

El proceso de formación matemática en las carreras de ciencias económicas

The process of mathematical formation in the economic sciences careers

Autores: MSc. Osmany Puig Jiménez; MSc. Raquel Diéguez Batista; Dr. C. Rosario León Robaina

**Centros de procedencia: Universidad "Máximo Gómez Báez" de Ciego de Ávila;
Universidad de Oriente**

**Email: puig@informatica.unica.cu; pfi_raquel@informatica.unica.cu;
rosario@rect.uo.edu.cu**

Resumen

El presente artículo aborda las limitaciones en la práctica socio-profesional de los economistas dado en la deficiente formación matemática. Se propone un modelo de la dinámica de formación matemática, que permite la solución de dichas deficiencias, sustentado en la sistematización de los contenidos matemáticos, como expresión de la relación que se establece entre la aprehensión matemática contextualizada y la transformación cuantitativa de la realidad económica, que potencia la formación económico-matemática del profesional.

Palabras-clave: Formación matemática, modelación económica, contextualización, sistematización.

Abstract

This article addresses the limitations in the socio-professional practice of the economists due to inadequate mathematical training. It propose a dynamic model of mathematical formation, which allows the solution of these deficiencies, based on the systematization of mathematical content as expression of the established relation between contextualized mathematical apprehension and quantitative transformation of economic reality, that enhances the professional economic-mathematical training.

Key words: Mathematical formation, economical model, contextualization, systematization.

Importancia de la formación matemática del economista

Formar economistas, capaces de mantenerse a tono con los constantes cambios que en esta esfera se producen en el mundo de hoy, es una tarea prioritaria de la educación superior cubana, lo que requiere de su preparación con una visión prospectiva, de manera que pueda encontrar formas de proceder ante los problemas, para aminorar el riesgo, potenciar la creación, el descubrimiento, la invención y un desempeño competente. Así el profesional de la economía se ubica en una posición de éxito. Esta preparación requiere de un proceso que garantice una sólida formación matemática, en tanto este profesional se tiene que desenvolver en un escenario económico que cambia muy rápidamente, con alto protagonismo de la utilización de técnicas cuantitativas en la interpretación de la realidad económica.

La aplicación de procedimientos matemáticos en los procesos económicos eleva la efectividad de la producción, propicia una distribución más racional de los recursos utilizados, se garantiza el aumento de la producción económica y su abaratamiento, se logra organizar y planificar la producción, admite hacer predicciones en la actividad productiva industrializada, garantiza la optimización de la producción y distribución del tiempo para no tener sobreusos de recursos, que en ocasiones son deficitarios y se originan costos innecesarios, se consigue pronosticar la durabilidad o eficiencia de los objetos fabricados. En la actividad comercial que desarrolla este profesional, también la matemática le es extraordinariamente útil. Con la integración de este conocimiento y el económico, provisoriamente decide cuánto se debe tener disponible para satisfacer la demanda, dónde construir nuevas instalaciones, a fin de reducir los gastos de obsolescencia, transporte, distribución, almacenamiento y de consumo entre otros, hace estudios de problemas de complejidades intensas; además de poder visualizar directamente las posibles soluciones para tomar la decisión acertada.

Con la continuidad en el proceso anterior se incrementa el acervo creciente de conocimientos matemáticos, que al aplicarlo en la rama económica le permite: resolver problemas de alto grado de complejidad, definir con exactitud variables importantes para la toma de

decisiones, ser claro en los supuestos establecidos para la modelación económica, desarrollar el razonamiento lógico y aminorar el posible error al manejar un gran número de variables de forma simultánea, entre otras aplicaciones que se pudieran citar.

El empleo de la matemática en la economía corresponde al propósito de comprender, resolver, crear y algoritmizar procesos, explicar y controlar, situaciones de la realidad económica, entonces se debe enseñar matemática con esta visión, hay que desarrollar estas habilidades desde el propio proceso de apropiación de contenidos matemáticos.

La matemática es imprescindible para valorar fenómenos económicos, que tienen dinámicas conocidas, suponen su medición, comparación y extrapolación. Además en la economía se tratan conceptos que son de naturaleza esencialmente cuantitativa, por ejemplo: precio, costo, escalas de salarios, inversiones, ingresos y utilidades, gran parte del análisis económico es ineludiblemente matemático.

La formación cultural económico-matemática.

En esta construcción teórica se asumen sustentos psicológicos importantes de la teoría de Vigotsky (1992), al considerar que el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, pero el medio entendido social y culturalmente, no solamente físico, como lo considera primordialmente Piaget. Además, el enfoque sociocultural del aprendizaje de Vigotsky supone que el aprendizaje estimula y activa una variedad de procesos mentales que emergen en el marco de la interacción con otras personas, interacción que ocurre en diversos contextos. Esos procesos, que en cierta medida reproducen esas formas de interacción social, son internalizados en el proceso de aprendizaje social hasta convertirse en modos de autorregulación para su gestión formativa.

La formación matemática en las carreras de Ciencias Económicas requiere de una consecución lógica de acciones continuas interdisciplinar y transdisciplinar, que posibiliten la dirección y transformación de la realidad económica, desde la aplicación de métodos y técnicas contables fundamentadas numéricamente.

La interdisciplinariedad, se redimensiona en el proceso de formación profesional, dada la esencia diversa, cambiante y consecuentemente compleja del contexto en se forma el estudiante, obligan a una proyección integradora, para la solución de los problemas profesionales en coherencia e integración con los presupuestos teóricos y prácticos de las diferentes disciplinas. Romero (2011), lo que a juicio del autor es vital para la formación matemática del economista, teniendo en cuenta el medio de su desempeño.

Mejías(2010) señala, el economista estudia y analiza todo el proceso de producción, dilucidando las condiciones que favorecen u obstaculizan el desarrollo económico; evalúa las políticas de comercio interior y exterior; analiza y diseña programas de inversión a corto o largo plazo en función de las necesidades de la comunidad, debiendo considerar la creación de nuevas fuentes de trabajo; asesora y colabora en planeación y legislación de tarifas arancelarias e investigación de mercados, así como en el mejoramiento de fuentes de producción, explotación y transformación de recursos, en base a los datos estadísticos que compila e interpreta.

Se precisa de una **sistematización matemática** como proceso de reflexión y búsqueda creadora del conocimiento matemático, para enfrentar los procesos económicos. En este proceso se desarrollan capacidades transformadoras mediante la profundización en los conocimientos y métodos propios de la Matemática y su contextualización al ámbito económico, mediante el constante vínculo de la teoría matemática con la práctica económica. En esta actividad se revela la sistematización lógica del contenido Matemático, a través de la interrelación entre comprensión e interpretación de contenidos en un proceso de sistematización, que conlleva a la apropiación de la lógica de la matemática y con ello al desarrollo del razonamiento lógico desde el vínculo con la profesión Pérez (2011)

La sistematización imprime al proceso de formación económico-matemático el carácter de continuidad y consecutividad, a niveles superiores, es decir en el transcurso de toda la carrera, incluso en otras disciplinas de la profesión, lo que posibilita, que a partir de la apropiación de los contenidos, se signifiquen factores y criterios que propician la reestructuración epistemológica de este, lo que condiciona la profundización.

Este proceso posibilita la aprehensión de una lógica del pensamiento, expresada en conceptos, juicios y razonamientos, del contenido matemático integrado al económico, lo que potencia la construcción del contenido matemático contextualizado a la profesión y donde se integra la lógica del economista y la lógica matemática al enfrentar procesos económicos.

Para lograr la sistematización, se requiere en un primer momento, de la aprehensión de contenidos matemáticos contextualizados a la economía desde la apropiación matemática en la realidad económica y la concreción secuencial económico-matemática, procesos que se

presuponen y contraponen, para la formación de la cultura matemática requerida por el economista en la solución de problemas inherentes a su profesión.

La apropiación matemática en la realidad económica, es expresión de la aprehensión consciente y sistemática de conceptos, teoremas y métodos requeridos para la solución, análisis y toma de decisiones contables y financieras. Desde esta perspectiva, requiere de la contextualización de sus contenidos mediante el planteamiento al estudiante de problemas simplificados de la profesión, lo cual implica que este proceso se desarrolle, desde el planteamiento de una situación relacionada con la profesión, que se expresa a través de un contenido, condiciones o planteamiento inicial y exigencias, y requiere de aplicación de herramientas de la Matemática para transformarla.

El mejor análisis matemático es aquel que, durante su desarrollo ha sido capaz de enriquecer nuestra concepción intuitiva del fenómeno hasta el nivel suficiente para encontrar lógica la solución obtenida. Mejías (2010).

Se debe lograr que los estudiantes entiendan la importancia de lo que aprenden para su profesión y apliquen estos contenidos en la solución de problemas modelados, del contexto económico. De esta manera se desarrolla la intuición matemática en el análisis de fenómenos económicos.

Si la enseñanza de la matemática se convierte en un acto cercano al contexto económico, donde se muestre a los estudiantes en qué pueden usar los contenidos que va adquiriendo y más aún, por qué debe seguir estudiando esta ciencia, se contribuye a la apropiación matemática contextualizada.

La contextualización del conocimiento teórico desde la práctica, favorece el razonamiento, la creatividad, pues induce al profesional de la economía a considerar las distintas situaciones y oportunidades como un "todo", a la evaluación de las incidencias de los diferentes impactos independientes o relacionados sobre el resto y el todo.

No obstante, la práctica no es solo desarrollar actividades relacionadas a la profesión, sino vincularlas al entorno donde se desarrolla el futuro profesional e interpretarlas acorde a los avances científicos y tecnológicos que ocurren en el mundo contemporáneo.

Según Bourdieu, P. (2005), los propósitos pedagógicos de la enseñanza-aprendizaje de la profesión, implican el traslado al sujeto de oficios, prácticas, modos, hábitos, dogmas, convenciones, entre otros, del hacer profesional

Sin embargo, este proceso de apropiación no es espontáneo, se hace imprescindible mirar hacia adelante, reflexionar sobre el futuro a fin de poder anticipar una formación coherente del profesional, que le aporte una cierta seguridad, un cierto grado de estabilidad investigativa, perfectamente compatible con los procesos a los que se va a enfrentar, con una concreción secuencial que debe aplicar, desde lo económico-matemático, de modo que le permita el progreso individual y paulatino en su creciente formación profesional, donde se presupone la existencia de formaciones motivacionales diversas, en cuya base predominan motivos relacionados con el desempeño profesional.

La concreción secuencial económico-matemática, expresa el proceso continuo, de síntesis de las esencialidades de la realidad económica, mediante informaciones cuantitativas, desde un razonamiento matemático, lo que posibilita el análisis cualitativo, en correspondencia con la práctica económica que realiza. Debe ser secuencial, con un orden sucesivo y cuidadoso, dado que los conceptos, que se manejan, guardan entre sí cierta relación en lo económico y en lo matemático, tienen que tener contextualización al entorno socio-productivo, se necesita ordenar un conjunto de decisiones articuladas, que materializan la intervención de ideas en la solución que se desea obtener. La aplicación sucesiva de este accionar interviene en el desarrollo de las capacidades aptitudinales de la formación económico-matemática de este profesional.

La concreción constituye el marco común para contextos específicos y generales, donde el estudiante tiene que concordar los conceptos y reducir a lo más esencial y seguro, con exclusión de lo que no deba estar, se formulan un conjunto de prescripciones y orientaciones sobre la intencionalidad de la formación profesional, se dan o establecen reglas para el conocimiento. Es donde el profesional en formación reconoce el tipo de problema económico que enfrenta, más aun, después de clasificar el tipo de problema examina la herramienta matemática más estratégica y adecuada para darle solución (si es que existe más de una), es por eso que se enmarca en lo específico, y es general porque no puede estar cerrado en su análisis, tiene que ser abierto, flexible, tener sentido de orientación y ser prescriptivo.

En el proceso de formación matemática del economista, en la medida que se logran niveles superiores de contextualización de los contenidos matemáticos al entorno socioproductivo se potencia la aprehensión consciente de estos. La apropiación de los contenidos matemáticos, requeridos por este profesional en formación para su futuro desempeño, posibilita la selección, con mayor idoneidad, de la herramienta matemática para la solución de un problema económico concreto. Por lo que estas categorías se complementan y se sintetizan

en la formación matemática en el contexto económico, expresión del proceso progresivo de profesionalización matemática, que con carácter continuo, conlleva a la construcción generalizada del conocimiento contable y financiero, desde un análisis cuantitativo. La apropiación matemática en la realidad económica y la concreción secuencial económico-matemática constituyen el camino para lograr la formación matemática en el contexto como propósito en la sistematización matemática para un primer momento de la intencionalidad cultural expresada en la dimensión, esta relación se puede apreciar con mayor facilidad en el gráfico siguiente.

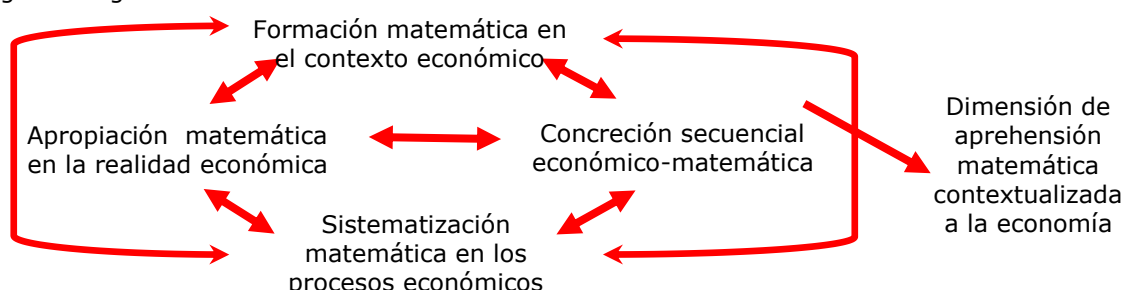


Gráfico 1: Formación cultural económico-matemática.

La aplicación del conocimiento matemático a la solución de problemas económicos.

La sistematización matemática en los procesos económicos en la dinámica de la formación matemática, se materializa mediante la instrumentación de la modelación matemática en la economía y la solución matemática de problemas económicos, categorías que se presuponen y contraponen para lograr un salto cualitativo en esta formación.

La instrumentación de la modelación matemática en la economía, expresa el proceso de representación semiótica de una situación económica, como simplificación y abstracción de la realidad contextual analizada.

En este proceso es importante, que el profesional en formación, al adentrarse en el fenómeno de la realidad económica, pueda identificar si este requiere o no de la aplicación de métodos matemáticos para su interpretación y solución. De ser así, implica trasladar la situación económica que enfrenta al lenguaje matemático, para ello debe estar provisto de los conocimientos adquiridos en el Álgebra Lineal, Cálculo Diferencial e Integral, Investigación de Operaciones, Estadística, Econometría, Matemática Financiera, lo que implica poseer una formación básica matemática, que debió ir integrando progresivamente a las asignaturas específicas de la profesión y ser capaz de seleccionar los conocimientos necesarios, en cada situación. Este proceso requiere del desarrollo de habilidades lógicas que potencien la formación de las habilidades profesionales, siendo consecuente con sus diferentes niveles de sistematicidad.

Existen situaciones económicas donde hay prescripción de su modelaje, pero no siempre es así, en general, se necesita construir un modelo matemático, para analizar fenómenos económicos determinados, es decir, relaciones de causa-efecto bajo ciertas situaciones, entonces, el profesional apela a diversas variables y a las relaciones lógicas que se establecen entre ellas, para desarrollar una representación sintetizada que contribuya al entendimiento de sistemas más amplios y complejos.

Desde esta interpretación, la modelación matemática constituye un punto de partida para la solución matemática de problemas económicos, expresión de la utilización productiva y/o creativa por el sujeto de métodos matemáticos en la práctica transformadora del actuar profesional, lo que implica la aplicación de una sucesión de pasos en dependencia del método seleccionado, de la base de conocimientos que posea el sujeto para encontrar la respuesta adecuada, de la disponibilidad tecnológica y exigencias de aplicación del resultado.

Cuando el sujeto, al enfrentarse con el fenómeno económico, en las diferentes asignaturas del currículo, en la práctica laboral investigativa o en la profesión, es capaz de visualizar la aplicación del método matemático ha desarrollado una actitud científica, pues para ello tiene que plantearse dudas, inquietudes, buscar, indagar, actuar con independencia, flexibilidad y creatividad profesional. Está entonces preparado para traducir al lenguaje matemático el fenómeno dado, mediante un proceso de generalización, que conlleva a la representación singular de lo general, mediante medios y recursos que aporta la matemática y que forman parte del contenido apropiado en las diferentes asignaturas de esta disciplina.

El proceso de solución matemática posibilita perfilar el modelo, de acuerdo a las condiciones iniciales y exigencias que se plantean en el problema, lo que permite arribar a respuestas lógicas. La construcción del modelo sólo es posible desde la predicción del método de

solución matemática, por lo que la instrumentación de la modelación matemática en la economía y la solución matemática de problemas económicos, constituyen un par dialéctico, de dónde emerge la generalización matemática en la práctica económica, proceso de abstracción relacional de los contenidos matemáticos aprehendidos en el proceso formativo y la aplicabilidad de estos ante un hecho económico, para el ejercicio de la profesión en un contexto dado. En este momento se debe haber logrado la transformación cuantitativa de la realidad económica como un resultado superior al nivel de formación que se aspira, teniendo en cuenta siempre que es un proceso continuo, donde el nivel del desarrollo comprensivo por el que va transitando cada estudiante es por naturaleza único, de acuerdo a la actividad matemática que va realizando en diferentes contextos. Para mejor entendimiento de toda esta explicación se muestra el siguiente gráfico.

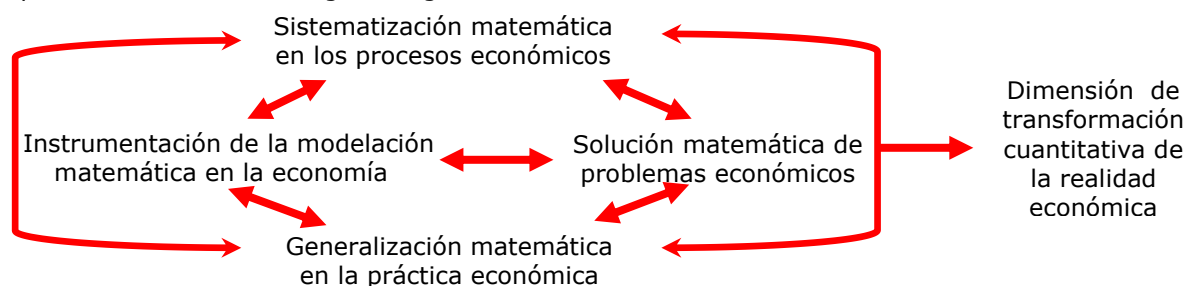


Figura 2: Solución Matemática.

A modo de síntesis

- La formación matemática del economista no se puede lograr en un proceso de enseñanza-aprendizaje inconexo, con solo la presencia de la disciplina Matemática, descontextualizada de la profesión. Se requiere de la sistematización de los contenidos desde las diferentes disciplinas y contextos formativos vinculados con la realidad económica. En la sistematicidad de la enseñanza y el vínculo de la teoría con la práctica, se constituyen fundamentos esenciales de la modelación económica.
- Para la sistematización se requiere de dos relaciones fundamentales: Relación de formación cultural económico-matemática y Relación práctico integradora del conocimiento matemático a problemas económicos, como síntesis de las relaciones establecidas, las cuales, al tenerlas en cuenta en la dinámica del proceso de formación matemática, posibilitan egresar un profesional de la economía, con sólidos conocimientos matemáticos para enfrentar la solución de problemas inherentes a su profesión.
- La dinámica modelada revela una lógica integradora entre la sistematización matemática en los procesos económicos, la generalización matemática en la práctica económica y la formación profesionalizante en el contexto económico, como expresión de la relación entre formación profesionalizante y transformadora resolutoria.

Bibliografía

1. Bourdieu, P. Capital cultural, escuela y espacio social, Siglo XXI, editores S.A de CV. Sexta edición en español, México, 2005.
2. Mejía, L. Formación matemática del economista. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas, 2010. Disponible en: <http://www.ueb.edu.ec/index.php/component/.../228-enlace-universitario-n-13>. Acceso 31-10-2013.
3. Pérez, E. Sistematización lógica del contenido en la dinámica del proceso enseñanza aprendizaje de la matemática general. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. CEES "Manuel F. Gran". Universidad de Oriente 2011.
4. Piaget, J. Introducción: la situación de las ciencias del hombre dentro del sistema de las ciencias, en Tendencias de la investigación de las ciencias sociales. Alianza Universidad. Madrid. 1975.
5. Romero, J. Modelo integrador contextualizado de la dinámica interdisciplinar del proceso de formación profesional del ingeniero agrónomo. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. CEES "Manuel F. Gran". Universidad de Oriente 2011.
6. Vigotsky, L. Pensamiento y lenguaje. Ediciones Quinto sol. Segunda reimpresión. México. 1992.

Datos generales sobre los autores:

***Osmany Puig Jiménez.** Licenciado en Ciencias de Educación, Especialidad Matemática. Máster en Gestión Turística. Profesor Auxiliar Departamento de Matemática de la Universidad "Máximo Gómez Báez" de Ciego de Ávila. Estudiante del Doctorado en Ciencias Pedagógicas.

****Raquel Diéguez Batista.** Profesora de Matemática y Física. Máster en Pedagogía de la Educación Superior. Doctora en Ciencias Pedagógicas. Profesora Titular del Departamento de Matemática de la Universidad "Máximo Gómez Báez" de Ciego de Ávila. Coordinadora del Doctorado Curricular Colaborativo en Ciencias Pedagógicas de la Universidad de Oriente-Universidad de Ciego de Ávila, Cuba. Miembro del Consejo Técnico Asesor del CITMA en la provincia Ciego de Ávila. Invitada de los Tribunales de Ciencias Pedagógicas en la Región Central y Oriental.

*****Rosario León Robaina.** Profesora Titular. Doctora en Ciencias Pedagógicas. Miembro del Tribunal Nacional de Economía para la Región Oriental e invitada de los Tribunales Nacionales de Ciencias Pedagógicas. Presidenta de la Comisión de Grados Científicos en la Universidad de Oriente. Miembro del Consejo Científico de la Universidad de Oriente.