

*XXXIV Jornadas Nacionales  
de Docentes de Matemática  
de Facultades  
de Ciencias Económicas  
y afines*

2019

— **2, 3 y 4 de Octubre** —

XXXIV



— **Posadas, Misiones** —

# LIBRO DE TRABAJOS COMPLETOS

**XXXIV**  
Jornadas Nacionales de Docentes de  
Matemática de Facultades de Ciencias  
Económicas y Afines



Posadas, Misiones  
**2, 3 y 4  
Octubre  
2019**



**Asociación Civil de Docentes de  
Matemáticas de Facultades de Ciencias  
Económicas y afines**



Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad Nacional de Misiones



Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de Misiones  
Campus Universitario. Ruta Nac. N° 12 Km. 7,5. Miguel Lanús (CP N3304)  
Misiones. Argentina  
Tel: (03752) 480006 fax: (03752) 480988  
email: [informes@fce.unam.edu.ar](mailto:informes@fce.unam.edu.ar)

XXXIV Jornadas Nacionales de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y afines 2019 / Sonia Ester Acinas ... [et al.] ; compilado por Nora Mabel Sosa ... [et al.]. -

1a ed. - Posadas : Universidad Nacional de Misiones, 2019.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-766-159-4

1. Matemática. 2. Educación Universitaria. 3. Actas de Congresos. I. Acinas, Sonia Ester II. Sosa, Nora Mabel, comp.

CDD 510.711

ISBN 978-950-766-159-4



## **179 COMPETENCIAS MATEMÁTICAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL CICLO DE FORMACIÓN PROFESIONAL**

Lagraña, Claudia Dolores – Duarte, Adriana Gabriela – Jagou, Nancy Elizabeth  
Facultad de Ciencias Económicas, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones – Facultad de Ciencias Económicas, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones – Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones  
claudialagrana@gmail.com – duaradriana@gmail.com – njagou@gmail.com

**Especialidad: Educación Matemática**

**Palabras Clave:** Competencias matemáticas, Resolución de problemas, Formación profesional.

### **Resumen**

Esta presentación muestra el avance en una investigación referida a las competencias matemáticas necesarias en la resolución de problemas de asignaturas del ciclo de formación profesional en carreras universitarias. En éste ciclo, las Ciencias Básicas abarcan los conocimientos comunes a todas las carreras, con las que se esperan asegurar una sólida formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas. Siendo la matemática una de esas ciencias básicas, se ha detectado la existencia de una problemática común entre diversas carreras. Es frecuente que los estudiantes presenten dificultades para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en contextos propios de asignaturas correspondientes al ciclo de formación profesional.

Así, se tuvo la intención de comprender y describir las competencias matemáticas que se requieren en el ciclo profesional de carreras de la Universidad Nacional de Misiones en las cuales la matemática está presente.

La exploración bibliográfica existente sobre la problemática, posibilitó una revisión respecto de los conceptos competencia y *competencias matemáticas* en el campo de la educación. Permitió arribar al marco teórico y metodológico “de los Modelos Teóricos Locales” (MTL), al que adherimos por considerar que presenta el encuadre adecuado para el estudio de las competencias matemáticas puestas en juego en la adquisición de conocimientos de un área específica.

Asimismo, ofreció la posibilidad de optar como marco teórico y metodológico al Modelo Teórico Local (MTL). Este modelo presenta el encuadre adecuado para el estudio de las competencias matemáticas puestas en juego en la adquisición de conocimientos de un área específica.

### **1. Introducción**

En la formación universitaria, las Ciencias Básicas abarcan los conocimientos comunes a diferentes carreras, ellas proveen la formación conceptual necesaria para el sustento de las disciplinas específicas. Además, pretenden aportar a los estudiantes un conjunto de competencias que faciliten su tránsito académico en los espacios curriculares de formación específica de su profesión futura. Siendo la matemática la ciencia básica de mayor presencia en las carreras universitarias, cobra importancia la problemática común que se traduce en la existencia de dificultades en su abordaje. Esto es, comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en contextos propios de las asignaturas correspondientes al ciclo de formación profesional, lo que ocasiona con frecuencia obstáculos para el aprendizaje exitoso de las mismas.

La intención inicial del proyecto de investigación fue estudiar las competencias matemáticas de los estudiantes y cómo estas incidían en el aprendizaje de asignaturas del ciclo profesional de algunas carreras de la UNaM. No obstante, el avance en la elaboración del marco conceptual teórico provocó la redefinición de los objetivos posibles de alcanzar para el desarrollo de la investigación. Nos planteamos como nueva meta indagar acerca de las competencias matemáticas que disponen los estudiantes al momento de resolver situaciones problemáticas en asignaturas del ciclo de formación profesional.

## 2. Estado del arte

La búsqueda de investigaciones existentes sobre la problemática y la exploración bibliográfica, posibilitó una revisión conceptual respecto del término “competencia” en el campo de la educación y acceder a desarrollos teóricos que describen cuándo se puede decir que una persona es competente en matemática, o que tiene “competencias matemáticas”.

En cuanto al término competencia, Chomsky (1965), en el campo de la lingüística se refiere a ella como la capacidad innata que tiene todo ser humano de poder hablar y crear mensajes que nunca antes había oído. Define competencia como: “la capacidad de creación y producción autónoma, de conocer, actuar y transformar la realidad que nos rodea, ya sea personal, social, natural o simbólica, a través de un proceso de intercambio y comunicación con los demás y con los contenidos de la cultura” (en Farnos, 2016, p. 2).

Otros autores más actuales, como ser, Perrenoud, Díaz Barriga, Tobón, entre otros, definen el término competencia. Perrenoud (2000) da una interpretación interesante sobre lo que significa “ser competente”. Expresa que es posible hablar de competencia cuando, para realizar una tarea, un individuo moviliza determinadas capacidades. Según él, “competencia es la facultad de movilizar un conjunto de recursos cognoscitivos (conocimientos, capacidades, información, etc.) para enfrentar con pertinencia y eficacia a una familia de situaciones”, (Perrenoud, 2000, p 19).

Por otra parte, Díaz Barriga (2006) nos presenta otro enfoque considerando el término competencia desde una perspectiva laboral. Expresa que toda competencia se genera en una situación real inédita, requiere del conocimiento de una información específica y del desarrollo de una serie de habilidades derivadas de los procesos de información. Enuncia que “en el mundo del trabajo el término competencia tiene un sentido utilitario, y hace referencia a las habilidades y destrezas que hacen que un trabajador se desempeñe eficientemente en su labor”. (Díaz Barriga, 2006, p 13).

En lo que respecta a las competencias matemáticas, numerosas publicaciones se refieren a ellas en cuanto a la importancia de que los estudiantes sean competentes en el área matemática. Entre ellas, citamos a Godino, J. D (2002), quien presenta un análisis de la complejidad del conocimiento matemático, tanto en su dimensión institucional como personal, usando un modelo cognitivo que tiene en cuenta las interacciones entre los componentes lingüísticos, situacionales y regulativos de las matemáticas. Este autor considera que la competencia y la comprensión en matemáticas son nociones cognitivas complementarias, cuyo logro implica un proceso de crecimiento progresivo que debe tener en cuenta las diversas facetas del conocimiento matemático y sus relaciones con el mundo empírico.

Es importante el aporte de Puig (2006), quien estudia el sentido en que se usa el término “competencia” y la manera en que se relaciona con los componentes de actuación y de enseñanza de un modelo. Este autor considera que la competencia proporciona una descripción de la conducta del sujeto epistémico de las matemáticas, es decir, explica y predice el conjunto potencialmente infinito de todas sus actuaciones. Para Puig, se puede hablar de la competencia en un dominio más o menos concreto de las matemáticas, por ejemplo, en la resolución heurística de problemas de construcción con regla y compás o en la resolución algebraica de problemas.

Desde otro análisis de la competencia matemática, Rico (2006) presenta un estudio en el que describe los principales componentes del marco teórico del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA). La noción de competencia es central en el estudio PISA, “competencia matemática es la capacidad de un individuo para identificar y

entender el papel de las matemáticas en el mundo, hacer juicios fundados y usar e implicarse con las matemáticas en aquellos momentos que presenten necesidad para su vida individual como ciudadano” (Rico, L., 2006, p. 49).

Por último, a partir de un enfoque más general del término competencia, Vergnaud (2007) justifica la necesidad de ser competente debido a la creciente necesidad social de diagnosticar, resolver problemas y de realizar juicios. Cuando habla de competencia lo relaciona con el interés que debe generar la actividad misma y no solamente los resultados.

### **3. Marco Teórico**

#### **3.1. Sobre competencias y competencias matemáticas**

La revisión de bibliografía científica relacionadas a competencias y en particular competencias matemáticas, nos permitió establecer que se trata de conceptos polisémicos. Involucran tanto a procesos externos como a internos. Los primeros, pueden ser interpretados en término de acciones desarrolladas y observadas en las definiciones de competencias matemáticas. Los segundos, involucran la comprensión, interpretación y razonamientos, que, si bien pueden no ser visibles, se ponen en evidencia en las actuaciones realizadas por aquellos, de los cuales se dice, son competentes.

Esa polisemia hace que competencia no siempre sea conceptualizada de la misma forma y adquiere diferentes acepciones según el entorno en la que se la considere. A pesar de esto, en las definiciones dadas por distintos organismos, instituciones y autores, se destacan elementos comunes, como ser la necesidad de movilizar conocimientos para realizar una actividad. Por lo expuesto, asumimos que:

*Competencia es la capacidad para realizar una actividad o resolver una situación problemática, en el contexto en el que se presenta la misma, de manera apropiada y con eficacia, movilizando para ello un conjunto de saberes. Además, ser competente para la realización de determinada tarea involucra no solo la posibilidad de realizar de manera eficaz y con pericia la misma, sino que también se relaciona con entender por qué ha de realizarse de esa manera.*

En cuanto a las consideraciones realizadas sobre competencia matemática, a partir de los antecedentes considerados, entendemos que:

*Competencia matemática es el conjunto de las capacidades o destrezas expresadas en las actuaciones de un sujeto epistémico para resolver situaciones problemáticas, concernientes a un entorno físico o a entornos puramente teóricos, referidos a cuestiones extramatemáticas o intramatemáticas, utilizando para ello conocimientos matemáticos. Y que, un individuo tiene competencias matemáticas cuando, posicionado frente a un problema concreto de su entorno real, problema que puede ser matemático o extramatemático, es capaz de movilizar sus conocimientos matemáticos de forma pertinente y eficaz, tanto para interpretar la situación, comprenderla y llegar a resolver la misma, interpretando la solución hallada en el contexto que lo generó.*

#### **3.2. Sobre Modelo Teórico Local**

El estudio sobre el estado del arte, ofreció la posibilidad de decidir como marco teórico y metodológico al de un Modelo Teórico Local (MTL). Éste presenta el encuadre adecuado para el estudio de las competencias matemáticas puestas en juego en la adquisición de conocimientos de un área específica.

En el MTL se conciben las situaciones de enseñanza y aprendizaje en los sistemas escolares como situaciones de comunicación y de producción de sentido, en las que están implicados la materia objeto de enseñanza y aprendizaje, la enseñanza que organiza el profesor, y los estudiantes, en cuyas actuaciones se muestra lo que han aprendido. En este sentido, la teoría de modelos locales propone analizar, de manera localizada y específica, distintos aspectos o componentes de los fenómenos de la matemática educativa: un Componente de competencia, un Componente de los procesos de cognición o de actuación, un Componente de enseñanza y un Componente de comunicación; teniendo en cuenta que estos componentes o “modelos en sí mismos” se interrelacionan, conformando una estructura.

Desde el punto de vista teórico la noción de Modelo Teórico Local caracteriza el tipo de investigación, su alcance y su fundamento. Desde el punto de vista metodológico, conlleva una determinada manera de organizar la investigación que es coherente con ella y que es la que aplicaremos para la elaboración del Modelo de Competencia. Este enfoque se propone como modelo teórico y no como teoría; así, se sugiere que es una manera predictiva de representación que ofrece por lo menos alguna aproximación a la situación real que se somete a estudio. Un aspecto central es que se propone un modelo local porque sólo pretende explicar los fenómenos que se someten a observación con la intervención de unos contenidos matemáticos concretos.

#### 4. Metodología

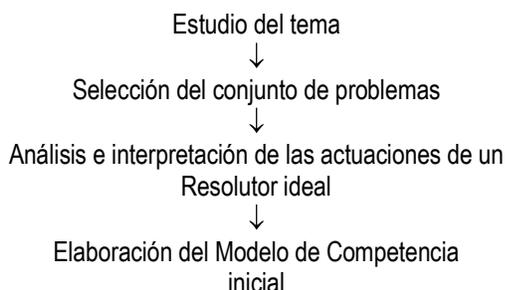
En particular, el trabajo que presentamos aquí se circunscribe al paradigma interpretativo de investigación, con la utilización de métodos cualitativos. El marco metodológico para el trabajo, como ya lo dijimos, es el enfoque del Modelo Teórico Local, adecuado para investigaciones educativas en las que se pretende dar cuenta de fenómenos que se producen en situaciones locales de enseñanza y aprendizaje.

Bajo esta mirada, se considera que es posible elaborar un modelo de competencias que proporcione una descripción de la conducta de un sujeto en un dominio del saber, un modelo que permita explicar y predecir el conjunto de actuaciones posibles en ese dominio y, del cual se sabe que, si las cosas fueran como las caracteriza el modelo elaborado, los fenómenos se producirían como se han descrito.

##### 4.1. Diseño Metodológico

Las distintas etapas del trabajo de investigación se corresponden a la elaboración del Modelo de Competencia, los que se han señalado en el organigrama de la Figura 1. A saber:

**Figura 1.** Pasos a seguir para la elaboración del Modelo de Competencias en el MTL





Estas etapas consisten en:

- El punto de partida es el estudio del tema, ya que entendemos que ningún fenómeno relativo a la enseñanza y al aprendizaje puede ser analizado sin tener en cuenta la especificidad del saber, si no se conoce el campo conceptual en el que se realiza el estudio, las preguntas que responde, así como las definiciones, propiedades y los procesos que lo sustentan. Cabe aclarar que, en nuestro caso, se puso énfasis en las cuestiones matemáticas relacionadas con la temática involucrada.
- A continuación, se realiza la selección del conjunto de problemas que constituyen situaciones fundamentales en el estudio del tema de interés.
- A partir de allí, se analiza e interpreta el conjunto de las posibles actuaciones de un resolutor ideal, es decir, aquel que tiene dominio en el tema, aquél cuya competencia es la que da el método válido y cuya conducta está por tanto predicha, explicada y descrita por los pasos de ese método. Esto permite determinar los elementos de competencia evidenciados en esas actuaciones.
- Tomando como base estos elementos, se lleva a cabo la elaboración de un Modelo de Competencia Inicial.
- Para poder completar el estudio, también se analizan e interpretan las actuaciones de resolutores reales, tomando como base el modelo de competencia inicial elaborado y analizando posibles elementos faltantes.
- Considerando los posibles portes del análisis realizado sobre las actuaciones de los resolutores reales, se elabora finalmente el llamado Modelo de Competencias Matemáticas referido al tema de interés.

## 5. Conclusiones y Resultados esperados

Del trabajo desarrollado hasta aquí, se ha logrado avanzar en la definición de las áreas del ciclo de formación profesional en las que se realizará la investigación: Ecología Evolutiva (Lic. en Genética), Microeconomía (Lic. en Economía) y Modelización y Simulación de Procesos (Ingeniería Química); así como, en el encuadre disciplinar y la delimitación del saber sabio en cada una de estas áreas.

Si bien, la concreción de un MTL requiere del establecimiento de los componentes mencionados anteriormente, esta investigación se centra principalmente en la elaboración de un Modelo de Competencias matemáticas necesarias para la resolución de problemas de las tres áreas disciplinares elegidas.

Teniendo en cuenta que un MTL debe contener cuatro componentes, el trabajo a futuro contempla completar estos modelos, con la intención de que estos puedan dar una descripción teórica de la conducta competente en la actividad mencionada.

Se espera que una vez finalizada la investigación se produzca información acerca de las competencias matemáticas que son necesarias desarrollar en el nivel universitario. Asimismo, permitir ampliar el conocimiento sobre cómo se

relacionan estas competencias con el aprendizaje de contenidos específicos de asignaturas del ciclo superior de la formación universitaria.

## Referencias

Díaz Barriga, A. (2006) El enfoque de competencias en la Educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? Perfiles Educativo. vol. XXVIII, núm. 111, pp. 7-36.

Farnós, J. (2016) ¿Qué es el aprendizaje basado en competencias? <https://juandomingofarnos.wordpress.com/2016/04/18/que-es-el-aprendizaje-basado-en-competencias>.

Godino, J. (2002). *Perspectiva semiótica de la competencia y comprensión matemática*. XVI Convengo Mazionale: Incontri con la Matematica. Castel San Pietro Terme. Bologna.

Perrenoud, P. (2000) *Construir competencias*. Entrevista con Philippe Perrenoud, Universidad de Ginebra. Observaciones recogidas por Paola Gentile y Roberta Bencini. Texto original de una entrevista "El Arte de Construir Competencias " original en portugués en Nova Escola (Brasil), pp.19-31.

Puig, L. (2006). *Sentido y elaboración del componente de competencia de los modelos teóricos locales en la investigación de la enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos específicos*. En Bolea, P.; González, M<sup>a</sup>. J. y Moreno, M. (Eds.) Investigación en Educación Matemática. Actas del Décimo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (pp.107-126) Huesca: Instituto de Estudios Altoaragoneses / Universidad de Zaragoza.

Rico, L. (2006). *La competencia matemática en PISA*. En VI Seminario de Primavera. La enseñanza de las Matemáticas y el Informe PISA. Madrid: Fundación Santillana.

Rodríguez Gómez, D. y Valldeoriola Roquet, J. (2014). *Metodología de la Investigación*. Universidad Oberta de Cataluña. España. OUC.

Tobón, S.; Pimienta Prieto, J. y García Fraile, J. (2010) *Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias*. México. Ed. Pearson.

Vergnaud, G. (2007). *Forma operatoria y forma predicativa del conocimiento*. I Encuentro nacional sobre Enseñanza de la Matemática. Traducción de María Rita Otero, Conicet – Niecyt, UNICEN, Tandil, Argentina.