

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**PROGRAMA CyTMa2**

Código del Proyecto: **C2-ECO-010**

Título del Proyecto: **Nuevas consideraciones sobre la Didáctica de la Matemática: el contenido con significado**

Director del Proyecto: Gimeno, Claudio Joaquín

Co-director: Massimo, Adriana Inés

Integrantes: Blotta, Adriana; Crespo, Gabriela; Martínez, Teresita;

Passeri, Ma. Alejandra; Pietrantuono, Ma. Rosa.

**IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Código: **C2-ECO-010** – Departamento de Ciencias Económicas

Título del Proyecto: **Nuevas consideraciones sobre la Didáctica de la Matemática: el contenido con significado.**

Apellido y Nombre del Director: **Gimeno, Claudio Joaquín**

Apellido y Nombre del Co-Director: **Massimo, Adriana Inés**

Fecha de Iniciación del Proyecto: **2013/1/1**

Fecha de Finalización del Proyecto: **2014/12/31**

**Resumen del Proyecto:** La intención de este proyecto es la de brindar a los alumnos de Matemática un instrumento fiable y útil - que active su capacidad mental, que propenda al desarrollo de la creatividad, y que le permita dominar los aspectos "matematizables" de la realidad - complementando eficientemente las clases impartidas por los docentes en las aulas y al mismo tiempo favoreciendo el desarrollo del aprendizaje autónomo.

La celeridad de los procesos de inserción en el área laboral es una premisa básica que genera el replanteamiento de los objetivos de toda la currícula universitaria. En lo que a esta investigación compete, el objetivo es contribuir desde lo particular, la enseñanza de la ciencia Matemática, al propósito primero que es el de facilitar una más rápida y mejor inserción del egresado profesional en Ciencias Económicas en el mercado profesional - y además permitirle disponer de un conocimiento valioso para realizar futuros estudios de posgrado. El carácter de este trabajo es exploratorio-descriptivo, combinando variables cualitativas y cuantitativas. Las herramientas diseñadas deberán facilitar a los investigadores la recolección de información, la operacionalización de las variables, la triangulación, el vaciamiento de datos y la búsqueda intensiva de correlaciones entre los resultados obtenidos, con el fin elaborar una conclusión. El propósito de esta investigación es contribuir a mejorar el perfil del egresado para que el nuevo profesional se sienta preparado para manejar problemas científicos o aún de la vida cotidiana y sienta confianza para enfrentar los nuevos retos de la ciencia y la tecnología.

**Palabras clave:** Matemática- Aprendizaje autónomo- Inserción- Mercado laboral

Características de la investigación

Tipo de investigación:

**Aplicada: Exploratorio-descriptiva (Investigación –Intervención)**

Definición de área y disciplina de conocimiento

Código Área: **4300**

Área: **Educación**

Código Disciplina: **4306**

Disciplina: **Matemática (Ciencias del Aprendizaje)**

Definición de campo de Aplicación

Código Campo de Aplicación: **4300**

Campo de Aplicación: **Educación**

### Informe Técnico- Académico:

El presente trabajo sigue la línea de investigaciones anteriores, donde el propósito principal es el mejoramiento de la calidad académica y la consecución de los objetivos que tienden a optimizar las competencias profesionales de los egresados. Asimismo, se toma como base fundamental el desarrollo de la Pedagogía y la Didáctica de la Matemática, elementos primarios en esta búsqueda de calidad.

Los objetivos de este trabajo incluyen: a) Indagar las áreas que se sirven de la Matemática en el diseño de las carreras de Ciencias Económicas.

b) Analizar en qué grado la bibliografía actual del área de Matemática responde a las necesidades del egresado en Ciencias Económicas.

c) Comparar las exigencias en el área de la Matemática y las necesidades en el ámbito laboral, y

d) Sintetizar lo hallado para proporcionar estrategias metodológicas superadoras,

siguiendo la hipótesis de que *los estudiantes de Ciencias Económicas de La Universidad Nacional de La Matanza consideran que la ciencia Matemática aparece como un escollo en sus estudios universitarios, y no como un instrumento útil para su labor profesional, en particular debido a la distancia que parece existir entre los saberes exigidos en esta área y la aplicación de los mismos en el campo profesional.*

En principio, durante la etapa de diseño, se constituyó el equipo y se asignaron las tareas a cada uno de sus miembros en reuniones interdisciplinarias para establecer metodología de trabajo. Luego, se establecieron los objetivos y se elaboró el GANTT, mientras se realizaba la selección bibliográfica y la selección de variables. Durante la etapa de puesta en práctica, se identificaron los informes y las lecturas, se transcribieron los apartados específicos y comenzó la recolección de información de informantes-clave. Posteriormente, se procedió al vaciamiento de datos y su correspondiente valoración, lo que da origen a las confrontaciones subsecuentes. El proceso hermenéutico se completó con las interpretaciones emergentes, dando pie a conclusiones y propuestas. Cabe mencionar que todas estas actividades se llevaron a cabo de manera correcta y apropiada en todos los casos.

En cuanto al presupuesto solicitado y asignado, se debe indicar que el mismo se utilizó mayormente para la compra de insumos y la participación del director en las XXIXas Jornadas Nacionales de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias

Económicas y Afines, en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Pampa, tal como se desglosa en los documentos correspondientes, FC014 y FC015.

## Introducción

El concepto de significatividad social de la educación se desprende de la necesidad de dar respuestas a las demandas globales de la sociedad en cuanto a la generación y distribución de conocimiento socialmente válido.

La responsabilidad de la universidad en este sentido es tal que uno de los objetivos de esta Casa de Altos Estudios es la de examinar los espacios curriculares de sus carreras con el fin último de que la educación formal brindada provea las herramientas necesarias para que el futuro profesional pueda desempeñarse en forma idónea en el mundo laboral.

En este sentido, entre los objetivos de este proyecto se encuentra el de indagar respecto de la aplicación de los contenidos matemáticos en los aspectos económicos y compararlos con las necesidades en el ámbito laboral, dado que estos contenidos son una herramienta útil para transmitir ideas económicas.

Por eso consideramos fundamental analizar la incidencia que tiene el aprendizaje de la Matemática como herramienta de utilidad para los estudiantes de las carreras de Ciencias Económicas, con el fin de determinar si ciertos cambios en la metodología y en los contenidos se hacen necesarios para adecuar estos últimos a la realidad social, cultural y profesional. Así es que se busca en este trabajo señalar posibles aspectos a modificar y/o actualizar en el área de Matemática en dichas carreras con el objeto de sugerir estrategias superadoras para que este espacio de la currícula se ajuste a las demandas del mercado profesional.

De ahí que nuestra hipótesis, entonces, se relacione con la idea de que los estudiantes de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Matanza consideran que la ciencia Matemática aparece como un obstáculo en sus estudios universitarios y no como un instrumento útil para su labor profesional, debido a la distancia que parece existir entre los saberes exigidos en esta área y la aplicación en el campo profesional.

Queda bien claro que la celeridad de los procesos de inserción en el área laboral de los egresados es una premisa básica que genera el replanteamiento de los objetivos de toda la currícula universitaria. La diversidad de los cambios sociales nos exigen que nos replanteemos una serie de cuestiones básicas en torno a la formación de los estudiantes de la universidad: ¿Qué criterios deben utilizarse para decidir el programa

y la metodología didáctica más adecuada en una situación de cambio? ¿Qué singularidades presenta la docencia de la Matemática en la economía?

Esta última pregunta nos conduce hacia otros cuestionamientos. ¿La economía debe estar presente en las clases de Matemática? ¿Es necesario que los estudiantes de dichas carreras tengan una sólida formación Matemática?

Para algunos docentes los problemas económicos son simplemente un apéndice de la parte práctica de la asignatura, pero para otros los modelos económicos forman el núcleo principal de la asignatura.

Así, la finalidad de este trabajo es contribuir a optimizar la calidad educativa y el desarrollo del futuro profesional, facilitando su inserción en el mundo del trabajo, para lo cual apuntamos a demostrar la relevancia que tiene la Matemática en la formación del estudiante – particularmente, por su carácter instrumental - ya que permitirá un mejor desenvolvimiento en la toma de decisiones de este profesional altamente competitivo.

## Fundamentación

### *Matemática y Economía*

La bibliografía referida a temas contables y/o económicos viene expresada, en una gran proporción, en lenguaje matemático, lo que nos permite percibir que es indudablemente necesario que los estudiantes dominen este lenguaje.

El conocimiento sobre lo contable utiliza herramientas simbólicas, inherentes al conocimiento lógico-matemático, para extraer conclusiones y formas de representar la realidad que se pretende interpretar, aunque esto no conduce necesariamente a determinar que las ciencias económicas se basan en un saber lógico-matemático “puro”.

Si tenemos en cuenta que un modelo **matemático** permite representar un recorte de la realidad mediante relaciones, proposiciones de hechos, variables, parámetros, entidades y relaciones entre variables - para estudiar comportamientos de sistemas complejos ante situaciones difíciles de observar en la realidad - llamaremos **modelos económicos** a la representación en lenguaje matemático de un problema propio de la contabilidad y/o economía, cuya solución se busca. Sin embargo, la exigencia de traducir este tipo de lenguaje es generalmente significativa.

La incidencia de la Matemática en los aspectos económicos surge como consecuencia de los cambios en los procesos tecnológicos y el desarrollo de modelos de la economía que requieren aplicación de modelizaciones Matemáticas de mayor complejidad. La matematización del modelo económico exige el desarrollo de los conceptos matemáticos necesarios para explicar los fenómenos económicos y, de este modo, profundizar el análisis.

Siguiendo la postura de Alpha Chiang<sup>1</sup> son varias las ventajas del enfoque matemático que se utiliza para alcanzar el conocimiento económico:

- “El lenguaje que emplea es más conciso y preciso que el del discurso corriente;
- Las Matemáticas al mismo tiempo que agilizan el razonamiento, obligan a formular explícitamente las hipótesis, protegiéndonos del riesgo de adoptar, aunque sea sin intención, hipótesis implícitas no deseadas;

<sup>1</sup> ALPHA CHIANG, (2006): *Métodos fundamentales de Economía matemática*; Mc Graw-Hill; México; 4º Edición; Página 16.

- Nos permite resolver casos en que intervienen muchas variables, imposibles de sintetizar con el lenguaje usual o de captar por medios intuitivos.”

Al utilizar ecuaciones, fórmulas, analogías, modelos, etc., el profesional se abstrae con el fin de descubrir soluciones o alternativas para diversos problemas, desarrollando de este modo la capacidad de crítica, la curiosidad y la creatividad. La capacidad de abstracción para descubrir patrones y significados es verdaderamente la esencia del análisis simbólico, pues esta le permitirá construir modelos matemáticos en la que la realidad debe ser simplificada para ser comprendida y manejada de diversas maneras.

Algunos economistas como Walras, Cournot, Dupuit, Jevons, Marshall o Edgeworth eligieron como herramienta el Cálculo Diferencial dado que el concepto de pequeñas variaciones se encuentra presente al momento de abordar muchos de los problemas económicos. Debido a que esta rama estudia los incrementos que sufren las variables, su utilización es adecuada para generar soluciones a problemas relacionados con el comportamiento del consumidor, la maximización de beneficios empresariales y la del equilibrio general, entre otras.

En diferentes áreas como la organización industrial y la organización de la hacienda pública se aplica el Cálculo Integral en forma directa a los problemas económicos, como por ejemplo al calcular el excedente del consumidor.

Las ecuaciones diferenciales permiten estudiar y analizar la estabilidad y el comportamiento de las variables económicas a lo largo del tiempo, tal como en las teorías del crecimiento económico expresadas a través del modelo Harrod-Domar y el modelo clásico de Solow.

El Álgebra es la rama de la Matemática que se ocupa del estudio de las cantidades en su concepción abstracta. Su aporte radica en la posibilidad que brinda al tratar en forma conjunta una numerosa cantidad de ecuaciones y variables que permiten relacionar la economía con el mundo real. Así, los estudios realizados por el profesor y economista estadounidense de origen ruso Wassily Leontief dieron origen a lo que actualmente se conoce como las tablas input-output o matriz insumo-producto.

En el siglo XIX, en la llamada Revolución Marginalista, la ciencia Matemática adquirió mayor relevancia para las Ciencias Económicas. Stanley Jevons en Inglaterra, Carl Menger en Austria y León Walras en Suiza, son reconocidos como los fundadores del marginalismo. Las características esenciales son:

- la maximización como referencia del comportamiento,
- el cálculo en el margen como principio de racionalidad y
- la Matemática como técnica de análisis.

Entre los años 1871 y 1874, estos tres profesores, de diferentes formaciones intelectuales y trabajando de manera independiente, estudiaron nociones referidas al valor o precio de una mercancía dependiendo de la utilidad marginal que proporciona al consumirse. Es decir, aplicaron el análisis marginal de la utilidad a la teoría de la demanda, concibiendo la idea de la utilidad marginal, lo que se pone de manifiesto en sus publicaciones: W.S. Jevons con su obra *Teoría de la Economía Política* de 1871; Carl Menger con su libro *Principios de Economía* también de 1871; y León Walras con su trabajo *Elementos de Economía Pura* de 1874.

La postura de Jevons en cuanto a los métodos de razonamiento matemático es contundente. La razón está en que los objetos económicos son cantidades y precios, y es el cálculo diferencial la herramienta que nos permite estudiar las cantidades que están sujetas a variaciones continuas.

La teoría de la economía clásica intentaba, mediante leyes que relacionan la oferta y demanda explicar los precios de mercado. Carl Menger estableció un vínculo causal entre los valores subjetivos que están detrás de las elecciones de los consumidores, y los precios objetivos utilizados para cálculos monetarios.

León Walras analizó y describió como un problema matemático el equilibrio general de la competencia perfecta para explicar cómo los precios se pueden determinar por las interacciones entre los mercados para diversas mercancías, convirtiéndose junto a Cournot, en el responsable de la introducción sistemática de la Matemática en las Ciencias Económicas.

Antoine Augustin Cournot, reconocido matemático, considera que las relaciones entre precios y cantidades se pueden formalizar algebraicamente. Es por esto que las leyes económicas se pueden expresar mediante un lenguaje matemático a través de funciones, derivadas y procedimientos de maximización.

Hacia el siglo XX, encontramos a Alfred Marshall, el economista británico más brillante de su época, quien con sus conocimientos de Matemática, fue uno de los primeros en aplicar el rigor matemático en los principios económicos. Su obra más reconocida es

*Principios de Economía*, publicada en 1890, que durante muchos años fue el referente de la economía en todo el mundo y también se destaca *Industria y Comercio* de 1919. En estos trabajos se desarrollan ideas económicas como la oferta, demanda y la determinación de costos de producción y precios de venta, la elasticidad de los precios, el funcionamiento de los mercados y la utilidad marginal.

Poco después, John M. Keynes se gradúa en Matemática y se especializa en economía. Sus contribuciones dieron fundamento a lo que hoy se conoce como *macroeconomía*, dando mayor reconocimiento al rol de la Matemática y su aplicación al trabajo empírico. En 1936 publica su obra principal *Teoría general del empleo, el interés y el dinero*, que sin duda alguna, influyó de forma notoria en la vida de las sociedades industriales luego de la segunda Guerra Mundial.

En la actualidad la aplicación de la Matemática en la economía se lleva a cabo desde dos perspectivas, que aunque independientes, se complementan:

1. Mediante la formulación de modelizaciones basadas en relaciones funcionales en forma general. Las reglas Matemáticas posibilitan la obtención de múltiples consecuencias gracias a su poder deductivo.
2. Los modelos teóricos, aplicados a situaciones concretas, cuyos parámetros y resultados se pueden calcular y comprobar de un modo experimental.

Estas dos corrientes de pensamiento dan origen a la *econometría*, que es la rama de la economía que hace un uso extensivo de modelos matemáticos y estadísticos para analizar, interpretar y hacer predicciones sobre sistemas económicos, prediciendo la tendencia de los negocios y las consecuencias de la política económica, por lo que se podría afirmar que la econometría es la única aproximación científica al entendimiento de los fenómenos económicos. En todos estos casos, la Matemática se concibe como una herramienta y no como un fin en sí misma. Es por esto que la Matemática como parte de la cultura integral de cada persona adquiere significado dentro del sistema educativo.

Las actuales tendencias económicas y sociales requieren una mayor eficiencia, capacidad en los ámbitos científicos, administrativos y tecnológicos, propósitos que no se podrán alcanzar si la universidad no brinda una formación en Matemática acorde a los problemas del individuo y de la sociedad en la que está inmerso. Debemos, entonces, reflexionar sobre las funciones de la Universidad y la calidad educativa, y,

en la búsqueda de este compromiso, es probable que se deban revisar los objetivos de muchos programas educativos.

#### *El Rol de la Universidad*

En cuanto a la calidad de la enseñanza superior, podemos decir que es este un concepto pluridimensional, ya que debe abarcar diversos aspectos desde el proceso de enseñanza y aprendizaje, los programas académicos, la investigación, las becas, la idoneidad del personal y los estudiantes, y el equipamiento como así también los servicios a la comunidad y al mundo universitario.

La profesionalización de las universidades responde a las exigencias del mundo laboral y a brindar las herramientas necesarias para afrontarlas obtenidas mediante un aprendizaje formal. De este modo, "la continuidad y transformación de fórmulas institucionales tienen que ver con esta respuesta del sistema educativo formal y paraformal a los cambios del sistema productivo, de la organización del trabajo y de la estructura social".<sup>2</sup>

En este sentido, podemos afirmar que los requerimientos ocupacionales en la actualidad se han complejizado, los empleos requieren más conocimientos intelectuales y menos habilidades físicas.

El ingreso de los profesionales al mercado del mundo del trabajo depende generalmente de la calidad, originalidad, destreza y oportunidad que demuestran para resolver situaciones problemáticas. Es evidente entonces, que las condiciones de los jóvenes profesionales deben incluir el pensamiento original y la imaginación creativa y/o crítica.

"La nueva cultura profesional propicia la necesidad de tomar en cuenta además de las condiciones nacionales, los avances tecnológicos, las políticas internacionales, las comunicaciones, los mercados de trabajo tanto internos como externos, las necesidades del sector productivo y los requerimientos exigidos por cada sociedad, en lo particular.

---

<sup>2</sup> Gallart, M. A. 2002. *Veinte años de Educación y Trabajo: la investigación de la formación y la formación de una investigadora*. CINTERFOR-OIT.

Estos cambios provocan que, quienes estudian las profesiones, tengan la necesidad constante de actualizar el bagaje teórico y conceptual, a fin de encontrar explicaciones a los cambios que se suceden en torno del mundo profesional".<sup>3</sup>

En síntesis, la universidad debe dar respuestas a las demandas concretas de la comunidad, al lograr que sus profesionales egresados muestren sólidos conocimientos y aptitudes que les permitan actuar de manera idónea al resolver los complejos desafíos que exige el mercado laboral del día de hoy.

Desde 1989, la Universidad Nacional de La Matanza tiene como objetivo formar un profesional integral, es decir, un egresado con sólida estructuración científico y técnica, capaz de plantear e implementar soluciones a problemas relacionados con las áreas correspondientes, en el marco de una formación humanística, social e investigativa.

"Su misión se traduce en la construcción de:

- ✓ Un proyecto educativo-cultural inspirado básicamente en la realidad local, provincial y nacional, y comprometido con ella.
- ✓ Una propuesta para el desarrollo del medio.
- ✓ Una iniciativa abierta incorporada a la comunidad, protagonista activa de su progreso.

En virtud de estas premisas, el proyecto de la Universidad Nacional de La Matanza, en sus aspectos centrales, se fijó como objetivos:

- ✓ Contribuir a la retención y el asentamiento de la población joven localizada en La Matanza y su área de influencia.
- ✓ Servir a las necesidades de la comunidad, es decir, sus habitantes en general, sus empresas, instituciones, profesionales y demás actores sociales.
- ✓ Actuar como factor de cambio y desarrollo".<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Fernández, J. (2001). *Elementos que consolidan el concepto de profesión. Notas para su reflexión*. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 3 (2) en <http://redie.ens.uabc.mx/vol3no2/contenido-fernandez.html>

<sup>4</sup> En <http://www.unlam.edu.ar/index.php?seccion=2>

La necesidad de suplir las demandas globales de la sociedad en cuanto a la generación y distribución de conocimiento socialmente válido genera el concepto de *significatividad social* de la educación. Como se ha mencionado, la responsabilidad de la universidad en este sentido es tal que entre sus funciones se encuentra la de evaluar permanentemente la currícula y sugerir modificaciones con el objetivo de que la institución de nivel superior sea capaz de proveer las herramientas necesarias para que el joven profesional pueda acceder a los circuitos de toma de decisiones, algo que los jóvenes profesionales deben ser capaces de lograr luego de perfeccionar ciertas habilidades básicas: pensamiento sistemático, abstracción, experimentación y colaboración. Todas ellas encuentran en la Matemática un instrumento óptimo para su desarrollo y consolidación. Es por ello que se considera generadora de procesos lógicos.

La resolución de ecuaciones, la aplicación de fórmulas, la utilización de algoritmos, etc., no tienen un fin en sí mismos sino que favorecen los procesos lógicos: interpretación, discernimiento de causas, efectos y relaciones. Si el estudiante logra resolver un problema, aún cuando se generen múltiples instancias de ensayo y error, y comparte las posibles respuestas con sus pares, se convertirá en una importante pieza dentro de su equipo de trabajo.

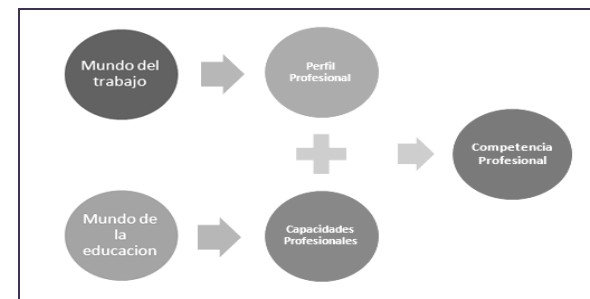
Hemos indicado ya que la Matemática ha ofrecido valiosos aportes a la universidad en el transcurso de la historia económica. Sin embargo, no se puede soslayar la velocidad de los cambios estructurales que debe enfrentar la economía (y demás áreas del conocimiento), por lo que se hace primordial una continua actualización de la información en el ámbito global.

Paralelamente, el uso del término *competencia* se ha puesto en auge en los últimos tiempos, principalmente en el área ocupacional y luego, extendido a otros campos. Es extremadamente importante en este contexto dado que la competencia es la capacidad que posee la persona que realiza su trabajo o desempeña su función de modo adecuado. Por lo tanto podemos decir que un individuo posee competencia profesional si dispone de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para ejercer una profesión. De esta manera podrá resolver problemas autónomamente, con flexibilidad y capacidad para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo.

La competencia profesional se formula analizando la práctica profesional en las distintas situaciones de trabajo en las que la persona se desempeña, especificando los estándares y criterios que se utilizan para definir la profesionalidad de su desempeño e identificando las capacidades que integra y moviliza en los diversos contextos en los que actúa.

Dos características son, además, centrales para el concepto de competencia:

- ✓ Transferibilidad: la competencia profesional no sólo involucra la movilización de conocimientos, destrezas y habilidades en actividades y contextos específicos, sino también la capacidad de transferir estos conocimientos, habilidades y destrezas a nuevas actividades y nuevos contextos.
- ✓ Carácter evolutivo: la competencia profesional es, por definición, abierta a procesos de aprendizaje de carácter permanente que se desarrollan tanto a través de la complejización y diversificación de la experiencia, como mediante la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades y destrezas.



“La determinación de la competencia profesional es el resultado de una tarea de construcción conjunta de los actores del mundo del trabajo y del mundo de la educación.”<sup>5</sup>

Siguiendo estos lineamientos, la Universidad Nacional de La Matanza tiene como meta que sus egresados dispongan de competencias profesionales, técnicas y humanas construidas durante el proceso de aprendizaje en su paso por esta Casa de Altos Estudios.

<sup>5</sup> AGOSTINO, Hilda (2002), *La formación del docente universitario argentino*. Tesis de Doctorado, Pacific Western University, California. E.E.U.U.

Como afirma el Rector, Dr. Daniel Martínez: *“La Universidad Nacional de La Matanza ha sido pensada y concebida como un agente transformador de la realidad local y nacional. Los que tratamos de conducir este proyecto, consideramos que la educación debe ser pensada como un bien social, y como un acontecimiento ético a través del cual se garantice la inclusión sostenida de todos los ciudadanos, respetándolos en su diversidad y en particular en la singularidad y la riqueza de sus expresiones culturales.*

*Quienes integramos esta Casa de Altos Estudios trabajamos constantemente para brindar una propuesta académica de excelencia, trazando el camino para ser un referente ineludible en materia de enseñanza superior.*

*Decidir qué carrera estudiar es uno de los temas que más preocupa a los estudiantes que están culminando sus estudios secundarios. Conscientes de esta difícil etapa que enfrentan los jóvenes hoy, la Universidad Nacional de La Matanza abre sus puertas a quienes desean estudiar, asumiendo el desafío de trabajar junto a sus estudiantes, docentes y graduados, para garantizar la formación y el desarrollo de nuevos profesionales.*

*Hoy más que nunca la sociedad y el país necesitan de instituciones que aporten soluciones a os innumerables problemas en los cuales está inmersa la comunidad. Las ideas e innovaciones que se demandan van más allá de productos individuales, y éstas requieren de la labor mancomunada de todos aquellos que tenemos un espíritu de servicio con nuestra comunidad. Este seguirá siendo nuestro compromiso a futuro, el cual nos convoca a trabajar día a día, y que se logrará con el profesionalismo y la integridad característica que nos ha acompañado desde nuestros inicios.”*

En relación al vínculo entre la Universidad y el mercado de trabajo, está claro que dentro de la multiplicidad de funciones de la universidad, se destacan la generación y transmisión del conocimiento científico y el compromiso ineludible de formar profesionales idóneos que sean capaces de responder a las necesidades de la comunidad local y regional. En este contexto, las Casas de Altos Estudios no se limitan, sin embargo, a proveer una herramienta básica con un horizonte de saber acotado que dé soluciones sólo a las problemáticas del ámbito profesional. La universidad debe aspirar a más, ir un poco más allá de la formación básica y general y transmitir conocimientos profundos, pero sin caer en un enciclopedismo inútil para el egresado.

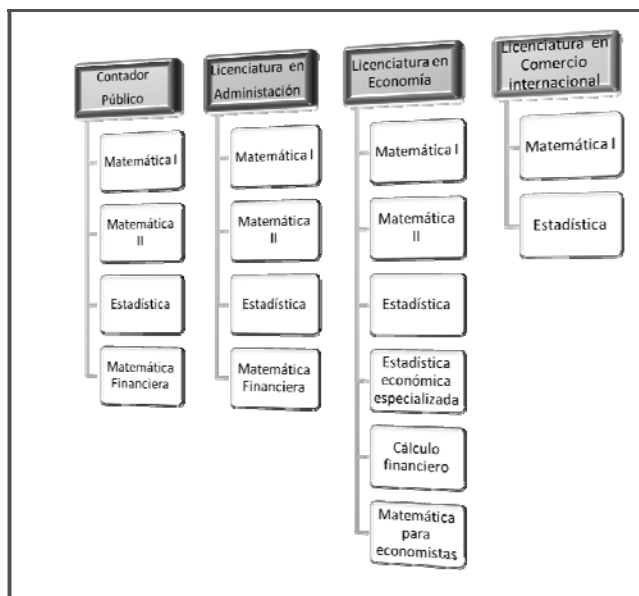
Este principio justifica la profundidad de los contenidos conceptuales que se dictan en nuestras asignaturas. Sin embargo, este complejo compendio de saberes nunca puede proponerse aislado de otro concepto básico que es el de conocimiento *socialmente válido*. Es decir, se pone en juego aquí, además del volumen y la calidad del conocimiento científico-tecnológico, la relevancia del mismo. Es evidente, entonces, que desde el diseño curricular – y en todos los niveles de planificación – es necesario establecer vínculos que permitan la inserción del egresado en un mercado laboral dinámico y cambiante.

Si nos centramos en el área de Matemática, consideramos de suma importancia la interdisciplinariedad, plasmada en la búsqueda de aquellas aplicaciones que se relacionen con otros espacios curriculares. La intención es buscar un equilibrio entre contenidos puramente matemáticos y aplicaciones concretas y específicas.



### Matemática en el Departamento de Ciencias Económicas de la UNLaM

La currícula de la Universidad Nacional de La Matanza para las carreras de Ciencias Económicas (Licenciatura en Administración, Contador Público, Licenciatura en Comercio Internacional y Licenciatura en Economía) incluye las siguientes asignaturas en el área de Matemática: Matemática I, Matemática II, Matemática Financiera, Estadística, Estadística Económica Especializada, Cálculo Financiero y Matemática para Economistas. La distribución de las mismas se presenta en el siguiente cuadro:



Las tendencias más actuales en el área de la didáctica insisten en el valor del procedimiento por sobre el mero contenido conceptual: de allí que se privilegie la heurística como estrategia ineludible para lograr procesos de pensamiento eficaces. Por medio de esta estrategia, la solución al problema verdadero reside en encontrar el camino adecuado para resolverlo y no la adquisición de contenidos puramente matemáticos. La enseñanza a través de la resolución de problemas es actualmente la estrategia más utilizada para transmitir los procesos de pensamiento eficaces en la resolución de verdaderos problemas de manera sistemática.

En los programas del área de Matemática del Departamento de Ciencias Económicas de La Universidad Nacional de La Matanza se refleja el paradigma actual. A continuación se transcriben los párrafos que consideramos más relevantes en este sentido:

#### Matemática I - Código: 2400

El propósito de esta asignatura es capacitar a los estudiantes en el manejo del cálculo de una variable y sus aplicaciones en las Ciencias Económicas.

La materia es relevante dada la necesidad de que los profesionales que egresan estén capacitados en el manejo de técnicas del análisis matemático de uso generalizado. Sus contenidos incluyen los temas de cálculo en una variable que constituyan la base para el desarrollo matemático de diversos problemas que se presentan en las ciencias económicas y brindan el sustento para el estudio del cálculo multivariado, la estadística y la Matemática financiera.

Objetivos:

- ✓ En el estudio analítico y gráfico de funciones de una variable para la aplicación del Cálculo en relaciones funcionales que surgen en las Ciencias Económicas.
- ✓ En el empleo de los métodos matemáticos para el análisis y la justificación de resultados derivados de ámbitos de las Ciencias Económicas, conectados con la Matemática.

#### Matemática II - Código: 2406

La inserción en el mercado laboral implica la necesidad de acceder a los circuitos de toma de decisiones, algo que los jóvenes profesionales deben ser capaces de lograr luego de perfeccionar ciertas habilidades básicas: pensamiento sistemático, abstracción, experimentación y colaboración. Todas ellas encuentran en la Matemática un instrumento óptimo para su desarrollo y consolidación. La resolución de ecuaciones, la aplicación de fórmulas, la utilización de algoritmos, etc., no tienen un fin en sí mismos sino que favorecen los procesos lógicos: interpretación, discernimiento de causas, efectos y relaciones. Si el estudiante logra resolver un problema, aún cuando se generen múltiples instancias de ensayo y error, y comparte las posibles respuestas con sus pares, se convertirá en una importante pieza dentro de su equipo de trabajo.

Los contenidos de Álgebra lineal desarrollados en el curso permiten al estudiante adquirir conceptos y habilidades que lo capacitan adecuadamente para encarar el estudio de las asignaturas de Microeconomía, Matemática Financiera, Matemática III (para Economistas) y Teoría de la Decisión. Asimismo el análisis de funciones multivariadas es utilizado en Estadística y Economía principalmente.

Objetivos:

- Que el estudiante adquiera capacidad de abstracción para poder formular los problemas concretos de las Ciencias Económicas en lenguaje matemático.
- Que el estudiante adquiera manejo de instrumentos matemáticos necesarios para un eficiente desarrollo de los cursos de Economía, Administración, Matemática Financiera, Estadística, Computación, Teoría de la Decisión, etc.
- Que opere con los elementos de: Álgebra Lineal, modelos económicos lineales y de programación lineal aplicados a la Economía y a la empresa.
- Que resuelva modelos económicos planteados por medio de ecuaciones diferenciales.

Estadística - Código: 2407

Los aspectos de la temática que se priorizarán son los contenidos desde la conceptualización y la aplicación a situaciones relacionadas con las Ciencias Económicas.

Objetivos:

Que el estudiante aplique métodos y técnicas estadísticas al análisis de situaciones problemáticas que requieran de la toma de decisión y se relacionen con las áreas administrativas, contables y económico-financieras.

Matemática financiera - Código: 2419

La asignatura tiene como propósito que el estudiante aprenda los conceptos fundamentales de cálculo financiero, comprenda el comportamiento de los distintos Sistemas de Amortización existentes en las transacciones financieras, y desarrolle capacidades adecuadas para valorar capitales en múltiples operaciones financieras asimilando los conceptos generales de su aplicación a la formulación de Proyectos de Inversión.

La relevancia de la Matemática Financiera en las carreras de Ciencias Económicas, resulta indispensable para la interpretación de diversas situaciones financieras que se desarrollan en los distintos mercados, la correcta valuación de capitales en el tiempo, el uso adecuado y eficiente de diversos instrumentos financieros, las diversas modalidades de cancelación de deudas a través de los Sistemas de Amortización y la evaluación de proyectos de inversión.

Las herramientas financieras que debe emplear a diario un Contador Público, un Licenciado en Administración o un Economista, hace necesario, brindar un detallado conjunto de aplicaciones y métodos de análisis que le permita a los estudiantes de la asignatura, comprender y justificar el equilibrio de intereses que debe prevalecer en toda transacción financiera.

Al finalizar el curso, los estudiantes estarán en condiciones de reconocer, tanto operaciones simples como complejas, reconocer la estructura formal de las Variables Financieras en el Mercado Bancario, poder definir los alcances del empleo de distintos tipos de tasas, realizar cálculos relativos a las formas y métodos de amortización de capitales existentes en el mercado, adquirir nociones de cálculo actuarial y reconocer los elementos fundamentales al momento de Evaluar Proyectos de Inversión.

Estadística Económica Especializada - Código: 2581

La relevancia de la temática a abordar en el contexto de la carrera es brindar herramientas básicas para el análisis de datos y para la interpretación y construcción de modelos.

Los aspectos de la temática que se priorizarán son los contenidos desde la conceptualización y la aplicación a situaciones relacionadas con la Economía.

Cálculo financiero - Código: 2582

La asignatura tiene como propósito que el estudiante aprenda los conceptos fundamentales de cálculo financiero, comprenda el comportamiento de los distintos Sistemas de Amortización existentes en las transacciones financieras, y desarrolle capacidades adecuadas para valorar capitales en múltiples operaciones financieras asimilando los conceptos generales de su aplicación a la formulación de Proyectos de Inversión, Incursionando en la mecánica de las operaciones en el Mercado de Capitales.

Para alcanzar dicho propósito, será indispensable que el estudiante cuente con suficientes conocimientos de álgebra y Matemática en general, interpretación de funciones, propiedades de los logaritmos, potenciación, límites y ecuaciones, para asimilar correctamente los conceptos financieros.

La relevancia de la Matemática Financiera en las carreras de Ciencias Económicas, resulta indispensable para la interpretación de diversas situaciones financieras que se desarrollan en los distintos mercados, la correcta valuación de capitales en el tiempo, el uso adecuado y eficiente de diversos instrumentos financieros, las diversas modalidades de cancelación de deudas a través de los Sistemas de Amortización, la evaluación de proyectos de inversión y las características particulares del Mercado de Capitales.

Matemática para Economistas - Código: 2584

La relevancia de la asignatura tiene dos aspectos centrales; uno interno, los temas de álgebra lineal y de cálculo de varias variables serán insumo en asignaturas posteriores, por ejemplo: econometría, y otro externo ya que es evidente que los egresados deben estar capacitados en el manejo de técnicas Matemáticas de uso generalizado.

Tiene como propósito que los estudiantes puedan comprender las aplicaciones del álgebra matricial en los problemas de optimización económica y del cálculo con varias variables en el análisis de modelos aplicados a la economía y logren apropiarse de los conceptos y procedimientos matemáticos utilizados en el curso para luego reutilizarlos en otros contextos y en torno a nuevas problemáticas vinculadas con su especialidad.

Objetivos

- Capacidad de abstracción para formular problemas concretos de las ciencias económicas en lenguaje matemático y ensayar soluciones.
- Claridad, precisión y rigurosidad del lenguaje científico y en particular del matemático.
- Conocimientos de álgebra lineal aplicados a modelos económicos lineales y de programación lineal aplicados a la economía y a la empresa.
- Conocimientos de cálculo infinitesimal, que le permita, entre otras cuestiones, determinar los extremos relativos de funciones de dos variables independientes.

Las asignaturas del área de Matemática de Ciencias Económicas que se encuentran en el diseño curricular de las carreras son usualmente utilizadas como herramientas en materias posteriores, es decir, una de sus funciones principales es asistir a materias de la especialidad, tal como se evidencia en los planes de estudios y las correspondientes correlatividades que a continuación se detallan:

Plan de Estudio: Contador Público

Código	Asignatura	Correlativas	Horas
<b>1º Cuatrimestre (Primer Año)</b>			
2400	Matemática I	--	8
2402	Derecho Público	--	4
2404	Historia Econ. Soc. y Cont.	--	4
<b>2º Cuatrimestre (Primer Año)</b>			
2401	Contabilidad Básica	--	8
2403	Int. al Conocimiento Científico	--	4
2405	Administración General	--	8
2406	Matemática II	2400	6
<b>3º Cuatrimestre (Segundo Año)</b>			
2407	Estadística	2400	8
2408	Técnicas de Valuación	2401	8
2409	Derecho Civil	2402	4
<b>4º Cuatrimestre (Segundo Año)</b>			
2410	Elementos de Costos	2408	8
2411	Economía General	2400-2404	6
2412	Psicosociología de las Org.	2403-2405	4
2413	Derecho Comercial I	2409	4
<b>5º Cuatrimestre (Tercer Año)</b>			
2417	Derecho Laboral y Previsional	2409	4
2416	Macroeconomía	2406-2411	6
2430	Derecho Comercial II	2413	4
2419	Matemática Financiera	2400	6
<b>6º Cuatrimestre (Tercer Año)</b>			
2415	Sistemas de Información	2405	6
2418	Estados Contables	2410-2413	8
2431	Finanzas Públicas	2402-2407-2416	6
<b>Técnico Universitario en Contabilidad</b>			
<b>7º Cuatrimestre (Cuarto Año)</b>			
2425	Administración Financiera	2415-2419	6
2432	Costos y Act. Especiales	2406-2418	8
2433	Teoría y Técnica Impositiva I	2418-2431	8
<b>8º Cuatrimestre (Cuarto Año)</b>			
2434	Contabilidad y Adm. Pública	2415-2431-2418	8
2435	Teoría y Técnica Impositiva II	2433	8
2436	Auditoría	2425-2430-2432	8
<b>9º Cuatrimestre (Quinto Año)</b>			
2460	Estructura Econ. Argentina	2416	4
2437	Sem. Prac. Prof. Adm. Contable	2434-2436	6
2438	Sem. Prac. Prof. Jurid. Contable	2434-2436	8
0903	Inglés III	0902	
0904	Inglés IV	0903	

Plan de Estudio: Licenciatura en Administración

Código	Asignatura	Correlativas	Horas
<b>1º Cuatrimestre (Primer Año)</b>			
2400	Matemática I	--	8
2402	Derecho Público	--	4
2404	Historia Econ. Soc. y Cont.	--	4
<b>2º Cuatrimestre (Primer Año)</b>			
2401	Contabilidad Básica	--	8
2403	Int. al Conocimiento Científico	--	4
2405	Administración General	--	8
2406	Matemática II	2400	6
<b>3º Cuatrimestre (Segundo Año)</b>			
2407	Estadística	2400	8
2408	Técnicas de Valuación	2401	8
2409	Derecho Civil	2402	4
<b>4º Cuatrimestre (Segundo Año)</b>			
2410	Elementos de Costos	2408	8
2411	Economía General	2400-2404	6
2412	Psicosociología de las Org.	2403-2405	4
2413	Derecho Comercial I	2409	4
<b>5º Cuatrimestre (Tercer Año)</b>			
2414	Procedimientos Administrativos	2405	6
2415	Sistemas de Información	2405	6
2416	Macroeconomía	2406-2411	6
<b>6º Cuatrimestre (Tercer Año)</b>			
2417	Derecho Laboral y Previsional	2409	4
2418	Estados Contables	2410-2413	8
2419	Matemática Financiera	2400	6
0901	Inglés I	-	
0902	Inglés II	0901	
0911	Computación I	-	
0912	Computación II	0911	
<b>Técnico Universitario en Administración</b>			
<b>7º Cuatrimestre (Cuarto Año)</b>			
2420	Administración de Personal	2412-2417	6
2421	Administración de la Producción	2407-2410-2415	6
2422	Comercialización	2407-2415	6
<b>8º Cuatrimestre (Cuarto Año)</b>			
2423	Adm. de Empresas Públicas	2402-2407-2418	6
2424	Teoría de la Decisión	2407-2414-2415	6
2425	Administración Financiera	2415-2419	6
<b>9º Cuatrimestre (Quinto Año)</b>			
2426	Dirección General	2420-2421-2422-2424-2425	6
2427	Planeamiento y Ev. de Proyectos	2407-2410-2425	6
2428	Estructura Econ. Argentina	2416-2423	4
2429	Sem. de Análisis Estratégico	2410-2414-2415	8
0903	Inglés III	0902	
0904	Inglés IV	0903	

Plan de Estudio: Licenciatura en Comercio Internacional

Código	Asignatura	Correlativas	Horas
<b>1º Cuatrimestre (Primer Año)</b>			
2400	Matemática I	--	8
2402	Derecho Público	--	4
2404	Historia Econ. Soc. y Cont.	--	4
<b>2º Cuatrimestre (Primer Año)</b>			
2401	Contabilidad Básica	--	8
2403	Int. al Conocimiento Científico	--	4
2405	Administración General	--	8
<b>3º Cuatrimestre (Segundo Año)</b>			
2411	Economía General	2400-2404	6
2440	Derecho Civil y Comercial	2402	6
2441	Int. al Comercio Internacional	--	6
<b>4º Cuatrimestre (Segundo Año)</b>			
2442	Macroeconomía	2400-2411	6
2443	Legislación Aduanera	2440-2441	6
2407	Estadística	2400	8
<b>5º Cuatrimestre (Tercer Año)</b>			
2444	Operatoria del Clo. Int.	2443	6
2445	Valoración y Clasificación Aranc.	2443	4
2446	Costos y Elem. de Finanzas	2401	6
2439	Geografía Económica	--	6
<b>6º Cuatrimestre (Tercer Año)</b>			
2448	Práctica Aduanera	2444-2445	6
2449	Logística Internacional	2439-2444	4
2450	Reg. Financiero del Clo. Int.	2441-2446	6
0901	Inglés I	-	
0902	Inglés II	0901	
0911	Computación I	-	
0912	Computación II	0911	
<b>Técnico Universitario en Comercio Internacional</b>			
<b>7º Cuatrimestre (Cuarto Año)</b>			
2451	Comercialización	2405-2407-2441	6
2452	Investigación de Mercados	2403-2407-2439	4
2453	Integración Económica	2441-2442	6
2454	Planeamiento y Ev. de Proy.	2407-2444-2446	4
<b>8º Cuatrimestre (Cuarto Año)</b>			
2455	Taller de Gestión Op. del Clo. Int.	2454-2444-2445-2446	6
2456	Economía Internacional	2453	6
2461	Inglés Técnico I	904 (Inglés IV Nivel)	4
<b>9º Cuatrimestre (Quinto Año)</b>			
2457	Relaciones Económicas Int.	2456	4
2458	Práctica Profesional	2452-2455	8
2459	Derecho Internacional	2443-2453	6
2462	Inglés Técnico II	2461	4
0903	Inglés III	0902	
0904	Inglés IV	0903	



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN ECONOMÍA

	Código	Asignatura	Correlatividad	Carga horaria
<b>Primer Año</b>				
<b>1ª Cuatrimestre</b>				
	2400	Matemática I	****	8
	2402	Derecho Público	****	4
	2404	Historia Económica, Social y Contemp.	****	4
<b>2ª Cuatrimestre</b>				
	2403	Introducción al Conocimiento Científico	****	4
	2401	Contabilidad Básica	****	8
	2405	Administración General	****	8
<b>Segundo Año</b>				
<b>3ª Cuatrimestre</b>				
	2406	Matemática II	2400	6
	2407	Estadística	2400	8
	2439	Geografía Económica	****	6
	2411	Economía General	2400 - 2404	6
<b>4ª Cuatrimestre</b>				
	2578	Microeconomía I	2406 - 2411	6
	2580	Historia Económica Argentina	2404	4
	2416	Macroeconomía	2406 - 2411	6
	2579	Sociología	2403	4
<b>Tercer Año</b>				
<b>5ª Cuatrimestre</b>				
	2581	Estadística Económica Especializada	2407	6
	2410	Elementos de Costos	2401	8
	2582	Cálculo Financiero	2400 - 2401	6
<b>6ª Cuatrimestre</b>				
	2584	Matemática para Economistas	2581	8
	2583	Microeconomía II	2578 - 2581	6
	2585	Metodología de la Investigación Econ.	2403	4
	2586	Estructura Económica Argentina	2416 - 2439 - 2580	4
<b>Cuarto Año</b>				
<b>7ª Cuatrimestre</b>				
	2587	Macroeconomía Coyuntural	2407 - 2416	6
	2597	Economía de los RR.NN. y Ambientales	2586	4
	2431	Finanzas Públicas	2402 - 2407 - 2416	6
	2593	Historia del Pensamiento Económico	2416 - 2578 - 2579	4
<b>8ª Cuatrimestre</b>				
	2592	Econometría	2581 - 2582 - 2584	8
	2590	Dinero, Crédito y Bancos	2587	6
	2591	Economía sectorial y del cambio tec.	2583	4
<b>Quinto Año</b>				
<b>9ª Cuatrimestre</b>				
	2588	Análisis y Evaluación de Proyectos	2583 - 2585 - 2587	6
	2594	Economía Internacional	2439 - 2578 - 2590	6
	2595	Crecimiento y Desarrollo Económico	2583 - 2587 - 2591	6
<b>10ª Cuatrimestre</b>				
	2596	Sistemas Económicos Comparados	2431 - 2591 - 2593	4
	2598	Política Económica	2587 - 2594	4
	2599	Seminario de Actuación Profesional	2585 - 2588 - 2597	6

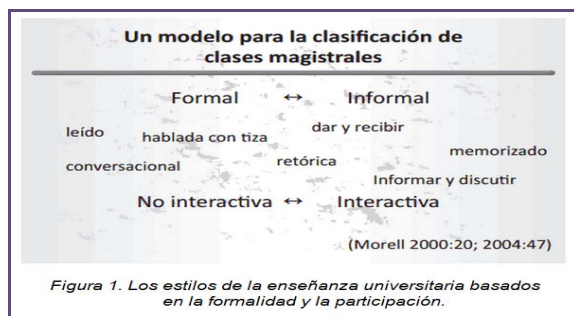
Se requerirá además contar con cuatro niveles de inglés (I, II, III y IV) y dos de computación (I y II).

### La didáctica en la clase de Matemática

El aprendizaje de la Matemática aparece en muchos casos como un conflicto para los estudiantes de las carreras de Ciencias Económicas, aunque es una herramienta para el desarrollo de las asignaturas propias de la especialidad. Benjamín Franklin expresó: “Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo”. Esta idea resume la esencia de la didáctica actual, ya que se propone buscar las estrategias para lograr que los estudiantes se involucren en las clases y por consiguiente, en la construcción de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al respecto Teresa Morell Moll en *¿Cómo podemos fomentar la participación en nuestras clases universitarias?* afirma que cada docente tiene su propio estilo de enseñanza dependiendo de la formalidad del discurso y la interacción con los estudiantes. Por lo tanto, cuanto mayor es la formalidad, se presenta menor interacción, considerando que la clase magistral es un método tradicional de enseñanza centrado básicamente en el docente y en la transmisión de los conocimientos. En este método el docente expone el tema, mientras que los estudiantes presentan una actitud pasiva, limitándose a la mera copia de los contenidos.

Actualmente se busca compartir la información, el docente propone y organiza una serie de situaciones con distintos obstáculos, permitiendo al estudiante construir el conocimiento al proponer soluciones y confrontarlas con sus compañeros, lo cual le permite rentabilizar al máximo el esfuerzo y el tiempo disponible. La autora resume estas ideas en el siguiente cuadro:



Si analizamos el cuadro anterior<sup>6</sup> notamos que un docente muy formal sin intervención de los estudiantes presenta las características mencionadas a la izquierda del mismo, mientras que si el nivel formalidad disminuye nos desplazamos hacia la derecha, aumentando el grado de interacción de los estudiantes.

Este grado de interacción es muy importante ya que permite generar el desarrollo de las competencias necesarias para el futuro profesional que estamos formando.

En general, la enseñanza de la Matemática en el nivel universitario está pensada como una transmisión de conceptos teóricos. Se considera que una clara exposición por parte del docente debería ser comprendida por los estudiantes. Esta postura se corresponde con un modelo de aprendizaje tradicionalista, en el cual cuando el estudiante no obtiene los resultados esperados se atribuye a desinterés por la materia o a una formación previa deficiente.

En oposición a este modelo, nos ubicamos en el paradigma moderno de la enseñanza, en el cual se considera que los conocimientos son construidos por el estudiante, quien presenta un rol activo en este proceso. Los profesores buscan comunicar ideas, despertar intereses, propiciar el intercambio de opiniones, ser intermediarios entre el estudiante y el conocimiento, propiciando el aprendizaje autónomo.

Si el fin primordial es formar a los jóvenes de tal modo que aprendan los contenidos de las asignaturas de manera profunda, significativa y duradera es de esperar que esa formación esté en manos de profesores competentes, que al igual que el resto de las profesiones (y más aún tratándose de educadores y no meros entrenadores), asuman la complejidad de su práctica en la que deben afrontar una cantidad de demandas y situaciones con múltiples variables. La competencia profesional pasa, en gran medida, por tomar decisiones ajustadas al contexto, pertinentes y de calidad (Monereo y Pozo, 2003).<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Morell Moll, Teresa, (2009), *¿Cómo podemos fomentar la participación en nuestras clases universitarias?*, España, Marfil, Universidad de Alicante. Instituto de Ciencias de la Educación.

<sup>7</sup> Monereo C. y Pozo, J.I., (2003) *Competencias para (con)vivir en el siglo XXI*, Cuadernos de Pedagogía No 12, Barcelona.

Siguiendo esta línea de pensamiento, la tendencia pedagógico-didáctica actual consiste en la transmisión de “los procesos de pensamiento propios de las ciencias y no solamente transferencia de contenidos.”<sup>8</sup>

Una ciencia en la que el método predomina sobre el contenido es la Matemática, en la cual el método aplicado por excelencia es la *heurística*. Este vocablo procede del término griego *εὕρισκειν*, cuyo significado es “hallar, inventar”. Es decir, esto refiere a la capacidad que permite a los individuos poder descubrir, inventar, resolver problemas mediante la creatividad o el pensamiento lateral, entre otras alternativas.

Para la psicología, la heurística se asocia a la creatividad, influyendo de manera notoria en el momento de orientar en la toma de decisiones y argumentar el camino que conduce a la elaboración de un juicio o a la solución de una situación problemática.

Todas las ciencias para la búsqueda de distintas alternativas para la solución de los problemas utilizan como recurso la heurística porque permite la elaboración de medios auxiliares, reglas, principios, estrategias, programas, entre otros:

- ✓ Principios: sugerencias para hallar la solución mediante analogía a problemas similares y/o reducción a problemas más sencillos.
- ✓ Reglas: son los métodos para llevar a cabo un procedimiento.
- ✓ Estrategias: se utilizan para encontrar los procedimientos necesarios para resolver los problemas.

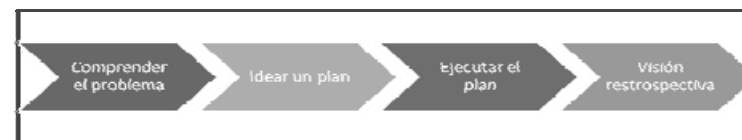
Por este motivo se atribuye una gran importancia al estudio de las cuestiones que se refieren a procesos mentales de resolución de problemas.

La popularización en Matemática del concepto de *heurística* se debe al matemático George Polya, quien a través de varias propuestas establecidas en su libro "*How to solve it*" (1945), se convirtió en una invaluable ayuda para sus estudiantes. Para involucrar a los mismos en la solución de problemas, generalizó su método en los siguientes cuatro pasos:

<sup>8</sup> Dr. Félix Ortiz, Mgter. Silvia Etchegaray y Esp. Mónica Astudillo, (2006), *Enseñar en la Universidad-Dilemas que desafían a la profesión* en Colección de Cuadernillos de actualización para pensar la Enseñanza Universitaria, Año 1. N° 4, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.

- ✓ Entender el problema: implica poder identificar los datos e incógnitas del problema
- ✓ Configurar un plan: se idea un plan identificando las estrategias para su resolución
- ✓ Ejecutar el plan: implica la puesta en práctica de la configuración del plan
- ✓ Proceder a la visión retrospectiva: representa la verificación de la solución del problema,

considerando que aprender Matemática es apropiarse de los conocimientos construyendo el sentido de los mismos, por lo tanto el enfoque central para la enseñanza del área es la resolución de problema. Es preciso aclarar que no hablamos de cualquier tipo de problema sino de aquellos que sirven de herramientas para transmitir la necesidad de la incorporación de nuevos conocimientos.



En función de los conocimientos de los que dispongan los estudiantes, un mismo problema puede ser fuente de nuevas nociones para un grupo y puede promover su resignificación para otro. Para que el aprendizaje sea posible la intervención del docente es de fundamental importancia, debiéndose aplicar estrategias que no sean únicamente expositivas.

El vicerrector de la Universidad Nacional del Litoral, Miguel Irigoyen, argumentó que “las cátedras de Matemática de la Facultad de Ciencias Económicas tienen un enorme desafío”<sup>9</sup>, ya si bien la Matemática es un quehacer posible para todos, el modo en la que se la presenta no siempre resulta adecuado para todos.

Como se ha visto, la resolución de problemas o heurística parece ser el método más indicado para lograr que el estudiante adquiera procesos mentales eficaces para la resolución de verdaderos problemas. Un problema verdadero existe cuando el estudiante se encuentra en cierta situación desde la que quiere llegar a otra y no

<sup>9</sup> [http://www.unl.edu.ar/noticias/leer/11652/Docentes\\_de\\_Matematica\\_de\\_Ciencias\\_Economicas\\_debaten\\_en\\_la\\_UNL.html](http://www.unl.edu.ar/noticias/leer/11652/Docentes_de_Matematica_de_Ciencias_Economicas_debaten_en_la_UNL.html)

conoce el camino para hacerlo. Por eso, el educador toma los contenidos de la Matemática como campo de operaciones pero en realidad, lo que se pone en juego es la adquisición no sólo de aquellos contenidos, sino de los procesos de aprendizaje y de pensamiento eficaces.

En otras palabras: la heurística abarca desde el manejo del objeto matemático hasta la reflexión sobre el propio proceso de pensamiento, sin olvidar los procesos de transferencia y la confianza del estudiante en sí mismo. La heurística, por lo tanto, se convierte en la herramienta facilitadora del desarrollo de la capacidad autónoma del estudiante cuyos procesos mentales se adaptan fácilmente a distintos escenarios y cuyos hábitos cobran un valor universal.

Así, entre los objetivos a lograr por parte de nuestros estudiantes podemos mencionar el que sea capaz de manejar los objetos matemáticos, que active su propia capacidad mental, que ejercite su creatividad, que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento para optimizarlo, que haga transferencias, que adquiera confianza en sí mismo, que se sienta preparado para manejar problemas científicos o aún de la vida cotidiana y que sienta confianza para enfrentar los nuevos retos de la ciencia y la tecnología.

Estos conceptos se abordan en las distintas teorías de aprendizaje. Los textos de Vygotsky reflejan su postura teórica al referirse a nociones tales como herramientas psicológicas, mediación e internalización.

Vygotsky subraya que el motor del aprendizaje es siempre la actividad del sujeto, la cual está condicionada por dos tipos de mediadores: herramientas y símbolos. Las herramientas (herramientas técnicas) son las expectativas y conocimientos previos del estudiante que transforman los estímulos informativos que le llegan del contexto. Los símbolos (herramientas psicológicas) son el conjunto de signos que utiliza el mismo sujeto para hacer propios dichos estímulos. Las herramientas no modifican los estímulos en sí mismos, pero sí modifican las estructuras de conocimiento cuando aquellos estímulos se interiorizan y se convierten en propios. Las herramientas están orientadas externamente y su función es, a su vez, orientar la actividad del sujeto hacia los objetos; al contrario, los símbolos están orientados internamente y son un medio de la actividad interna que apunta al dominio de uno mismo.

Todo este proceso recibe el nombre de “ley de la doble formación” puesto que “el conocimiento se adquiere procesándolo, primero, desde el exterior, con las herramientas y reestructurándolo luego en el interior, a través de los símbolos.”<sup>10</sup>

Esta teoría se basa en la internalización de los aspectos que pasan a incorporarse, reestructurándolos, al plano interno de la mente. Este proceso “consiste en reconstruir e interiorizar las experiencias vividas externamente”<sup>11</sup>, lo cual permite al estudiante apropiarse de formas de pensar y de hacer, como así también de motivos, intereses y valores –las actitudes que impulsan el hacer.

En Matemática, el ejemplo es claro: la acción efectiva de medir se transforma en operación de pensamiento y finalmente se convierte en operación de cálculo. En una primera etapa de la interiorización, se mira retrospectivamente al trabajo producido, luego se imagina un posible curso de acción, que posteriormente se reconstruye con palabras (o notas verbales) y finalmente, se reproduce la operatoria de manera pensada. En otras palabras, el camino va desde la actividad práctica a la representación interior y al pensamiento.

Los procesos de resolución de problemas constituyen uno de los ejes principales de la actividad Matemática para lograr el aprendizaje. El fin de la resolución de problemas de Matemática debe ser la de mejorar la estima del estudiante en su propio pensamiento, potenciar las habilidades y capacidades, desarrollar competencias básicas, favorecer el trabajo autónomo, comprender y dominar estrategias y técnicas que le permita continuar su proceso de formación.

La capacidad autónoma se logra cuando el sujeto comprende e interpreta un problema, busca posibles respuestas y es capaz de concluir cuáles fueron los caminos que lo llevaron a la solución del mismo, descartando los que no son viables. Esta visión tiene implicancias directas sobre el sistema de evaluación ya que es necesario que los instrumentos acompañen a los distintos momentos del proceso.

---

<sup>10</sup> Flores, R. (Ed.). (2012). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, Vol. 25. México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.

<sup>11</sup> Ferreyra, Horacio y Pedrazzi, Graciela, (2007), *Teorías y enfoques psicoeducativos del aprendizaje. Aportes conceptuales básicos. El modelo de enlace para la interpretación de las prácticas escolares en contexto*, Buenos Aires, Centro de publicaciones educativas y material didáctico.

Más aún, la capacidad autónoma necesita de la prueba del procedimiento, la ejercitación y la aplicación del mismo. Dado que la observación y comparación de resultados son componentes esenciales en el saber hacer, la evaluación debe concebirse como un proceso continuo que responde a un conjunto de normas, que no debe ser de carácter subjetivo.

El tercer elemento de la capacidad autónoma es el aspecto valorativo, el querer, la convicción sobre la utilidad de los procesos de aprendizaje. Aunque de difícil evaluación formal, este proceso se ve reflejado en las instancias de toma de decisiones cuando, por ejemplo, se proponen posibles soluciones creativas, se comparten experiencias y se incrementan las propias habilidades para hacer.

Debemos esforzarnos para que nuestros estudiantes logren reconocer que el aprendizaje surge del manejo de procesos lógicos que genera la Matemática, y es este el trampolín que los lanzará a la exploración de nuevas posibilidades en sus áreas específicas. Así, la constante confrontación de ideas previas con lo intuitivo originará una necesidad de aprendizaje permanente entendido como asunto de su propia responsabilidad.

Tal como expresa Juan Godino: "Mediante la resolución de problemas matemáticos, los estudiantes deberán adquirir modos de pensamiento adecuados, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les serán útiles fuera de la clase de Matemáticas. Incluso en la vida diaria y profesional es importante ser un buen resolutor de problemas."<sup>12</sup>

Por consiguiente, por ser parte fundamental del aprendizaje matemático debe estar articulada dentro del proceso de estudio de los distintos bloques de contenido matemático y no presentarse de manera aislada. Por su valor instrumental la Matemática permite aplicar sus contenidos a problemas reales de la vida cotidiana y relacionada con otras áreas.

Esta visión dinámica de la Matemática y los procesos mentales que conlleva permiten al estudiante realizar tareas que van más allá de lo puramente formal.

---

<sup>12</sup> Godino Juan. D.; Batanero, C. y Font, V. ; (2004), *Didáctica de las Matemáticas para maestros*; Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada; Distribución en Internet: <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>

En realidad, los diversos métodos del pensamiento matemático, tales como la inducción, el pensamiento algebraico, la geometría analítica, el cálculo infinitesimal, la topología, la probabilidad, etc., han surgido como respuesta a problemas y circunstancias históricas que sería útil incluir en los cursos con el objetivo de reflexionar sobre la forma particular en que las ideas aparecen en la Matemática.

Como se ha mencionado, otro concepto que ha surgido en los últimos años, perfectamente compatible con lo anterior, es que el aprendizaje de la Matemática no debe realizarse explorando construcciones Matemáticas aisladas sino en contacto con las situaciones del mundo real que les dan origen. En realidad, la creación del matemático se realiza al intentar espontáneamente dominar los aspectos "matematizables" de la realidad. De este modo, la modelización y aplicación surgen naturalmente como procesos esperables de nuestros estudiantes.

Con respecto a la valoración de este proceso complejo, podemos decir que, basándonos en la mirada didáctica actual, la evaluación es entendida como una búsqueda de información respecto del aprendizaje de los estudiantes que conduce a la toma de decisiones. Es importante distinguir que el componente valorativo "es uno de los elementos diferenciales de la evaluación respecto de cualquier otro tipo de indagación y en este sentido la formulación, definición o construcción de criterios resulta un requerimiento ineludible".<sup>13</sup>

### *Problemática*

Nuestro análisis indica que, aparentemente, la nueva didáctica de la Matemática ha llegado a las aulas de la universidad, y por lo tanto, creeríamos que los estudiantes encuentran en ella una herramienta valiosa para su formación. Sin embargo, recordemos que, según lo previamente indicado, no es extraño escuchar en el contexto aúlico que los estudiantes de Ciencias Económicas ven a la Matemática más como un obstáculo en sus estudios universitarios que como un instrumento útil para su labor profesional.

Debido a ello, y en búsqueda de la calidad educativa que nos concierne de manera permanente, proponemos analizar la aplicación que se realiza de los contenidos matemáticos en los aspectos económicos y compararlos con las necesidades en el

---

<sup>13</sup> Elola, N. y Toranzos L; (2009); *Evaluación educativa: una aproximación conceptual, Hacia una cultura de la evaluación*. En <http://www.oei.es/calidad2/luis2.pdf>



ámbito laboral, con el fin de determinar si ciertos cambios en la metodología y en los contenidos se hacen necesarios para adecuar estos últimos a la realidad social, cultural y profesional. Si esto es así, se deberán señalar aspectos a modificar y/o actualizar en el área de Matemática con el objeto de sugerir estrategias superadoras ajustadas a las demandas del mercado profesional.

Tomando en cuenta lo anterior, creemos que se debe considerar una re-jerarquización de contenidos en el área de Matemática, logrando un balance entre lo imprescindible y lo prescindible, con un énfasis eminente en el desarrollo de las capacidades y actitudes que se han discutido. Es esta una tarea prioritaria de los docentes a cargo de la elaboración de los diseños curriculares y puntualmente los programas de asignatura. De esta manera se podrán diseñar programas de asignatura aún más integrados y articulados. Además, los nuevos diseños deben ser lo suficientemente flexibles como para mutar constantemente y adaptarse a las necesidades que puedan surgir cotidianamente tanto desde lo científico-académico como lo laboral.

No se puede obviar "la capacidad que posee o contempla un plan de estudios en lo que concierne a posibilidades de diversificación en atención a orientaciones o especializaciones de una carrera, de su adecuación a ámbitos particulares de desarrollo de la práctica profesional, y la incorporación de diferentes intereses y necesidades."<sup>14</sup>

Tanto el concepto de actualización como el de flexibilidad se yuxtaponen con el concepto de apertura. La apertura en los programas está directamente relacionada con la posibilidad de aplicar aquellos conocimientos específicos del área en situaciones diversas. La creatividad en la búsqueda de soluciones sólo es posible cuando se entrena al estudiante a ver más allá del conocimiento puro, a focalizar el problema y discutir cursos de acción. En otras palabras, la apertura responde a los fundamentos de la heurística y es en esta unión donde surge la interacción de todos los elementos en un proceso dinámico, creativo y productivo. En resumen, un diseño curricular actualizado, flexible, integrado y articulado es el generador de programas de asignaturas con estas mismas características.

---

<sup>14</sup> Amieva Rita Lilian, *Flexibilidad curricular algunas estrategias de implementación*, Universidad Nacional Río Cuarto, en [http://www.ing.unrc.edu.ar/gapi/archivos/FLEXIBILIDAD\\_CURRICULAR](http://www.ing.unrc.edu.ar/gapi/archivos/FLEXIBILIDAD_CURRICULAR)

Cuando se concluye que el diseño curricular debe poseer ciertas características, no debe olvidarse que la evaluación es un componente esencial del mismo. Por tanto, las mismas particularidades son aplicables a la metodología de evaluación utilizada. Así es que, del mismo modo que se hace necesario re-ver la organización de los espacios, debemos también reformular los modelos estratégicos sobre cómo tomar la información acerca de los procesos y resultados del aprendizaje. Solamente así se lograrán los objetivos en cuanto a la concreción de un diseño global y totalizador como al que apuntamos.

## Aspectos metodológicos

Dentro de la naturaleza exploratorio-descriptiva de este trabajo, tomamos como universo la currícula de las carreras del Departamento de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Matanza, y desarrollamos guías de lectura y análisis y encuestas o entrevistas según el tipo de Informante-clave.

### *Guía de lectura y análisis*

El universo de análisis se centra en la currícula de las carreras del Departamento de Ciencias Económicas, siendo objeto de estudio los programas de *Matemática I*, *Matemática II* y *Matemática III (Matemática para Economistas)* que se analizaron en base a una guía que establece un criterio común de orden pedagógico-didáctico.

En primer lugar, se debe tener en cuenta que uno de los ítems más relevantes en el diseño de un programa es la selección y jerarquización de contenidos. Los contenidos se refieren al conjunto de información que conforma una disciplina o campo del saber y que pueden revestir el simple carácter de datos, hechos o notaciones que permiten generar estructuras más complejas denominadas conceptos, y éstos a su vez, se vinculan para formar redes conceptuales.

Para poder establecer estas redes de conceptos se necesario que el estudiante aplique procedimientos de trabajo, que abarcan las formas de abordaje de un objeto para su estudio. El procedimiento está compuesto por un conjunto de acciones ordenadas, orientadas hacia la consecución de una meta, que también integran la noción de contenido, dado que indican la forma de construir el conocimiento.

Los procedimientos matemáticos incluyen tanto las habilidades algorítmicas como las estrategias heurísticas aplicables al campo del saber específico de la disciplina.

No debemos olvidar los aspectos actitudinales, que responden al aspecto valorativo, y por tanto, al compromiso personal y social, tomando así la forma de valores, normas y actitudes.

Debemos recordar que los contenidos se caracterizan por responder a dos dimensiones que se hallan estrechamente relacionados

- ✓ la significatividad científico-académica, que se refiere al carácter actualizado y relevante de los contenidos desde el punto de vista de la ciencia y que hace necesaria la revisión periódica de currículos y programaciones con el fin de excluir temáticas que han perdido su valor e incorporar avances imprescindibles
- ✓ la significatividad para el sujeto - individual y social - que hace referencia a las capacidades cognitivas del estudiante, sus intereses en torno al conocimiento, el sentido que le atribuye al mismo y las necesidades de los distintos grupos sociales en los cuales está inserto permitiéndole aplicar lo aprendido interpretando, operando y transformando el entorno al que pertenecen.

En la selección, organización y formulación de los contenidos, deben tenerse en cuenta varios criterios. Hemos mencionado el de significatividad social que se ubica uno de los primeros lugares en orden de importancia. Sin embargo, también debemos tener en cuenta la extensión y profundidad en la selección de los contenidos, dado que en la actualidad resulta utópico pensar que es posible abarcar todos los conceptos de un área disciplinar. Es por ello que se deben priorizar aquellos contenidos que revistan mayor importancia para ser aplicados en el mundo laboral, teniendo en cuenta que nos encontramos en una sociedad altamente tecnificada. Por ende es imprescindible encontrar el justo equilibrio entre una sobrecarga de contenidos y las omisiones significativas.

Además de los diversos aspectos que hemos estado describiendo, debemos incluir las nociones de integración y totalización que revisten una gran importancia, ya que permiten establecer conexiones entre todos los contenidos del currículo. Los vínculos entre la teoría y la praxis, el pasaje de situaciones generales a situaciones particulares y concretas, como así también tomar como punto inicial los escenarios de la realidad para desarrollar nociones teóricas son los exponentes más claros de esta idea integradora.

De esta forma se evidencia la relación entre *saber* y *hacer*, los conocimientos que conceptualizan la realidad y sus ámbitos de aplicación, y la retroalimentación permanente.

A partir de las ideas desarrolladas anteriormente podemos concluir que los contenidos deben establecerse teniendo en cuenta una articulación vertical y horizontal que implica la conexión de conceptos, procedimientos y valores. Esto permite garantizar la

coherencia interna de cada campo curricular y, a su vez, con la totalidad de los que conforman el plan de estudios.

Además, se debe tener en cuenta que en los diseños de programas la evaluación cumple un rol preponderante. En las formas de enseñanza tradicional, con la constante repetición memorística de los conocimientos, la evaluación no es más que un ejercicio de control sobre los resultados directos sin tener en cuenta los procedimientos para resolver las diversas situaciones problemáticas.

En cambio, desde la perspectiva de la didáctica actual y debido a los avances de la psicología cognitiva con una comprensión mucho más amplia del acto pedagógico, se re-conceptualiza el concepto de la evaluación. La simple transmisión e incorporación de contenidos, se transforma en proceso en el cual el estudiante se convierte en partícipe activo de la construcción de dichos conocimientos dado que les asigna sentido, generándose de esta manera un aprendizaje significativo que le permite la autoevaluación - y al docente la posibilidad de una evaluación formativa. Es decir que evalúa de manera continua a lo largo de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Es primordial considerar a la evaluación como el elemento que brinda información sobre el proceso educativo, con el fin de analizar lo que se ha avanzado en cada etapa para luego actuar sobre éstas y mejorarlas. Así, la evaluación tiene un carácter procesual y es coherente con todos los componentes del modelo didáctico transformándose en un instrumento de investigación adecuado acerca de la eficacia de las formas de enseñanza elegidas.

#### *Encuestas y entrevistas*

En este proyecto de investigación se realizaron encuestas y entrevistas para determinar la relación entre el nivel de utilidad de los conocimientos de Matemática adquiridos en la Universidad y el tipo de problemáticas que se les exige a los nuevos profesionales en sus empleos.

Actualmente las Universidades públicas se han transformado en un espacio de generador de oportunidades laborales, por lo que preciso formar personal capacitado y competente para afrontar las nuevas exigencias en el mundo del trabajo.

A partir de los datos obtenidos se pretende demostrar la relación existente entre los conocimientos brindados por esta Casa de Altos Estudios en su contexto educativo y

las herramientas profesionales necesarias para que el egresado pueda desempeñarse satisfactoriamente en su entorno laboral.

#### *Encuestas a egresados de la UNLaM*

El universo de análisis corresponde a los egresados de las carreras de Ciencias Económicas de la UNLaM. Para la confección de la encuesta, se tuvieron en cuenta las tres últimas cohortes de egresados.

El procedimiento probabilístico de selección de muestras más sencillo y conocido establece ordenar previamente los individuos de la población; después se elige uno de ellos al azar, por ejemplo uno de cada tres, y a continuación, a intervalos constantes, se eligen todos los demás hasta completar la muestra. Esta práctica es difícil de realizar si las poblaciones son muy amplias; sin embargo, en nuestro caso la población es pequeña y se cuenta con los listados necesarios.

#### *Entrevista a profesionales o empleadores en ejercicio*

Las entrevistas están dirigidas a profesionales en ejercicio con más de diez años de experiencia laboral, que poseen cargos jerárquicos y cuyas tareas incluyen la selección e incorporación de personal.

La entrevista está diseñada para indagar los estudios que posee el profesional, de qué Universidad egresó, si se actualizó y en qué especialidad. Una segunda lectura indica orientación y el grado de importancia que el entrevistado da a los conocimientos de Matemática. Si el entrevistado hace cuatro cursos de perfeccionamiento de Contabilidad o Impuestos, se infiere que no necesita conocimientos profundos de Matemática. En cambio, si hace cursos de Mercadotecnia o de Microeconomía, la lectura revela que sobresale (sin necesidad de otro tipo de pregunta) su conocimiento más profundo en el área de la Matemática.

Las preguntas restantes indican el nivel de exigencia requerido a sus empleados, el cual debería demostrar cierto grado de correspondencia con el conocimiento matemático y uso del mismo del propio profesional.

*Análisis general de resultados*

Sobre las guías de lectura especialmente diseñadas para este trabajo, se transcribieron los Programa de Matemática I, II y III (Matemática para Economistas), tal como se detalla a continuación, y luego se realizaron las confrontaciones subsecuentes.

UNIDAD DE ANÁLISIS	CONTENIDOS	APLICACIONES ECONÓMICAS	TIEMPO	BIBLIOGRAFÍA	EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN
MATEMÁTICA I- U.1	Funciones escalares -definición y gráficas- Análisis de funciones: dominio, recorrido, polos, ceros, simetría.		1 semana	[1] APOSTOL, Tom (9), Calculus tomo I, Madrid - Ed. Reverté	Según normativa vigente en el Departamento de Ciencias Económicas.
MATEMÁTICA I- U.2	Límite funcional finito -concepto intuitivo y definición formal-. Infinitésimos e infinitos. Límites laterales. Álgebra de límites. Límite infinito y generalizado. Límites Indeterminados		2 semanas	[2] EDWARDS y PENNEY, (1994), Cálculo con Geometría Analítica, México - Ed. Prentice-Hall	
MATEMÁTICA I- U.3	Asíntotas -horizontal, vertical y oblicua-. Continuidad. Tipos de discontinuidades. Operaciones con funciones continuas.	Estudio de la continuidad y sus aplicaciones a las Ciencias Económicas.	1 semana	[3] LANG, SERGE (1990), Cálculo, EEUU. - Ed. Addison-Wesley	
MATEMÁTICA I- U.4	Derivada -concepto; definición-. Derivada por definición y función derivada. Álgebra de derivadas. Cálculo de derivadas- suma, producto, cociente, potencia, $\sqrt{x}$ , $\ln(x)$ , trigonométricas	Estudio del límite de las razones de cambio.	1 semana	[4] LARSON, R. et. al. (1999), Cálculo. México. McGraw-Hill, 6ª ed	
MATEMÁTICA I- U.5	Métodos especiales de derivación - función de función y logarítmica-. Recta tangente.	Estudio de aplicaciones analíticas de la derivación, de aplicación directa en las Ciencias Económicas.	2 semanas	[5] LIAL y HUNGERFORD, (2000), Matemáticas para Administración y Economía. México. Prentice-Hall; 6ª ed.	
MATEMÁTICA I- U.6	Derivadas sucesivas. Diferencial de una función. Invariancia de la diferencial. Derivada de funciones implícitas y paramétricas.	Estudio de la diferencial para aplicaciones en métodos aproximados.	2 semanas	[6] LEITHOLD, LOUIS (1998), EC7 - El Cálculo. México, Oxford University Press; 7ª ed.	
MATEMÁTICA I- U.7	Variación de funciones; intervalos de crecimiento y decrecimiento. Extremos. Máximos y mínimos relativos. Concavidad y puntos de inflexión. Curvatura. Representación de funciones.		1 semana	[7] PISKUNOV, N. (1991), Cálculo Diferencial e Integral, Moscú - Ed. Mir	
				[8] PURCEL, E; VARBERG, D (1993), Cálculo con Geometría Analítica. México. Prentice- Hall; 6ª ed.	
				[9] RUTENBERG, E., AVERNA, C., GALARDO, O. (2005), Nociones de Cálculo, Buenos Aires. Ed. Prometeo, 3ª ed.	
				[10] STEIN, SHERMAN (1997), Cálculo con	

MATEMÁTICA I-U.8	Aproximación de funciones. Teoremas del valor medio, de Rolle, y de Cauchy. Regla de L'Hospital. Fórmulas de Taylor y Mc Laurin para aproximar funciones.		1 semana	Geometría Analítica, México. Ed. Mc. Graw-Hill [11] STEWART, JAMES (1999), Cálculo – Conceptos y Contextos, México. Thomson Editores	
MATEMÁTICA I-U.9	Aplicaciones económicas del cálculo diferencial. Punto de equilibrio; curvas de oferta y demanda; razones de cambio; funciones media y marginal; elasticidad; funciones de costo, beneficio, producción e ingreso; elasticidad de la demanda.	Estudio de funciones económicas.	1 semana	[12] AVERNA, C., RUTENBERG, E. (2007), Nociones de Cálculo, Tomos 1 y 2, Buenos Aires. Ed. Prometeo, 4ª edición	
MATEMÁTICA I-U.10	Integral indefinida. Definición y propiedades. Primer teorema del cálculo integral. Antiderivada, integración inmediata. Técnicas especiales de integración - sustitución; por partes; de fracciones racionales; de funciones trigonométricas.- Cálculo de la constante de integración.		2 semanas		
MATEMÁTICA I-U.11	Integral definida. Segundo teorema del cálculo integral. Propiedades. Teorema de la media. Cálculo de áreas. Nociones de integrales impropias. Aplicaciones económicas.	Estudio de la integral en problemas de contorno y en modelos económicos.	2 semanas		
MATEMÁTICA I-U.12	Sucesiones. Series numéricas. Convergencia y divergencia. Criterios de convergencia - D'Alembert, Cauchy y Raabe. Álgebra de series. Series de signos alternados; convergencia absoluta. Series de potencias.		1 semana		

UNIDAD DE ANÁLISIS	CONTENIDOS	APLICACIONES ECONÓMICAS	TIEMPO	BIBLIOGRAFÍA	EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN
MATEMÁTICA II-U.1	Matrices. Tipos de matrices. Igualdad. Suma; definición y propiedades. Producto por un escalar; definición y propiedades. Producto de matrices; definición y propiedades. Matriz inversa. Cálculo por ecuaciones y por el método de Gauss-Jordan. Determinantes. Definición general. Regla de Sarrus. Propiedades de los determinantes. Menor complementario. Cofactor; definición y cálculo. Regla de Laplace. Formación de ceros en una línea empleando propiedades de los determinantes. Regla de Cbio. Matriz adjunta. Producto de la misma por la original. Cálculo de la matriz inversa por el método de la adjunta hasta matrices de orden 3x3. Rango de una matriz; definición y cálculo. Sistemas de ecuaciones lineales. Forma matricial. Solución y conjunto solución. Clasificación. Generación de sistemas de un tipo determinado. Enunciado del teorema de Rouché-Frobenius. Análisis y discusión de un sistema lineal. Resolución empleando matrices. Regla de Cramer. Resolución por el método de Gauss-Jordan. Sistemas homogéneos. Soluciones no triviales. Matriz insumo-producto. Vectores. Espacios vectoriales. Definición y propiedades básicas. Espacios $R^n$ y $R^{n \times m}$ . Subespacios. Combinación lineal e independencia lineal. Base y dimensión. Transformaciones lineales. Definición y propiedades.	Conceptos matemáticos referidos al Álgebra Lineal aplicados al estudio de problemas de las ciencias económicas. Matriz insumo-producto.	6 semanas	GENERAL: * Allen R. G. D. (1971) Análisis Matemático para Economistas Esp. Editorial Aguilar. * Chiang Alpha C. (1987) - Métodos fundamentales de Economía Matemática - Esp. Ed. Mc Graw- Hill * Di Caro Héctor A. y Gallego Liliانا B. (1995). Análisis Matemático II con Aplicaciones a la Economía Ed. Grancharoff e Hijos * Dowling Edward T. (1990) Matemáticas Para Economistas. Col. Ed. Mc Graw-Hill. * Lial y Hungerford - Matemática Para Administración y Economía - Ed. Prentice Hall. México. * Weber Jean - Matemática para Administración y Economía - Ed. Harla  ESPECÍFICA: * Ayres Frank y Mendelson Elliot - Cálculo Diferencial e Integral- Mc Graw- Hill - Serie Schaum - Buenos Aires. Editorial B. C.Z.	Los alumnos serán evaluados con dos exámenes parciales. Para poder rendir el respectivo parcial el alumno debe haber asistido, como mínimo, al 75% de las clases dictadas hasta la fecha del parcial. El primero comprenderá a las unidades 1 y 2 y se tomará en la octava semana del cuatrimestre. El segundo abarcará las unidades 3 y 4 y se tomará en la antedúltima semana. La última semana se destinará a la recuperación de, a lo sumo, uno de los parciales. Como el segundo parcial es integrador se incluirán temas de las unidades 1 y 2, los que serán debidamente informados a los alumnos con anticipación. Cada parcial constará de una parte práctica y de otra teórica. La práctica consistirá en la

MATEMÁTICA II-U.2	Programación lineal. Función objetivo y restricciones. Representación en $R^2$ . Conjunto convexo. Optimización de funciones con restricciones. Resolución gráfica y analítica para el caso de dos variables. Soluciones óptimas múltiples.	Optimización de funciones económicas con restricciones.	1 semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Granville William - Cálculo Diferencial e Integral - Grupo Noriega Editores</li> <li>* Hillier Frederick S.; Lieberman Gerald J. (1995) Introducción a la Investigación de Operaciones México. Editorial Mc Graw - Hill. Tercera edición</li> <li>* Kolman Bernard, (1999) - Álgebra Lineal - Méx. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana.</li> <li>* Leithold Louis - El Cálculo - Ed. Oxford</li> <li>* Nakos y Joyner - Álgebra Lineal con Aplicaciones - Ed. Thomson.</li> <li>* Purcell Edwin y Vargberg Dale - Cálculo con Geometría Analítica- Ed. Prentice Hall.</li> </ul>	<p>resolución de cuatro ejercicios y la teoría consistirá en demostraciones, enunciado simbólico y coloquial de definiciones y propiedades, justificación del valor de verdad de proposiciones referentes a propiedades y definiciones de los contenidos de la materia. La calificación del parcial resultará del promedio obtenido en cada parte, no debiendo ser la de ninguna de ellas inferior a cuatro puntos</p> <p>El alumno que apruebe los dos parciales con 7 ó más puntos aprobará la materia con calificación igual al promedio redondeado por exceso.</p> <p>El alumno que apruebe el primer parcial con nota comprendida entre 4, 5 ó 6 puntos y obtenga en el segundo parcial una calificación igual o superior a 10, 9 u 8 respectivamente, promociona la materia, pues su promedio es igual o superior a 7 puntos.</p> <p>El alumno que recupere un parcial reemplaza la nota del parcial</p>
MATEMÁTICA II-U.3	Subconjuntos de $R^2$ . Cónicas. Conjuntos de puntos interiores y exteriores. Funciones de dos y más variables independientes. Clasificación (explícitas, implícitas, algebraicas, trascendentes, etc.) Terna de ejes cartesianos. Superficies en general. Dominio de funciones de dos variables; expresión analítica y representación en el plano cartesiano. Plano: ecuación implícita, explícita y segmentaria. Trazas y representación. Noción de cuádrica. Curvas de nivel.	Conceptos matemáticos referidos al estudio de funciones aplicadas a problemas de las ciencias económicas: demanda, costo conjunto, ingreso total, beneficio, utilidad, producción. Curvas de nivel. Aplicaciones de las mismas a las funciones económicas	2 semanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rabuffetti Hebe - Introducción al Análisis Matemático - Cálculo 2. El Ateneo Bs.As.</li> <li>* Spiegel Murray (1993) - Cálculo Superior- Mc Grawhill - Serie Schaum Méx.</li> <li>* Stein Sherman - Cálculo y Geometría Analítica - Ed. Mc Graw-Hill.</li> <li>* Stewart James - Cálculo - International Thomson Editores. Tercera edición.</li> </ul>	

MATEMÁTICA II-U.4	Derivadas parciales. Definición. Interpretación geométrica. Cálculo de derivadas por definición y por tablas. Derivadas sucesivas. Enunciado del teorema de Schwarz. Diferenciabilidad de $f(x; y)$ en un punto. Concepto y definición. Propiedades de las funciones diferenciables (continuidad y derivabilidad). Diferencial total y parcial; definiciones. Relación entre incremento de la función y diferencial de la misma. Diferencial segunda. Función compuesta de una y dos variables independientes. Concepto. Funciones implícitas. Funciones homogéneas. Concepto. Propiedades. Teorema de Euler. Extremos libres de $f(x; y)$ . Interpretación gráfica. Condición necesaria de existencia para funciones diferenciables. Ensiladura. Condición suficiente para existencia de extremo. Hessiano. Clasificación de los puntos de una superficie. Extremos condicionados. Ecuación de ligadura. Interpretación gráfica. Resolución por el método de los multiplicadores de Lagrange. Ajustamiento lineal. Método de los cuadrados mínimos. Ecuaciones diferenciales. Concepto y clasificación. Soluciones generales y particulares. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Variables separables. Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden. Ecuaciones diferenciales exactas. Ecuaciones diferenciales homogéneas de segundo orden con coeficientes constantes.	Conceptos matemáticos referidos al análisis matemático aplicado a problemas de las ciencias económicas. Valores marginales en Economía. Bien típico y bien de Giffen. Bienes complementarios. Bienes normales e inferiores. Elasticidad parcial. Concepto y definición.	5 semanas		<p>respectivo por la del recuperado.</p> <p>En el segundo examen parcial o recuperación del segundo, para promocionar la materia la calificación debe ser de 7 o más puntos y el promedio de ambos parciales igual o superior a 7</p> <p>Si ambos parciales están aprobados pero el promedio está comprendido entre 4 y 6 el alumno rendirá examen final.</p> <p>Si uno o los dos parciales están desaprobados (luego del recuperado) se considera desaprobado y deberá cursar la materia nuevamente o rendir examen libre.</p> <p>Si el alumno es calificado solamente en un parcial y no rinde recuperación será considerado como ausente.</p>
-------------------	---	---	-----------	--	--

UNIDAD DE ANÁLISIS	CONTENIDOS	APLICACIONES ECONÓMICAS	TIEMPO	BIBLIOGRAFÍA	EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN
MATEMÁTICA III- U.1	1.1 Repaso de algebra lineal y cálculo infinitesimal. Matrices reales. Propiedades. Operaciones con matrices. Matriz inversa. Determinantes. Propiedades. Rango de una matriz. 1.2. Sistemas de ecuaciones lineales. Distintos métodos de resolución. 1.3. Funciones de varias variables. Derivadas parciales. Derivación de funciones compuestas e implícitas. Máximos y mínimos.		1 semana	[1]-CHIANG, Alpha C., (2006). Métodos fundamentales de Economía matemática. México. Mc.Graw-Hill Interamericana 4ta. Edición. [2]-ANTON. Howard, (1998). Introducción al álgebra lineal. México. Editorial Limusa, 2da.Edición. [3]-ZILL, Dennis G, (2010). Ecuaciones diferenciales con aplicaciones al modelado. México. Cengage Learning, 9na.Edición. [4]-BRAUN, M. (1990). Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones. México, Grupo editorial Iberoamericana. [5]-DE CESARE, Elias A., (1967). Nociones sobre diferencias finitas. Buenos Aires, Ediciones Macchi. [6]-ALLEN, R.G.D., (1974). Análisis Matemático para economistas. España. Ediciones Aguilar, 8va. Edición. [7]-BERNARDELLO, A., BIANCO, M.J. y otros(2010). Matemática para economistas utilizando Excell y Matlab. Buenos Aires.	Los alumnos serán evaluados con dos exámenes parciales. Para poder rendir el respectivo parcial el alumno debe haber asistido, como mínimo, al 75% de las clases dictadas hasta la fecha del parcial. El primero comprenderá a las unidades 1, 2, 3 y 4 y se tomará en la octava semana del cuatrimestre. El segundo abarcará las unidades 5, 6, 7 y 8 y se tomará en la anteuúltima semana. La última semana se destinará a la recuperación de, a lo sumo, uno de los parciales. El segundo parcial tiene carácter de integrador. Cada parcial constara de una parte práctica y otra teórica. La parte práctica constara de: problemas de aplicación económica y ejercicios matemáticos. La parte teórica consistirá en: demostraciones, enunciados
MATEMÁTICA III- U.2	2.1. Matrices ortogonales. Matrices equivalentes. Propiedades. Autovalores y autovectores de una matriz. Polinomio y ecuación característica. 2.2. Teorema de Cayley-Hamilton: potencia de una matriz. Aplicación al cálculo de la matriz inversa. Matrices semejantes. Propiedades. Potencia de una matriz por relación de semejanza. 2.3. Diagonalización de matrices. Diagonalización de matrices reales y simétricas. Matrices involutivas, matrices idempotentes y nilpotentes. Cadenas de Markov finitas. Partición de matrices. Operaciones con matrices particionadas. Matrices matrices no negativas.	2.4 Aplicaciones a modelos económicos. Modelos lineales. Modelo abierto de insumo-producto. Análisis del equilibrio en modelos lineales. El equilibrio del mercado	2 semanas		
MATEMÁTICA III- U.3	3.1 Nociones breves de topología. Conjuntos abiertos, cerrados, fronteras, acotados, compactos en R. Conjuntos convexos y funciones cóncavas, convexas, cuasi cóncavas y cuasi convexas.		1 semana		

45

	3.2. Formas cuadráticas sin restricciones. Binaria, ternaria, n-aria. Matriz y discriminante. Formas cuadráticas definidas, semidefinidas e indefinidas. Formas cuadráticas de variables condicionadas. Estudio de su signo.	3.3. Aplicaciones: optimización del comportamiento de una empresa; el problema del consumidor.			
MATEMÁTICA III- U.4	4.1 Optimización de funciones sujetas a restricciones de igualdad. Método de los Multiplicadores de Lagrange. Condiciones necesarias y suficientes para los extremos restringidos. Forma hessiana restringida y matriz hessiana orlada. 4.3. Funciones linealmente homogéneas: funciones de producción y de utilidad homogéneas	4.2. Aplicación a funciones económicas: optimización del comportamiento del consumidor; funciones de costo y de demanda de consumo.	2 semanas		
MATEMÁTICA III- U.5	5.1. Modelos dinámicos discretos. Ecuaciones en diferencias. Ecuación en diferencias lineal de primer orden con coeficientes constantes. Caso homogéneo y no homogéneo. Soluciones generales y particulares. Análisis del comportamiento de la solución. 5.2. Ecuaciones en diferencias lineales con coeficientes constantes de orden superior. Ecuaciones lineales homogéneas. Ecuaciones lineales no homogéneas. El método de los coeficientes indeterminados. Comportamiento de la solución de equilibrio.	5.3. Soluciones estables e inestables. Condiciones necesarias y suficientes de estabilidad. Aplicaciones económicas. Modelos económicos dinámicos discretos.	1 semana		
MATEMÁTICA III- U.6	6.1.1. Sistemas de ecuaciones en diferencias lineales. Métodos básicos de resolución. Solución por el procedimiento de la ecuación eliminante. Métodos matriciales. 6.1.2. Estudio de la estabilidad de un sistema. El segundo método de Liapunov.	6.1.3. Elementos de la teoría cualitativa de las ecuaciones en diferencias no lineales y sus aplicaciones a la economía.	1 semana		

46

MATEMÁTICA III- U.7	7.1. Modelos dinámicos continuos. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Concepto de orden, grado, solución general y solución particular. Condiciones iniciales. Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden. Métodos básicos de resolución. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes de orden superior. Ecuaciones lineales homogéneas. Ecuaciones lineales no homogéneas. 7.2. Comportamiento de las soluciones. Equilibrio. Soluciones estables e inestables. Regla de Descartes. Condiciones necesarias y suficientes de estabilidad. Teorema de Routh-Hurwitz.	7.3. Aplicaciones económicas.	1 semana		un parcial reemplaza la nota del parcial respectivo por la del recuperado. Para aprobar por promoción la asignatura, el segundo parcial deberá tener una calificación de 7 o más puntos y el promedio de ambos igual o superior a 7 puntos. Si ambos parciales están aprobados pero el promedio está comprendido entre 4 y 6 puntos, el alumno deberá rendir examen final. Si uno o los dos exámenes están desaprobados (incluido el recuperatorio) el alumno se considerará desaprobado y deberá cursar la asignatura nuevamente o rendir en forma libre. Si el alumno es calificado solamente en un examen (incluyendo el recuperatorio), será considerado <i>ausente</i> .
MATEMÁTICA III- U.8	8.1. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Métodos básicos de resolución. Método de la ecuación eliminante. Métodos matriciales. 8.2. Estudio de la estabilidad de un sistema. Aplicaciones a modelos económicos dinámicos continuos. Elementos de la teoría cualitativa de las ecuaciones diferenciales no lineales y sus aplicaciones a la economía.	8.3. Ecuaciones lineales mixtas diferenciales - en diferencias y sus aplicaciones a la economía.	2 semanas		

47

## Confrontaciones

### Primera confrontación: Programas – Entrevistas

El campo profesional es vasto, diversificado y de significativa relevancia en todo lo que se refiere al análisis, planeamiento y organización en el ámbito administrativo contable, que requiere de herramientas que le permita al profesional trabajar con absoluta seguridad y particular destreza. Esto es posible gracias al valor formativo e instrumental de la Matemática, que se evidencia en la operatoria, en el análisis de gráficos y extrapolación de datos que respalde la toma de decisiones posteriores.

Al confrontar los programas de la carrera con las entrevistas a los profesionales, podemos observar que la exigencia demandada por estos últimos en cuanto a contenidos no se centra en las demostraciones de teoremas y propiedades sino en su *aplicación práctica*.

Es en este punto donde se aprecia más claramente que existe aún una brecha entre la realidad y lo programado. Si bien están contempladas diversas aplicaciones económicas en las unidades temáticas, evidentemente resultan escasas cuando se las confronta con lo exigido en el ámbito profesional.

Los estudios contables se conciben como un sistema de información integrado, cuyas funciones son identificar, medir, clasificar, registrar, interpretar, evaluar e informar las conclusiones en forma clara, completa y fidedigna. Los profesionales entrevistados sostienen que el acento de la formación en Matemática debería estar en la comprensión de los procesos matemáticos más que en la ejecución de rutinas automáticas, dado que esta ciencia es parte de la formación básica y sirve como herramienta para otras asignaturas de la especialidad, en donde se deben modelar y resolver problemas económicos.

No obstante, esta diferencia entre los contenidos planteados en el programa y la realidad del mundo laboral no es tan marcada si evaluamos que en general se incluye la aplicación de estos contenidos en cursos de capacitación y/o perfeccionamiento, lo que demuestra un intento por adecuarse a las demandas de la sociedad y el mercado laboral.



De las entrevistas realizadas un aspecto relevante que podemos destacar es que los profesionales en ejercicio principalmente han necesitado la operatoria básica de la Matemática en su desempeño profesional; sin embargo, coinciden en que el desarrollo de los contenidos del área les permite desarrollar visión estratégica y capacidad analítica.

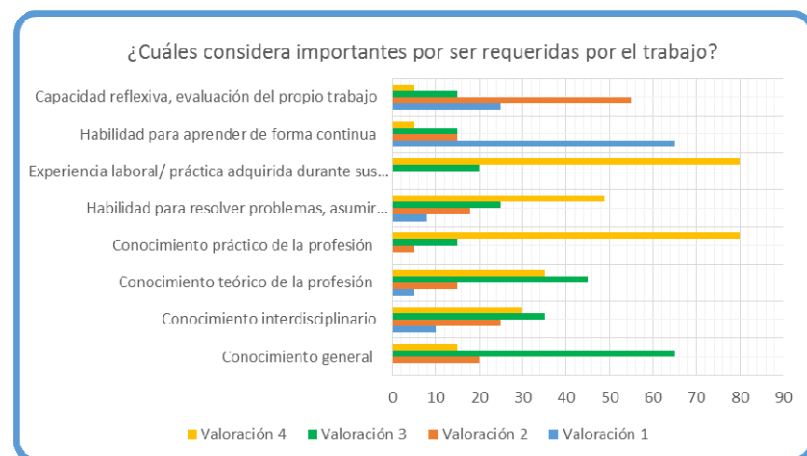
### Segunda confrontación: Programas - Encuestas

Para la recolección de los datos las encuestas fueron realizadas a egresados de la carrera de Ciencias Económicas de esta casa de Altos Estudios, con el fin de obtener mayor información sobre temas específicos para establecer el estado actual del proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de Matemática. Los aspectos más relevantes de nuestra encuesta corresponden a aquellos referidos a las expectativas de los egresados en relación a su formación, su inserción laboral y el valor instrumental que brinda esta ciencia.

Las respuestas a las tres preguntas centrales de la encuesta se detallan a continuación.

Primer pregunta analizada: *De los siguientes saberes, conocimientos y/o competencias ¿cuáles considera importantes por ser requeridas por el trabajo? Valore en una escala de 1 a 4 (siendo 1 el nivel más bajo y 4 el más alto)*

Los valores obtenidos se muestran en el siguiente gráfico:



Como podemos observar, de destaca ampliamente que un alto porcentaje de los egresados considera de gran importancia para la inserción en el mundo profesional

- Experiencia laboral / práctica adquirida durante sus estudios.
- Conocimiento práctico de la profesión.
- Conocimiento general.

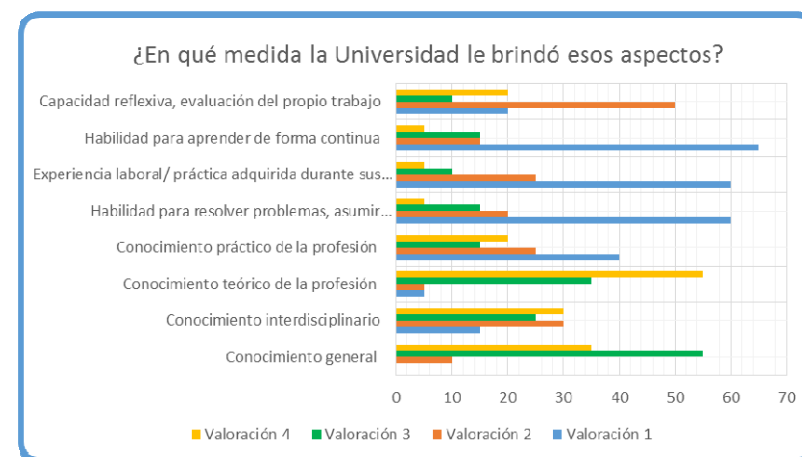
Sin embargo, muy llamativamente no consideran importante

- Habilidad para aprender de forma continua.
- Capacidad reflexiva, evaluación del propio trabajo.

El gran interés en el nivel de práctica profesional se sustenta con las demandas actuales del campo laboral. Su compromiso debe asociarse con aspectos claves como conocer, comprender y aplicar contenidos fundamentales del área administrativa y contable, eficiencia, productividad, y planificación de acciones futuras, entre otras.

Segunda pregunta analizada: *De los siguientes saberes, conocimientos y/o competencias ¿En qué medida la Universidad le brindó esos aspectos? Valore en una escala de 1 a 4 (siendo 1 el nivel más bajo y 4 el más alto)*

Los valores obtenidos se muestran en el siguiente gráfico:



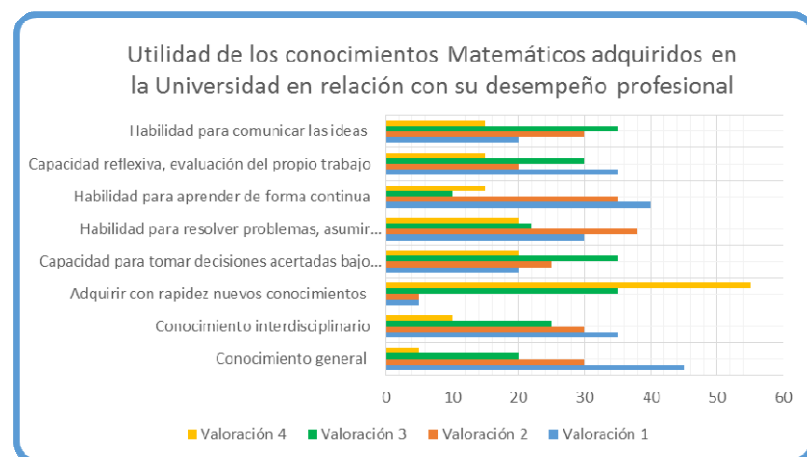
El mercado laboral de una sociedad que evoluciona constante y vertiginosamente requiere nuevas capacidades de sus profesionales. Los egresados opinan que la formación académica proporcionada por la Universidad tiende a ser demasiado genérica, poco práctica y algo distanciada de las exigencias de los empleos. Se puede evidenciar en la elección de las respuestas de menor valoración dadas por los mismos

- Habilidad para resolver problemas, asumir responsabilidades y tomar decisiones.
- Experiencia laboral/ práctica adquirida durante sus estudios.
- Habilidad para aprender de forma continua.

Tercera pregunta analizada: *De los siguientes saberes, conocimientos y/o competencias ¿Podría dimensionar el nivel de utilidad que le proporcionaron los conocimientos de Matemática adquiridos en esta Universidad en relación con su desempeño profesional Valore en una escala de 1 a 4 (siendo 1 el nivel más bajo y 4 el más alto)*

A través de la valoración de programas del área se buscó establecer si el conjunto de destrezas y habilidades a ser desarrolladas son las necesarias y suficientes para desempeñarse en su profesión.

Los valores obtenidos se muestran en el siguiente gráfico:



La mayoría de los programas analizados mencionan aplicaciones a la Economía; sin embargo, los egresados presentan dificultades para vincular el conocimiento teórico con la utilidad concreta en la tarea que deben realizar. Es por ello que la gran mayoría de los encuestados valore como bajo el nivel de utilidad que le proporcionaron los conocimientos de Matemática adquiridos en la Universidad. Obsérvese que la menor valoración es preponderante en casi la totalidad de los ítems.

### Tercera confrontación: Encuestas – Entrevistas

Recordemos que las entrevistas están dirigidas a profesionales en ejercicio con más de diez años de experiencia laboral, que poseen cargos jerárquicos y cuyas tareas incluyen la selección e incorporación de personal.

Las empresas requieren de innovación y alta eficiencia en los procesos administrativos y contables, dado su carácter competitivo como resultado de la globalización. Es por ello que los profesionales en ejercicio deben asumir un rol preponderante y estratégico por lo cual deben poseer competencias y saberes acordes con su posición.

La capacidad de investigación, el pensamiento inductivo y deductivo, el razonamiento lógico, el análisis crítico y la capacidad de encontrar soluciones a problemas emergentes, entre otros, son necesarios para desempeñarse idóneamente. Es decir que la universidad debe preparar profesionales con conocimientos generales y específicos, aspectos en los que el aprendizaje de la Matemática adquiere suma relevancia.

En general las problemáticas a resolver son sencillas desde lo operacional. Sin embargo, los profesionales entienden que las mismas requieren, a veces, una solución que involucra procesos lógicos más allá de la mera operatividad. Este sería el lugar estratégico que los profesionales otorgan al aprendizaje de las Ciencias Matemáticas en el proceso de formación universitaria aunque esta apreciación no se percibe en las opiniones vertidas por los egresados encuestados.

A partir de esto deberíamos reflexionar si la experiencia en el mundo laboral ha concientizado a los profesionales empleadores sobre la necesidad de utilizar la Matemática como herramienta de desarrollo de procesos del pensamiento lógico. Dado que aún no se desempeñan en puestos jerárquicos, se podría explicar así la visión parcializada de los egresados.

Con respecto a las capacitaciones, en un mundo que cada día se vuelve más competitivo y más demandante, las empresas buscan obtener más y mejores resultados. Para ello, se necesita tecnología, calidad, y eficiencia - y obviamente el personal capacitado que pueda aplicar sus conocimientos y habilidades en los aspectos anteriores.

Los cursos de capacitación son diversos dependiendo de las tareas realizadas, por lo tanto el nivel de conocimiento de Matemática varía en función de ellos. En algunos casos les alcanza con la operatoria básica, mientras que en otros requieren nociones más específicas del área. Este último resultado sugiere que en la universidad debería existir una vinculación más estrecha entre Matemática y las asignaturas de las áreas contables.

## Conclusiones y Propuestas

En esta investigación partimos de la concepción de *demandas socialmente válidas* respecto del rol de la educación y su respuesta en cuanto a la generación y distribución de *conocimiento socialmente válido*. Por lo tanto, está claro que como institución social, la universidad debe asumir la responsabilidad de responder a estos requerimientos. Para ello deberá examinar los espacios curriculares de sus carreras y determinar si en realidad brinda herramientas y estrategias adecuadas y acordes con las exigencias que se le presentarán al futuro profesional al ingresar al mundo del trabajo. Para tal fin hemos indagado respecto de la aplicación de los contenidos matemáticos en las problemáticas económicas y los hemos comparado con las necesidades del profesional en el ámbito laboral.

Sobre la idea de que el aprendizaje de la Matemática incide en el desarrollo cognitivo y amplía las competencias del estudiante de la carreras de Ciencias Económicas, hemos analizado si algunos cambios en la metodología y en los contenidos serían útiles para adecuar estos últimos a la realidad social, profesional y cultural, ya que entendemos que los cambios sociales actuales nos demandan el replanteo de cuestiones básicas relacionadas a la formación de nivel superior.

Como mencionamos anteriormente, la Universidad Nacional de La Matanza propone como meta que el profesional egresado haya construido a través del el proceso de aprendizaje las competencias profesionales, técnicas y humanas necesarias. Fundamentalmente en el área de Matemática, los conocimientos que se enseñan y aprenden en las aulas deben propender al cumplimiento de esos fines, y proveer sustento para el desarrollo de las capacidades del estudiante.

En cuanto a la relación entre la Universidad y las exigencias del mundo de trabajo, esta Casa de Altos Estudios trabaja para ofrecer una propuesta académica de excelencia, al capacitar a sus estudiantes en función de las competencias necesarias para su futuro desempeño profesional. Entiende que su función no consiste en ser una mera trasmisora de nociones sino que aspira a traspasar los límites básicos de la formación. De ahí la importancia de evaluar en forma permanente los diseños de sus carreras, con el fin de que sean lo suficientemente flexibles como para realizar las adecuaciones pertinentes.

En base a esta premisa, los investigadores propusimos desarrollar este trabajo, cuya idea directriz establece que “los estudiantes de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Matanza encaran el estudio de la ciencia Matemática como un escollo en lugar de apropiarse de ella y verla como una herramienta útil para su labor profesional, debido a la distancia que encuentran entre los saberes exigidos en esta área y la aplicación en el campo profesional.” A través de la información recabada en estas páginas se evidencia que resulta imperioso encontrar un equilibrio entre los contenidos de Matemática pura y la Matemática aplicada a la Economía.

Como primera instancia se analizaron los programas del área de Matemática del Departamento de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Matanza y, aunque estos denotan el paradigma actual que plantea la resolución de problemas dentro del hacer matemático de manera sistemática, todavía parece existir una falta de correspondencia entre estas estrategias didácticas y la ineludible utilización de procesos lógicos exigida en el ámbito laboral.

Luego se realizaron las confrontaciones correspondientes, de las cuales surge que los profesionales en ejercicio indican que la exigencia de los contenidos matemáticos no se centra en las demostraciones de teoremas y propiedades sino en su aplicación práctica. Es en este punto donde se observa más claramente que los programas no reflejan esta situación. Si bien están contempladas diversas aplicaciones económicas en las unidades temáticas, existe aún una brecha entre lo exigido y lo programado.

Por otra parte, los egresados otorgaron valores mínimos al conocimiento de Matemática adquirido en la Universidad. Está claro que no encuentran una clara vinculación entre el conocimiento teórico y la utilidad concreta en la tarea que deben realizar, mientras que los profesionales empleadores enfatizan la necesidad de utilizar la Matemática como herramienta de desarrollo de procesos del pensamiento lógico. Hemos concluido entonces que la visión parcializada de los egresados se debe probablemente a que aún no se desempeñan en puestos jerárquicos.

Por otro lado hemos analizado los procesos lógicos propios de la Matemática. La Matemática influye considerablemente en el momento de la toma de decisiones, por lo cual debemos preparar a los estudiantes con herramientas y estrategias lógicas del pensamiento. Cuando logran forjar este pensamiento a lo largo de su trayectoria en la universidad pueden enfrentar este desafío sustentados en estructuras de pensamiento

y razonamiento que le permitirán abordar y solucionar diversos problemas. Este es un gran aporte de la ciencia Matemática. Por ejemplo al utilizar los símbolos, el estudiante logra operar correctamente con los objetos o entidades que estudia. El razonamiento deductivo y la rigurosidad de este proceso le permitirán manipular entes abstractos, y el dominio de manera racional de su entorno favorece la construcción de un modelo mental de la realidad. Esto se debe a que ya no se considera esta ciencia únicamente como el manejo de los números sino que brinda la posibilidad de modelizar la complejidad del espacio basándose en los conceptos del Álgebra y de la Geometría.

Este avance surge en los últimos tiempos al considerar que se aprende *en el hacer* para lo cual se debe generar artificialmente un ámbito que recree la situación problemática y a partir de allí, utilizar todas las herramientas del pensamiento lógico matemático para resolver las situaciones que pudieran presentarse, por lo cual un aspecto a considerar en nuestras aulas es la manera de combinar equilibradamente todas estas cuestiones.

Se ha podido observar que la Matemática presenta una amplia gama de aplicaciones además de interrelacionarse con áreas como las económico-administrativas. Por ello el estudiante deberá conseguir utilizar todo esto de forma productiva para interpretar correctamente las diversas situaciones profesionales con las que se enfrentará a diario. Con esta perspectiva esperamos que la Matemática le permita alcanzar una forma de pensar, sistematizar, y aplicar modelos matemáticos en todas las áreas de sus estudios, como así también dentro del universo complejo del trabajo.

El compromiso de la universidad no es solamente ofrecer una variada cantidad de conocimientos para lograr la formación sino la construcción de un modo de ser, de actuar y de decidir, que excede lo puramente laboral. Se necesita sistematizar la educación y el trayecto de la formación estimulando las capacidades, el pensamiento y el trabajo autónomo. Debemos pensar en un estudiante con un rol activo dentro de su proceso de enseñanza y aprendizaje. Sin dudas la Matemática permite todo esto y es por ello que consideramos que esta ciencia, al proporcionar un lenguaje universal, es beneficiosa para otras disciplinas y competencias.

Como propuesta de acción entonces, planteamos la necesidad de reformular los programas de Matemática del Departamento de Ciencias Económicas analizados en

este trabajo, poniendo especial énfasis en los contenidos, recursos, metodología y evaluación, a saber:

- Análisis Matemático:
  1. Con respecto a un contenido central de Matemática I, *Límite Funcional*, proponemos sintetizar su tratamiento e incluir su definición algebraica (no la topológica) y ejercitación de simple resolución, ya que sólo será de utilidad posterior en *Cálculo de derivadas por definición*, en el cual las indeterminaciones presentadas son solamente del tipo 0/0. Además, el estudio del Límite Funcional en sí mismo carece de aplicaciones a la Economía.
  2. El grado de complejidad que se impone al estudio de *Integrales*, *Cálculo de primitivas e Integrales Impropias* excede ampliamente la aplicación práctica real de dichos contenidos. Por lo tanto, en este caso, se debería privilegiar la interpretación de los resultados por sobre la mecánica del cálculo puro.
  3. Dada la complejidad y multiplicidad de posibles usos de ciertos conceptos del Análisis Matemático en la Modelización Matemática aplicada a la Economía, se sugiere trasladar éstos de Matemática II a Matemática III (Matemática para Economistas), la cual se ha diseñado específicamente para profundizar y ampliar nociones tales como *Maximización o Minimización de Funciones Económicas por cálculo de Extremos Libres o Condicionados de funciones de dos o más variables* y *Ecuaciones Diferenciales*. El primer contenido corresponde a la optimización de funciones económicas de modelos reales y el segundo se utiliza en la predicción del comportamiento de distintas variables económicas que componen un modelo, siendo ambos temas centrales en la asignatura mencionada (Matemática III).
  4. Debido al carácter puramente instrumental de Matemática III, proponemos que los contenidos a tratar tengan como eje las aplicaciones económicas, trasladando la *Modelización Matemática* a la asignatura Econometría. Sugerimos enfáticamente incorporar u optimizar el uso de los *software* disponibles tales con Excel y Matlab para la resolución de cálculos complejos.
- Álgebra lineal: Siendo ésta un área disciplinar relacionada intrínsecamente con la toma de decisiones, proponemos incorporar contenidos tales como

*Programación Lineal con resolución mediante al método Simplex* en el espacio curricular Matemática II, ya que el método actualmente utilizado (*Método Gráfico*) resulta insuficiente para una acertada resolución de problemáticas reales, dado que contempla solamente dos variables. Aunque este método es apropiado – desde la didáctica – para presentar el tema, resulta demasiado sucinto para un contexto real con multiplicidad de variables. Esta inclusión de contenidos en el programa implica necesariamente un recorte y jerarquización de otros, como se menciona arriba (cfr. *Máximos y Mínimos y Ecuaciones Diferenciales*).

- Utilización de herramientas digitales: El uso didáctico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las últimas décadas ha generado nuevos escenarios de enseñanza y aprendizaje. Estamos inmersos en una auténtica revolución social y educativa, en la cual los entornos virtuales de enseñanza han transformado los métodos tradicionales y han creado nuevas interrelaciones didácticas en el marco de la educación superior, modificando a su vez los roles de los miembros de la comunidad educativa. A tal punto han conseguido las TIC transformar la educación que ya hemos incorporado el concepto de *Tecnología del Conocimiento*, impulsando el uso de las denominadas TAC (Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento). Entonces, el manejo de las tecnologías no sólo consiste en acumular información, sino en transformar esa información en conocimiento, facilitando el acceso al aprendizaje. Las TAC tienen un significado ampliado, que las explica como generadoras de un modo de aprendizaje *colaborativo*, siendo éste el rasgo distintivo del proceso. El trabajo en el aula pasa de *unidireccional* a *colaborativo*, donde todos los actores de la escena pedagógica juegan un papel preponderante para un mejor y más enriquecedor resultado.  
Por lo tanto, proponemos la inclusión de recursos informáticos y multimediales (como los múltiples laboratorios de Informática con los que cuenta nuestra Universidad, y multimedios específicos para presentaciones, simulaciones, etc.), los cuales, sumados a los recursos tradicionales, enriquecerán de manera ostensible la incorporación de conocimientos y el desarrollo de competencias de los estudiantes.
- Prácticas metodológicas: Es importante recalcar que las prácticas metodológicas se relacionan básicamente con la perspectiva paradigmática

que se sostenga. Así, si afirmamos que el razonamiento lógico inductivo-deductivo, el análisis crítico y la capacidad de encontrar soluciones a problemas emergentes, además de la rigurosidad de este proceso, permitirán que el estudiante opere con entes abstractos (y que el dominio de manera racional de su entorno favorece la construcción de un modelo mental de la realidad) debemos diseñar dispositivos didácticos que tiendan a generar situaciones problemáticas a ser resueltas en el aula de Matemática, para lo cual sugerimos la siguiente secuencia didáctica:

- Planteamiento de un problema real relacionado con la Economía.
- Visualización del concepto matemático implícito en el problema.
- Identificación de las variables del problema.
- Modelización matemática.
- Resolución.
- Verificación.

De este modo, se espera que el alumno piense, sistematice, aplique modelos, resuelva problemáticas y tome decisiones tanto en el aula de Matemática como en otras disciplinas y pueda luego transpolar sus competencias al complejo ámbito profesional.

- Evaluación: Aún cuando es cierto que el Departamento de Ciencias Económicas cuenta con un Reglamento de Evaluación y Promoción que establece pautas claras sobre la cuestión, creemos que, sin desmedro de lo anterior, es posible aplicar estrategias de evaluación complementarias que tiendan a privilegiar el proceso por sobre el resultado. Fuertemente ligadas a los dispositivos de evaluación, las TIC y TAC mencionadas arriba podrían convertirse en herramientas fiables y pertinentes con el fin de controlar el proceso de enseñanza-aprendizaje y aplicar estrategias superadoras si esto fuera requerido. El estudiante podría así manejar múltiples recursos y desarrollar diversas actividades monitoreadas por los docentes, quienes facilitarían la adquisición de saberes y coadyuvarían al perfeccionamiento de las competencias buscadas. No estamos sugiriendo aquí que los parciales programados, ponderados de manera tradicional, deban ser suprimidos. Por el

contrario, proponemos ampliar el proceso de evaluación, aumentarlo y profundizarlo, enfatizando la importancia de la evaluación *formativa* - continua y retroalimentada – a lo largo del trayecto educativo en la universidad.

Esperamos que este proyecto de investigación resulte en la optimización de la calidad de la formación del estudiante de la Universidad Nacional de La Matanza, facilitando su inserción en el contexto laboral, para lo cual es necesario que se comprenda la relevancia que esta ciencia tiene, dado su carácter instrumental - y esencial en el momento de la toma de decisiones, aspecto básico que debe manejar un profesional competitivo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agostino, Hilda (2002), *La formación del docente universitario argentino*. Tesis de Doctorado aprobada en Pacific Western University. California. E.E.U.U.
- Amieva, Rita Lilian, *Flexibilidad curricular algunas estrategias de implementación*, Universidad Nacional de Río Cuarto. Extraído de [http://www.ing.unrc.edu.ar/gapi/archivos/FLEXIBILIDAD\\_CURRICULAR](http://www.ing.unrc.edu.ar/gapi/archivos/FLEXIBILIDAD_CURRICULAR)
- Chiang, Alpha, (2006); *Métodos fundamentales de Economía Matemática*; Mc Graw-Hill; México; 4ª Edición.
- Eggen, Paul y Kauchak, Donald (1999) *Estrategias docentes: Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Elola, N. y Toranzos L; (2009); *Evaluación educativa: una aproximación conceptual, Hacia una cultura de la evaluación*; en <http://www.oei.es/calidad2/luis2.pdf> en\_la\_UNL.html
- Fernández, J. (2001). *Elementos que consolidan el concepto de profesión. Notas para su reflexión*. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 3 (2) en
- Ferreyra, Horacio y Pedrazzi, Graciela, (2007), *Teorías y enfoques psicoeducativos del aprendizaje. Aportes conceptuales básicos. El modelo de enlace para la interpretación de las prácticas escolares en contexto*. Buenos Aires, Centro de publicaciones educativas y material didáctico.
- Flores, R. (Ed.). (2012). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, Vol. 25. México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.
- Gallart, M. A. 2002. *Veinte años de Educación y Trabajo: la investigación de la formación y la formación de una investigadora*. CINTERFOR-OIT.
- Godino Juan. D.; Batanero, Carmen y Font, Vicenç ; (2004) ; *Didáctica de las Matemáticas para maestros; Departamento de Didáctica de la Matemática*, Universidad de Granada; Distribución en Internet: <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>
- Gómez Campo y Tenti Fanfani (1989) *Universidad y Profesiones, Crisis y Alternativas*. Miño y Dávila. Buenos Aires.
- Guzmán, M. de (1985) *Enfoque Heurístico De La Enseñanza De La Matemática*. Universidad de Zaragoza. España.
- Guzmán, M. de (1989) *Tendencias Actuales De La Enseñanza De La Matemática*. Universidad de Zaragoza. España.
- Irurzún, L. E.( 2000) *Evaluación Educativa Orientada A La Calidad*, Bs. As, Fundec.
- Jonassen, David *El Diseño De Entornos Constructivistas De Aprendizaje* en Reigeluth, C. (Ed., 2000) *DISEÑO DE LA INSTRUCCIÓN: TEORÍAS Y MODELOS*. Santillana. Madrid.
- Miller Nelson, Laurie *La Resolución De Problemas En Colaboración* en Reigeluth, C. (Ed., 2000) *DISEÑO DE LA INSTRUCCIÓN: TEORÍAS Y MODELOS*. Santillana. Madrid.
- Morell Moll, Teresa, (2009), *¿Cómo podemos fomentar la participación en nuestras clases universitarias?*, España, Marfil Universidad de Alicante. Instituto de Ciencias de la Educación
- Ortiz Félix, Mgter. Silvia Etchegaray y Esp. Mónica Astudillo, (2006), *Enseñar en la Universidad-Dilemas que desafían a la profesión* en Colección de Cuadernillos de actualización para pensar la Enseñanza Universitaria, Año1. Nº 4, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.
- Peón, César (2001) *Boletín De La Academia Nacional De Educación Nº 48*, Bs. As, Academia Nacional de Educación.
- Piaget Jean (1936) *La Naissance De L'intelligence Chez L'enfant (El Nacimiento De La Inteligencia En El Niño)* Aguilar. Madrid. 1969
- Piaget Jean (1979) *Resherches Sur L'Abstraction Reflechissante. L'Abstraction Des Relations Logico- Arithmétiques. (Investigaciones Sobre La Abstracción Reflexionante. La Abstracción De Las Relaciones Lógico-Matemáticas)* Huemul. Buenos Aires. 1979)
- Reich, Robert (1993) *El Trabajo De Las Naciones*, Hacia el capitalismo del siglo XXI, Apartado III: LOS ANALISTAS SIMBÓLICOS. Vergara. Buenos Aires.
- Resnick y Klopfer (1996) *Curriculum Y Cognición*. Aique. Buenos Aires.
- Sadovsky, P. (2005). *Enseñar Matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Saiz, I. y Acuña, N. (2006). *La didáctica de la Matemática como disciplina científica*. Ministerio de Educación de la Nación Argentina.
- UNLaM. (2005) Documento de Trabajo "Actualización Curricular de Ciencias Económicas".
- Vygostky, Lev (1964) *Pensamiento Y Lenguaje*. Lantaró. Buenos Aires.
- Vygostky, Lev (1979) *El Desarrollo De Las Funciones Psíquicas Superiores*. Crítica. Barcelona.
- <http://redie.ens.uabc.mx/vol3no2/contenido-fernandez.html>
- <http://www.unlam.edu.ar/index.php?seccion=2>
- [http://www.unl.edu.ar/noticias/leer/11652/Docentes\\_de\\_Matematica\\_de\\_Ciencias\\_Economicas\\_debaten\\_](http://www.unl.edu.ar/noticias/leer/11652/Docentes_de_Matematica_de_Ciencias_Economicas_debaten_)

## ANEXO I: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### Encuesta

#### Sr. Egresado:

La siguiente encuesta se realiza en el marco de la investigación: **Nuevas consideraciones sobre la Didáctica de la Matemática: el contenido con significado**. Muchas gracias por su colaboración.

#### Datos formales

Título Obtenido:
Edad:

#### Trayectoria educativa

¿Posee un título anterior a la carrera universitaria en la que se graduó?
Sí ¿Cuál?
No
Indique si en su carrera universitaria realizó algunas de las siguientes prácticas (puede marcar más de una):
Pasantías con relación a la carrera (rentadas y no rentadas):
Pasantías sin relación a la carrera (rentadas y no rentadas):
Prácticas de Campo y/o Trabajos de Campo
Otros. ¿Cuáles?

#### Trayectoria laboral

¿Trabaja actualmente?
En caso negativo continúe con el ítem siguiente
Señale el ámbito o sector en el que trabaja.
Público
Privado
Independiente
¿El trabajo actual tiene relación con su profesión universitaria?
Relación Total
Relación Parcial
Sin Relación

#### Opiniones y valoraciones sobre la formación universitaria

¿Por qué decidió estudiar en la Universidad Nacional de La Matanza? Por favor, especifique la importancia de las razones por las que estudió aquí, en una escala de 1 a 4 (siendo 1 el nivel más bajo y 4 el más alto)
Cercanía o accesibilidad a mi lugar de residencia.
Accedo a una beca de estudio
Prestigio de la Universidad
Imposibilidad de ingresar/costear otra Universidad
Oferta de la carrera elegida
Otros. ¿Cuáles?
De los siguientes saberes, conocimientos y/o competencias ¿cuáles considera importantes por ser requeridas por el trabajo? Valore en una escala de 1 a 4 (siendo 1 el nivel más bajo y 4 el más alto)
Conocimiento general
Conocimiento interdisciplinario

Conocimiento teórico de la profesión
Conocimiento práctico de la profesión
Habilidad para resolver problemas, asumir responsabilidades y tomar decisiones
Experiencia laboral/ práctica adquirida durante sus estudios
Habilidad para aprender de forma continua
Capacidad reflexiva, evaluación del propio trabajo
Otros. ¿Cuáles?
De los siguientes saberes, conocimientos y/o competencias, ¿en qué medida la Universidad le brindó estos? Valore en una escala de 1 a 4 (siendo 1 el nivel más bajo y 4 el más alto)
Conocimiento general
Conocimiento interdisciplinario
Conocimiento teórico de la profesión
Conocimiento práctico de la profesión
Habilidad para resolver problemas, asumir responsabilidades y tomar decisiones
Experiencia laboral/ práctica adquirida durante sus estudios
Habilidad para aprender de forma continua
Capacidad reflexiva, evaluación del propio trabajo
Otros. ¿Cuáles?
De los siguientes saberes, conocimientos y/o competencias ¿Podría dimensionar el nivel de utilidad que le proporcionaron los conocimientos de Matemática adquiridos en esta Universidad en relación con su desempeño profesional? Valore en una escala de 1 a 4 (siendo 1 el nivel más bajo y 4 el más alto)
Conocimiento general
Conocimiento interdisciplinario
Adquirir con rapidez nuevos conocimientos
Capacidad para tomar decisiones acertadas bajo presión.
Habilidad para resolver problemas, asumir responsabilidades
Habilidad para aprender de forma continua
Capacidad reflexiva, evaluación del propio trabajo
Habilidad para comunicar las ideas
Capacidad para la gestión y evaluación de situaciones problemáticas
Otros. ¿Cuáles?



**Entrevista**

**Sr. Profesional:**

La siguiente entrevista se realiza en el marco de la investigación: **Nuevas consideraciones sobre la Didáctica de la Matemática: el contenido con significado.** Desde ya agradecemos su colaboración.

1	¿Qué título de grado posee?
2	¿Cuándo y dónde lo obtuvo?
3	¿Qué cargo desempeña?
4	¿Comenzó a trabajar en su área profesional antes o después de haber obtenido su título?
5	¿Cuánto tiempo lleva ejerciendo su profesión?
6	¿Ha realizado cursos de postgrado? ¿Cuáles?
7	¿Qué competencias o habilidades obtenidas en sus estudios considera que lo han favorecido en su ejercicio profesional?
8	¿Qué competencias o habilidades considera necesarias a la hora de incorporar personal?
9	¿Qué tipo de requisitos exige Ud. a sus empleados con respecto al nivel de Matemática?
10	¿Es suficiente que sólo conozcan la operatoria del álgebra o del análisis matemático, o es necesario que manejen ciertos procesos de pensamiento matemático para transferirlos a la problemática actual?
11	¿Qué tipo de problemáticas debería su empleado ser capaz de resolver?
12	¿Qué sugerencias haría usted para mejorar la formación profesional de egresados en las carreras de Ciencias Económicas?

UNIDAD DE ANÁLISIS	VARIABLES				
	CONTENIDOS	APLICACIONES ECONÓMICAS	TIEMPO	BIBLIOGRAFÍA	EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

## ANEXOII: PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Código: **C2-ECO-010**

Título del Proyecto: **Nuevas consideraciones sobre la Didáctica de la Matemática: el contenido con significado.**

Apellido y Nombre del Director: **Gimeno, Claudio Joaquín**

Apellido y Nombre del Co-Director: **Massimo, Adriana Inés**

Fecha de Iniciación del Proyecto: **1/1/2013**

Fecha de Finalización del Proyecto: **31/12/2014**

Otras dependencias de la U.N.L.a.M. que intervienen en el Proyecto: Departamento de Ciencias Económicas:

### PLAN DE INVESTIGACIÓN

**Resumen del Proyecto:** La intención de este proyecto es la de brindar a los alumnos de Matemática un instrumento fiable y útil - que active su capacidad mental, que propenda al desarrollo de la creatividad, y que le permita dominar los aspectos "matematizables" de la realidad - complementando eficientemente las clases impartidas por los docentes en las aulas y al mismo tiempo favoreciendo el desarrollo del aprendizaje autónomo.

La celeridad de los procesos de inserción en el área laboral es una premisa básica que genera el replanteamiento de los objetivos de toda la curricula universitaria. En lo que a esta investigación compete, el objetivo es contribuir desde lo particular, la enseñanza de la ciencia Matemática, al propósito primero que es el de facilitar una más rápida y mejor inserción del egresado profesional en Ciencias Económicas en el mercado profesional - y además permitirle disponer de un conocimiento valioso para realizar futuros estudios de posgrado. El carácter de este trabajo es exploratorio-descriptivo, combinando variables cualitativas y cuantitativas. Las herramientas diseñadas deberán facilitar a los investigadores la recolección de información, la operacionalización de las variables, la triangulación, el vaciamiento de datos y la búsqueda intensiva de correlaciones entre los resultados obtenidos, con el fin elaborar una conclusión. El propósito de esta investigación es contribuir a mejorar el perfil del egresado para que el nuevo profesional se sienta preparado para manejar problemas científicos o aún de la vida cotidiana y sienta confianza para enfrentar los nuevos retos de la ciencia y la tecnología.

Características de la investigación

Tipo de investigación:

Aplicada: Exploratorio-descriptiva (Investigación –Intervención)

#### Definición de área y disciplina de conocimiento

Código Área: 4300

Área: Educación

Código Disciplina: 4306

Disciplina: Matemática (Ciencias del Aprendizaje)

Definición de campo de Aplicación

Código Campo de Aplicación: 4300

Campo de Aplicación: Educación

### Antecedentes

El presente trabajo sigue la línea de investigaciones anteriores, donde el propósito principal es el mejoramiento de la calidad académica y la consecución de los objetivos que tienden a optimizar las competencias profesionales de los egresados. Asimismo, se toma como base fundamental el desarrollo de la Pedagogía y la Didáctica de la Matemática, elementos primarios en esta búsqueda de calidad.

#### Objetivos:

**Indagar** las áreas que se sirven de la Matemática en el diseño de las carreras de Ciencias Económicas.

**Analizar** en qué grado la bibliografía actual del área de Matemática responde a las necesidades del egresado en Ciencias Económicas.

**Comparar** las exigencias en el área de la Matemática y las necesidades en el ámbito laboral.

**Sintetizar** lo hallado para proporcionar estrategias metodológicas superadoras

**Hipótesis:** Los estudiantes de Ciencias Económicas de La Universidad Nacional de La Matanza consideran que la ciencia Matemática aparece como un escollo en sus estudios universitarios, y no como un instrumento útil para su labor profesional, en particular debido a la distancia que parece existir entre los saberes exigidos en esta área y la aplicación de los mismos en el campo profesional.

#### Estado actual del conocimiento.

Si después de varios años dedicados a la docencia universitaria en el área de Matemática nos atreviésemos a preguntar a nuestros alumnos sobre los *por qué*, los *para qué* y los *cómo* de la enseñanza de esta ciencia en la universidad, nuestro sentimiento de frustración sería más que preocupante. Sin embargo, informalmente *si* indagamos sobre el asunto, y *si*, también nos frustramos, dado que generalmente (y siempre *off-the-record*) las respuestas de aquellos se circunscriben a la necesidad de promoción de la asignatura y la adquisición de mecanismos automáticos que les permitan dicha aprobación. Al respecto, existen algunos trabajos formales de relevamiento de datos (por ejemplo, encuestas departamentales) cuyos resultados, lamentablemente, sostienen estas percepciones de los docentes.

Por lo dicho, creemos que es esencial replantear el trabajo de enseñanza de la Matemática en nuestra universidad, con el fin de lograr que nuestros alumnos la consideren una herramienta de desempeño básica para su vida profesional.

En primer lugar, debemos reflexionar sobre las funciones de la Universidad y la calidad educativa. Tenti y Fanfani (1989) menciona que existe un compromiso implícito entre la Universidad y la sociedad, en cuanto a que la primera debe contribuir a la solución de necesidades que surjan de lo económico y lo social. Por ello, en la búsqueda de este compromiso, es probable que se deban revisar los objetivos de muchas instituciones o programas educativos. En cuanto a la calidad de la enseñanza superior, podemos decir que es este un concepto pluridimensional, ya que debe abarcar diversos aspectos desde el proceso de enseñanza y aprendizaje, los programas académicos, la investigación, las becas, la idoneidad del personal y los estudiantes, hasta la estructura edilicia y el equipamiento como así también los servicios a la comunidad y al mundo universitario.

Luego, no podemos dejar de lado el análisis de las competencias que se esperan de un profesional en la actualidad. Al respecto, en su "Trabajo de Las Naciones", Reich (1993) distingue tres nuevas categorías de trabajo: los *servicios rutinarios de producción*, los *servicios en persona* y los *servicios simbólicos*. Los primeros y los

segundos no necesariamente deben acceder a la educación superior. Sin embargo, el tercer grupo, los *analistas simbólicos*, comprende a los **expertos**, que se especializan en la intermediación estratégica y en la identificación y resolución de problemas. Reich llama a estos servicios *simbólico-analíticos* debido a que no se ofrece un servicio estándar al mercado, sino que se comercia con símbolos (datos, palabras, representaciones escritas y orales). Es interesante notar que en el área de la investigación cognitiva, el mismo término “experto” se utiliza para analizar y comprender la naturaleza del desempeño de los estudiantes (Resnick y Klopfer, 1996).

Estos “profesionales expertos” analizan la realidad, transformándola en imágenes abstractas, y se sirven de instrumentos matemáticos, legales, financieros, científicos, además de métodos, técnicas u otros recursos que les sean útiles a la hora de resolver problemas. Una característica interesante de este grupo es que el ingreso de estos profesionales al mercado depende generalmente de la calidad, originalidad, destreza y oportunidad que demuestran para resolver situaciones problemáticas. Es evidente entonces, que las “condiciones” de los jóvenes profesionales deben incluir el pensamiento original y la imaginación creativa y/o crítica.

Dice Reich que al utilizar ecuaciones, fórmulas, analogías, modelos, etc., el profesional se abstrae con el fin de descubrir soluciones o alternativas para diversos problemas, desarrollando de este modo, la capacidad de crítica, la curiosidad y la creatividad. La capacidad de abstracción para descubrir patrones y significados es verdaderamente la esencia del análisis simbólico, en la que la realidad debe ser simplificada para ser comprendida y manejada de diversas maneras.

Finalmente, debemos contemplar el área de la didáctica de la Matemática. Una de las tendencias más difundidas hoy consiste en hacer hincapié en la transmisión de los procesos de pensamiento propios de esta ciencia más que en la mera transferencia de contenidos. La Matemática es, sobre todo *saber hacer*, es una ciencia en la que el método predomina claramente sobre el contenido. Por esto se concede una gran importancia al estudio de las cuestiones que se refieren a procesos mentales de resolución de problemas. Además, no se puede descartar aquí la investigación sobre los estados iniciales de los alumnos (las preconcepciones o concepciones erróneas que traen consigo), ni el hecho de que la naturaleza del proceso de aprendizaje exitoso se centre en el “aprender haciendo” (Resnick y Klopfer, 1996). El *conocimiento generativo* es para ellos “*el conocimiento que puede ser usado para interpretar nuevas situaciones, para resolver problemas, para pensar, para razonar y aprender.*” (en Eggen y Kauchak, 1999).

Los mismos autores mencionan la importancia de la *práctica guiada*, que se manifiesta en el trabajo áulico por medio de la evaluación y corrección de concepciones erróneas de los alumnos, la cuidadosa organización de las actividades y la facilitación del trabajo cooperativo. Esto no significa un control directo o “dirigido” sobre los alumnos, sino la estimulación del aprendizaje autodirigido y al utilización de varios enfoques de aprendizaje, según sean necesarios (Miller Nelson, en Reigeluth, 2000).

### Presentación de la problemática a investigar

En estos tiempos de transformación vertiginosa, en la que los contenidos deben ser variados con tanta rapidez, parece apenas lógico que lo más valioso que podemos proporcionar a nuestros estudiantes son procesos de pensamiento verdaderamente eficaces que no se vuelven obsoletos con el paso del tiempo. Así, lo que Whitehead (1929) llamó “ideas inertes” (aquellas que son inconexas o incapaces de combinarse con otras para solucionar los problemas presentes) deberían ser reemplazadas por los procesos de pensamiento útiles.

El impacto de la nueva tecnología, por otra parte, influye fuertemente en los intentos por orientar la educación. En el caso de la Matemática, este impacto es aún superior comparado con otras ciencias. Seguramente, el máximo aprovechamiento de estos instrumentos depende en gran medida de las variables tales como costo, inercia, novedad, viabilidad, aplicabilidad, etc. Sin embargo es claro el hecho de que la metodología y aún los mismos contenidos deben ser reformados. El acento debe estar entonces en la comprensión de los procesos matemáticos más que en la ejecución de ciertas rutinas automáticas que actualmente ocupan gran parte de la energía de los alumnos, y que suelen generar un sentimiento de esterilidad en estos. Lo verdaderamente importante es su preparación para el manejo de la herramienta lógica que desarrolla sus procesos mentales en pos de la resolución de problemáticas.

Dicen Eggen y Kauchak (1999) que “*los docentes expertos van más allá de las habilidades de enseñanza esenciales y promueven en sus alumnos el pensamiento de nivel superior y el pensamiento crítico.(...)* Además de adquirir una comprensión profunda de un tema específico y de usar los procesos cognitivos básicos, el desarrollo del pensamiento brinda entrenamiento en metacognición y el desarrollo de actitudes y disposiciones asociadas con el pensamiento.”

Relacionado con lo anterior, podemos mencionar los componentes básicos del *aprendizaje autónomo* (Aebli, 1991), los cuales son el *saber*, el *saber hacer* y el *querer*. El componente de *saber* depende fundamentalmente del grado de conocimiento de sí mismos que los estudiantes puedan alcanzar, esto es la identificación de sus propios procesos de aprendizaje y la comparación de los mismos con los procesos ideales. Estas estrategias metacognitivas incluyen el análisis de un texto para su comprensión o la búsqueda de soluciones posibles a un problema dado o aún la ejercitación de cierta destreza. Lo importante es que el estudiante sea capaz de discernir cuáles fueron los caminos que lo llevaron a la resolución del problema y los haga propios si fueron exitosos o los descarte en el caso contrario.

El otro pilar del aprendizaje autónomo es el *saber hacer*, que fundamentalmente se logra a través de la auto-orientación y la comprobación del logro del aprendizaje. Es decir, lo que se pretende es que el estudiante pruebe el procedimiento, lo ejercite y lo aplique de diferentes maneras. Durante este proceso es imprescindible observarse y comparar los resultados obtenidos.

Finalmente, el estar convencido de la utilidad de tal o cual proceso de aprendizaje y el *querer* aplicarlo conforman el tercer y último componente del aprendizaje autónomo. Este simple enunciado encierra la base fundamental sobre la que se apoya el concepto de *educación permanente*, ya que lo volitivo lleva a la concreción de metas cambiantes a lo largo de la vida profesional.

La didáctica de la Matemática se centra sobre todo en dos procesos clave de las teorías del Aprendizaje: la *internalización* y la *interiorización*. El primero es el proceso por el cual el alumno se apropia de formas de pensar y de hacer, como así también de motivos, intereses y valores –las actitudes que impulsan el hacer. La interiorización implica el camino del *actuar al pensar* (Vygotsky, 1969 y Piaget, 1936). En Matemática, el ejemplo es claro: la acción efectiva de medir se transforma en operación de pensamiento y finalmente se convierte en operación de cálculo. En una primera etapa de la interiorización, se mira retrospectivamente al trabajo producido, luego se imagina un posible curso de acción, que posteriormente se reconstruye con palabras (o notas verbales) y finalmente, se reproduce la operatoria de manera “pensada”. En otras palabras, el camino va desde la actividad práctica a la representación interior y al pensamiento.

Las actuales tendencias metodológicas sugieren que, frente a las situaciones-problema, el estudiante deberá tratar de buscar las causales de aquellas en forma autónoma, descubriendo o creando las herramientas Matemáticas necesarias que deberá utilizar para resolverlos (Jonassen en Reigeluth, 2000).

Esta visión dinámica de la Matemática y los procesos mentales que conlleva permiten al alumno realizar tareas que van más allá de lo puramente formal, como por ejemplo la posibilidad de extrapolar hacia el futuro, la inmersión creativa en la dificultad pasada y la comprobación de ciertos caminos de invención o resolución de conflictos (de Guzmán, 1989) En realidad, los diversos métodos del pensamiento matemático, tales como la inducción, el pensamiento algebraico, la geometría analítica, el cálculo infinitesimal, la topología, la probabilidad, etc., han surgido como respuesta a problemas y circunstancias históricas que sería útil incluir en los cursos con el objetivo de reflexionar sobre la forma particular en que las ideas aparecen en la Matemática.

Como se ha visto, la resolución de problemas o heurística parece ser el método más indicado para lograr que el estudiante adquiera procesos mentales eficaces para la resolución de *verdaderos* problemas. Un problema verdadero existe cuando el alumno se encuentra en cierta situación desde la que quiere llegar a otra y no conoce el camino para hacerlo. Por eso, el educador toma los contenidos de la Matemática como campo de operaciones pero en realidad, lo que se pone en juego es la adquisición no sólo de aquellos contenidos, sino de los procesos de aprendizaje y de pensamiento eficaces.

Así, entre los objetivos a lograr por parte de nuestros alumnos podemos mencionar el que sea capaz de manejar los objetos matemáticos, que active su propia capacidad mental, que ejercite su creatividad, que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento para optimizarlo, que haga transferencias, que adquiera confianza en sí mismo, que se sienta preparado para manejar problemas científicos o aún de la vida cotidiana y que sienta confianza para enfrentar los nuevos retos de la ciencia y la tecnología.

Otra idea que ha surgido en los últimos años, perfectamente compatible con lo anterior, es que el aprendizaje de la Matemática no debe realizarse explorando construcciones Matemáticas aisladas sino en contacto con las situaciones del mundo real que les dan origen. En realidad, la creación del matemático se realiza al intentar espontáneamente dominar los aspectos "matematizables" de la realidad. De este modo, la modelización y aplicación surgen naturalmente como procesos esperables de nuestros estudiantes.

### **Metodología:**

Dentro de la naturaleza exploratorio-descriptiva de este trabajo, tomamos como universo la currícula de las carreras del Departamento de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Matanza.

La Unidad de Análisis será el programa de Matemática II de las carreras de Ciencias Económicas de la UNLaM. Las Unidades de Información (o Informantes-clave) serán los Profesionales/Empleadores en ejercicio y los Egresados de las carreras Ciencias Económicas de la UNLaM.

El primer paso del Plan de Análisis es la lectura y evaluación del programa de Matemática II. Se presupone que este está diseñado de tal modo que responde a conocimientos de Matemática Pura con un mínimo de Aplicaciones Económicas. La entrevista estará diseñada para indagar sobre los estudios que posee el profesional, de qué Universidad egresó, si se actualizó y en qué especialidad. Una segunda lectura de las preguntas mostrará la orientación y el grado de importancia que el entrevistado da a los conocimientos de Matemática. Las cuestiones restantes indicarán el nivel de exigencia requerido a sus empleados, el cual debería demostrar cierto grado de correspondencia con el conocimiento matemático y uso del mismo del propio profesional. A través de la encuesta se propone determinar la relación entre el nivel de utilidad de los conocimientos de Matemática adquiridos en la Universidad y el tipo de problemáticas que se les exige a los nuevos profesionales en sus empleos.

El primer análisis comparativo -o cruzamiento- se realizará entre la evaluación del programa de Matemática II y la información obtenida a través de las entrevistas a profesionales. Se intentará determinar el grado de incoherencia o no-correspondencia entre los contenidos presentados en dichos programas y los requisitos exigidos en el ámbito profesional. El segundo paso consiste en comparar el programa de Matemática II con el nivel de utilidad que los conocimientos matemáticos le proporcionaron a los egresados, como así también las dificultades que enfrentaron (o enfrentan) en sus empleos y el tipo de problemáticas que se les exige resolver. Finalmente, se contrastarán las entrevistas a los profesionales con las encuestas a los egresados para determinar si existen o no puntos en común entre ambos. Se utilizarán métodos estadísticos para encontrar las posibles correlaciones entre los datos obtenidos. La selección de la muestra de los informantes se realizará por conglomerado estratificado.

### **Resultados esperados:**

Resultados en cuanto a la producción de conocimiento:

Bibliografía renovada, acorde con la realidad de nuestros estudiantes, favoreciendo la predisposición de los mismos para operar correctamente en el estudio de la Matemática y como consecuencia de ello, favorecer la retención y reducir el índice de fracaso.

Resultados en cuanto a la formación de recursos humanos:

La renovación bibliográfica trae aparejado un nuevo desafío a los docentes del área Matemática, quienes deben integrar los nuevos saberes a las Ciencias Económicas, dejando de lado el enciclopedismo para transmitir conocimientos útiles en el contexto de este renovado enfoque didáctico.

Resultados en cuanto a la difusión de resultados:

La difusión de resultados será amplia, ya que existen en el país asociaciones que tienen por propósito difundir nuevas experiencias y resultados de investigación del mismo carácter que el presente trabajo.

### **Bibliografía (inicial):**

Aebli, Hans (1991) FACTORES DE LA ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO. Narcea. Madrid.  
Eggen, Paul y Kauchak, Donald (1999) ESTRATEGIAS DOCENTES. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. Fondo de Cultura Económica. México.  
Gómez Campo y Tenti Fanfani (1989) UNIVERSIDAD Y PROFESIONES, CRISIS Y ALTERNATIVAS. Miño y Dávila. Buenos Aires.  
Guzmán, M. de (1985) ENFOQUE HEURÍSTICO DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA. Universidad de Zaragoza. España.  
Guzmán, M. de (1989) TENDENCIAS ACTUALES DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA. Universidad de Zaragoza. España.  
Irurzún, L. E. (2000) EVALUACIÓN EDUCATIVA ORIENTADA A LA CALIDAD, Bs. As, Fundec.

Jonassen, David EL DISEÑO DE ENTORNOS CONSTRUCTIVISTAS DE APRENDIZAJE en Reigeluth, C. (Ed., 2000) DISEÑO DE LA INSTRUCCIÓN: TEORÍAS Y MODELOS. Santillana. Madrid.

Miller Nelson, Laurie LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN COLABORACIÓN en Reigeluth, C. (Ed., 2000) DISEÑO DE LA INSTRUCCIÓN: TEORÍAS Y MODELOS. Santillana. Madrid.

Peón, César (2001) BOLETÍN DE LA ACADEMIA NACIONAL DE EDUCACIÓN N° 48, Bs. As, Academia Nacional de Educación.

Piaget Jean (1936) LA NAISSANCE DE L'INTELLIGENCE CHEZ L'ENFANT (EL NACIMIENTO DE LA INTELIGENCIA EN EL NIÑO. Aguilar. Madrid. 1969)

Piaget Jean (1979) RESHERCHES SUR L'ABSTRACTION REFLECHISSANTE. L'ABSTRACTION DES RELATIONS LOGICO- ARITHMÉTIQUES. (INVESTIGACIONES SOBRE LA ABSTRACCIÓN REFLEXIONANTE. LA ABSTRACCIÓN DE LAS RELACIONES LÓGICO- MATEMÁTICAS. Huemul. Buenos Aires. 1979)

Reich, Robert (1993) EL TRABAJO DE LAS NACIONES, Hacia el capitalismo del siglo XXI, Apartado III: LOS ANALISTAS SIMBÓLICOS. Vergara. Buenos Aires.

Resnick y Klopfer (1996) CURRICULUM Y COGNICIÓN. Aique. Buenos Aires.

Vygostky, Lev (1964) PENSAMIENTO Y LENGUAJE. Lantaró. Buenos Aires.

Vygostky, Lev (1979) EL DESARROLLO DE LAS FUNCIONES PSIQUICAS SUPERIORES. Crítica. Barcelona.

UNLaM. (2005) Documento de Trabajo "Actualización Curricular de Ciencias Económicas".

### GANTT

Actividades / Responsables 1er Año	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
<b>a- Diseño del Proyecto.</b>	x	x										
Constitución del equipo de investigación.	x	x										
Reuniones interdisciplinarias para establecer metodología de trabajo.	x	x										
Establecimiento de objetivos y elaboración del GANTT	x	x										
Selección bibliográfica	x	x	x	x								
Selección de variables	x	x	x	x								
<b>b- Puesta en práctica de la Investigación.</b>			x	x	x	x	x	x				
Identificación de Informes y lecturas.			x	x	x	x	x	x				
Transcripción de apartados específicos			x	x	x	x	x	x				
Recolección de información de informantes-clave			x	x	x	x	x	x				
Trabajo en tablas con variables							x	x	x	x	x	x
<b>Primer informe de avance</b>												x
Actividades / Responsables 2do Año	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Procesamiento y análisis de datos	x	x	x	x								
Sistematización			x	x	x	x	x	x				
Proceso hermenéutico							x	x	x	x		
Conclusiones									x	x	x	x
<b>c-Transferencias</b>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Informe final</b>												x

### Cantidad de Horas destinadas a la investigación:

Apellido y Nombre del Director/a: **A** Claudio J Gimeno

Nº de horas semanales: 18

Apellido y Nombre de la Co-Directora: Massimo Adriana Inés

Nº de horas semanales: 18

Apellido y Nombre de Investigador/a: **B** Adriana I Blotta

Nº de horas semanales: 18

Apellido y Nombre de Investigador/a: **C** Alejandra Passeri

Nº de horas semanales: 12

Apellido y Nombre de Investigador/a: **D** María R Pietrantuono

Nº de horas semanales: 18

Apellido y Nombre de Investigador/a: **E** Teresita Martínez

Nº de horas semanales: 4

Apellido y Nombre de Investigador/a: **F** Gabriela Crespo

Nº de horas semanales: 4

### Presupuesto solicitado

Se detallarán espacios, infraestructura y servicios disponibles en la Unidad Académica, así como los elementos necesarios a adquirir en cuanto a equipamiento, insumos, bibliografía, y otros, requeridos para la ejecución del proyecto acompañado en cada caso con un precio testigo orientador con identificación de fuente de procedencia de cotización de cada ítem presupuestado. El monto máximo permitido a presupuestar será fijado oportunamente según cronograma de actividades del Programa CyTMA2

PRESUPUESTO DEL PROYECTO SOLICITADO AL PROGRAMA			
	(a)	(b)	
Rubro:	Precio testigo por unidad en (\$)	Cantidad de unidades	Subtotal de rubro en (\$)*
<b>1. Insumos</b>			
1.1 Resmas	32.00.-	6	192.00.-
1.2 Fotocopias	0.20.-	1000	200.00.-
		<b>Subtotal (1)</b>	<b>392.00.-</b>
<b>2. Equipamiento</b>	-	-	-
<b>3. Servicios Técnicos Especializados</b>	-	-	-
<b>4. Viáticos</b>			
4.1 Eventos en el país	2200.00.-	2	4400.00.-
		<b>Subtotal (4)</b>	
<b>5. Bibliografía</b>			
	u\$s 139 (aprox. \$700)		
	u\$s 138.75 (aprox.700)	1	
	u\$s 57.95 (aprox. 290)	1	
	u\$s 139 (aprox. \$700)	1	
		<b>Subtotal (5)</b>	<b>2390.00.-</b>
		<b>Total**</b>	<b>7182.00.-</b>

### Detalle del presupuesto por rubro:

Insumos:

Se realiza una estimación sobre la necesidad ad de utilizar 5 (cinco) resmas de papel tipo A4 a \$32, precio promedio en Tercer Milenio S.A . También se estima necesario realizar al menos 1000 copias de documentos provenientes de redes de Internet.

Viáticos:

Se presume que los resultados (tanto parciales como totales) de la investigación se desarrollarán durante las Jornadas Nacionales de Docentes de Facultades de Matemática y similares en diversos puntos del país. La primera ya tiene sede en la Universidad Nacional de Formosa. Las demás se confirmarán a posteriori.

Bibliografía:

*Journal for Research in Mathematics Education* (online)

Didactical Phenomenology of Mathematical Structures (Freudenthal)

Mathematics as an Educational Task (Freudenthal)

The philosophy of mathematics education (Ernest)

The Teaching and Learning of Mathematics at University Level - An ICMI Study (NEW ICMI STUDY SERIES) (Derek Holton - Editor)

Son ejemplares en inglés que se agregarán a la bibliografía, y que pueden obtenerse Por pedido a diversas librerías, como por ejemplo la consultada Amazon.com

### Explicitar la factibilidad del plan de trabajo propuesto con los recursos disponibles, en caso de no recibir financiamiento.

En caso de no recibir financiamiento, los docentes se harán cargo de los gastos de insumos y financiarán la compra de material bibliográfico con recursos propios.

### Requerimientos de presentación del Protocolo:

Presentar el presente Protocolo ante la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Unidad Académica en donde se halle acreditado el proyecto, por cuadruplicado en soporte papel y cada ejemplar anillado, y dos copias en soporte digital (CD) etiquetado con la siguiente identificación: Nombre del Programa, Título del Proyecto y Apellido y Nombre/s del Director).

La información que consta en este protocolo de presentación de proyecto tiene el carácter de declaración jurada. Autorizo su verificación cuando la Universidad Nacional de La Matanza a través de sus órganos correspondientes lo considere pertinente.

.....  
Lugar y Fecha

.....  
Firma del Director del Proyecto

**Claudio Gimeno**

Aclaración de firma del Director del Proyecto

**14210865**

N° de DNI del Director del Proyecto

.....  
Firma de la Co-Directora del Proyecto

**Massimo Adriana Inés**

Aclaración de firma de la Co-Directora del Proyecto

**16520771**

N° de DNI de la Co-Directora del Proyecto

### Índice

Resumen	2
Informe Técnico-Académico	3
Introducción	5
Fundamentación	7
<i>Matemática y Economía</i>	7
<i>El Rol de la Universidad</i>	11
<i>Matemática en el Departamento de Ciencias Económicas</i>	17
<i>La didáctica en la clase de Matemática</i>	25
<i>Problemática</i>	32
Aspectos metodológicos	35
<i>Análisis general de los resultados</i>	39
<i>Confrontaciones</i>	48
Conclusiones y propuestas	54
Bibliografía	61
Anexo I: Instrumentos de recolección de datos	63
Anexo II: Protocolo de Investigación	67