras por planta?

Seleccione una:

- a.  $T = [34200]$
- b.  $T = [348]$
- c.  $T = [12000 \quad 6600 \quad 15600]$
- d.  $T = [10200 \quad 24000]$

---

**Pregunta 4**  
Sin responder aún  
Puntúa como 30  
🚩 Marcar pregunta  
⚙️ Editar pregunta

Dadas las matrices y la ecuación matricial que se muestran a continuación:

$$A \cdot X + 2 \cdot B = 3 \cdot C$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Seleccione **TODAS** las respuestas correctas.

Seleccione una o más de una:

- a.  $X = A^{-1} (3C - 2B)$
- b. El determinante de  $A$  vale 2
- c. En la fila 3 de la matriz **inversa de  $A$**  aparecen los elementos:  $0 \quad 0 \quad 1$
- d.  $X = (3C - 2B) \cdot A^{-1}$
- e. En la fila 3 de la matriz **inversa de  $A$**  aparecen los elementos:  $0 \quad -1 \quad 1$
- f. El determinante de  $A$  vale 1
- g.  $X = A^{-1} \cdot 3C - 2B$
- h. La matriz que sigue es la solución de la ecuación matricial dada  $\begin{pmatrix} 3 & -2 & -2 \\ -5 & 5 & 2 \\ 5 & -1 & 1 \end{pmatrix}$

---

**Pregunta 5**  
Sin responder aún  
Puntúa como 15  
🚩 Marcar pregunta  
⚙️ Editar pregunta

La matriz  $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 3 & 0 & -3 \end{pmatrix}$  es invertible.

Seleccione una:

- Verdadero
- Falso

**Figura 3.** Consignas 3, 4 y 5 evaluadas en Parcial 2 – Grupo A.

Cabe aclarar que las evaluaciones parciales brindan a los estudiantes la posibilidad de promocionar la práctica, si obtienen 70 puntos o más, con lo cual en la instancia del examen final rinden solamente los fundamentos teóricos. En tanto, si obtienen menos de 70 puntos, deben rendir un examen teórico-práctico en la instancia final.

Una ventaja que resulta notoria de esta modalidad es que al finalizar y enviar la evaluación, en forma instantánea se les comunica a los estudiantes el puntaje obtenido.

Por otra parte, Moodle es una herramienta sumamente valiosa que permite inspeccionar las calificaciones finales de los estudiantes en el parcial y también los puntajes discriminados por consigna (Figura 4), además de una serie de medidas descriptivas y gráficos que nos permiten inferir sobre el rendimiento en general.

Estado	Comenzado el	Finalizado	Tiempo requerido	Calificación/100	P. 1 /15	P. 2 /25	P. 3 /15	P. 4 /30	P. 5 /15
Finalizado	13 de junio de 2019 14:00	13 de junio de 2019 14:56	56 minutos 26 segundos	88	✓ 15	✓ 25	✓ 15	☑ 18	✓ 15
Finalizado	13 de junio de 2019 14:00	13 de junio de 2019 15:23	1 hora 22 minutos	100	✓ 15	✓ 25	✓ 15	✓ 30	✓ 15
Finalizado	13 de junio de 2019 14:00	13 de junio de 2019 14:50	49 minutos 47 segundos	58	✓ 15	✓ 25	✗ 0	☑ 18	✗ 0

**Figura 4.** Resultados del Parcial 2 – Grupo A para tres estudiantes: calificación global y detallada por consigna.

Por otra parte, consideramos que para este tipo de investigación es muy importante conocer algunas características con las que los estudiantes ingresan a la universidad; y para poder mejorarlas y perfeccionarlas resulta igualmente relevante tomar conocimiento de los alumnos después de haber transitado el cursado.

Para concretar esta tarea el equipo de investigación diseñó dos encuestas: una inicial y otra de final de cursada.

La primera de ellas se administró a la totalidad de los alumnos de primer año durante la primera semana de cursado en las clases de práctica, y contenía preguntas vinculadas a conocimientos fundamentales con los que se considera deben acceder a cursar una cátedra de Matemática en una carrera universitaria, como así también alguna cuestión referida a las expectativas que tenían acerca de la importancia de estudiar Matemática en su carrera, como elemento importante para su formación (véase Figura 5).

La segunda, en tanto, se aplicó al finalizar el segundo parcial, habiendo culminado la cursada, e incluía preguntas vinculadas a indagar aspectos tales como la forma en que habían sido evaluados, cómo se habían sentido durante el cursado, el desempeño de los docentes durante las clases, entre otras (véase Figuras 6 y 7).

Se cargaron todas las respuestas recabadas en las encuestas impresas en dos formularios en línea de Google, uno para cada tipo de encuesta. Se optó por esta herramienta ya que permite el procesamiento automático de las respuestas, ofreciendo gráficos y una base de datos sobre una hoja de cálculo.



**ENCUESTA INICIAL O DIAGNÓSTICA**

1) En relación al aprendizaje de los contenidos de Matemática hasta el momento, considera que se le han presentado:

- Pocas dificultades
- Muchas dificultades

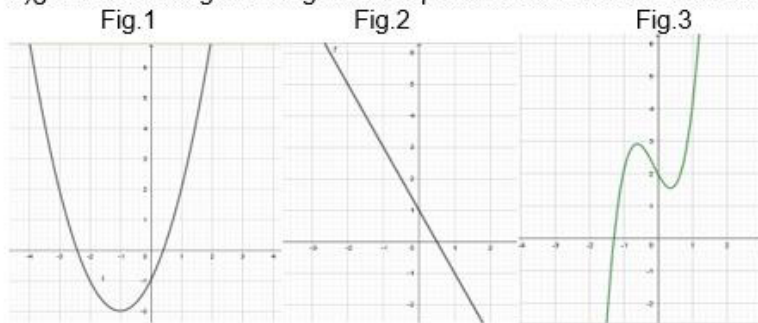
2) De las siguientes expresiones analíticas, diga cuál representa una función lineal.

a)  $y = -5x^2 + 3x - 1$

b)  $y = 3x + 1$

c)  $y = \text{sen}(x)$

3) ¿Cuál de los siguientes gráficos representa una función cuadrática?



4) Enunciado: Si al triple del cuadrado de un número se le agregan 2 unidades, este resultado es igual a 10. Seleccione, entre las siguientes, cuál es la expresión simbólica correspondiente

a)  $3(x+2)^2 = 10$

b)  $3x^2 + 2 = 10$

c)  $(3x+2)^2 = 10$

5) La expresión  $(x+3)^3 - 2x = 5$  se corresponde con uno solo de los siguientes enunciados. Seleccione la alternativa correcta.

- a. Un número  $x$  al cubo, aumentado en tres menos el doble del mismo es igual a cinco.
- b. Un número  $x$  aumentado en tres, al cubo, menos el doble del mismo es igual a cinco.
- c. Un número  $x$  multiplicado por tres y elevado al cubo, menos el doble del mismo resulta igual a cinco.

6) ¿Qué importancia considera que tendrá el aprendizaje de los contenidos de Álgebra Aplicada para su futuro profesional?

- Muy importante
- Poco importante

**Figura 5.** Encuesta efectuada al inicio del cursado.

## **ENCUESTA DE FINAL DE CURSADA**

### ***Respecto de los contenidos***

1- ¿Considera que los contenidos desarrollados en la asignatura Álgebra Aplicada son importantes para su formación profesional?

-Muy importantes      -Poco importantes

2- ¿Considera que los contenidos desarrollados en Álgebra se articularon, o al menos se intentó articularlos en la medida de lo posible, con contenidos de otras asignaturas de la carrera?

-Sí                      -No

3- ¿Cuánto cree que contribuyó en su comprensión de los contenidos matemáticos el abordaje de los mismos a partir del planteo de una situación problemática?

-Mucho                      -Poco

4- ¿Se hizo hincapié en la articulación teoría - práctica mientras se desarrollaban los contenidos?

-Sí                      -No

### ***Respecto de la metodología y organización***

1- ¿Considera suficiente el tiempo destinado al tratamiento de los diferentes contenidos de la asignatura?

-Sí                      -No

2- El uso de recursos tecnológicos, ¿considera que le ayudó en la comprensión y en el abordaje de los contenidos?

-Sí                      -No

3- ¿Utilizó el aula virtual para profundizar y complementar lo dado en clase?

-Sí                      -No

4- ¿Considera que su asistencia a clases fue la apropiada?

-Sí                      -No

**Figura 6.** Encuesta efectuada al final del cursado.

### **Respecto del régimen de evaluación**

1- ¿Considera que la forma en que fueron evaluados los contenidos en los exámenes parciales guarda relación con el modo en que fueron desarrollados durante las clases?

-Sí      -No

2- ¿Se le informó adecuadamente sobre el régimen de evaluación y requisitos para regularizar o promocionar?

-Sí      -No

3- ¿Las consignas en los parciales fueron claras?

-Sí      -No

4- ¿Le explicaron los errores cometidos cuando lo requirió?

-Sí      -No

### **Respecto de los aspectos afectivo-actitudinales**

1- ¿Cómo considera que ha sido su motivación y predisposición para el aprendizaje de los contenidos de Álgebra Aplicada?

-Mucha      -Poca

2- ¿Cómo evaluaría el desempeño de los docentes durante el desarrollo de la asignatura atendiendo a su dominio de los temas y a las estrategias empleadas para facilitar la comprensión de los mismos?

-Satisfactoria      -Poco satisfactoria

3- ¿El clima de trabajo en el aula fue agradable?

-Sí      -No

4- ¿Se sintió valorado por los docentes de la cátedra, más allá de las notas de los parciales?

-Sí      -No

**Figura 7.** Encuesta efectuada al final del cursado (continuación).

## **5. Resultados y conclusiones**

Con la finalidad de intentar corroborar si la metodología propuesta resulta beneficiosa en el rendimiento académico de los estudiantes, se presenta el análisis de los resultados obtenidos.



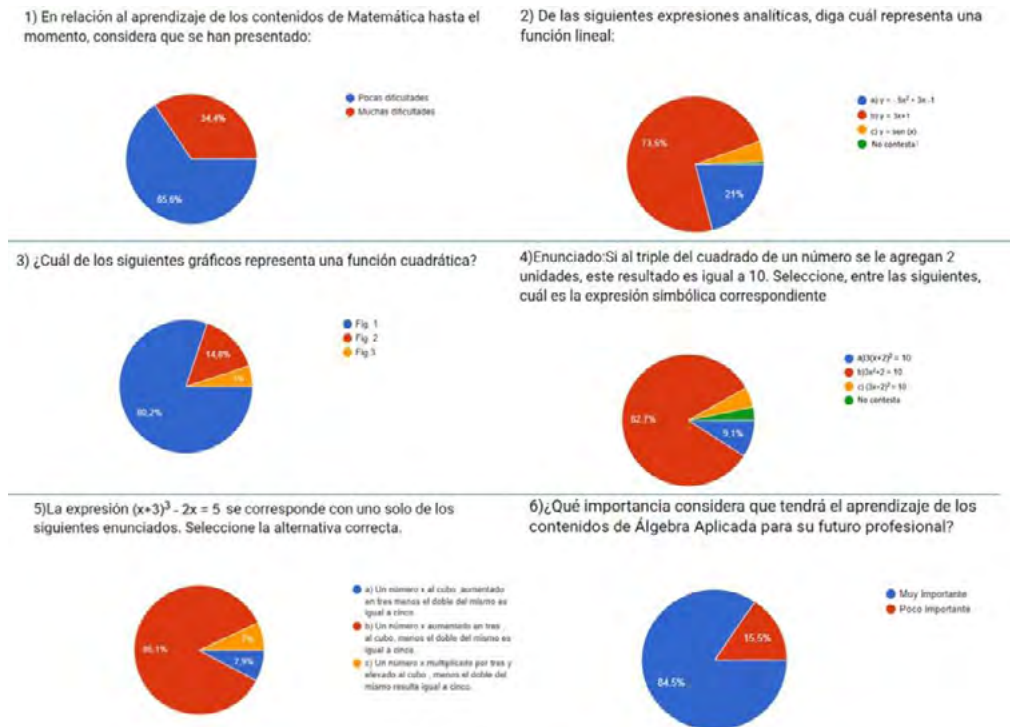
### 5.1. Análisis de las encuestas

En la encuesta inicial participaron 429 estudiantes. En cuanto al aprendizaje de los contenidos propios de Matemática adquiridos en el secundario y el curso de articulación el 65,6% manifestó tener pocas dificultades y el porcentaje restante mayor dificultad.

Respecto al reconocimiento de funciones lineal y cuadrática, en el registro simbólico 73,5% pudo diferenciar correctamente la expresión de una función lineal dentro un conjunto de expresiones que incluía una función cuadrática y una trigonométrica; y en el registro gráfico, 80,2% del estudiantado distinguió la parábola correspondiente a una función cuadrática entre gráficas que comprendían también las propias a funciones polinómicas de grados 1 y 3.

En lo que concierne al paso de una expresión coloquial a una simbólica, 82,7% de los alumnos eligió la respuesta correcta; y en el caso inverso, es decir, en la conversión del registro simbólico al coloquial, 85,1% respondió acertadamente.

Además, se añade que el 84,5% de los encuestados manifestó que los contenidos de Álgebra aplicada que aprenderán en el cursado de la asignatura les serán de utilidad en su futuro profesional (Figura 8).



**Figura 8.** Gráficos correspondientes a las respuestas de la encuesta inicial.

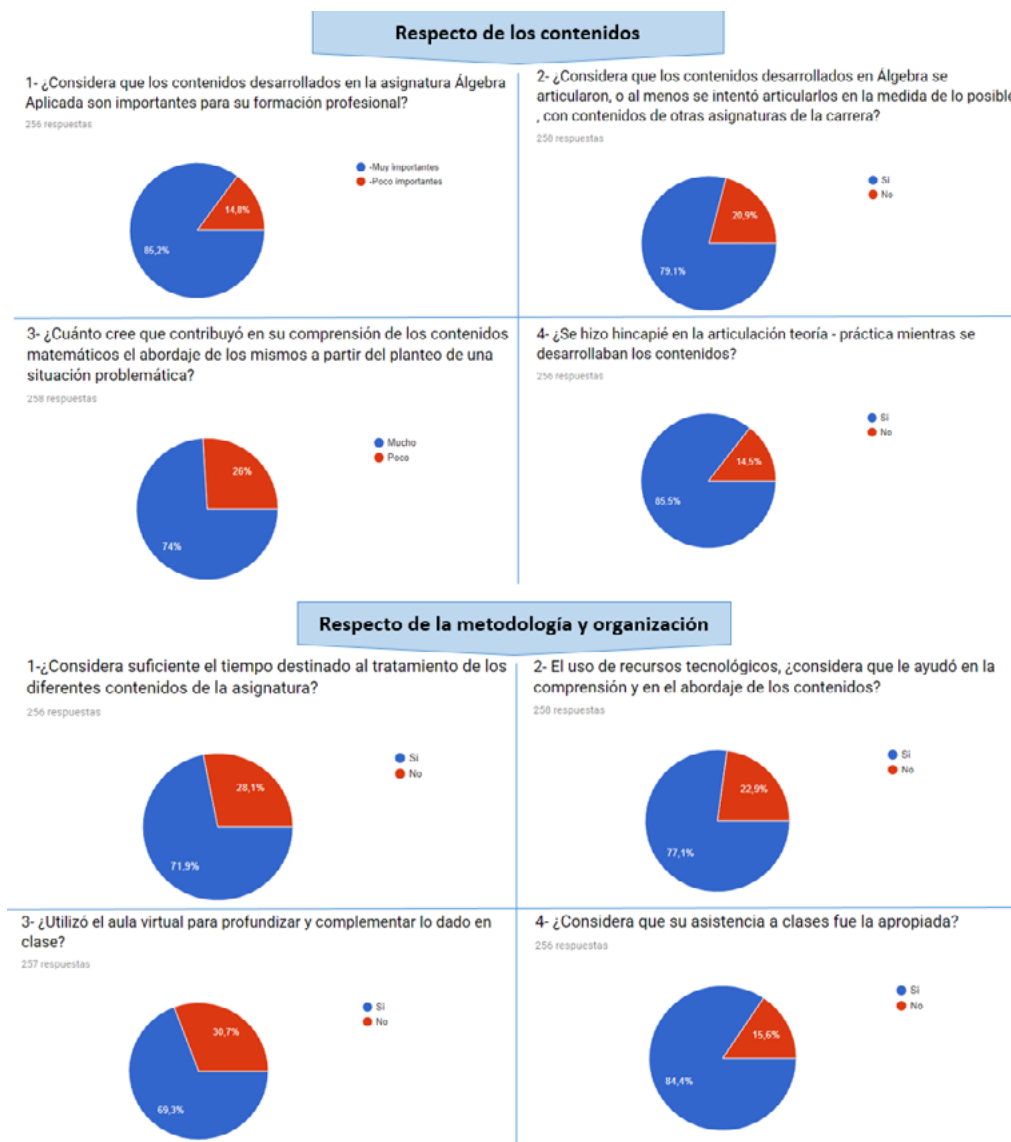
En la encuesta de fin de cursada respondieron 260 estudiantes. Referido a los contenidos: el 85,2% considera que las temáticas abordadas son muy importantes para su formación profesional; un 79,1% manifestó que han sido articulados con contenidos de otras asignaturas de la carrera; el 74% percibió que el abordaje de los conceptos matemáticos a partir de situaciones problemáticas contribuyó a una mayor comprensión; y un 85,5% consideró que en el desarrollo de las clases se hizo una efectiva articulación de la teoría con la práctica.

Respecto a la metodología y la organización de la cátedra: el 71,9% de los encuestados opina que fue suficiente el tiempo destinado al tratamiento de los contenidos abordados; el 77,1% manifestó que el uso de recursos tecnológicos en clases le ayudó a la comprensión de los temas; alrededor de un 70% recurrió al aula virtual para profundizar y complementar lo dado en clases; y en cuanto al cursado, el 84,4% sostiene que su proporción de asistencia fue apropiada.

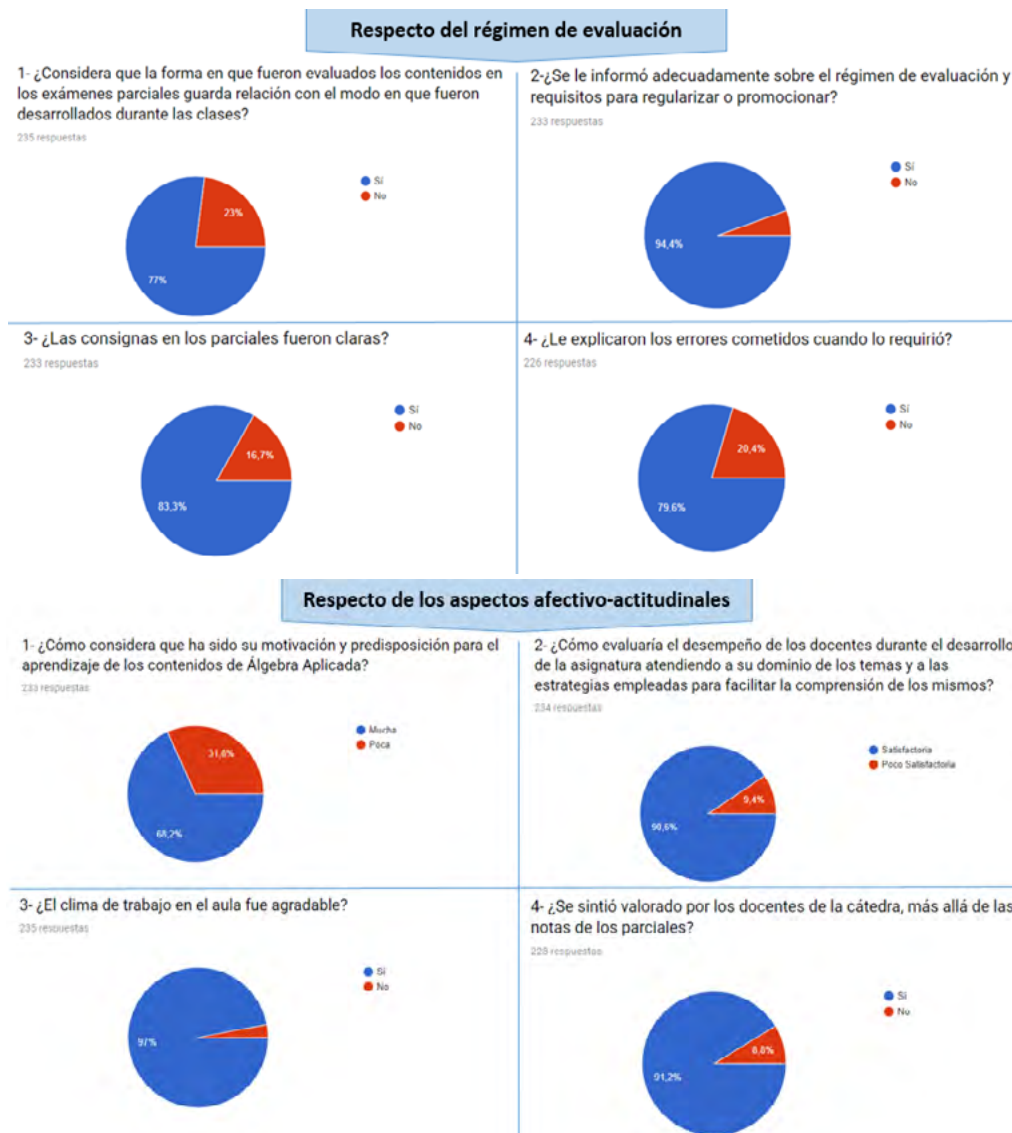
Las preguntas y respuestas referidas al régimen de evaluación: el 77% afirmó que los contenidos evaluados en los exámenes parciales guardaron relación con la forma en que fueron abordados; cerca de un 95% consideró que han sido informados adecuadamente los requisitos de promoción y regularidad de la asignatura; el 83,3% sostuvo que las consignas de los parciales fueron claras; y el 79,6% afirmó que cada vez que requirió una explicación respecto de un error obtuvo respuesta por parte del docente.

Finalmente, dentro de los aspectos de carácter afectivo y actitudinal: el 68,2% afirmó que se vio motivado y predispuesto para el aprendizaje de los tópicos de Álgebra aplicada; 90,6% evaluó satisfactoriamente el desempeño de los docentes en cuanto a dominio de los contenidos y las estrategias de enseñanza empleadas; 97% consideró agradable el clima de trabajo áulico; y un 91% de los alumnos se sintió valorado por los docentes de la cátedra descontando su desempeño en las evaluaciones parciales.

A modo ilustrativo, en las Figuras 9 y 10 se muestran gráficos referidos a las respuestas recabadas respecto de los cuatro aspectos contemplados en la última encuesta.



**Figura 9.** Gráficos de respuestas correspondientes a las preguntas de los dos primeros aspectos indagados en la encuesta de fin de cursada.



**Figura 10.** Gráficos de respuestas correspondientes a las preguntas de los dos últimos aspectos indagados en la encuesta de fin de cursada.

### 5.1.1. Algunas consideraciones referidas a las encuestas

Con respecto a la encuesta de inicio de cursada resulta llamativo que la mayoría de los estudiantes manifieste haber tenido escasos problemas en la disciplina Matemática, siendo que los resultados de su desempeño durante el cursado sí han puesto de manifiesto serias dificultades. Es notoria la carencia en el conocimiento de funciones cuadráticas de los estudiantes ingresantes, evidenciando falta de comprensión o ausencia de abordaje de dicho contenido en la educación secundaria.

De igual modo, puede observarse la capacidad suficiente y la comprensión necesaria para transitar del lenguaje coloquial al simbólico.

En relación a la encuesta de fin de cursada es interesante que los alumnos exhibieron, en un alto porcentaje, la positiva contribución que ha tenido en su aprendizaje el planteo de problemas de naturaleza económica para el abordaje de los mismos.

Así mismo, la percepción también favorable en cuanto a la relación entre las metodologías de enseñanza y evaluación, la claridad en la explicación de las formas de evaluar y el buen clima que caracterizó la relación docente-estudiante.

Es importante la información recabada a través de estos instrumentos a efectos de ser tenida en cuenta al momento de planificar las futuras acciones académicas.

## 5.2. Análisis del rendimiento académico de los estudiantes

Se compararon los resultados obtenidos del año 2015 al 2019, diferenciados por cuatrimestre atendiendo a las particularidades de cada uno.

### 5.2.1. Primeros cuatrimestres

Del análisis de las Tablas 1 y 2 pueden realizarse algunas observaciones relevantes, como por ejemplo las siguientes:

- durante los años 2015, 2016, 2017 y 2018 más de la mitad de los estudiantes quedaron libres al final de la cursada, en tanto que en el año 2019 este porcentaje bajó alrededor de un 10% aproximadamente.
- la condición de alumno regular se mantuvo prácticamente constante durante los años 2015, 2016 y 2017, aumentando durante los años 2018 y 2019.
- en lo que refiere a la condición de alumno promocional, la misma tuvo un aumento considerable en el año académico 2019, sobre todo si se la compara con el año 2018.

**Tabla 1.** Cuento de estudiantes en las diferentes condiciones al finalizar la cursada (Cuat. 1 - 2015 a 2019).

Condición final	2015	2016	2017	2018	2019
No rindieron parcial alguno	26	33	121	132	141
Libre por parciales	200	171	175	177	156
Regular	57	54	61	83	77
Promoción	120	101	116	71	125
TOTAL	403	359	473	463	499
Alumnos efectivos	377	326	352	331	358

**Tabla 2.** Distribución de los estudiantes en las diferentes condiciones al finalizar la cursada respecto de la cantidad de alumnos efectivos (Cuat. 1 - 2015 a 2019).

Condición final	2015	2016	2017	2018	2019
Libre por parciales	53,050%	52,454%	49,716%	53,474%	43,575%
Regular	15,119%	16,564%	17,330%	25,076%	21,508%
Promoción	31,830%	30,982%	32,955%	21,450%	34,916%

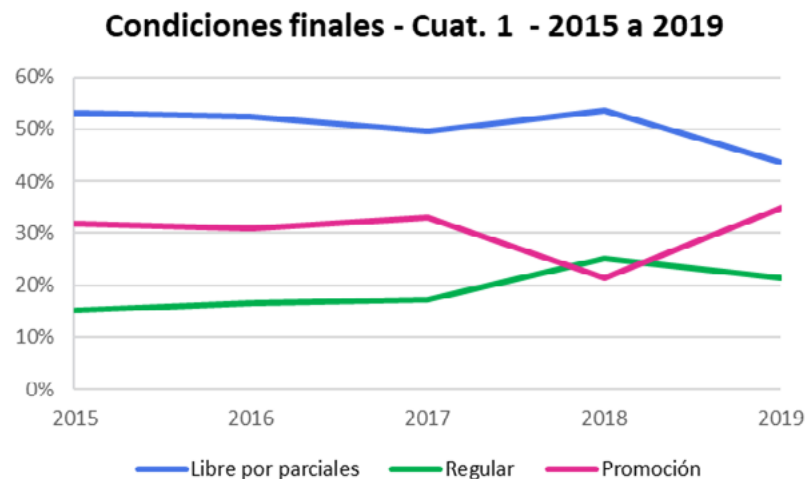
La Figura 11 muestra en forma clara cómo desciende la cantidad de estudiantes libres por parciales, prácticamente en la misma proporción en la que aumenta el número de alumnos que alcanzan la condición de promocionales, mientras que es mínima la variación de alumnos en condición de regulares.

Esto permitiría inferir que, quizás, esta relación no es tan directa, sino que muchos de los alumnos que antes quedaban en condición de libres ahora logran la condición de regulares y, a su vez, muchos de los que antes calificaban como regulares ahora llegan a la condición de promocionales en la práctica.

A partir de los datos obtenidos es posible afirmar que existe una relación de dependencia entre el año de la cursada y la condición obtenida al finalizar la misma (Test de independencia de Pearson,  $p$ -value < 0.001).

Comparando de manera parcial las proporciones de estudiantes en cada condición para el año 2019 respecto del 2018 (test Z para diferencia de proporción de éxitos en dos poblaciones) se concluye a partir de los datos recabados que:

- La proporción de promocionados ha aumentado significativamente en 2019 respecto de la correspondiente en 2018 ( $p\text{-value}<0.001$ ).
- No existen diferencias significativas en las proporciones de estudiantes regulares entre estos años ( $p\text{-value}=0.268$ ).
- Tampoco se evidencian cambios significativos en las proporciones de estudiantes que rinden al menos uno de los parciales en el cuatrimestre durante los años 2018 y 2019 ( $p\text{-value}=0.931$ ).



**Figura 11.** Gráfico de línea sobre las condiciones finales de los estudiantes que efectivamente cursaron la asignatura en los primeros cuatrimestres desde 2015 a 2019 (en porcentajes respecto del total de alumnos que efectivamente cursaron).

### 5.2.2. Segundos cuatrimestres

El análisis de las Tablas 3 y 4 acompañadas por la Figura 12 correspondiente a la cursada en los segundos cuatrimestres, respecto de lo cual cabe aclarar que prácticamente la totalidad de los estudiantes son recursantes que ya habían cursado en el primer cuatrimestre o, excepcionalmente, en años anteriores, permite obtener conclusiones similares a las ya realizadas para el primer cuatrimestre, donde la gran mayoría de los estudiantes cursan por primera vez la materia.

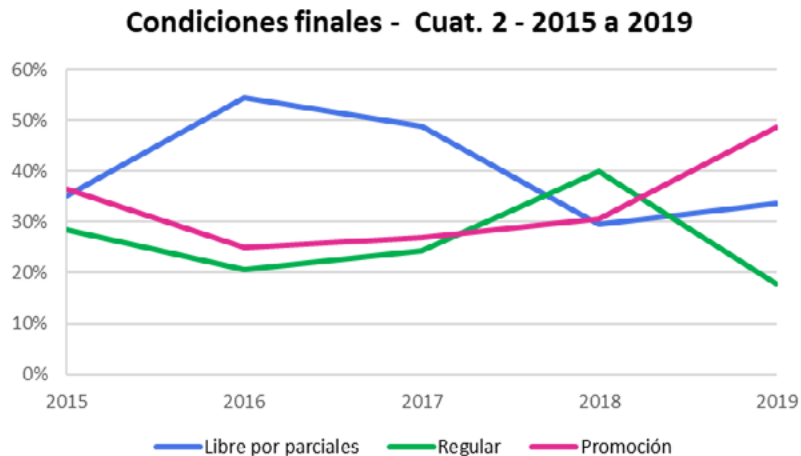
- El número de estudiantes libres, con leves variaciones, se mantiene prácticamente constante, con leves variaciones, sobre todo en los años 2016, 2017 y 2019, respecto de 2015 y 2018.
- La cantidad de alumnos regulares presenta una variación importante en el año 2018 respecto de los restantes.
- Resulta destacable la importante variación positiva de estudiantes que accedieron a la condición de promocionales en práctica en el año 2019 (año de la efectiva implementación de la metodología planteada en el proyecto), con respecto a todos los años anteriores.

**Tabla 3.** Conteo de estudiantes en las diferentes condiciones al finalizar la cursada (Cuat. 2 - 2015 a 2019).

Condición final	2015	2016	2017	2018	2019
No rindieron parcial alguno	39	39	38	59	72
Libre por parciales	26	37	38	28	34
Regular	21	14	19	38	18
Promoción	27	17	21	29	49
TOTAL	113	107	116	154	173
Alumnos efectivos	74	68	78	95	101

**Tabla 4.** Distribución de los estudiantes en las diferentes condiciones al finalizar la cursada respecto de la cantidad de alumnos efectivos (Cuat. 2 - 2015 a 2019).

Condición final	2015	2016	2017	2018	2019
Libre por parciales	35,135%	54,412%	48,718%	29,474%	33,663%
Regular	28,378%	20,588%	24,359%	40,000%	17,822%
Promoción	36,486%	25,000%	26,923%	30,526%	48,515%

**Figura 12.** Gráfico de línea sobre las condiciones finales de los estudiantes que efectivamente cursaron la asignatura en los segundos cuatrimestres desde 2015 a 2019 (en porcentajes respecto del total de alumnos que efectivamente cursaron).

A partir de los datos obtenidos es posible afirmar que existe una relación de dependencia entre el año de la cursada y la condición obtenida al finalizar la misma (Test de independencia de Pearson  $p$ -value < 0.001). Esta afirmación habilita el contraste de manera parcial de las proporciones de estudiantes en cada condición para el año 2019 respecto del 2018 (Test Z para diferencia de proporción de éxitos en dos poblaciones). En función de los datos consignados es posible aseverar que:

- La proporción de promocionados ha aumentado significativamente en 2019 respecto de la correspondiente en 2018 ( $p$ -value=0.005).
- Existen diferencias significativas en las proporciones de estudiantes regulares entre estos años ( $p$ -value=0.001), como así mismo en la de alumnos libres. El rendimiento de los estudiantes en las instancias de evaluaciones parciales fue muy superior al logrado en años anteriores, particularmente al obtenido en el año académico 2018.

### 5.3. Análisis del desempeño de los estudiantes en exámenes finales

A partir de los datos muestrales resumidos en la Tabla 5 se afirma que la proporción de estudiantes promocionales en práctica que aprueban en exámenes finales no se ha modificado significativamente en 2019 respecto de 2018 (Test Z para proporción de éxito en dos poblaciones;  $p$ -value=0,515).

En función de los datos recabados y sintetizados en la Tabla 6 puede aseverarse que la proporción de estudiantes regulares aprobados en exámenes finales en 2019 se ha modificado significativamente respecto de 2018 (Test Z para proporción de éxito en dos poblaciones;  $p$ -value=0,025), cayendo de 50,59% a 30,61% en 2019.

La Figura 13 de la asignatura. Como puede observarse, en 2018 seis de cada diez estudiantes aprobaron la materia en el primer intento, mientras que en 2019 la cantidad descendió a casi cinco de cada diez.

A continuación, la Figura 14 presenta de manera gráfica las cantidades de veces que precisaron rendir los estudiantes regulares para lograr aprobar la asignatura en 2018 y 2019. Tal como se apreció que el nivel

de aprobación había disminuido en 2019 para esta condición, se deduce por la inspección gráfica que más de un 70% en dicho año requirió presentarse al menos tres veces para aprobar, mientras que en 2018 el mismo porcentaje solo precisó rendir a lo sumo dos veces.

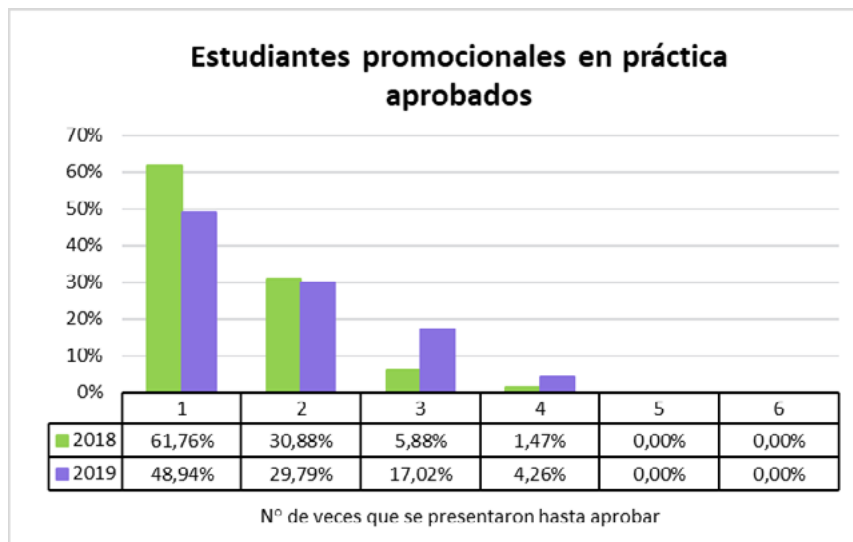
El punto anterior puede deberse, quizás, a la necesidad de una mejor adecuación de los instrumentos de evaluación final utilizados en esta instancia. Este supuesto dio origen a un nuevo proyecto de investigación ya aprobado por la Facultad y en evaluación en el ámbito de la Universidad, propuesto para ser desarrollado en el período 2020-2021-2022, vinculado a las metodologías de evaluación en matemática durante los primeros años de las carreras de ciencias económicas.

Regulares	2018		2019	
<b>Aprobados</b>				
A cuántos llamados se presentaron	fa	fr%	fa	fr%
1	10	23,26%	1	6,67%
2	20	46,51%	3	20,00%
3	9	20,93%	5	33,33%
4	2	4,65%	6	40,00%
5	0	0,00%	0	0,00%
6	2	4,65%	0	0,00%
<b>Subtotales</b>	<b>43</b>		<b>15</b>	
<b>Desaprobados</b>				
A cuántos llamados se presentaron	fa	fr%	fa	fr%
1	9	21,43%	14	41,18%
2	9	21,43%	6	17,65%
3	10	23,81%	8	23,53%
4	8	19,05%	5	14,71%
5	2	4,76%	0	0,00%
6	4	9,52%	1	2,94%
<b>Subtotales</b>	<b>42</b>		<b>34</b>	
<b>Totales</b>				
<b>APROBADOS</b>	<b>43</b>	<b>50,59%</b>	<b>15</b>	<b>30,61%</b>
<b>DESAPROBADOS</b>	<b>42</b>	<b>49,41%</b>	<b>34</b>	<b>69,39%</b>
	<b>85</b>		<b>49</b>	

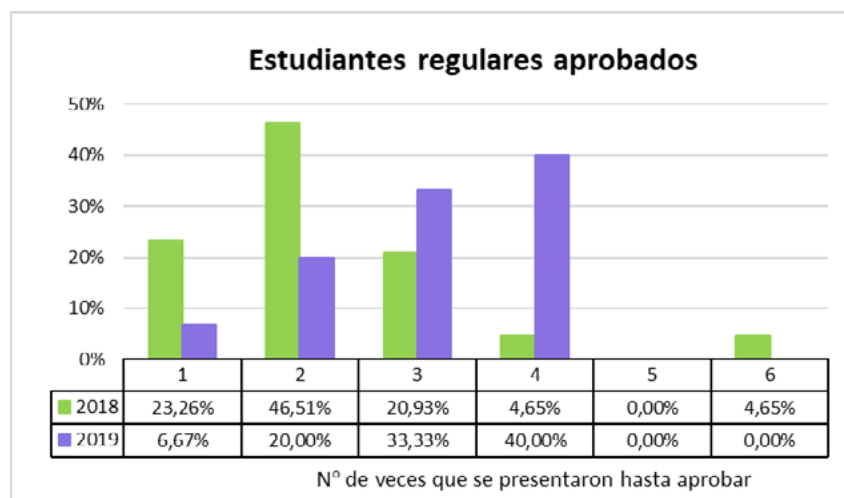
Promocionales	2018		2019	
<b>Aprobados</b>				
A cuántos llamados se presentaron	fa	fr%	fa	fr%
1	42	61,76	46	48,94
2	21	30,88	28	29,79
3	4	5,88	16	17,02
4	1	1,47	4	4,26
5	0	0,00	0	0,00
6	0	0,00	0	0,00
<b>Subtotales</b>	<b>68</b>		<b>94</b>	
<b>Desaprobados</b>				

A cuántos llamados se presentaron	fa	fr%	fa	fr%
1	1	20,00	6	60,00
2	3	60,00	4	40,00
3	0	0,00	0	0,00
4	1	20,00	0	0,00
5	0	0,00	0	0,00
6	0	0,00	0	0,00
Subtotales	5		10	
Totales				
APROBADOS	68	93,15	94	90,38
DESAPROBADOS	5	6,85	10	9,62
	73		104	

**Tabla 5.** Resumen del desempeño en exámenes finales de estudiantes promocionales en práctica y regulares durante 2018 y 2019.



**Figura 13.** Gráfico de barras comparativo entre 2018 y 2019 de cuántas veces se presentaron a rendir los estudiantes promocionales en práctica hasta aprobar la asignatura.



**Figura 14.** Gráfico de barras comparativo entre 2018 y 2019 de cuántas veces se presentaron a rendir los estudiantes regulares hasta aprobar la asignatura.



## 6. Bibliografía

- ABRATE, R., Gabetta, I. y Pochulu, D. (2007). La enseñanza de la Matemática en ciencias económicas ¿en contexto o fuera de contexto?. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 12, 53-62.
- ÁLVAREZ, Y., Hernández, É., y Romero, G. (2017). Utilidad de herramientas Moodle para la meta-evaluación. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, 11, 41-54.
- ARAUJO, S. (2014). *Docencia y enseñanza. Una introducción a la didáctica*. Buenos Aires. Universidad Nacional de Quilmes.
- ARAUJO, S. (2014). *Docencia y enseñanza. Una introducción a la didáctica*. U.N.Q. Argentina.
- BARELL, J. (2007). *El aprendizaje basado en problemas. Un enfoque investigativo*. Ed. Manantial. Argentina.
- BROWN, S., GLASNER, A. (Eds.) (2003) "Evaluar en la Universidad. Problemas y nuevos enfoques". Madrid. Narcea Ediciones.
- CAMILLONI, A. y otros (2015). "La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo". Bs. As. PAIDOS.
- CÓRICA, A. (2007). *El saber matemático, su enseñanza y su aprendizaje: la mirada de alumnos y profesores*. Tesis de licenciatura. U.N. del Centro. Argentina.
- GARCÍA DIEZ, J. (2015). *Análisis de la problemática en Matemáticas en el primer curso de las facultades de ciencias económicas y empresariales*. Tesis de Doctorado. Universidad de León.
- GARCÍA, L. y Moreno, M. (2011): Una propuesta dinámica para la enseñanza del álgebra matricial en carreras de ciencias económicas mediante el uso de la enseñanza basada en problemas. *Actas XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática*. Disponible en:
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. México.
- HOFFMAN y otros (2013). *Matemática aplicada a la Administración y los Negocios*- Mc Graw Hill. México. <http://www.lematec.net.br/CDS/XIIICIAEM/artigos/991.pdf>. Consultado el 4/9/2018.
- <https://www.researchgate.net/publication/26442335/download>. Consultado el 4/9/18.
- [https://www.researchgate.net/publication/26626080\\_Aportaciones\\_al\\_Curriculo\\_de\\_Matematicas\\_para\\_la\\_Economia\\_y\\_Empresa](https://www.researchgate.net/publication/26626080_Aportaciones_al_Curriculo_de_Matematicas_para_la_Economia_y_Empresa). Consultado el 4/9/18
- MAGGIO, Mariana (2016). *Reinventar la clase en la universidad*. Ed. Paidós. Argentina.
- MARTÍNEZ, Fabiana y otros (2017). *La cocina de la investigación*. Eduvim. Argentina.
- MASERO MORENO, I. (2015). *El enfoque de las Matemáticas en la Economía y la Empresa para el desarrollo de competencias. Elaboración y contraste de una nueva herramienta metodológica*. Tesis de Doctorado. Universidad de Sevilla.
- POCHULU, M. y Rodríguez, M. (2015). *Educación Matemática*. Córdoba. Eduvim.
- SARMIENTO ESCALONA A. y Seijas Macías A. (2006): *Matemáticas y Economía en la clase de Matemáticas*. *Actas XIV Jornadas de ASEPUMA y II Encuentro Internacional*. Disponible en:
- SCHNEEBEERGER, M. (2018). *Enseñar, aprender y evaluar Matemática en carreras de ciencias económicas*. *Gestando*, 20, 30-39.
- SCHNEEBEERGER, M., Ponce, S., Battisti, M. y Domínguez, F. Y. (2019). *La gestión de autoevaluaciones en Moodle: una experiencia con estudiantes de primer año de ciencias económicas*. *Gestando*, 21, 27-33.

## INDICADORES de PRODUCCION

l) Publicaciones, acciones de transferencia, otros indicadores de producción y demás logros.

PUBLICACIONES Con Referato Años (1) (2)

- (1) Schneeberger, M.; Ponce, S.; Battisti, M.; Domínguez, F. Y.; Fernández, M. Resultados de un proceso de evaluación innovador en Álgebra aplicada a las Ciencias Económicas. Libro de actas de las XXXIV Jornadas Nacionales de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y Afines (Posadas, octubre de 2019). Pág. 192-200. ISBN 978-950-766-159-4.

- (2) Schneeberger, M.; Ponce, S.; Battisti, M.; Domínguez, F. Y.; Blanco, M. Análisis de encuestas de inicio y de final de cursada de Álgebra aplicada a las Ciencias Económicas en alumnos ingresantes. Libro de actas de las XXXIV Jornadas Nacionales de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y Afines (Posadas, octubre de 2019). Pág. 201-209. ISBN 978-950-766-159-4.

### **ARTÍCULOS PUBLICADOS EN REVISTAS DE DIFUSIÓN CIENTÍFICA**

*Schneeberger, M.; Ponce, S.; Battisti, M.; Domínguez, F. Y.* La gestión de autoevaluaciones en Moodle: una experiencia con estudiantes de primer año de Ciencias Económicas. Revista Gestando (Facultad de Ciencias Económicas – UNER). Año XII. Nro. 21. Pág. 27-33. ISSN 1852-6373. Paraná, junio de 2019.

*Schneeberger, M.; Ponce, S.; Battisti, M.; Domínguez, F. Y.; Fernández, M.; Blanco, M.* Análisis de las percepciones de los ingresantes en Álgebra aplicada a las Ciencias Económicas. Revista Gestando (Facultad de Ciencias Económicas – UNER). Año XII. Nro. 22. Pág. 59-69. ISSN 1852-6373. Paraná, diciembre de 2019.

### **PRESENTACIONES A CONGRESOS NACIONALES**

- (1) Presentación de la ponencia “Resultados de un proceso de evaluación innovador en Álgebra aplicada a las Ciencias Económicas” en el marco de las XXXIV Jornadas Nacionales de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y Afines. Posadas, 2, 3 y 4 octubre de 2019. Expositores: Marino Schneeberger y Fernando Yusef Domínguez.
- (2) Presentación de la ponencia “Análisis de encuestas de inicio y de final de cursada de Álgebra aplicada a las Ciencias Económicas en alumnos ingresantes” en el marco de las XXXIV Jornadas Nacionales de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y Afines. Posadas, 2, 3 y 4 octubre de 2019. Expositores: Marino Schneeberger y Fernando Yusef Domínguez.
- (3) Presentación del trabajo “Impacto de las metodologías de enseñanza de la Matemática en el rendimiento académico de los estudiantes en carreras de ciencias económicas” en el marco de las IX Jornadas Patagónicas de Investigación y IV Jornadas Patagónicas de Extensión en Ciencias Económicas. Facultades de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Comodoro Rivadavia, 29 y 30 de noviembre de 2019. Expositor: Marino Schneeberger.

### **CURSOS DE POSGRADO REALIZADOS**

*Schneeberger, Marino* aprobó el Curso de Posgrado Virtual “Análisis y diseño de tareas para la clase de matemáticas en el nivel superior”, dictado por Dr. Marcel David Pochulu y Dra. Mabel Rodríguez, organizado por la Universidad Nacional de Entre Ríos. Duración total: 50 horas reloj.

*Ponce, Sandra* aprobó el Curso de Posgrado Virtual “Análisis y diseño de tareas para la clase de matemáticas en el nivel superior”, dictado por Dr. Marcel David Pochulu y Dra. Mabel Rodríguez, organizado por la Universidad Nacional de Entre Ríos. Duración total: 50 horas reloj.

*Battisti, Marisa* aprobó el Curso de Posgrado Virtual “Análisis y diseño de tareas para la clase de matemáticas en el nivel superior”, dictado por Dr. Marcel David Pochulu y Dra. Mabel Rodríguez, organizado por la Universidad Nacional de Entre Ríos. Duración total: 50 horas reloj.

*Fernández, Melisa* aprobó el Curso de Posgrado Virtual “Análisis y diseño de tareas para la clase de matemáticas en el nivel superior”, dictado por Dr. Marcel David Pochulu y Dra. Mabel Rodríguez, organizado por la Universidad Nacional de Entre Ríos. Duración total: 50 horas reloj.

### **ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN REALIZADAS**

Descripción

Elaboración, presentación y aprobación por jurados externos en la Universidad del Proyecto de Extensión denominado “Construyendo en forma colaborativa conocimiento matemático para el ingreso a la Universidad” vinculado de manera directa a la temática abordada en el PID, que será ejecutado

durante el año académico 2020 y en el cual participan la totalidad de los integrantes de este proyecto además de 9 estudiantes de la facultad. El mismo consiste en una serie de talleres con el objetivo de otorgar estrategias de enseñanza a docentes de Matemática de nivel secundario de escuelas ubicadas en zonas periféricas de la ciudad de Paraná: Escuela Secundaria N° 15 “De la Baxada del Paraná”, Escuela Secundaria N° 18 “Juan Manuel de Rosas”, Escuela Secundaria N° 3 “Monseñor Dr. Abel Bazán y Bustos”, Escuela Secundaria N° 20 “Rosario Vera Peñaloza” y Escuela Secundaria N° 19 “Raúl Zaccaro”. (Aprobado por Res. Nro. 395/19 – Fs. 113).

#### **OTRAS ACTIVIDADES QUE CREA IMPORTANTE CONSIGNAR**

Descripción

**Schneeberger, Marino César**

Curso “Nociones básicas de Padlet, Pinterest, Picktochart y Pearltrees, y su uso en aulas virtuales” dictado por la Lic. Emma Céparo. Duración: 3 horas reloj. Facultad de Ciencias Económicas, UNER. Paraná, junio de 2019.

Expositor en las “II Jornadas de Educación a Distancia en el Nivel Superior”. Facultad de Ciencias de la Educación, UNER. Paraná, agosto de 2019.

#### **CURSOS DE POSGRADO REALIZADOS**

**Schneeberger, Marino** aprobó el Curso de Posgrado Virtual “Análisis y diseño de tareas para la clase de matemáticas en el nivel superior”, dictado por Dr. Marcel David Pochulu y Dra. Mabel Rodríguez, organizado por la Universidad Nacional de Entre Ríos. Duración total: 50 horas reloj.

**Ponce, Sandra** aprobó el Curso de Posgrado Virtual “Análisis y diseño de tareas para la clase de matemáticas en el nivel superior”, dictado por Dr. Marcel David Pochulu y Dra. Mabel Rodríguez, organizado por la Universidad Nacional de Entre Ríos. Duración total: 50 horas reloj.

**Battisti, Marisa** aprobó el Curso de Posgrado Virtual “Análisis y diseño de tareas para la clase de matemáticas en el nivel superior”, dictado por Dr. Marcel David Pochulu y Dra. Mabel Rodríguez, organizado por la Universidad Nacional de Entre Ríos. Duración total: 50 horas reloj.

**Fernández, Melisa** aprobó el Curso de Posgrado Virtual “Análisis y diseño de tareas para la clase de matemáticas en el nivel superior”, dictado por Dr. Marcel David Pochulu y Dra. Mabel Rodríguez, organizado por la Universidad Nacional de Entre Ríos. Duración total: 50 horas reloj.

#### **OTRAS ACTIVIDADES QUE CREA IMPORTANTE CONSIGNAR**

Descripción

**Schneeberger, Marino César**

Curso “Nociones básicas de Padlet, Pinterest, Picktochart y Pearltrees, y su uso en aulas virtuales” dictado por la Lic. Emma Céparo. Duración: 3 horas reloj. Facultad de Ciencias Económicas, UNER. Paraná, junio de 2019.

Expositor en las “II Jornadas de Educación a Distancia en el Nivel Superior”. Facultad de Ciencias de la Educación, UNER. Paraná, agosto de 2019.

Curso “Problemas de Optimización con Mathematica (R)” en el marco de las XXXIV Jornadas Nacionales de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y Afines. Posadas, octubre de 2019.

Taller “Acertijos de lógica y deducción: Una introducción al método científico” en el marco de las XXXIV Jornadas Nacionales de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y Afines. Posadas, octubre de 2019.

Taller “Situaciones de Aprendizaje para el aula de Matemática” dictado por la Dra. Adriana Engler, en el marco de la Jornada Educativa organizada por la Facultad de Ciencias Económicas, UNER. Paraná, octubre de 2019.

**Ponce, Sandra Liliana**

Taller “Creación de Recursos Educativos Abiertos” dictado por la Esp. Lila Pagola. Facultad de Ciencias de la Educación, UNER. Paraná, marzo de 2019.

Expositor en las “II Jornadas de Educación a Distancia en el Nivel Superior”. Facultad de Ciencias de la Educación, UNER. Paraná, agosto de 2019.

Curso “Nociones básicas de Padlet, Pinterest, Picktochart y Pearltrees, y su uso en aulas virtuales” dictado por la Lic. Emma Céparo. Duración: 3 horas reloj. Facultad de Ciencias Económicas, UNER. Paraná, junio de 2019

Taller y conferencia “Repensando el Aula Universitaria”. Facultad de Ciencias Económicas, UNER. Paraná, octubre de 2019.

Taller “Situaciones de Aprendizaje para el aula de Matemática” dictado por la Dra. Adriana Engler, en el marco de la Jornada Educativa organizada por la Facultad de Ciencias Económicas, UNER. Paraná, octubre de 2019.

**Battisti, Marisa**

Taller “Cómo añadir calificaciones de actividades presenciales en el Campus Virtual de la FI”. Facultad de Ingeniería, UNER. Oro Verde, marzo de 2019.

Curso “Herramientas para la educación en la virtualidad” dictado por el Área de Educación a Distancia. Facultad de Ingeniería, UNER. Oro Verde, abril de 2019.

Expositor en las “II Jornadas de Educación a Distancia en el Nivel Superior”. Facultad de Ciencias de la Educación, UNER. Paraná, agosto de 2019.

Ponente en el “Congreso Latinoamericano Prácticas, Problemáticos y Desafíos Contemporáneos de la Universidad y del Nivel Superior” organizado por AIDU. Facultad de Humanidades y Artes, UNR. Rosario, septiembre de 2019.

Taller “Situaciones de Aprendizaje para el aula de Matemática” dictado por la Dra. Adriana Engler, en el marco de la Jornada Educativa organizada por la Facultad de Ciencias Económicas, UNER. Paraná, octubre de 2019.

**Domínguez, Fernando Yusef**

Curso “Problemas de Optimización con Mathematica (R)” en el marco de las XXXIV Jornadas Nacionales de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y Afines. Posadas, octubre de 2019.

Taller “Acertijos de lógica y deducción: Una introducción al método científico” en el marco de las XXXIV Jornadas Nacionales de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y Afines. Posadas, octubre de 2019.

Taller “Situaciones de Aprendizaje para el aula de Matemática” dictado por la Dra. Adriana Engler, en el marco de la Jornada Educativa organizada por la Facultad de Ciencias Económicas, UNER. Paraná, octubre de 2019.

**Blanco, Mariana Gabriela**

Cursando en la modalidad virtual la Especialización Superior en Educación Abierta en Entornos Virtuales desde octubre de 2019 en la Facultad de Humanidades, Ciencias Sociales y de la Salud, Universidad Nacional de Santiago del Estero.

Taller “Situaciones de Aprendizaje para el aula de Matemática” dictado por la Dra. Adriana Engler, en el marco de la Jornada Educativa organizada por la Facultad de Ciencias Económicas, UNER. Paraná, octubre de 2019.

**PID 4074**

**Denominación del Proyecto**

Impacto de las metodologías de enseñanza en el aprendizaje del Álgebra en alumnos de primer año de las carreras de Contador Público y de Licenciatura en Economía

**Director**

SCHNEEBERGER, Marino César

**Co-directora:**

PONCE, Sandra Liliana

**Unidad de Ejecución**

Universidad Nacional de Entre Ríos

**Dependencia**

Facultad de Ciencias Económicas

**Contacto**

[marinos@fceco.uner.edu.ar](mailto:marinos@fceco.uner.edu.ar)

**Integrantes del proyecto**

Battisti Arduin, Marisa; Domínguez, Fernando Yusef; Blanco, Mariana Gabriela; Fernández, Melisa.

**Fechas de iniciación y de finalización efectivas**

01/02/2018 y 01/03/2020.

Aprobación del Informe Final por Resolución C.S. N° 034/21 (02/06/2021)