



## **P01-118: Contexto y pretexto de la resolución de problemas para la enseñanza de conceptos matemáticos aplicados en la biología**

María Alejandra Pérez Torres, maperezt@udistrital.edu.co, Universidad Francisco José de Caldas.  
Paula Nataly Caballero Bustos, pncaballerob@udistrital.edu.co, Universidad Francisco José de Caldas.

**RESUMEN.** La ponencia presenta una propuesta de estrategia didáctica basada en la Resolución de Problemas (RdP) como método para desarrollar competencias matemáticas. Esta propuesta se centra en la aplicación de las derivadas en crecimiento exponencial de un cultivo bacteriano y busca integrar directamente la rama de la biología. El objetivo es implementarla con estudiantes de grado 10° y 11°, permitiéndoles adquirir conocimientos basados en la lógica y la evidencia científica. Se reconoce la importancia de presentar problemas en el aula que promuevan el razonamiento, el pensamiento crítico y el trabajo en equipo, fomentando la construcción y aplicación de conceptos matemáticos.

**PALABRAS CLAVE.** Biología, matemáticas, ciencias, resolución de problemas, enseñanza.

### **INTRODUCCIÓN**

En la formación docente, se nos insta a profundizar en nuestra disciplina y enseñarla, pero esto puede generar fragmentación en la enseñanza de áreas. Por ello, es crucial considerar enfoques integradores en las asignaturas, brindando a los estudiantes herramientas para comprender el mundo a través de lo que aprenden en el colegio.

Las matemáticas, en particular, tienen aplicaciones en diversos ámbitos y ofrecen respuestas lógicas a problemáticas. Por eso, proponemos un taller que establezca relaciones interdisciplinarias entre matemáticas y ciencias naturales, taller que se puede emplear en un aula regular.

Esta propuesta está dirigida a estudiantes de 10° y 11° grado, en concordancia con los Estándares Básicos de Competencia establecidos para ambas disciplinas (MEN, 2006). Al abordar procesos biológicos como la aplicación de las derivadas en crecimiento exponencial o logarítmico de un cultivo bacteriano, buscamos vincular conceptos matemáticos y



biológicos de manera integrada, fomentando una comprensión más amplia y enriquecedora para los estudiantes.

## REFERENTE TEÓRICO

El diseño de este taller se basa en una serie de conceptos fundamentales, entre los cuales destaca el de las derivadas. Este concepto adquiere una importancia destacada en los Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas del MEN (2016). Las derivadas son un objeto matemático que desempeña un papel predominante al estar presente en 3 de los 4 estándares propuestos para estudiantes de grado 10-11, puntualmente en el Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos y Analíticos.

Asimismo, se hace hincapié en los conocimientos relacionados con la Biología, otorgando especial énfasis al entorno vivo. Según el MEN (2006, p.115), en los últimos años escolares (décimo y undécimo) en ciencias naturales, la categoría "entorno vivo" se refiere directamente a los procesos biológicos. La incorporación de estos temas permite abordar de manera interdisciplinaria la enseñanza, dado que, como señala Gómez (2002, p.119), "Enseñar Matemática como si estuviesen aisladas es una distorsión del conocimiento".

Este enfoque integrado entre las derivadas en matemáticas y los procesos biológicos en el entorno vivo se convierte en el punto de inflexión clave para el desarrollo del taller, permitiendo a los estudiantes comprender y aplicar estos conocimientos de manera conjunta, en lugar de tratarlos de forma aislada.

## REFERENTE METODOLÓGICO

Este trabajo se enmarca en el constructivismo, una corriente psicopedagógica que se basa en el cognitivismo (Bandura, 1986). Además, el espacio del taller se propone desde la mirada de Charnay (1994), quien sostiene que la esencia de las matemáticas radica en la resolución de problemas. Según él, al enfrentarnos a problemas o situaciones, se nos impulsa a pensar y buscar soluciones. Por lo tanto, el aula no debería considerarse como algo ajeno a la vida cotidiana, sino como un espacio en el que es necesario plantear problemas que permitan a los estudiantes razonar, pensar y construir en equipo.

Es importante tener en cuenta tres aspectos de un modelo aproximativo mencionado por Charnay (1994) al abordar un problema como recurso de aprendizaje. Estos aspectos son los siguientes: i) Acción: el estudiante se enfrenta a una situación-problema y busca un

procedimiento de resolución. ii) Formulación y validación: se formula y confronta el procedimiento utilizado, enfrentándose a una nueva situación con obstáculos diferentes, lo que puede requerir nuevos procedimientos, entre otros. iii) Institucionalización: se adquiere una nueva herramienta, se realizan ejercicios de práctica, se sintetizan los conocimientos y se emplea el lenguaje convencional. Además, se plantean problemas para que el maestro evalúe y para que el alumno resignifique lo aprendido.

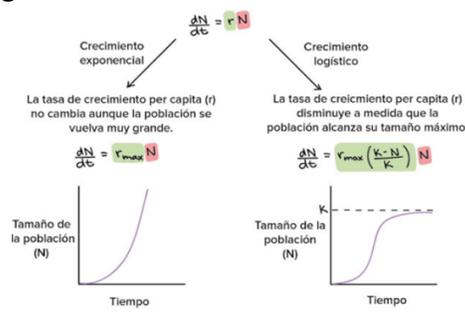
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de analizar la problemática, se ha diseñado un taller que se llevará a cabo en un aula regular de 10° u 11° grado, donde se relacionarán las áreas de matemáticas y biología. El objetivo principal del taller es explorar el uso de la derivada en el crecimiento bacteriano. Para ello, se han establecido los siguientes momentos:

Momento 1: Se realizará la preparación de un cultivo bacteriano utilizando los siguientes materiales: una caja de Petri, agar, gelatina sin sabor y un hilo. El proceso de producción del cultivo consistirá en colocar una capa delgada de gelatina en la caja de Petri, seguido de la adición de una pequeña cantidad de sudor, mucosa u otros fluidos corporales. Se tomarán mediciones utilizando el hilo para determinar áreas específicas.

Momento 2: Se pedirá a los estudiantes que deduzcan expresiones para el tamaño de la población, según el tipo de crecimiento que se observe en el cultivo bacteriano. Para lograr esto, se hará necesario el uso de derivadas. Se espera que los estudiantes investiguen y resuelvan problemas para comprender el funcionamiento de las derivadas y cómo se aplican en este contexto.

Figura 1.





Fuente. <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/ecology-ap/population-ecology-ap/a/exponential-logistic-growth>

En caso de que las derivadas no se hayan abordado en clase, los estudiantes deberán utilizarlas como cambio de razón para determinar la población bacteriana en un momento dado. Es fundamental el uso de la resolución de problemas como metodología, dado que permite potenciar en los estudiantes habilidades conceptuales y no solo procedimientos matemáticos.

Como se ha mencionado anteriormente, esta actividad puede llevarse a cabo de manera interdisciplinaria, combinando biología y matemáticas. Aunque no se ha realizado en un aula de clase regular, nos ha permitido comprender la derivada como una tasa de cambio relacionada con un tema biológico.

## CONCLUSIONES

Se concluye, a partir de la investigación realizada, la planeación del taller y vivencias personales, que la propuesta de taller abre oportunidades y demuestra que es posible llevar a cabo un proceso de enseñanza/aprendizaje de manera interdisciplinaria, contribuyendo al desarrollo de competencias en los estudiantes. Es importante establecer relaciones entre las áreas escolares para que los estudiantes adquieran habilidades personales y puedan resolver problemas que se presenten en la vida real. El objetivo de las matemáticas no solo es enseñar contenidos, sino también desarrollar habilidades cognitivas en los estudiantes. Por último, como docentes en formación, no solo debemos reproducir contenidos, sino también analizar las necesidades de los alumnos y ayudarlos a superar los desafíos que enfrentarán en la vida. Llevar estas nuevas actitudes, iniciativas y estrategias al aula motivaría a los estudiantes, generaría nuevas aplicaciones y abriría nuevas oportunidades de debate.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bandura, A. (1986). Fundamentos sociales del pensamiento y la acción. Una teoría cognitivo social. México: Prentice-Hall.
- Gómez, J. (2002). De la enseñanza al aprendizaje de las matemáticas. Barcelona: Paidós.
- Charnay, R., Saiz, I. & Parra, C. (1994). Didáctica de matemáticas: Aportes y reflexiones (5.a ed.). Editorial Paidós Educador.



Tecné, Episteme y Didaxis: **TED**  
No. 55, Primer semestre de 2024  
ISSN: 2665-3184 (impreso); 2323-0126 (web)  
**Separata: Memorias**  
X Congreso Internacional sobre formación de  
Profesores de Ciencias

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanía. Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2016). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanía. Bogotá: MEN.

Google. (s.f.). [Crecimiento exponencial y logarítmico]. Recuperado el 22 de junio, 2023, de <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/ecology-ap/population-ecology-ap/a/exponential-logistic-growth>