

Competencia Matemática y el uso de tecnología



CUDI
23 - 25 mayo
2012
Ensenada, Baja California

Verónica Vargas Alejo
Universidad de Quintana Roo
vargasalejo@uqroo.mx



Competencia Matemática

¿Qué significa ser competente en Matemáticas?

Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California

Comprender conceptos, operaciones y relaciones matemáticas; procesos de manera flexible, precisa, eficiente y apropiadamente; formular, representar y solucionar problemas matemáticos; pensar, reflexionar, explicar y justificar lógicamente; plantear conjeturas, argumentos, contraejemplos y comunicar resultados (Kilpatrick, 2002)

Transferencia (De Corte, 2007)

Matemáticas: disciplina sensible, útil y valiosa; confianza en conocimientos y capacidades (Kilpatrick, 2002).

Desarrollar competencia matemática implica
obj, proceso ens-apr, situaciones, evaluación, tecnología.



El uso de la tecnología

Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California

¿Qué entendemos por incluir la tecnología (calculadoras, excel) en la currícula?

La Tecnología debe apoyar la *construcción de significados, sistemas conceptuales y el desarrollo de habilidades tanto matemáticas como de pensamiento para la creación de modelos que permitan comprender situaciones tanto matemáticas como de la vida cotidiana*

Las “grandes rocas” o “grandes ideas” de la matemática deben ser enfatizadas.



Aprender Matemáticas

Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California

Proceso de desarrollo de sistemas conceptuales o modelos cambiando continuamente durante la interacción entre el individuo y el problema o situación (Lesh, 2010).

Involucra ciclos de comprensión o interpretaciones en proceso de modificación o refinamiento.

Ideas iniciales incorrectas o limitadas.

Se requiere de la interacción del sujeto con situaciones o problemas, y la discusión de sus interpretaciones en comunidades o ambientes sociales donde el sujeto argumente, describa, y explique sus sistemas conceptuales, para que estos puedan ser evaluados, modificados y refinados.



Una experiencia en el aula

Desarrollo de competencias y el uso de tecnología

Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California

Contexto de la experiencia o estudio

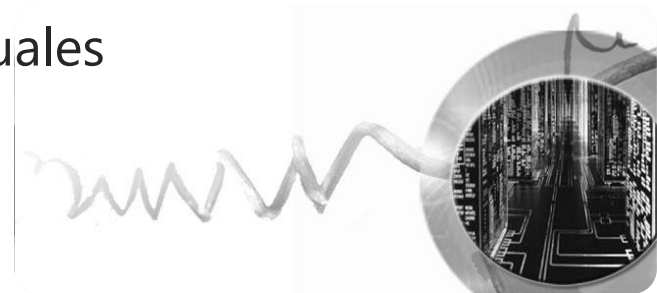
Curso oficial de Matemáticas 1

- Habilidades p/elaboración de modelos matemáticos sencillos para resolver situaciones mat en distintas áreas de conocimiento

Estudiantes de 18 y 19 años de edad, primer y segundo semestre de universidad

Trabajo en 6 equipos de 3 estudiantes cada uno y discusiones grupales en el aula. Uso de calculadoras y excel

Tecnología- para desarrollo de sistemas conceptuales





Una situación o actividad propuesta

CUDI
23-25 mayo
2012

Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California

PROBLEMA 1. DHL cobra sus envíos nacionales dependiendo del peso de éstos. Analizar el proceso de cobro por envío de paquetes. El análisis nos debe permitir contestar lo siguiente:

¿Cómo podríamos describir el proceso de cobro de la compañía para una determinada zona tarifaria?

preguntas auxiliares

¿Qué diferencia de precio existe entre el envío de un paquete de 1kg y un paquete de dos kg?

¿Cuánto me cobrará DHL por enviar un paquete de 2kg y 300 gramos?

¿Es la misma diferencia de cobro que hay entre un paquete de 3kg y 4kg que la que hay entre un paquete de 5kg y 6kg?

¿Cuál es el comportamiento de estas diferencias?

Se seleccionó y entregó información de la página siguiente:

[http://www.dhl.com.mx/es/express/centros_de_recursos/tarifas_servicios_nacionales.html#ime_definite](http://www.dhl.com.mx/es/express/centros_de_recursos/tarifas_servicios_nacionales.html#time_definite)





CUDI
23-25 mayo 2012

Tablas detalladas de grupos y zonas tarifarias para el cálculo de precios de sus envíos nacionales.

1.- Ubique los grupos en los que se encuentran las ciudades origen y destino de su envío:

Grupos y Zonas Tarifarias							
Ciudad	Grupo	Ciudad	Grupo	Ciudad	Grupo	Ciudad	Grupo
Acapulco	10	Guadalajara	3	Minatitlán	15	Tapachula	15
Aguascalientes	12	Hermosillo	5	Monterrey	2	Tepic	9
Cancún	16	Irapuato	12	Morelia	12	Tijuana	4
Cd. del Carmen	15	Jalapa	17	Nvo. Laredo	13	Tlaxcala	11
Cd. Juárez	6	La Paz	8	Oaxaca	17	Toluca	11
Cd. Obregón	5	León	12	Pachuca	11	Torreón	7
Celaya	12	Los Mochis	8	Poza Rica	14	Tuxtla Gtz.	15
Chihuahua	6	Manzanillo	9	Pto. Vallarta	9	Veracruz	17
Colima	9	Matamoros	13	Puebla	11	Villahermosa	15
Córdoba	17	Mazatlán	8	Querétaro	12	Zacatecas	12
Cuernavaca	11	Mérida	16	Saltillo	2	Zihuatanejo	10
Culiacán	8	Mexicali	4	San Luis Potosí	12		
Durango	7	México	1	Tampico	14		

Llevamos sus envíos a todo el país. Estas ciudades sólo son una referencia, para información específica sobre otras ciudades, consulte a su Ejecutivo de Cuenta o visitenos en nuestra página de internet: www.dhl.com.mx

2.- Ubique la zona tarifaria a la que pertenecen sus envíos:

Para determinar el precio del servicio, cruce los grupos origen y destino para obtener la zona tarifaria correspondiente. Ésta, junto con el peso y tipo de servicio le permitirá calcular la tarifa final de su envío.

		Origen / Destino																
		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17
Origen / Destino	G1	1	3	3	7	6	6	4	5	3	2	1	2	4	2	3	5	2
	G2	3	1	3	7	6	4	3	5	4	5	3	3	2	4	6	7	6
	G3	3	3	1	7	5	5	3	4	1	5	3	2	4	4	6	7	5
	G4	7	7	7	1	3	5	6	5	7	8	7	7	8	8	8	8	8
	G5	6	6	5	3	1	5	5	3	6	7	7	6	7	7	8	8	7
	G6	6	4	5	5	5	1	3	5	6	7	6	6	5	7	7	8	7
	G7	4	3	3	6	5	3	1	4	4	6	4	3	4	6	6	7	6
	G8	5	5	4	5	3	5	4	1	5	7	6	5	6	6	7	8	6
	G9	3	4	1	7	6	6	4	5	1	5	4	3	5	5	6	7	5
	G10	2	5	5	8	7	7	6	7	5	1	3	4	6	5	5	6	4
	G11	1	3	3	7	7	6	4	6	4	3	1	2	4	3	3	6	2
	G12	2	3	2	7	6	6	3	5	3	4	2	1	4	4	5	6	5
	G13	4	2	4	8	7	5	4	6	5	6	4	4	1	5	6	7	6
	G14	2	4	4	8	7	7	6	6	5	5	3	4	5	1	3	6	2
	G15	3	6	6	8	8	7	6	7	6	5	3	5	6	3	1	2	2
	G16	5	7	7	8	8	8	7	8	7	6	6	6	7	6	2	1	3
	G17	2	6	5	8	7	7	6	6	5	4	2	5	6	2	2	3	1

Fig 1



http://www.dhl.com.mx/es/express/centros_de_recursos/tarifas_servicios_nacionales.html#time_definite



CUDI
23-25 mayo 2012

"LAS PRUEBAS TIENEN QUE ESTAR A LA PRIMERA HORA DEL DÍA"

EXPRESS 8:30
DOMESTICO

Descripción del Servicio

Entrega garantizada puerta a puerta de paquetes y documentos al siguiente día hábil antes de las 8:30 a.m., de lunes a viernes. Servicio con cobertura desde las principales ciudades hacia la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey.

Para calcular el precio de su envío:

1. Determine el peso de su envío (pág. 4)
2. Ubique la zona tarifaria de acuerdo al origen y destino al que requiera enviar (pág. 18)
3. Información adicional del servicio (pág. 24)
4. En la tabla inferior, identifique el peso de su envío y crúzela con su zona correspondiente

enada, Baja California

Tarifas DHL DOMESTICO EXPRESS 8:30

Kilos	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
1	307.76	326.29	341.38	375.00	428.45	436.21	451.72	462.07
2	324.14	349.57	371.55	401.29	472.42	480.61	500.00	512.93
3	340.52	372.85	401.72	427.58	516.39	525.01	548.28	563.79
4	380.18	416.82	452.15	480.17	615.53	627.60	651.73	675.43
5	419.84	460.79	502.58	532.76	714.67	730.19	755.18	787.07
6	459.06	506.48	555.17	586.21	813.81	834.50	863.37	902.59
7	498.28	552.17	607.76	639.66	912.95	938.81	971.56	1,018.11
8	537.50	597.86	660.35	693.11	1,012.09	1,043.12	1,079.75	1,133.63
9	576.72	643.55	712.94	746.56	1,111.23	1,147.43	1,187.94	1,249.15
10	615.94	689.24	765.53	800.01	1,210.37	1,251.74	1,296.13	1,364.67
11	656.03	734.93	818.12	854.75	1,328.47	1,373.29	1,426.30	1,500.01
12	696.12	780.62	870.71	909.49	1,446.57	1,494.84	1,556.47	1,635.35
13	736.21	826.31	923.30	964.23	1,564.67	1,616.39	1,686.64	1,770.59
14	776.30	872.00	975.89	1,018.97	1,682.77	1,737.94	1,816.81	1,906.03
15	816.39	917.69	1,028.48	1,073.71	1,800.87	1,859.49	1,946.98	2,041.37
16	856.48	963.38	1,081.07	1,128.45	1,918.97	1,981.04	2,077.15	2,176.71
17	896.57	1,009.07	1,133.66	1,183.19	2,037.07	2,102.59	2,207.32	2,312.05
18	936.66	1,054.76	1,186.25	1,237.93	2,155.17	2,224.14	2,337.49	2,447.39
19	976.75	1,100.45	1,238.84	1,292.67	2,273.27	2,345.69	2,467.66	2,582.73
20	1,016.84	1,146.14	1,291.43	1,347.41	2,391.37	2,467.24	2,597.83	2,718.07
21	1,056.93	1,191.83	1,344.02	1,402.58	2,510.34	2,588.79	2,728.00	2,854.28
22	1,097.02	1,237.52	1,396.61	1,457.75	2,629.31	2,710.34	2,858.17	2,990.49
23	1,137.11	1,283.21	1,449.20	1,512.92	2,748.28	2,831.89	2,988.34	3,126.70
24	1,177.20	1,328.90	1,501.79	1,568.09	2,867.25	2,953.44	3,118.51	3,262.91
25	1,217.29	1,374.59	1,554.38	1,623.26	2,986.22	3,074.99	3,248.68	3,399.12
26	1,257.38	1,420.28	1,606.97	1,678.43	3,105.19	3,196.54	3,378.85	3,535.33
27	1,297.47	1,465.97	1,659.56	1,733.60	3,224.16	3,318.09	3,509.02	3,671.54
28	1,337.56	1,511.66	1,712.15	1,788.77	3,343.13	3,439.64	3,639.19	3,807.75
29	1,377.65	1,557.35	1,764.74	1,843.94	3,462.10	3,561.19	3,769.36	3,943.96
30	1,417.74	1,603.04	1,817.33	1,899.11	3,581.07	3,682.74	3,899.53	4,080.17
Kg. adicional	40.09	45.69	52.59	56.03	118.97	121.55	130.17	136.21

Fig 2

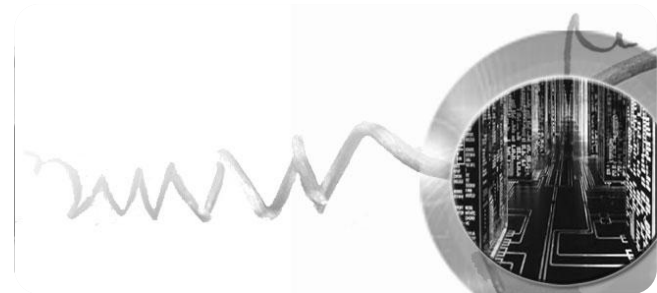
http://www.dhl.com.mx/es/express/centros_de_recursos/tarifas_servicios_nacionales.html#time_definite



Se esperaba que los estudiantes pudieran analizar cómo variaba el costo por envío de paquetes en función de su peso para una de las zonas tarifarias.

Los estudiantes debían generar un modelo gráfico a partir del tabular que les permitiera contar con otra representación matemática donde pudieran observar la variación.

El objetivo fue construir y analizar una gráfica de las llamadas escalonadas.



Proceso de solución ciclos de comprensión

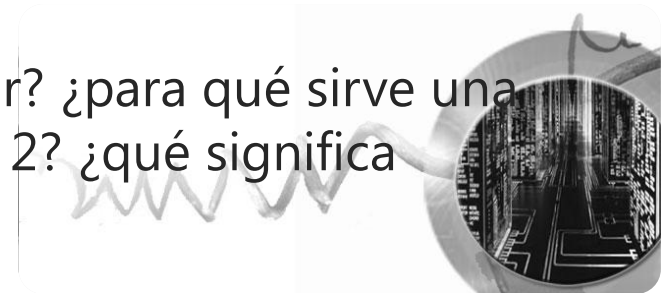
Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California

Lectura en grupo y discusión ¿Cómo podríamos describir el proceso de cobro de la compañía para una determinada zona tarifaria?

1. Los estudiantes seleccionaron ciudades de origen y destino para el envío de un paquete, revisaron a qué zona correspondían las ciudades y con ello buscaron en la tabla el costo del envío del paquete de acuerdo con su peso. ¿Qué hacer después?

Algunos equipos preguntaron: ¿En qué datos debo poner atención?
¿Cuál es la pregunta concreta que me piden responder?

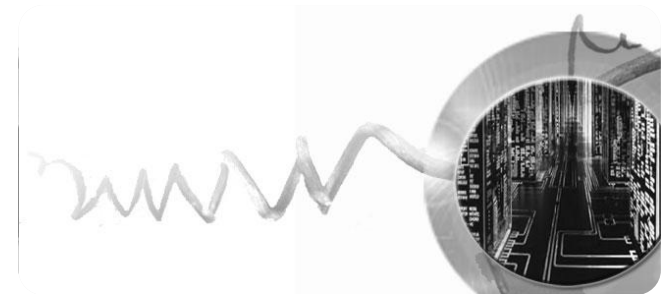
¿Qué significa analizar? ¿qué vamos a graficar? ¿para qué sirve una gráfica? ¿debo graficar los datos de la Fig 1 o 2? ¿qué significa variación? Se generó una discusión grupal.



2. Dos de seis equipos empezaron a dibujar con papel y lápiz los ejes de coordenadas y en éste comenzaron a reproducir la tabla de la Fig 2. Ubicaron cada dato de la tabla como coordenadas.

Dijeron “estamos graficando los datos de la tabla para observar los cambios en el costo por envío de paquetes, dependiendo de la zona”.

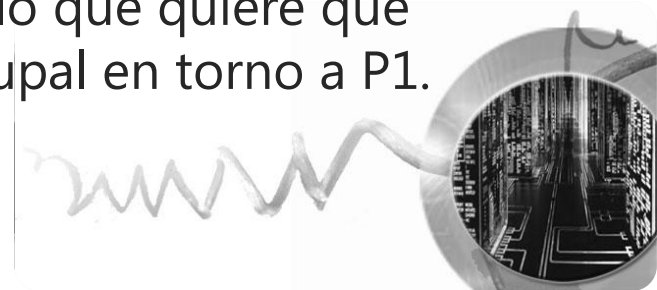
Cuatro equipos contestaron algunas preguntas auxiliándose de calculadoras para obtener las diferencias entre los costos por envío.



Sin embargo, dos no sabían con exactitud en qué datos centrarse. Uno de estos equipos hizo una gráfica del costo de un paquete (zona tarifaria)

Los otros dos equipos orientaron su actividad a ejecutar operaciones con `calc` usando datos tomados por columna. Uno de estos dos equipos observó y explicó al profesor que para la zona tarifaria 1, las diferencias no eran constantes, pero a partir de cierto costo y peso, las diferencias eran constantes.

La pregunta de todos era ¿vamos bien? ¿es esto lo que quiere que hagamos? Se generó una nueva discusión grupal en torno a P1.



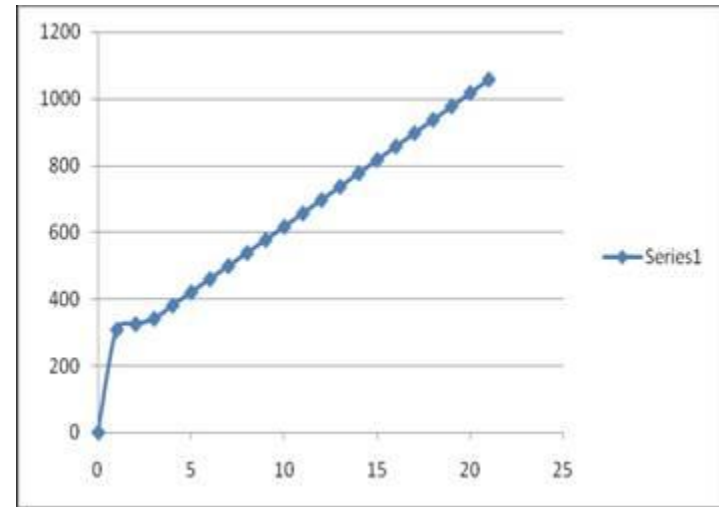
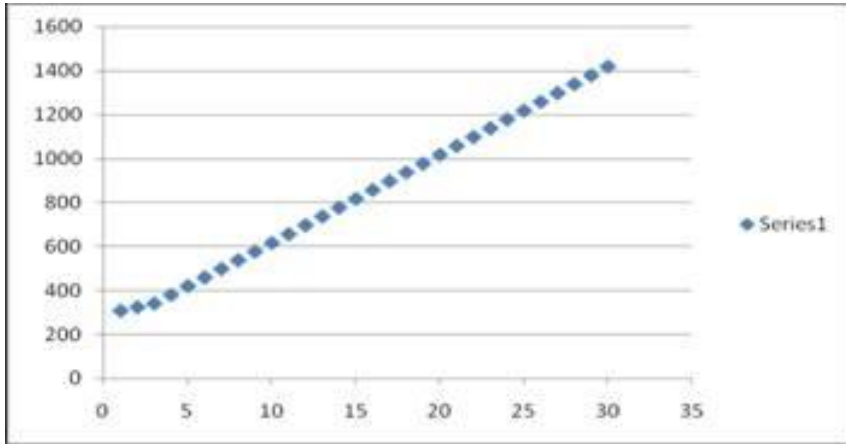


CUDI
23-25 mayo 2012

3. Gráficas finales obtenidas por los estudiantes y presentadas al grupo.

Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California

C(p)



Discusión grupal final: ¿Cuál de las dos gráficas representa mejor los datos e información que tenemos? ¿qué lectura podemos hacer de cada gráfica? ¿habrá otra gráfica que represente mejor los datos? ¿cómo sería?

4. Se hizo una gráfica en forma escalonada. Se discutieron otras situaciones que daban lugar a este tipo de gráficas y se discutió la forma simbólica de representación.



Las herramientas tecnológicas

en las actividades de ens-apr para que los estudiantes desarrollen conocimientos y habilidades matemáticas.

Las situaciones y actividades

Los procedimientos al resolver una situación con tecnología

muestran comprensión de la misma, los sistemas conceptuales de los estud, trabajo de rutina y razonamiento matemático.

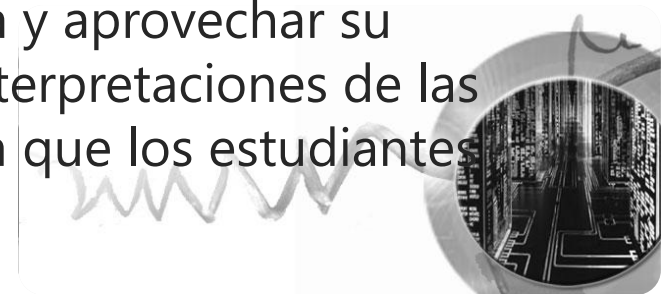
La claridad de la situación, así como el desarrollo de sistemas conceptuales van acompañados del uso que el estudiante da a las herramientas tecnológicas en la res de prob.



El uso de la tecnología se va modificando con la comprensión de la situación y de los sistemas conceptuales involucrados. A su vez, el uso de las herramientas tecnológicas puede modificar y apoyar el desarrollo de sistemas conceptuales

En la medida que el estudiante se va apropiando de la herramienta, es decir, la va conociendo o aprendiendo a utilizar, también va modificando su conocimiento matemático.

La modificación del conocimiento matemático a su vez, permite al sujeto darle un diferente uso a la herramienta y aprovechar su potencial para generar mejores modelos o interpretaciones de las situaciones que esté resolviendo. Esto implica que los estudiantes están adquiriendo Competencia matemática.



Desarrollar competencia matemática implica poder “**ver**” una situación desde varias representaciones y perspectivas. Poder plantear preguntas y determinar las respuestas a partir de esas representaciones.

La tecnología permite a los estudiantes construir representaciones, pero los estudiantes deben aprender a usar esas herramientas. Esto se hace en el marco de un proceso en espiral en el que interaccionan diferentes aspectos como el conocimiento conceptual, el instrumento, y el desarrollo de sus competencias y habilidades.



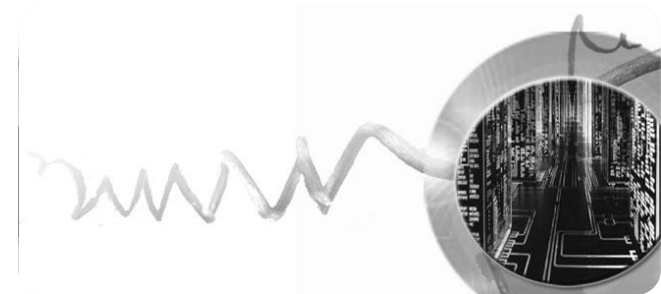


CUDI
23-25 mayo
2012

Competencias Matemáticas y el uso de tecnología

Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California

GRACIAS



Referencias

De Corte, E. (2007). Learning from instruction: the case of mathematics. *En Learning Inquire, 1*, 19-30.

Kilpatrick, J. (2002). Understanding mathematic literacy: contributions of research. *Educational Studies in Mathematics. 47(1)*, 101-116.

Lesh, R. (2010). Tools, researchable issues and conjectures for investigating what it means to understand statistics (or other topics) meaningfully. *Journal of Mathematical Modeling and Application, 1(2)*, 16-48.

