

## Perspectiva didáctica de la ecuación diferencial no lineal de Riccati

### Didactic perspective of Riccati's nonlinear differential equation

Alberto Gutiérrez Borda<sup>1</sup>, Orlando Berrocal Navarro<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>Universidad Nacional San Luis Gonzaga

#### Resumen

En general, las ecuaciones diferenciales no lineales son no resolubles y no es común encontrar una solución de forma cerrada; dentro de este grupo está la ecuación diferencial de Riccati  $\frac{dx(t)}{dt} = B(t)x^2 + C(t)x + D(t)$ , cuya integración  $dt$  tiene mucho que ver entre las relaciones de  $B$ ,  $C$  y  $D$  (Glendinning, 1995). El objetivo principal es proponer una perspectiva didáctica bajo el modelo Van Hiele (Burguer & Shaugnessy, 1989), dosificar los niveles para el estudio de este problema, ya en el último nivel, aplicar un proceso de solución con métodos algebraicos que permitan resolver la ecuación de Riccati y generalizar casos especiales (Guerrero, 2008). Los resultados son propuestas viables dirigidos a estudiantes de ciencias e ingenierías, al descubrir nuevos métodos de solución con ayuda del álgebra y análisis (Davis, 1992).

**Palabras clave:** Ecuación de Riccati, Ecuación diferencial no lineal, Solución algebraica, Modelo Van Hiele.

#### Abstract

In general, nonlinear differential equations are not solvable and it is not common to find a closed-form solution; Within this group is the Riccati differential equation  $\frac{dx(t)}{dt} = B(t)x^2 + C(t)x + D(t)$ , whose integration has a lot to do between  $dt$  the relations of  $B$ ,  $C$  and  $D$  (Glendinning, 1995). The main objective is to propose a didactic perspective under the Van Hiele model (Burguer & Shaugnessy, 1989), to dose the levels for the study of this problem, already at the last level, to apply a solution process with algebraic methods that allow solving the Riccati equation and generalizing special cases (Guerrero, 2008). The results are viable proposals aimed at science and engineering students, by discovering new solution methods with the help of algebra and analysis (Davis, 1992).

**Keywords:** Riccati equation, nonlinear differential equation, algebraic solution, Van Hiele model.

#### Referencias Bibliográficas

- [1] Burguer, William, & Shaugnessy, M. (1989). Caracterización de los niveles de desarrollo en geometría, según Van Hiele. Notas de Matemáticas, Universidad Nacional de Colombia.
- [2] Davis, P. W. (1992). Differential Equations for Mathematics, Science, and Engineering. Prentice Hall, Inc.
- [3] Glendinning, P. (1995). Stability, Instability and chaos: An Introduction to the Theory of Nonlinear Differential Equations. Cambridge University Press.
- [4] Guerrero, G. (2008). Interpretación de las soluciones de las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Estrategias y Dificultades. Temas de Maestría, Cinvestav, México.

#### Email:

<sup>1</sup>[egutierrez@unica.edu.pe](mailto:egutierrez@unica.edu.pe)

<sup>2</sup>[oberrocal@unica.edu.pe](mailto:oberrocal@unica.edu.pe)