



## MATEMÁTICA EN CONTEXTO. UN MODELO EVALUADO MEDIANTE RUBRICA

Stella Maris Vaira  
Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, Argentina  
Endereço eletrônico: stella.vaira@gmail.com

Liliana Beatriz Taborda  
Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), Santa Fe, Argentina  
Endereço eletrônico: taborda.lb@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

El cálculo diferencial e integral constituye uno de los objetivos más buscados por quienes impartimos la enseñanza de la matemática en los distintos niveles del sistema universitario (GIBERT y CAMARENA, 2010; ARTIGUÉ, 1991), y es un contenido transversal a todas las carreras que tengan matemática en sus primeros años. Generalmente los problemas que le proponemos a los alumnos suelen ser enunciados que no están relacionados con contenidos específicos de sus carreras. Esto hace que los estudiantes se pregunten a menudo para qué les sirve lo que están estudiando, cuándo y en qué lo van a aplicar, tornándose la Matemática una ciencia abstracta y muy lejana al interés de los alumnos. Camarena (CAMARENA-GALLARDO, 2013), en su Teoría de la Matemática en el Contexto de las Ciencias, estableció que el estudiante se motiva de manera natural cuando recibe una matemática contextualizada, es más rica también la propuesta si el docente-investigador se compromete con la búsqueda de esos problemas, incluso con aspectos históricos de la matemática, su evolución está altamente relacionada con resolver problemas que la humanidad se fue planteando (STEWART, 2007). Debemos buscar el cambio metodológico, se debe buscar las mejores estrategias, pero tenemos un inconveniente: ¿cuál es el origen, técnico, de la dificultad asociada a la matemática? Este es un tema que nos persigue recurrentemente, se nos plantea con mucha frecuencia y en casi toda nuestra actividad docente, ya que enseñamos matemática en carreras no matemáticas y desde ya hace 20 años que trabajamos e indagamos en esta actividad: enseñar matemática en la universidad con alumnos que no eligieron matemática como eje troncal, es decir enseñamos matemática en un contexto científico,



a estudantes universitários que eligieron carreras con orientación Bioquímica y Biotecnología. La enseñanza de la matemática en un contexto científico se enfrenta con al menos cuatro dificultades, que hemos detectado bajo documentación (VAIRA, 2017) y que compartimos con otros autores (BEREJO Y DIAZ, 2007):

- **abstracción:** las famosas “letras” que aparecen por todas partes, en los modelos matemáticos, ecuaciones, y que además tienen su propia clasificación: variables, incógnitas, parámetros fijos o libres con sus restricciones;
- **simbología:** a las variables les añadimos símbolos como la derivada, la integral, sumatoria, el gradiente, las funciones, sistemas de coordenadas.
- **postulados:** los conjuntos de definiciones de partida, que permiten deducir resultados y propiedades. La definición de derivada de una función escalar y todo lo que surge alrededor: interpretación geométrica y física, propiedades y reglas de derivación, concepto de valor óptimo;
- **compartimentación:** impartir una matemática aislada del resto de las ciencias (Biología, Física, Química) impide reconocerlas cuando deben ser utilizadas.

Matemática es una de las asignaturas con más dificultades en su aprobación, y los alumnos que recientemente comienzan carreras como Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología se pregunten ¿para qué tanta Matemática?, sin embargo, es posible que ese mismo estudiante, una vez graduado, al desarrollar su actividad profesional y laboral tenga que enfrentarse a problemas propios de la especialidad en la que trabaje, y resulte necesario aplicar la modelación matemática.

La solución de los problemas anteriores no es fácil, por supuesto; pero hay estudios recientes que indican que atacando el problema de la compartimentación, que entendemos enseñar una matemática en contexto, se podrían resolver más de uno de los problemas mencionados (CAMARENA-GALLARDO, 2013).

En el marco del Proyecto de Investigación: PI50120150100053LI “Educación Matemática e interdisciplinariedad. Eje principal de trabajo: la modelización” financiado por la UNL.

El **objetivo** de este trabajo es presentar los resultados de propuesta didáctica partiendo de un modelo matemático en contexto que involucra: conceptos, interpretación de símbolos, resolver ecuaciones, analizar coherencia en los resultados.



## METODOLOGÍA

**Población.** Todos los alumnos de las carreras de Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología, durante el segundo cuatrimestre del primer año de la carrera en el año 2018 participaron de la actividad (n = 123 alumnos).

**Evaluar – Proceso Formativo y Sumativo.** Al enfrentarnos con una determinada situación profesional o académica es muy frecuente que tengamos que evaluar e incluso hacer valoraciones cualitativas de los procesos involucrados, en el ámbito de la bioquímica y biotecnología en particular es constante. Con el mismo espíritu, en el ámbito educativo, podemos considerar a la evaluación como el proceso por el cual se obtiene información para elaborar un juicio sobre una determinada realidad, establecer su valor educativo y adoptar decisiones sobre ella (MOYA OTERO, 2011).

La evaluación debe hacer que los alumnos identifiquen las fortalezas y debilidades de las estrategias cognitivas de su aprendizaje, para ello fue necesario establecer indicadores y niveles de desarrollo o logro, especificando sus características. La rúbrica para uno de los problemas de la actividad propuesta (Problema 5 de un total de 6 problemas), contó con 5 criterios y 3 niveles de ponderación, el Diseño de Rúbrica que consiste en la matriz de criterios y ponderaciones se muestran un criterio:

Criterios	Cumple completamente (3)	Cumple parcialmente (2)	Cumple pobremente (1)
Interpreta la función y sus distintos elementos	Identifica la variable independiente, la variable dependiente, reemplaza, resuelve	Identifica bien las variables, no reemplaza o resuelve parcialmente	Intenta reemplazar las variables en la expresión, confunde y no resuelve

### Problema a evaluar.

**Actividad 5:**

La población de cierta especie que vive en un hábitat protegido sigue la siguiente función:

$$P(t) = A + 2\frac{t+1}{t^2+24}, \quad t \geq 0$$

donde  $P(t)$  es el número de individuos de la población (medido en miles) y  $t$  es el tiempo (medido en años). Se pide:

- Calcular el valor de  $A$  sabiendo que inicialmente hay 3000 individuos.
- ¿A qué tiende la población en el futuro? ¿En algún momento la población desciende por debajo de la población inicial?
- Interpretar en el contexto del problema  $P'(2)$ .
- ¿En qué momento la población alcanza su valor máximo? ¿Cuál es el valor de dicho máximo? (Esta pregunta la dejaremos para responder más adelante)
- Utilizar un software (como GeoGebra) para representar gráficamente la función.



## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En cuanto a los aspectos cualitativos de la actividad los resultados obtenidos son menos satisfactorios ya que, salvo los indicadores vinculados a presentación del trabajo y prolijidad, todos tienen porcentajes altos en los niveles de logro de menor escala. Luego de haber trabajado con los alumnos y corregir exhaustivamente sus producciones, pueden establecerse algunas reflexiones sobre este caso particular, los alumnos reconocieron la dificultad para comprender problemas y afirmaban que las consignas eran poco claras, a pesar de ellos la actividad resultó con niveles aceptable de logro. Es decir que estos alumnos tienen buenos niveles de logro en los indicadores de la rúbrica relacionada con los conocimientos y procedimientos de la actividad sobre un Modelo Matemático en particular dinámica de una población.

**PALABRAS CLAVE:** Enseñanza de la matemática; Modelos y contexto; Rúbricas.

## REFERENCIAS

- ARTIGUE, M. Analysis. En D. Tall (editor). *Advanced Mathematical Thinking* (pp 167-198). Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic Publishers. 168-199. 1991.
- BERMEJO y DIAZ. The degree of abstraction in solving addition and subtraction problems. *The Spanish Journal of Psychology*, Vol. 10 (2), 285-293. 2007.
- CAMARENA-GALLARDO, P. A treinta años de la teoría educativa “Matemática en el Contexto de las Ciencias”. *Innovación Educativa*, vol. 13, n. 62, 2013
- GIBERT-DELGADO, R.; CAMARENA-GALLARDO, P. La motivación del docente ante la matemática en contexto. *Científica* [en línea]. 2010.
- MOYA OTERO, J. La evaluación de las competencias básicas: rúbricas y portfolios. Proyecto Atlántida. *Las competencias básicas en la práctica. Serie didáctica. Diseño y desarrollo curricular*. Barcelona. 2011.
- STEWART, IAN. *Historia de las Matemáticas (en los últimos 10000 años)*. Crítica. Barcelona. 2007.
- VAIRA, S. Reporte de avances de investigación del PI50120150100053LI, Sistema Sigeva UNL, 2017.