LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA I EN LA CARRERA DE ECONOMIA.

Lic. Adriana Delgado Landa[1], Dra. C. Mercedes Marrero Marrero[2].

1. *Departamento de Matemática. Facultad de Informática. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Carretera Varadero Km. 3 1/2, Matanzas, Cuba.*

2. *Departamento de Economía. Facultad de Industrial – Economía. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Carretera Varadero Km. 3 1/2, Matanzas, Cuba.*

CD de Monografías 2008
(c) 2008, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"

Resumen.

En esta ponencia se reflejan aspectos de considerable relevancia a la hora de enseñar la matemática I a estudiantes de ciencias económicas. Se explica la importancia de utilizar en las clases ejemplos de aplicaciones económicas concretas para impartir los contenidos que estimulen y que propicien la motivación y la independencia en el pensamiento creador del estudiante.

***Palabras claves**: enseñanza; matemática; economía.*

Introducción.

La Economía se establece como ciencia independiente a finales del siglo XIX, sin embargo necesita apoyarse en otras ciencias para su desempeño, una de estas ciencias lo es la Matemática. Las últimas décadas han visto un fuerte interés entre ciertos campos de las matemáticas y de la economía. Mientras los problemas económicos han sido abordados por crecientes aproximaciones matemáticas avanzadas, las matemáticas a su vez, han encontrado nuevas direcciones de investigación en las aplicaciones económicas. El soporte matemático ha ayudado a los economistas a expresar sus pensamientos teóricos ya que las matemáticas y la economía son disciplinas complementarias. Precisamente, la presente ponencia tiene como objetivo mostrar el papel del profesor en la enseñanza de la matemática I en carreras de ciencias económicas.

En cuanto a la importancia de esta disciplina en la formación profesional del estudiante juega un papel muy significativo pues constituye una herramienta fundamental para el análisis, la cuantificación y la modelización de fenómenos y es antecedente de asignaturas como estadística matemática, microeconomía y macroeconomía. Por otra parte hay que reconocer que las matemáticas, incluso aplicadas a diferentes campos del saber, se identifican frecuentemente, por los ajenos a este campo, como algo difícil y frío, lejano a todo planteamiento humanista e integrador. Por esto se hace necesario enseñar la matemática I a estudiantes de carreras económicas bajo la óptica de situaciones económicas.

Desarrollo.

Muchísimos son los estudiantes de carreras como licenciatura en economía que no entienden el por qué de estudiar matemáticas. Frecuentemente se hacen preguntas como: ¿No sé para qué tengo que aprender “esto” que no me va a servir para nada? Ante tal polémica generalizada es necesario que el docente juegue un papel preponderante, logrando la motivación por parte del estudiante. Este último al no interpretar adecuadamente los objetivos de la matemática como ciencia, inicia sus estudios en la enseñanza superior con una fuerte antipatía por la asignatura y por ende se siente frustrado e incapaz.

Obviamente los profesores que imparten esta materia, así como los encargados de confeccionar los planes de estudio de estas carreras económicas conocen la importancia que reviste el estudio de las matemáticas en los primeros años de la licenciatura. Está claro que no se puede prescindir de ella para la formación de los profesionales de esta rama.

Es por ello que hay que demostrarle al estudiante que la matemática es relevante y llena de significado. Si estos contenidos se enseñan a partir de una situación económica específica, poniendo a prueba la motivación del estudiante, la actitud de estos puede llegar a ser diferente.

La Matemática debe ser contextualizada, adaptada a quiénes va dirigida, sino se corre el riesgo de provocar un rechazo generalizado. Se debe enseñar para que sirva al alumno como base para poder entender otras materias que son necesarias en años posteriores.

El docente si es graduado de licenciatura en matemáticas debe comprender que los contenidos que él recibió durante su formación pedagógica están generalizados para poder impartirlos a estudiantes de diferentes ciencias o especialidades. Es por ello que una vez que el profesor conoce en qué carrera impartirá la docencia, debe preparar sus clases en función de sus alumnos. No se concibe explicar integrales o derivadas por igual a estudiantes de la ciencias técnicas o de las ciencias económicas. Debe existir una diferencia y precisamente radica en aplicar la matemática de manera que cumpla con el perfil y los objetivos del futuro profesional. **(Ver cuadro 1)**

Cuadro 1 Perfil del profesional da la carrera de economía. Fuente: Informe de la acreditación de la carrera de economía. Universidad de matanzas Camilo Cienfuegos, 2006.

Perfil Profesional: Ciencias Empresariales
El Licenciado en Economía especializado en Ciencias Empresariales es un profesional capacitado para contribuir a lograr la máxima eficiencia y rendimiento de la organización donde labore. En el campo de la gerencia puede desempeñar diferentes roles desde la dirección del proceso hasta el análisis y diseño de estrategias integrales. Su formación le permite además trabajar como especialista o gestor en las esferas de la producción, comercialización, inversiones, recursos humanos y financieros. Es capaz de realizar análisis económico - financiero y estudios de mercado proponiendo las estrategias de Marketing que resulten más provechosas. El plan de estudio recibido lo hace capaz de analizar el entorno microeconómico inmediato a la empresa (cliente, competencia, proveedores, fuentes de recursos laborales acceso a financiamiento y créditos, etc.) y también el macroeconómico (impacto de la política económica, evaluación previsible de los mercados monetarios, tendencia de los tipos de interés, inflación futura por los factores y otros aspectos del entorno nacional o internacional.) para diseñar la política empresarial más acorde a la evolución futura de la Economía Nacional.

El profesor de matemática I para lograr en el estudiante de economía los conocimientos y habilidades necesarias que den respuesta a su perfil debe realizar un conjunto de acciones que le permita superarse y elevar el trabajo metodológico de su asignatura. **(Ver cuadro 2).**

Cuadro 2 Acciones que debe realizar el docente que imparte matemática I en carreras de corte económico. Fuente: elaboración propia.

El docente para enseñar matemática I a estudiantes de economía sobre todo si es graduado de licenciatura en matemática o alguna ingeniería deberá:	
1	Analizar qué contenidos enseñar, cuáles son significativos en Ciencias Económicas y cómo ser capaz de un contenido neto de matemática aplicarlo a un contexto empresarial, de esta manera los contenidos no serán estáticos.
2	Conocer aplicaciones de la matemática en situaciones económicas para que puedan explicar a los estudiantes.
3	Participar en seminarios organizados por los departamentos como economía, contabilidad etc. para insertar métodos de avanzadas en el aprendizaje de los estudiantes vinculados a su especialidad.
4	Realizar intercambios entre docentes de economía y matemática.
5	Recibir cursos o seminarios de pedagogía para que conozcan acerca de la enseñanza de la matemática en las ciencias económicas.
6	Conocer la bibliografía que los alumnos de economía utilizan durante su carrera. De su lectura y análisis se seleccionarán aquellos temas que pueden ser abordados y justificados por la Matemática.
7	Realizar superación en postgrado, maestría y doctorado en economía.
8	Participar en equipos de investigación económica.
9	Desarrollar un trabajo metodológico con vista a la integración horizontal y vertical de su asignatura en el colectivo de la carrera.

La Matemática I debe ser impartida de manera que siente las bases para que el futuro economista pueda apropiarse del poder que otorga esta para estudiar y resolver los

problemas del mundo actual en un contexto dinámico y cumplir el rol que les está asignado en la actualidad.

El trabajo metodológico de la disciplina de matemática debe responder a la estrategia metodológica de la carrera de economía. La misma está encaminada a una adecuada integración horizontal y vertical de las asignaturas.

Es obligatoria la integración entre asignaturas de la misma disciplina que forman parte de años distintos. Debe estar presente también, en algunos casos la integración entre asignaturas de disciplinas diferentes en años diferentes.

Horizontalmente se debe lograr la integración de las disciplinas a nivel de año a través de la disciplina Gestión de Proceso Económico Empresarial. Además, se han desplegado acciones entre asignaturas para integrar conocimientos y proporcionar diferentes puntos de vista al abordar la solución de algunos problemas; en algunos casos integrándose también en la evaluación final.

El docente puede orientarle a sus estudiantes un conjunto de ejercicios que tributen a su práctica laboral, de esta manera contribuye con la estrategia metodológica de la carrera de economía y además debe vincular su asignatura con las estrategias de inglés, medioambiente, historia, computación y la utilización de software como el derive.

La carrera de economía actualmente transita a un nuevo plan de estudio (Plan D), en el cual el perfil del economista es más integral, en este plan el papel de la disciplina de la matemática tiene mayor significado, pues aparecen nuevas asignaturas que requieren de los conocimientos y habilidades de los contenidos de la matemática I. Es por ello que el docente de la matemática I tiene una importante misión a la hora de impartir los contenidos, pues si los estudiantes no crean las bases necesarias en esta asignatura cuando cursen años posteriores se verá afectado y limitado su aprendizaje y entendimiento a otras asignaturas que precede, como son: Matemática II y III, Investigación de Operaciones, Administración de Operaciones, Estadística Matemática, Econometría I y II, Microeconomía y Macroeconomía.

En esta asignatura se imparten la mayoría de los conceptos básicos relacionados con el trabajo con funciones, matrices, derivadas y espacios vectoriales, los cuales se aplican en otras asignaturas de la carrera y en los métodos, instrumentos y herramientas que los estudiantes utilizan en sus trabajos de investigación y en sus tesis de diploma. Es por ello que el dominio de la matemática I reviste notable significado para el futuro profesional.

Uno de los objetivos esenciales de la enseñanza de la Matemática es que lo que se ha enseñado tenga sentido para el alumno. El programa actual de matemática I que tiene la carrera de economía debe ser explicado por el docente de manera que se palpe su aplicación en situaciones económicas.

Por ejemplo: Cuando se trata el tema de funciones es necesario ejemplificar este contenido mediante funciones de oferta, demanda, equilibrio de mercado y saber interpretar y analizar el significado de cualquier curva de estas. El estudiante debe palpar la necesidad de entender y aprender este contenido no con la idea de simplemente aprobar la asignatura para poder seguir cursando la licenciatura, sino que debe estar convencido que aprender esto le garantiza alcanzar un escalón más en su carrera como profesional. No debe ver la matemática como algo aislado y sin sentido sino como una ciencia y herramienta que garantiza una base sólida para entender la lógica de otras asignaturas afines a su especialidad.

Cuando se explica la ecuación de la recta y = mx+n, el estudiante no tiene ni idea para que le puede servir algo así, sin embargo si se le explica a partir de la aplicación que puede tener esto en la economía le puede ver más sentido a la hora de estudiar.

Una manera de despertar el interés pudiera ser mediante el siguiente **ejemplo:**

Suponga que la demanda por semana de un producto es de 100 unidades cuando el precio es de $ 58,00 por unidad y de 200 unidades si son a $ 51,00 cada uno. Determinar la ecuación de demanda, suponiendo que es lineal.

A partir de esta situación el estudiante para darle solución debe combinar elementos de economía con matemática. Tiene que percibir que la cantidad q y el precio p están relacionados linealmente de tal modo que p=58 cuando q=100, y p=51 cuando q=200. Estos datos pueden ser representados en un plano de coordenadas q , p por los puntos (100, 58) y (200, 51). Con estos puntos se puede encontrar una ecuación de la recta, que sería la ecuación de demanda: $P(q) = \frac{-7}{100}q + 65$.

Para ello el estudiante tiene que ser capaz aunque de manera superficial de manejar conceptos como demanda, precio por unidad, relación entre precio y cantidad de producto. Luego para analizar el comportamiento de la demanda podría representar gráficamente.

Esto no quiere decir que con todos los ejercicios tiene que ser así porque entonces dejaría de ser una clase de matemática. Pero sí sería conveniente que se manejaran ejemplos similares por lo menos uno en cada tema que se imparta en la asignatura. Para que el estudiante identifique y entienda problemas que necesiten de aplicaciones matemáticas, el docente debe explicar aplicaciones a situaciones económicas.

Está claro que en años posteriores el alumno recibe otras asignaturas como son la microeconomía y macroeconomía donde aparecen mucho mejor estructurados estos contenidos con un enfoque netamente económico, ampliando y profundizando el tema de oferta y demanda. Pero para el estudiante no tiene que ser nuevo si ya antes ha visto este contenido insertado en temas de la matemática I. Esto permite no solo la formación e

iniciación del alumno en temas de su especialidad desde el primer año de la carrera sino que también garantiza que se borre la imagen de que estudiar matemáticas no sirve para nada. Que entiendan que la matemática que deben aprender es una matemática de análisis, que dé respuestas a problemas de la vida económica y social.

Los conceptos matemáticos vinculados con el de límite, por ejemplo, y su operatividad en los diferentes contextos que se presentan, muestran ser origen de conflicto cognitivo y al desarrollarse en forma rigurosa y abstracta, no llegan a ser significativos para un elevado porcentaje de estudiantes, sobre todo a aquellos que van a utilizar la matemática como herramienta. En este sentido el docente debe explicar la importancia de aprender límites, pues estos son la base de otros contenidos como son las derivadas.

Por su parte aprender las derivadas sí resultan importante para los estudiantes de ciencias económicas pues la aplicación de estas en la economía es elevada. Es por ello que se hace necesario enseñar a derivar a partir de ejemplos concretos de situaciones económicas, como son algunos ejercicios relacionados con la tasa instantánea de variación, tasa de crecimiento, funciones totales, medios y marginales; que pueden ser de ingreso, ganancia, pérdida, costo, ventas, etc. Así como problemas afines a la elasticidad de una función donde se puede ejemplificar la elasticidad del precio de la demanda. Otra aplicación de la derivada en la economía se ve en los problemas de optimización que pueden ser fácilmente utilizados para maximizar ventas, ingreso y ganancia o para minimizar costos o pérdidas.

Cualquier ejemplo de estos el docente debe ser capaz de interpretarlo y analizarlo de manera que el estudiante se familiarice con estos términos y conceptos nuevos para él.

No puede pasar que cuando el alumno culmina sus estudios de matemática superior no sepa para que se utilice una derivada o una integral o no comprenda la aplicación que tienen esos conocimientos que adquirió. De ocurrir esto se puede estar convencido que no sirvió para nada el tiempo que dedicó el estudiante en aprender a calcular una derivada. De nada sirve resolver 10 ejercicios de matemáticas si no se conoce la aplicación que tienen, sobre todo en la economía.

Está claro que las matemáticas enseñan a pensar. Un estudiante que entiende cualquier ejercicio de matemáticas, difícilmente dejará de entender cualquier otra materia que se le explique. Pero enseñar matemáticas solo porque enseña a pensar no debe ser la esencia o único objetivo. La comprensión para los estudiantes de los contenidos matemáticos es sólo posible si se conoce su finalidad.

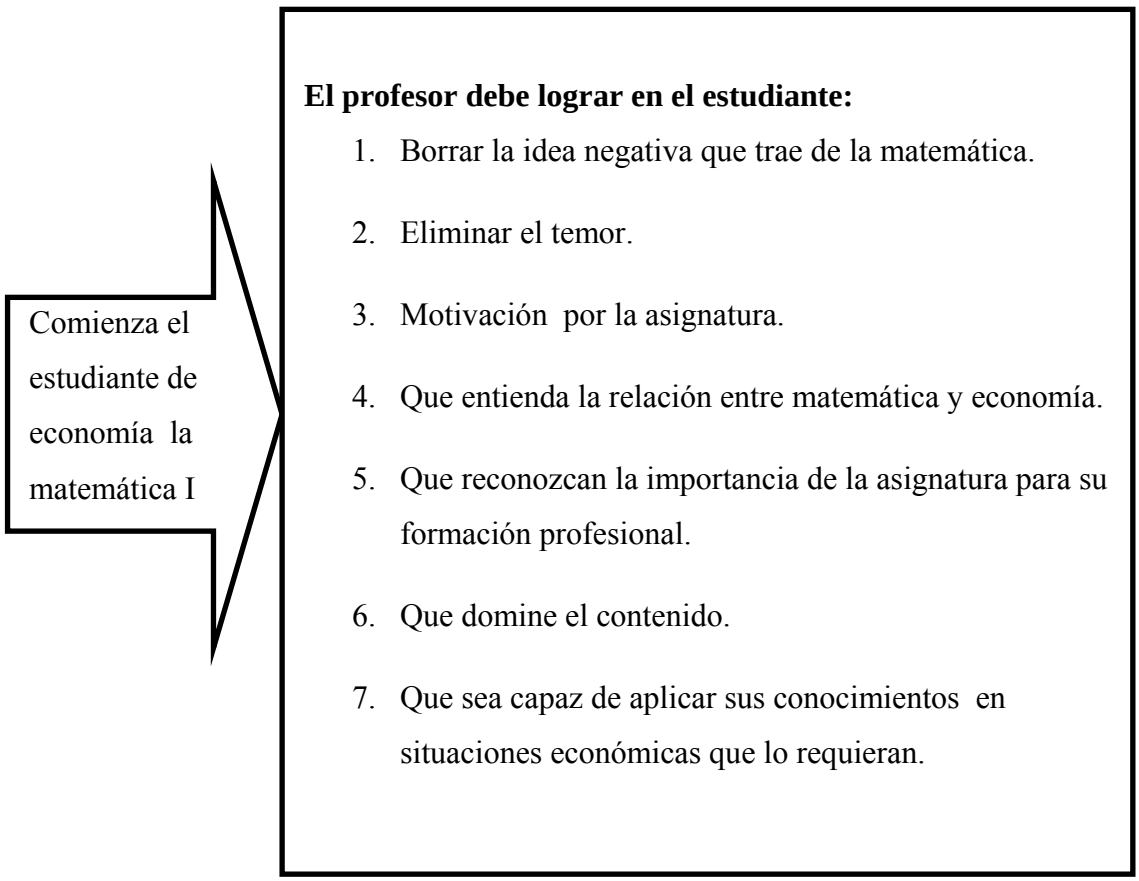
Los docentes que imparten clases en carreras de corte económico tienen la responsabilidad de contribuir con la formación profesional del estudiante. Por lo que se hace necesaria la capacidad y el conocimiento básico sobre teoría económica, no únicamente necesitan conocer sobre las matemáticas en sí.

A partir de la constante preparación y superación de los profesores de matemáticas en temas actuales de economía; se debe enseñar a desarrollar artificios matemáticos relacionados con las ciencias económicas. Este tipo de situaciones didácticas no sólo conduce a nuevos contenidos matemáticos sino también a percibir la utilidad de los mismos en situaciones concretas.

La matemática ha servido particularmente en las ciencias económicas de gran relevancia; lo que sucede es que no se ha logrado del todo hacer la conexión entre matemática y economía. Los alumnos universitarios permanentemente deben usar la matemática en otras asignaturas, pero no perciben el nexo que existe entre ellas, por lo que no le conceden la importancia requerida. El docente debe ser capaz de trabajar en este sentido.

De manera general el profesor debe ser capaz de lograr una transformación en el estudiante que se enfrenta por primera vez a la matemática del nivel superior. **(Ver Figura 1)**

Figura 1. Proceso de transformación que debe lograr el profesor en el estudiante. Fuente: elaboración propia.



Una vez que concluye la asignatura, lógicamente para el estudiante la matemática II será más fácil. Aún cuando los contenidos sean difíciles el estudiante será capaz de asimilarlos mejor pues ya ha logrado transformar su mente y ver la matemática como cualquier otra asignatura importante que servirá para su formación profesional.

Conclusiones.

Muchos estudiantes de carreras como licenciatura en economía no entienden el por qué de estudiar matemáticas.

La matemática I se debe enseñar para que sirva al alumno como base para poder entender otras materias que son necesarias en años posteriores.

El programa actual de matemática I que tiene la carrera de economía debe ser explicado por el docente de manera que se palpe su aplicación en situaciones económicas, poniendo a prueba la motivación del estudiante.

Los docentes que imparten clases en carreras de corte económico tienen la responsabilidad de contribuir con la formación profesional del estudiante.

El tema de funciones es necesario ejemplificarlo mediante funciones de oferta, demanda, equilibrio de mercado y saber interpretar y analizar el significado de cualquier curva de estas.

Se debe enseñar a derivar a partir de ejemplos concretos de situaciones económicas, como son algunos ejercicios relacionados con la tasa instantánea de variación, tasa de crecimiento, funciones totales, medios y marginales, elasticidad del precio de la demanda, etc.

En el tránsito del plan de estudio C perfeccionado al plan D se refuerza el papel de la matemática I y por tanto el trabajo metodológico de la disciplina con el colectivo de la carrera.

Bibliografía.

Azcárate Carmen. Formación matemática universitaria. Sugerencias desde la investigación didáctica. Universidad Autónoma de Barcelona.

Centro Rector de la Universidad de La Habana. Plan de estudio D de la carrera de economía. Universidad de La Habana, 2008.

Crespín Mario Wilfredo. Ponencias del primer seminario-taller sobre “la enseñanza de la matemática en las ciencias económicas”. Consultado septiembre 2008. disponible en:

http://escuela-de-economia.blogspot.com/2007/06/resumen-seminario-de-matemtica.html.

Departamento de economía. Informe de la acreditación de la carrera de economía. Universidad de matanzas Camilo Cienfuegos, 2006.

Hernández Carlos. Enseñanza de la Matemática. Consultado septiembre 2008. Disponible en: http://escuela-de-economia.blogspot.com/2007/06/enseanza-de-la-matemtica.html