VALIDAR PREMISAS LÓGICAS PARA APRENDER A DERIVAR.

Profesor del ITLM: M . C. Luis Felipe Flores López

e-mail: floreslopezitlm@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

En el Segundo Simposio Latinoamericano para la Integración de la Tecnología en el Aula de Matemáticas y Ciencias que promueve año tras año Texas Instruments Latinoamérica, presenté el taller práctico Del error que dificulta al error que favorece el aprendizaje del álgebra, en el cual exponía la posibilidad de disminuir considerablemente los errores que cometen los estudiantes en el manejo de los procedimientos de matemáticas. Al atender el grupo cinco de la carrera de Ingeniería Industrial, y gracias al apoyo de Texas Instruments Latinoamérica, tuve la oportunidad de probar tal posibilidad en la unidad temática de Derivadas.

Al inicio de semestre se les invitó a descargar el software de la calculadora TI Nspire CX CAS, con la finalidad de convertirla en un aliado para adquirir los conocimientos de la materia de Calculo Diferencial. La resistencia de aprender algo más que matemáticas fue perdiendo fuerza en el momento que los primeros estudiantes se involucraron en su aprendizaje. Para la unidad de Límites se contaba con tres alumnos asesores; sólo se tuvo la necesidad de conseguir seis calculadoras Voyage 200 para que cada alumno contara con un equipo CAS, pero en el momento que tuvieron una calculadora TI Nspire CX CAS ya no quisieron usar la monocromática, así que para el día del examen un alumno decidió trabajar sin calculadora, veintidós con calculadoras y seis con laptop´s, dando un total de treinta y dos alumnos involucrados en el examen de Derivadas.

IMPLEMENTACIÓN

La transformación de la tecnología en una herramienta de aprendizaje colocó al estudiante en un escenario donde el manejo de la lógica se hizo presente en cada línea capturada. Cometer errores le dio la oportunidad de reestructurar sus conocimientos, que en la mayoría de los casos le permitió corregir y concluir con un ejercicio correcto, esta forma de estudiar le brindó la oportunidad de disminuir los obstáculos de origen didáctico. La escasees de tiempo y de sustento matemático en los pasos para resolver un ejercicio, me impidió detectar los *obstáculos de origen psicogenético*, así como *los de origen epistemológico;* Considero que para lograr detectar estos obstáculos es necesario darle continuidad al trabajo realizado; esperando en un futuro próximo contar con las condiciones para realizar un trabajo que permita detectar estos obstáculos.

Instituto Tecnologico de Los Mochis

Departamento de Ciencias Basicas

Materia: Calculo Diferencial

Unidad 4: Derivadas

Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre(s)

Estudiante: ingrese su respuesta aquí

1. Dada la funcion $\mathbf{f1}(x)=\frac{-2}{(x+3)^2}$ encuntra la derivada mediente el proceso de limite

2. Calcula la derivada de la funcion $f2(x)=\mathbf{e}^{3x^2}-\frac{1}{2}\tan(3x^2)$ paso a paso

3. Deriva el ejercicio $f2(x)=\ln\left(\left(\frac{1}{x}\right)^x\right)$ paso a paso

4. Utiliza la regla del producto para derivar $f3(t)=\sqrt[3]{t^2}\cdot(t^2+4t)$ paso a paso

5. Dada la funcion $f4(x)=\frac{5x}{2x-3}$ encontrar:

a) Encontrar la ecuacion de la recta tangente en el punto $(2,2)$.

b) Graficar la funcion $f4(x)$ y la ecuacion de la recta tangente en $f4(x)$ y $f5(x)$ respectivamente.

6. Encontrar la segunda derivada de la funcion $f6(x)=\frac{2x^3-5x^2+2x}{3x}$

7. Si aplicamos la regla de la cadena en la funcion $y=\sqrt[5]{\left(\frac{2x+3}{5x}\right)^2}$ se transforma en $y=u^{2/5}$ y $u=\frac{2x+3}{5x}$.

a) Resuelvelo mediante la regla de la cadena.

$\frac{d}{du}\left(u^{2/5}\right)=$ $\frac{d}{dx}\left(\frac{2x+3}{5x}\right)=$ $\frac{d}{dx}(y)=\frac{d}{du}(y)\cdot\frac{d}{dx}(u)$

b) Calcula la derivada de y e iguala al resultado del inciso **a)** para verificar la respuesta

$\frac{d}{dx}\left(\sqrt[3]{\left(\frac{2x+3}{5x}\right)^2}\right)=$

8. Deriva implicitamente la ecuacion $x^3\cdot y^2=4x\cdot y+y$

Al transformar la TI Nspire CX CAS en un instrumento de validación de procedimientos impidió que de un error se generara una cascada de errores. Esta afirmación se ejemplifica con un alumno que presentó por segunda ocasión el examen ya de forma tradicional. Se puede observar que en el examen con calculadora la segunda derivada eliminó el ENTER ya que no pudo validar la línea capturada, impidiendo se generase una cascada de errores como muestra el examen escrito.

7. Si aplicamos la regla de la cadena en la funcion $y=\sqrt[5]{\left(\frac{2x+3}{5x}\right)^2}$ se transforma en $y=u^{2/5}$ y $u=\frac{2x+3}{5x}$.

a) Resuelvelo mediante la regla de la cadena.

$\frac{d}{du}\left(u^{\frac{2}{5}}\right)=\frac{2}{5}\cdot u^{\frac{-3}{5}}$ ▸ true

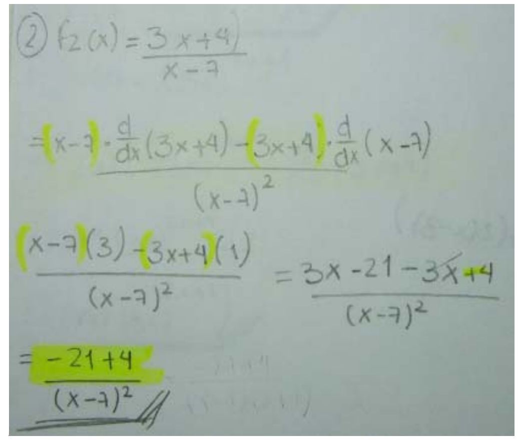
$\frac{d}{dx}\left(\frac{2\cdot x+3}{5\cdot x}\right)=\frac{5\cdot x\cdot\frac{d}{dx}(2\cdot x+3)-2\cdot x+3\cdot\frac{d}{dx}(5\cdot x)}{(5\cdot x)^2}$

$\frac{d}{dx}(y)=\frac{d}{du}(y)\cdot\frac{d}{dx}(u)$

$\frac{d}{du}(y)\cdot\frac{d}{dx}(u)=\frac{\square}{\square}$

b) Calcula la derivada de y e iguala al resultado del inciso **a)** para verificar la respuesta

$\frac{d}{dx}\left(\sqrt[3]{\left(\frac{2x+3}{5x}\right)^2}\right)=$



El abanico de errores cometidos en la solución de ejercicios se vio enormemente reducido, el alumno prefirió dejar el ejercicio en blanco u omitir el ENTER aceptando que el ejercicio tiene un error que no pudo localizar, por lo tanto sólo aparecen cuatro errores en seis de los exámenes de más bajo rendimiento, los cuales se muestran a continuación:

3. Deriva el ejercicio $f2(x)=\ln\left(\left(\frac{1}{x}\right)^x\right)$ paso a paso

$\frac{d}{dx}\left(\ln\left(\left(\frac{1}{x}\right)^x\right)\right)$

$\frac{1}{x}\cdot\frac{d}{dx}(x)=\frac{1}{x}$ ▸ true

$\frac{-1\cdot\frac{d}{dx}(x)}{x^2}=\frac{-1}{x^2}$ ▸ true

$-1\cdot x^{-2}\cdot\frac{d}{dx}\left(x^{-2}\right)=-1\cdot x^{-2}\cdot\frac{-2}{x^3}$ ▸ true

$-1\cdot x^{-2}\cdot\frac{-2}{x^3}=x^{-2}\cdot\frac{-2}{x^3}$ ▸ true

4. Utiliza la regla del producto para derivar $f3(t)=\sqrt[3]{t^2}\cdot\left(t^2+4t\right)$ paso a paso

$\sqrt[3]{t^2}\cdot\left(t^2+4\cdot t\right)=t^{\frac{2}{3}}\cdot\left(t^{\frac{6}{3}}+4\cdot t^{\frac{3}{3}}\right)$ ▸ true

$t^{\frac{2}{3}}\cdot\left(t^{\frac{6}{3}}+4\cdot t^{\frac{3}{3}}\right)=t^{\frac{2}{3}}\cdot\left(t^2+4\cdot t\right)$ ▸ true

$t^{\frac{2}{3}}\cdot\left(t^2+4\cdot t\right)=t^{\frac{8}{3}}+4\cdot t^{\frac{5}{3}}$ ▸ true

$\square$

6. Encontrar la segunda derivada de la funcion $f6(x)=\frac{2x^3-5x^2+2x}{3x}$

$\frac{d^2}{dx^2}\left(\frac{4\cdot x-5}{3}\right)$ ▸ 0 $\frac{d}{dx}\left(\frac{2\cdot x^3-5\cdot x^2+2\cdot x}{3\cdot x}\right)$ ▸ $\frac{4\cdot x-5}{3}$ ⚠

$\frac{d}{dx}\left(\frac{2\cdot x^3-5\cdot x^2+2\cdot x}{3\cdot x}\right)=\frac{d}{dx}\left(\frac{2\cdot x^3}{3\cdot x}\right)+\frac{d}{dx}\left(\frac{-5\cdot x^2}{3\cdot x}\right)+\frac{d}{dx}\left(\frac{2\cdot x}{3\cdot x}\right)$ ▸ true ⚠

$\frac{d}{dx}\left(\frac{2\cdot x^3}{3\cdot x}\right)+\frac{d}{dx}\left(\frac{-5\cdot x^2}{3\cdot x}\right)+\frac{d}{dx}\left(\frac{2\cdot x}{3\cdot x}\right)=\frac{4\cdot x-5}{3}$ ▸ true ⚠

$\frac{d}{dx}\left(\frac{4\cdot x-5}{3}\right)=\frac{d}{dx}\left(\frac{4\cdot x}{3}\right)-\frac{d}{dx}\left(\frac{-5}{3}\right)$ ▸ true

$\frac{d}{dx}\left(\frac{4\cdot x}{3}\right)-\frac{d}{dx}\left(\frac{-5}{3}\right)=\frac{4}{3}$ ▸ true

1. Dada la funcion $\mathbf{f1}(x)=\frac{-2}{(x+3)^2}$ encuntra la derivada mediente el proceso de limite

$\lim_{h\to 0^{\square}}\left(\frac{x+xh-x}{hx}\right)=\lim_{h\to 0^{\square}}\left(\frac{-2+xh--2}{hx}\right)$ ▸ true

$\lim_{h\to 0^{\square}}\left(\frac{-2+xh--2}{hx}\right)=$

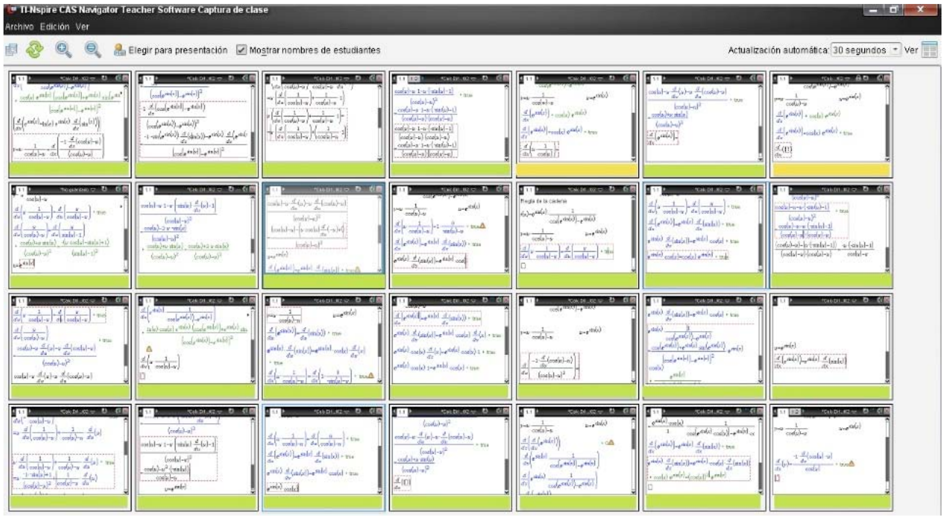
En este enlace de la página de Texas Instruments Latinoamérica ya puedes descargar los materiales de la unidad de Limites, espero sea la segunda versión, y con un esfuerzo extra encuentres también los materiales de la Unidad de Derivadas

CONCLUSIONES

La validación de premisas lógicas en la calculadora TI Nspire CX CAS sí disminuye de una manera considerable el número de errores que se comenten al resolver un ejercicio.

Sí se puede transformar la calculadora TI Nspiere CX CAS en una herramienta de aprendizaje y construir conocimientos.

Sin duda que el sistema TI-Nspire™ Navigator™ es un instrumento que nos permite entender mejor cómo el alumno aprende, al detectar las deficiencias de conocimientos para generar materiales que faciliten el aprendizaje.



La manipulación de procedimientos de un contenido temático no concluye con su aplicación inmediata, tales conocimientos sirven de base para conocimientos más complejos y aplicaciones más complejas, tal es el caso de las Ecuaciones Diferenciales y sus aplicaciones.

Elaborar materiales no es una tarea fácil, se requiere de la colaboración de Texas Instruments, autoridades, compañeros, alumnos y asesores que permitan recabar información sobre la implementación; alumnos de apoyo ya sea en servicio social o en residencia para capturar y/o programar.

AGRADECIMIENTOS.

El Grupo C15 del Primer Semestre de la Carrera de Ingeniería Industrial, del Instituto Tecnológico de Los Mochis y un servidor, agradecen a Texas Instruments Latinoamérica el apoyo para aprender los contenidos temáticos de la unidad de Derivadas de la materia de Calculo Diferencial.

Un agradecimiento especial para Conchita Moreno y Alberto Zavala que más que atendernos, nos hacen sentirnos como en casa.