

Universidad de los Andes
Facultad de Educación

Foro EMAD 2017

una empresa docente

Examinando la factura del agua

Estrategia didáctica integradora para potenciar el pensamiento crítico matemático

Autor: Mg Oscar Javier Ladino López

Institución. Colegio Gerardo Paredes, Universidad el Bosque.

Fecha: Octubre 6 de 2017

Universidad de los Andes Facultad de Educación

COLCIENCIAS

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
POR EQUIDAD EDUCACION

MINEDUCACIÓN

35 Compartir
Por una sociedad más equitativa

FUNDACIÓN fsm

Imagínate

que los árboles
dieran WI-FI.
Todo el mundo
plantaría árboles
como locos y acabaríamos
con la deforestación

...

Es una lástima que sólo
produzcan el Oxígeno
que respiramos.

milfrases.org

¿ QUE SENTIDO TIENE ENSEÑAR MATEMÁTICAS HOY?



$$(1-x^2) \frac{dy}{dx} - xy = 1 \quad P(x)=2$$

$$\frac{dy}{dx} - \frac{x}{1-x^2} y = \frac{x}{1-x^2}$$

$$\int P dx = - \int \frac{x}{1-x^2} dx$$

$$= \frac{1}{2} \ln |1-x^2|$$

$$= \ln \sqrt{1-x^2}$$

- Es evidente que se ha entendido que lo importante **no es repetir** complejos algoritmos sin sentido, pero lo que no es evidente es porque lo **seguimos haciendo**.
- La Educación Matemática Crítica (EMC) presenta una alternativa para la educación matemática en la que se plantea dar prioridad a las **dimensiones política y social** en el proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas (Valero, 1999).



fppt.com

¿ QUE SENTIDO TIENE ENSEÑAR MATEMÁTICAS HOY?



$$(1-x^2) \frac{dy}{dx} - xy = 1 \quad P(x)=2$$

$$\frac{dy}{dx} - \frac{x}{1-x^2} y = \frac{x}{1-x^2}$$

$$\int P dx = - \int \frac{x}{1-x^2} dx$$

$$= \frac{1}{2} \ln |1-x^2|$$

$$= \ln \sqrt{1-x^2}$$

- **“Lo social antecede a lo matemático”** Skovmose (1994), Powell y Frankenstein (1997)”
- El contexto o la realidad próxima es en donde se puede desarrollar dicho proceso desde el cual se le puede atribuir sentido a lo que se aprende.



fppt.com



Propuesta metodológica

fppt.com

MOMENTOS

1. Presentación de objetivos y preguntas generadoras.
2. Conexión.
3. Saberes familiares.
4. Desarrollo del aprendizaje.
5. Socialización.
6. Evaluación.

fppt.com

1. Objetivos y Preguntas generadoras

Dentro de la unidad de aprendizaje y son desarrolladas durante el proceso.

Permiten evaluación permanente

1	Porque crees que se estratifican los servicios públicos.
2	Verifica que las tarifas cobradas en consumo básico residencial y en el valor unitario del consumo residencial básico estén de acuerdo con las tarifas de la tabla dada por la empresa de acueducto. Si hay diferencias, escribir el monto de dicha diferencia.
3	Con tus palabras define que significa el valor del consumo básico residencial del acueducto.
4	En qué momento la empresa de acueducto realiza el cobro del consumo residencial SUPERIOR al básico.



fppt.com

1. Objetivos y Preguntas generadoras

Socialización de los productos

Construcción colectiva de conocimientos

5	Escribe la función correspondiente al cobro del acueducto, siendo (P) la variable que representa el valor al pagar y (M) la cantidad en metros cúbicos de agua consumida.
6	Al verificar con la función el cobro del SUBTOTAL ACUEDUCTO revisa y el cobro es correcto y si hay diferencias en el cobro, determina el valor de esta.
7	¿Cuál consideras que es la actividad de tu hogar en donde se consume más agua?
8	¿Qué estrategias utilizarías para cuidar y aprovechar más responsablemente este recurso?



fppt.com

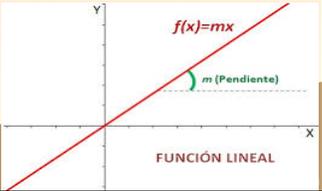
2. CONEXION → Se recuerda y se contextualiza conceptos matemáticos

1. ¿Qué es una función?

2. ¿Qué es una función lineal?

3. ¿Cómo es la forma general de una función Lineal?

4. ¿Tipos de variables y su relación?


3. Saberes familiares → Enviado previamente.

Se toma conciencia de que lo que aprenden en la escuela puede ser factor de cambio en su entorno inmediato.



1. ¿De que depende que unas personas paguen más que otros en este servicio?

2. ¿ Sabes cómo se calcula el cobro del servicio público del acueducto y alcantarillado?

3. ¿ Sabes que significa el cargo fijo residencial en este servicio público?

4. ¿ Sabes cuánto cuesta un metro cúbico de agua?



4. Desarrollo de aprendizaje

Se empieza a desarrollar la guía de aprendizaje en Excel. Los participantes deben contar con un dispositivo que le permita desarrollar las actividades.

Reconocimiento de los aspectos iniciales de la factura.

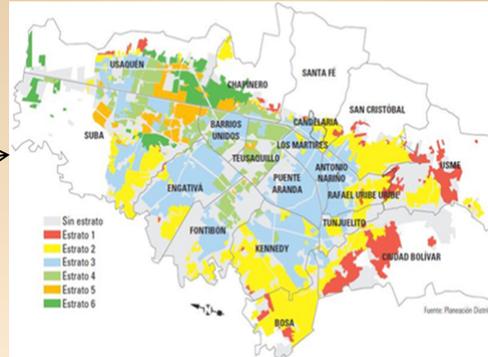
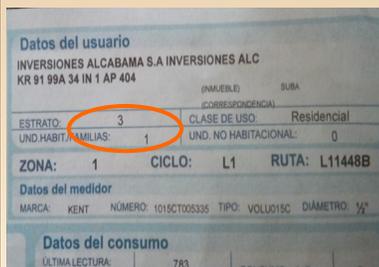


Todas las partes de la estrategia se van relacionando con la factura que cada estudiante debe llevar.

fppt.com

Aspectos iniciales

¿CUANTOS ESTRATOS EXISTEN?



Se reflexionan acerca de temas como:
 * La estratificación en la ciudad
 * Ubicación espacial de tu comunidad.

fppt.com

Datos de consumo

SABES DE DONDE VIENE EL AGUA DE BOGOTÁ

Embalse de Chingaza | Páramo de los Hornos, 15 Km. de la Cabecera

UN LITRO ES LO MISMO QUE UN DECIMETRO CUBICO

UN METRO CUBICO = 1.000 LITROS

Datos del consumo

ULTIMA LECTURA:	783	CONSUMO (m³):	7
LECTURA ANTERIOR:	776		
FACTURADO CON:	Consumo Normal	Descargue fuente alterna	0

Últimos consumos m³

9	8	7	7	8
\$21.033	\$21.280	\$18.055	ULTIMO CONSUMO	Promedio m³
FEB-ABR	ABR-JUN	JUN-AGO		

Periodo facturado
AGO/23/2016 - OCT/21/2016

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

fppt.com

Reconocimientos de los componentes

- *Se reconocen los componentes de la factura.
- * Se reflexiona acerca de la política de consumo mínimo vital y los subsidios al servicio.

Resumen de su cuenta

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	(-)Subsidio (+) Aporte	Tarifa Unitario	Valor a Pagar
Acueducto						
Cargo fijo residencial	1	\$12.194,08	\$12.194	\$1.829,-	\$10.364,90	\$10.365
Consumo residencial básico (0-34m3)	7	\$2.214,69	\$15.503	\$2.326,-	\$1.682,49	\$13.177
Consumo residencial superior a básico						
Cargo fijo no residencial						
Consumo no residencial (m3)						
Subtotal Acueducto			\$27.697	\$4.155,-		\$23.542
Alcantarillado						
Cargo fijo residencial	1	\$5.701,48	\$5.701	\$855,-	\$4.846,28	\$4.846
Consumo residencial básico (0-34m3)	7	\$2.447,11	\$17.130	\$2.570,-	\$2.080,04	\$14.560
Consumo residencial superior a básico						
Cargo fijo no residencial						
Consumo no residencial (m3)						
Subtotal Alcantarillado			\$22.831	\$3.425,-		\$19.406
Descuento mínimo vital (12 metros cúbicos sin costo por consumo vital)						

aseo SAS

CUENTA CONTRATO: 11278302
Número para cualquier consulta: 30648582118
Factura de Servicios Públicos No. 30648582118
Número para pagos: 30648582118

Periodo facturado: AGO/24/2016 - OCT/22/2016

Valor a pagar: \$16.620

Se comprende de donde proceden las tarifas de cada uno de los elementos y su relación con los estratos sociales.

fppt.com

Análisis y modelación.

Modelación de la función lineal del acueducto.

Verificación de los valores calculados y cobrados

Se abordan conceptos como :

- * Puntos de corte
- * Pendiente de la función
- * Proporcionalidad directa.
- * Sistema de coordenadas
- * Variables y su dependencia
- * Representación algebraica de una función
- * Elaboración de formulas y gráficas en Excel

Este mismo procedimiento se aplica a los valores del alcantarillado y a la función integradora.

Descripción	Cantidad	Costo		(-)Subsidio (+) Aporte	Tarifa Valor Unitario	Valor a Pagar
		Valor Unitario	Valor Total			
Acueducto						
Cargo fijo residencial	1	\$12.194,08	\$12.194	\$1.829-	\$10.364,96	\$10.365
Consumo residencial básico (0-34m3)	7	\$2.214,69	\$15.503	\$2.326-	\$1.882,49	\$13.177
Consumo residencial superior a básico						
Cargo fijo no residencial						
Consumo no residencial (m3)						

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE. MODELANDO EL COBRO DEL AGUA.

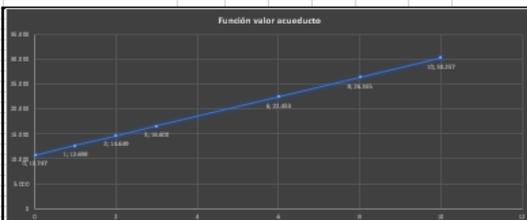
INTEGRANTES:

Cálculo	2	Utiliza software MSI	11	Cálculo de pendiente de las líneas rectas	15	Valor a pagar total	\$23.000
---------	---	----------------------------	----	---	----	---------------------------	----------

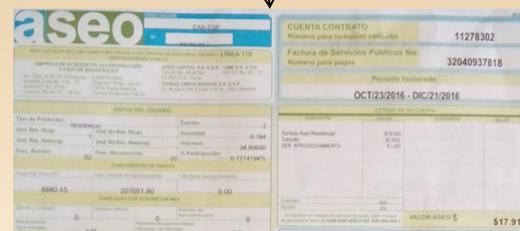
Función Valor del acueducto

Carga fija residencial	1	2	3	4	5	6
18.247	18.247	18.247	18.247	18.247	18.247	18.247
Valor consumo básico	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
Valores de MI-UI	8	1	2	3	4	5
P-CF-V-B-I	18.247	12.638	14.643	16.688	22.453	21.955
						18.257

Gráfica de la función acueducto



Análisis y modelación.



Análisis tanto económico y político del rubro
Implicaciones en el gobierno local

Se toma como un valor fijo dentro de la
modelación matemática

fppt.com

Análisis y modelación.

Se realiza un proceso de suma algebraica de las 3 funciones encontradas (acueducto, alcantarillado y aseo) y determina una única función que modele todo el proceso.

CUENTA CONTRATO Número para cualquier consulta	11278302
Factura de Servicios Públicos No. Número para pagos	27253160413
TOTAL A PAGAR Agua + Alcantarillado + Aseo (ver el respaldo) + Cobro a terceros (ver el respaldo)	\$56.907
Fecha de pago oportuno	FEB/09/2017
Fecha límite de pago para evitar suspensión	FEB/14/2017

Con la función encontrada se verifica que el cobro actual de la factura este bien realizado, y se hacen simulaciones en diferentes estadios de consumo



fppt.com

Co-evaluación

- * Socialización de sus productos.
- * Evaluación por sus pares.

Auto-evaluación

Conectar: Señale una idea sobre el cobro del recibo del agua que haya logrado conectar con los conocimientos que tenias antes de la sesión.

Ampliar: Escriba una idea sobre lo aprendido que considere que haya sido significativo o interesante para usted.

Desafiar: Enuncie una idea o inquietud que haya surgido de este taller; pero que constituirá en un desafío de autoaprendizaje después de que salga de esta sesión

Hetero-evaluación

Escrito en donde relacionen los conocimientos adquiridos abordando temas como:

- * Efectos económicos y sociales del consumo del agua.
- * Habilidades o conocimientos desarrollados en la estrategia.
- * Propuestas par cuidar dicho recurso.



fppt.com

CONCLUSIONES

1. Se evidencia que la contextualización y relación de los saberes matemáticos, permite que los estudiantes desarrollen un mayor interés por el conocimiento.
2. Los estudiantes generan nuevas perspectivas de una problemática que es muy cercana ellos, la cual se convierte en punto de partida para proponer posibles soluciones y nuevas investigaciones.
3. Toman conciencia y comprenden variables que aunque sabían que estaban presentes, no entendían su funcionamiento ni las implicaciones que podrían tener sobre su economía y sobre la comunidad en general.

fppt.com

CONCLUSIONES

4. Durante el proceso surgen muchas preguntas relacionadas en diversos ámbitos, lo cual demuestra que existe una motivación y un interés real por comprender su realidad.
5. Se generan diferentes espacios de discusión tanto en el ámbito matemático como social, que les permite ser conscientes de su realidad y tomar una postura crítica al respecto.
6. El uso de la tecnología permite no solo agilizar procesos algorítmicos repetitivos sino comprender la relación que existe entre estos, y visualizar diferentes representaciones de una situación.

fppt.com

