



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS
"FRANCISCO GARCÍA SALINAS"



UNIDAD ACADÉMICA DE MATEMÁTICAS

Reunión Virtual CUDI

“DESARROLLO DEL PyLV EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO MEDIANTE UN ESCENARIO DE LABORATORIO EMPLEANDO LA MODELACIÓN-GRAFICACIÓN”

Presenta: Jaime Ramos Gaytán

Asesor: Dr. Eduardo Carlos Briceño Solís

Noviembre de 2014

§ Experiencia personal como profesor del Nivel Medio Superior (Preparatoria UAZ)

§ Libros de texto

expresa
→

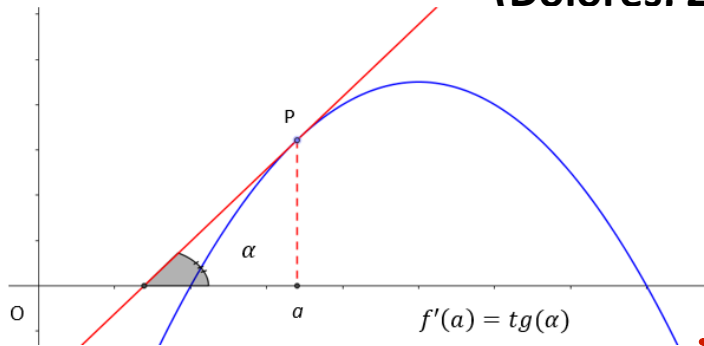
$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}, \text{ siempre que el límite exista.}$$

(Larson, Hostetler, Edwards y Heyd, 2005, p. 97;
Louis, 1998, p. 104)

razón de cambio
instantánea
→

$$dy/dx = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta y / \Delta x \quad (\text{Granville, 1980, pp. 27-28})$$

La **interpretación geométrica** de la derivada es planteada **después de la definición**, considerándola como la pendiente de la recta tangente a la gráfica de la función.
(Dolores. 2006)



§ Investigaciones en ME

... la enseñanza tradicional y en particular la enseñanza universitaria, tiende a centrarse en una **práctica algorítmica y algebraica del cálculo** y a evaluar en esencia las competencias adquiridas en este dominio (Artigue, 1995).

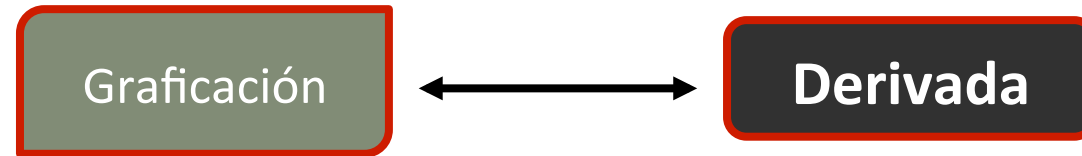
En la enseñanza del cálculo se tiende a sobre valorar los aspectos analíticos y los procedimientos algorítmicos, **dejando** de lado a los **argumentos visuales o a los enfoques numéricos**, por no considerarlos como procesos plenamente matemáticos (Cantoral y Farfán, 1998).

Problema

En el caso de la derivada, existe una **ausencia de significados** por parte del estudiante, quien la considera sólo como una operación algorítmica que hay que realizar sobre las funciones. Por lo tanto, es necesario el establecimiento de marcos de referencia que permitan la resignificación del concepto de derivada.

Existe una ausencia de **ideas variacionales** en la enseñanza del nivel medio superior, lo cual no contribuye en el aprendizaje de los conceptos del cálculo diferencial e integral (Cantoral, 2013).

Propues ta



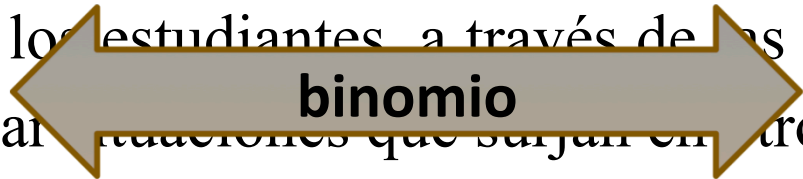
- No es un concepto, sino una **práctica o uso** ante una situación de construcción, de ahí el empeño de abrir un espectro hacia otras epistemologías (**Campos, 2003**).
- Las gráficas son **argumentaciones que permiten construir significados**. Específicamente la argumentación gráfica llamada comportamiento tendencial de las funciones (**Rosado, 2004**).
- El uso de la gráfica se construye como **instrumento de argumentación en situaciones de modelación y graficación del movimiento**, considerando la variación de los parámetros en la función (**Briceño, 2013**).

La gráfica es argumentativa

Las gráficas de las funciones son herramientas para modelar el cambio intrínseco a las funciones (Suárez y Cordero, 2010, p. 13).

- Para da Silva y Barbosa (2011) la modelación matemática es un entorno de **graficación** que los estudiantes, a través de las matemáticas, investigan situaciones que surjan en otros ámbitos.
- El modelado puede **contribuir al desarrollo de la capacidad de los estudiantes** para resolver problemas de la **derivada** el aprendizaje de las matemáticas (Barbosa, 2004).

Graficación



Modelación

Derivada

Apoya el aprendizaje de las matemáticas

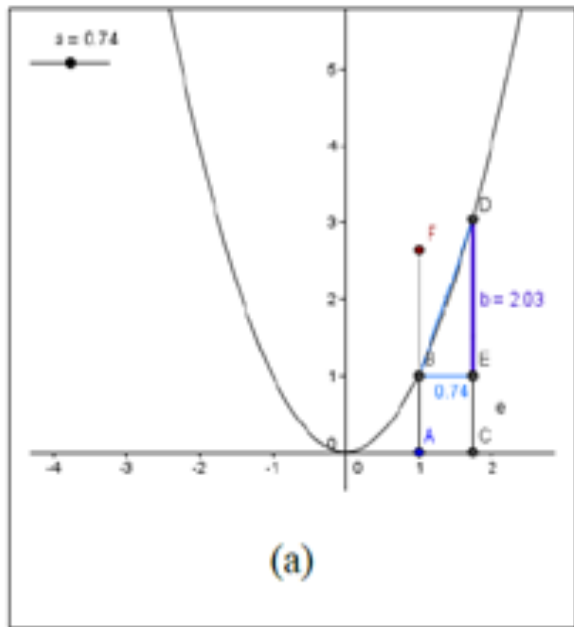
Efectos de un entorno tecnológico

Tecnología



Derivada

- **Villa-Ochoa y Ruiz (2010)**. Mediante la **visualización** de la noción de variación, se puede acceder a ciertas **relaciones matemáticas**, no exploradas ni tampoco encontradas en los libros de texto de los estudiantes.



- **Basurto (2011)**. Las **herramientas tecnológicas** pueden **potencializar la comprensión** de los distintos usos de las literales (incógnitas, variables, números generales o parámetros).
- Mediante el **uso de la gráfica y la tecnología** se generan explicaciones, justificaciones y estrategias, convirtiéndose la primera en **instrumento de argumentación** (Briceño, 2013).



La **derivada** es un concepto matemático creado para **cuantificar cambios** relativos en un instante en un punto (Dolores, 2013, p. 12).

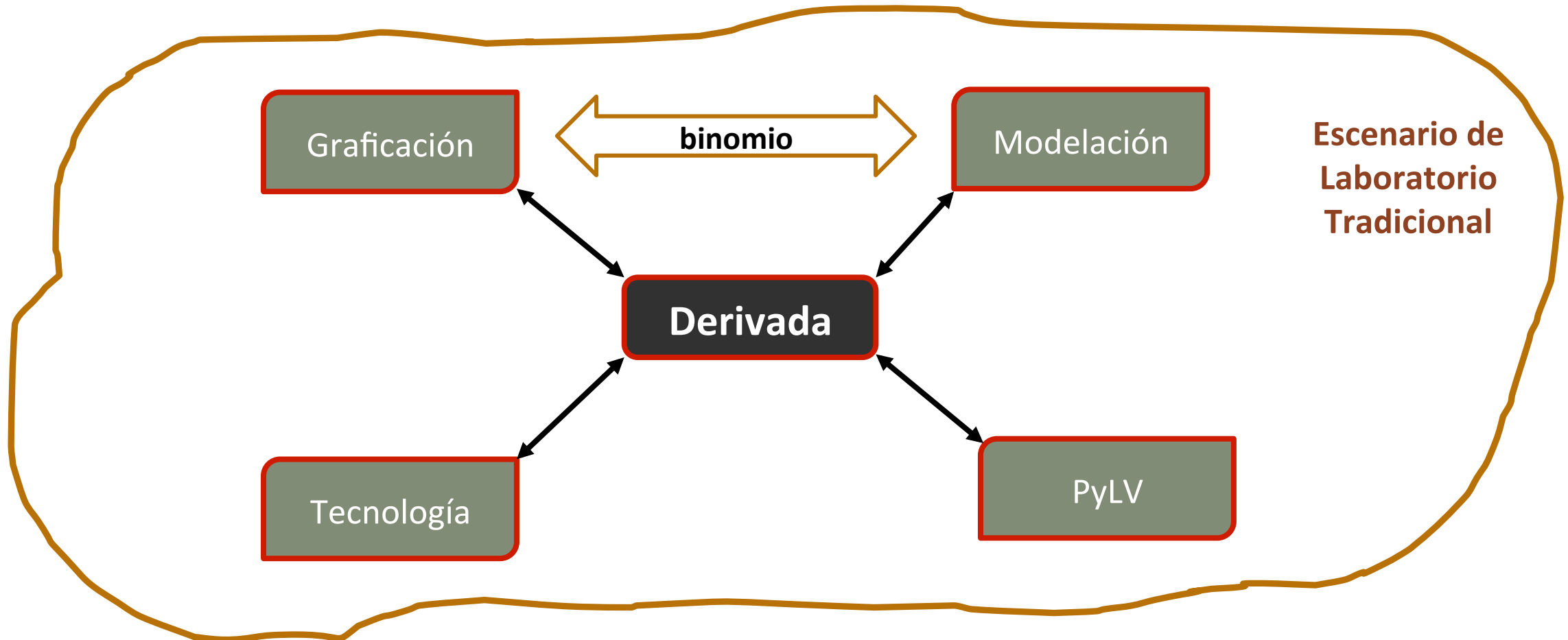
El **estudio del cambio** sirve para entender sus efectos en diversos fenómenos, pero este interés se deriva de **la necesidad de predecir**, inherente al ser humano (Cantoral, 2013).

Mediante las ideas de la variación, particularmente de la rapidez de la variación, se puede hacer patente la esencia de un **concepto dinámico como la derivada** (en el sentido de que cuantifica el cambio y lo cuantifica de una manera muy especial), proporcionando un índice o razón de cambio en un punto o en todo un intervalo (Dolores, 2006).

Es tanto una **línea de investigación** como una forma de pensamiento, que se caracteriza por proponer el **estudio de situaciones y fenómenos** en los que se ve involucrado el **cambio**, y donde la **necesidad de predecir estados futuros** motiva el estudio y análisis de la variación (Caballero y Cantoral, 2013).

Propuesta

Establecer un acercamiento a la noción de derivada mediante la línea de investigación del Pensamiento y Lenguaje Variacional (PyLV), diseñando e implementando una situación específica referente a un fenómeno físico, apoyándonos en el uso de la gráfica y la modelación con tecnología.





¿Qué sigue?

Delimitar actividades de trabajo

Diseñar situación de modelación

Implementar

**Pregunt
investig**

Objeto

Des

der

gr

**CO
FO**

derivada

n en un

con el

a la

ción-

te la

- Diseñar actividades experimentales de laboratorio de modelación.

Referencias Bibliográficas

- Briceño, E. (2013). *El uso de la gráfica como instrumento de argumentación situacional con recursos tecnológicos*. Tesis doctoral no publicada, Cinvestav-IPN, México.
- Cantoral, R., y Farfán, R. (1998). Pensamiento y lenguaje variacional en la introducción al análisis. *Epsilon*, 42(3), 854-856.
- Cantoral, R., Farfán, R.M., Cordero, F., Alanís, J.A., Rodríguez, R.A. y Garza, A. (2000). *Desarrollo del Pensamiento Matemático*. México: Trillas.
- Dolores, C. (2013). *La variación y la derivada*. Ediciones Díaz de Santos.
- Suárez, L., y Cordero, F. (2010). Modelación-graficación, una categoría para la matemática escolar. Resultados de un estudio socioepistemológico. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13(4-II), 319-333.
- Rosado, P. (2004). *Una resignificación de la derivada. El caso de la linealidad del polinomio en la aproximación socioepistemológica*. Cinvestav-IPN, México: Tesis de maestría no publicada.
- Sánchez, M. y Molina, J. (2006). Pensamiento y lenguaje variacional: una aplicación al estudio de la derivada. En G. Martínez Sierra (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (volumen 19, pp. 739-744). México: Clame.
- Villa-Ochoa, J., y Ruiz, M. (2010). Pensamiento variacional: seres-humanos-con-GeoGebra en la visualización de nociones variacionales. *Educação Matemática Pesquisa*, 12(3), 514-528.