

¿Y esto, dónde se aplica? Con la TI-Nspire™ CAS podemos responder.

Armando López Zamudio, CBTis 94, México. Nivel Medio Superior.

Introducción.

En este trabajo mostraremos el diseño de unas actividades, que incorporan el uso de la calculadora TI-nspire CAS, aprovechando su característica de ver y manipular las múltiples representaciones de conceptos. Particularmente se trabajara con datos reales, que se obtienen a través de contextos que hemos detectado resultan de interés para los alumnos de bachillerato. Por ejemplo trabajamos con el uso del celular, factores climáticos, simulación de fenómenos físicos. Los conceptos matemáticos fundamentales que abordamos son regresión lineal, regresión no lineal y coeficiente de correlación.

Antecedentes.

González-Martín, Hitt y Morasse(2008) consideran el rol de las representaciones, señalan que un concepto matemático es construido por la forma en que se articulan las diferentes representaciones del concepto, mencionan que la utilización espontánea de las representaciones usadas por los estudiantes son importantes, y son influenciados por la institucionalización del maestro o los textos. Raymond Duval (1988) señalo que esta articulación se debe dar en la coordinación de al menos dos registros de representación. La calculadora TI-nspire CAS nos permite trabajar con por lo menos cuatro registros, con lo que se puede lograr la comprensión de un concepto de forma más integral.

A continuación describimos cuatro actividades.

Tópicos: Regresión lineal y no lineal, Coeficiente de Correlación, Estadística.

- *Conectar la Estadística con la Geometría Analítica, la física, Geografía, Ecología, álgebra.*
- *Analizar e identificar variables dependientes e independientes en diferentes contextos del entorno del estudiante.*
- *Obtener una colección de datos de situaciones reales.*
- *Realizar la gráfica de dispersión y encontrar el modelo que mejor se ajuste a los datos.*
- *Interpretar y analizar las variables en diferentes registros (gráfico, simbólico algebraico, lenguaje verbal, tabular)*
- *Calcular e interpretar el coeficiente de correlación.*

Competencias disciplinares básicas Tomado de SEP(2009)(sólo para México)

2. Construye e interpreta modelos matemáticos deterministas o aleatorios mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales o formales.

3. Propone, formula, define y resuelve diferentes tipos de problemas matemáticos buscando diferentes enfoques.

4. Propone explicaciones de los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

5. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos y variacionales, mediante el lenguaje verbal y matemático.

6. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.

7. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente magnitudes del espacio que lo rodea.

8. Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia

9. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

Próposito

En esta actividad los estudiantes identifican los conceptos de variable dependiente e independiente, ellos usaran diferentes contextos de su entorno para obtener una serie de datos de valores de las variables involucradas, harán una grafica de dispersión y realizaran una regresión que podrá ser lineal o no. Calcularan el coeficiente de correlación y lo interpretaran. Realizarán predicciones con el modelo encontrado y los verificaran. Así se lograra la concreción de las competencias disciplinares básicas.

Materiales

Para esta actividad los estudiantes requieren lo siguiente:

- *Calculadora TI-Nspire™ CAS.*
- *De 10 a 20 presentaciones de chocolates, construcciones nutricionales.*
- *Acceso a la página web www.worldclimate.com.*
- *Archivo del Simulador caída libre.*
- *Archivo del Simulador péndulo.*
- *Sensor de temperature.*
- *Una taza de café a una temperatura de por lo menos 60 grados centígrados.*

TI-Nspire CAS Aplicaciones

Notas, Gráficos y Geometría, Calculadora, Listas y Hojas de Cálculo, Datos y Estadística, Recogida de datos.

Introducción para el Maestro.

El maestro debe hacer reflexionar a los alumnos acerca de los diferentes contextos que se abordaran y las variables involucradas, por ejemplo en la caída libre las variables involucradas son tiempo y altura, describir un sistema ideal para este caso, donde no existen otras fuerzas sólo la de gravedad. El tema se abordara con ejemplos de datos reales, en el contexto del tema regresión y el análisis del coeficiente de correlación. Las actividades están diseñadas de tal manera que se distinguen tres momentos apertura(se rescatan conocimientos previos y se introduce el tema), desarrollo(se aborda el tema) y cierre(se evalúa, e institucionaliza el conocimiento).

Trabajar en equipos de dos a tres alumnos. Los estudiantes deben comparar y discutir sus resultados entre miembros del equipo. En sesión plenaria los alumnos argumentaran y discutirán las repuestas a las preguntas planteadas en la actividad.

Actividad 1 – ¿Regala? ¡Tiempo Aire!

Paso 1: Los estudiantes son interrogados acerca de cuántos de ellos tienen un celular. Después se les pregunta cuántos tienen un plan de renta y cuántos de prepago.

Paso 2: Los estudiantes son interrogados acerca de los planes de prepago que conocen, hasta que recuerden o conozcan el plan de *Regala tiempo aire*.

Paso 3: Los estudiantes contestan las cuestiones de la página 2.

- a) En este servicio si tu envías \$80 cuánto recibe realmente de saldo la persona que recibe?
- b) Si envías, \$10, \$70, \$50 y \$100, \$3 ¿Cuánto le llega de saldo a la persona que recibe?
- c) Si la persona recibió de saldo \$66, \$75, \$80 y \$45. ¿Cuánto dinero le enviaron originalmente?

	dinero	saldo			
1	80	0			
2	10	0			
3	70	0			
4	50	0			
5	100	0			
6	3	0			
7		66			
8		75			
9		80			
10		45			
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20	80				

¿Regala? tiempo aire!
 Seguramente conoces el servicio que ofrece una compañía de teléfonos, para pasar saldo.
 a) En este servicio si tu envías \$80 cuánto recibe realmente de saldo la persona que recibe?
 b) Si envías, \$10, \$70, \$50 y \$100, \$3 ¿Cuánto le llega de saldo a la persona que recibe?
 c) Si la persona recibió de saldo \$66, \$75, \$80 y \$45. ¿Cuánto dinero le enviaron originalmente?
 Contesta los incisos a, b y c y llena la columna A y B según corresponda, en la página de la derecha.

Contesta los incisos a, b y c y llena la columna A y B según corresponda, en la página de la derecha.

Paso 4: En la siguiente página, realiza una dispersión de puntos, graficando en el eje de las x (en la aplicación *Datos y Estadística* da un clic en donde dice **Haga clic para añadir una variable**, ahí se despliegan las variables en uso escoge la que se te pide) la variable dinero, y en el eje de las y la variable saldo.



Paso 5: Realiza una regresión lineal (en la aplicación *Datos y Estadística* da un clic en el menú *Analizar*, escoge el comando *Regresión* y el subcomando *Mostrar lineal*).

Paso 6: En la página 5 utiliza el modelo obtenido para calcular el saldo cuando enviamos \$59.

Paso 7: En la página 6 observamos cuatro registros el verbal, tabular, algebraico o simbólico y gráfico. En la aplicación de *Datos y Hoja de Cálculo*, da clic en el menú *Estadística* y en el submenú *Cálculos Estadísticos* y ejecuta el comando *Regresión Lineal*.

Paso 8: Observar el valor de r y dar una interpretación, con relación a la dispersión de los datos.



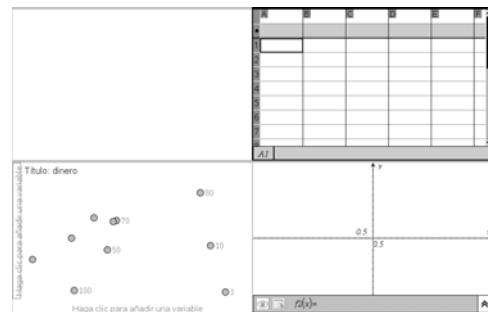
Paso 9: En la página 8 se muestran cuatro registros, el registro gráfico es el resultado de una modificación al modelo lineal del problema anterior, interpreta las consecuencias de esta modificación en los otros tres registros de representación.



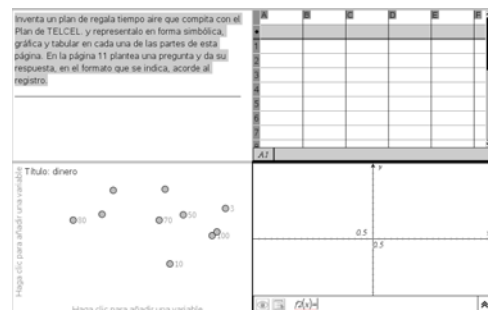
Paso 10: Un estudiante propuso el siguiente modelo lineal $f(x)=30x-5000$

En la página 9 contesta, en dónde corresponda según el registro:

- Inventa un contexto del modelo lineal propuesto.
- Evalúa la función modelo para 10 valores y registra los datos en una tabla.
- Realiza una gráfica de dispersión.
- Traza la gráfica de la función propuesta y compárala con la recta de regresión lineal.



Paso 11. Inventa un plan de regalo tiempo aire que compita con el Plan de TELCEL. y represéntalo en forma simbólica, gráfica y tabular en cada una de las partes de esta página. En la página 11 plantea una pregunta y da su respuesta, en el formato que se indica, acorde al registro.



<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Escriba aquí la nueva respuesta. Pulse Intro para añadir la nueva respuesta. <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Escriba aquí la nueva respuesta. Pulse Intro para añadir la nueva respuesta.	Inserte aquí el texto de la pregunta <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> No
Inserte aquí el texto de la pregunta <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Siempre <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> A veces <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Nunca	Inserte aquí el texto de la pregunta <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Verdadero <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Falso

Actividad 2 - ¡RICO CHOCOLATE!

Paso 1: Se pide a los estudiantes que traigan a clase chocolates, en diferentes presentaciones que tenga información nutricional. ¿Cuántos chocolates comes a la semana? .

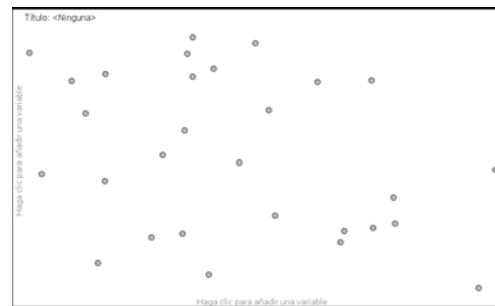
Paso 2: El estudiante debe contestar ¿Cómo piensa que están relacionadas las cantidades de gramos de chocolate y las calorías que contiene?

Paso 3: En la página 2.5 encontrarás una tabla que muestra la cantidad de kilo calorías y de gramos tomadas de la tabla de información nutricional para diferentes marcas y presentaciones de chocolates . Observa los datos. ¿Puedes distinguir algún patrón o relación?

gramos	kcal
43	195
16	81
16	95
52	271
9	43
28	118
22.5	102
45	242
58.7	280
58.1	262
43	122
56.7	280
28	133
27	146
20	65

Paso 4: En la página 2.7 pulsa bajo el eje de x y selecciona gramos. Luego, pulsa a la izquierda del eje de y y selecciona Kcal. Debes ver un diagrama de dispersión de los datos.

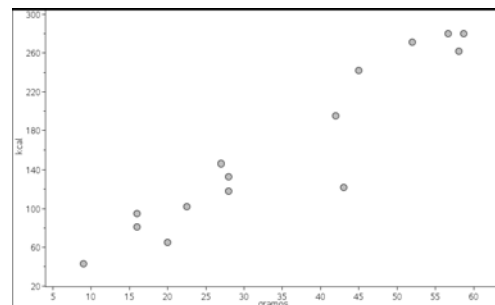
Del menú de Acciones selecciona Añadir recta móvil para ver una recta sobre los datos. Mueve la recta hasta que obtengas un buen ajuste para los datos.



Paso 5: El alumno contesta

- ¿Cuál es la ecuación de tu recta de ajuste?
- ¿Por qué hace sentido que la cantidad de gramos sea la variable independiente?
- ¿Qué significa la pendiente en términos de los gramos y las calorías?

Paso 6: En la próxima página verás otra gráfica para los datos. Del menú de Acciones selecciona Regresión > Mostrar lineal ($mx+b$).



Paso 7: ¿Qué significa el intercepto en y de acuerdo con el contexto de este problema

Basado en la ecuación de regresión, ¿cuántos gramos predecirán un chocolate de 500 kilo calorías?

Basado en la ecuación de regresión, ¿cuántas calorías deben tener un chocolate si tiene 22 gramos?

Paso 8: Usando las formulas de mínimos cuadrados para regresión lineal, calcula el modelo lineal trabajando con los datos de la página 2.2 ¿Es congruente con el que obtuviste usando el comando correspondiente de la calculadora?

De acuerdo al valor r ¿Puede decirse que en los datos existe correlación lineal?

Consulta los datos estadísticos de 10 ciudades del hemisferio norte en el oriente, y encuentra el modelo lineal que mejor se ajuste a los datos y determina que mes tiene los datos menos dispersos, realizando los cálculos manualmente. Para ello usa las siguientes fórmulas.

$y = mx + b$

Dónde t es la temperatura, y es la latitud, m es la pendiente, b es la ordenada al origen.

$$m = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})}{n} - m \left(\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})}{n} \right)$$

Factor de correlación lineal. Si r es ± 1 la correlación lineal es perfecta, cuando tiende a cero se concluye que hay poca correlación lineal.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Paso 9: ¿Sobre la relación entre la cantidad de gramos y de calorías, cuáles de estas aseveraciones son ciertas?:

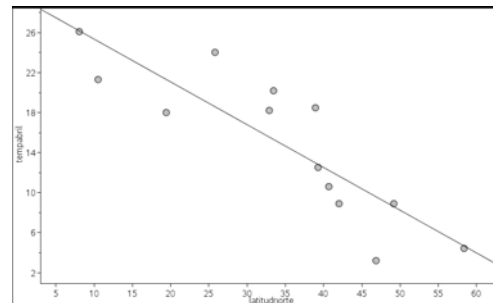
- a) Según la cantidad de gramos aumenta, las calorías disminuyen.
- b) Según la cantidad de gramos aumenta, las calorías aumentan.
- c) Según la cantidad de gramos disminuye, las calorías disminuyen.
- d) Según la cantidad de gramos disminuye, las calorías aumentan.

Explica tu razonamiento.

Introducción. Las circunstancias astronómicas y geográficas que influyen en la determinación de los distintos tipos de clima del planeta son: movimientos de la tierra, disposición del relieve, corrientes marinas, altitud sobre el nivel del mar, distancia de tierras y mares y latitud, este conjunto de variables recibe el nombre de factores climáticos. Vamos a investigar como se da la relación entre estos factores y la temperatura, los MacGivney's (Jean, Raymond y Katherine) trabajaron modelos lineales que relacionan la latitud y la temperatura, vamos a trabajar esa relación que ellos encontraron, abundaremos más acerca del tratamiento de las variables en cuestión, dando respuesta a una serie de interrogantes que surgen de manera natural. También investigaremos la relación latitud y la cantidad de lluvia.

Paso 1: En la siguiente tabla mostramos las temperaturas de diferentes ciudades del hemisferio norte. Los datos fueron tomados de www.worldclimate.com. La latitud es Norte, la temperatura esta en grados centígrados. En la página 3.3 realiza una gráfica de dispersión y encuentra la regresión lineal para el mes de de abril, en la página 4, para el mes de mayo, en la página 5 para el mes de junio y en la página 6 para el mes de julio. *en la aplicación Datos y Estadística da un clic en donde dice Haga clic para añadir una variable, ahí se despliegan las variables en uso, escoge la que se te pide.*

Ciudad	latitud	tempa	tempm	tempju	tempju
1 feofeMte	8.05	26.1	25.3	24.5	23.9
2 caracas*	10.5	21.3	21.7	21.4	21
3 méxico*	19.43	18	18.5	17.8	17
4 miamiM*	25.8	24	25.9	27.4	28.1
5 charlest.	32.9	18.2	22.6	25.7	27.5
6 phoenix*	33.43	20.2	24.7	29.8	32.8
7 washington	38.95	18.5	23.8	28.2	30.7
8 sanas*	39.31	12.5	17.4	22.8	25.8
9 newyork	40.65	10.6	15.4	21.1	24.2
10 chicago*	41.98	8.9	14.9	20.3	23.4
11 caribou*	46.86	3.2	10.5	15.8	18.6
12 vancouver	49.18	8.9	12.3	15.1	17.3
13 sunau*a	58.37	4.4	8.5	12	13.5



Paso 2: Los alumnos responden las siguientes preguntas:

- a) ¿En cuál gráfica de dispersión se notan los datos menos dispersos?
- b) ¿Cuál mes tiene los datos más dispersos?

Si el coeficiente de correlación es más cercano a cero los datos son más dispersos?

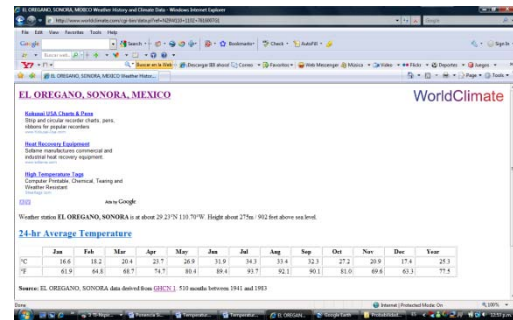
Verdadero

Falso

c) ¿Si el coeficiente de correlación es más cercano a cero los datos son más dispersos?

Paso 3: Realiza una análisis de los coeficientes de correlación y da una conclusión acerca de la temperatura en el hemisferio norte del Continente Americano.

Paso 4: Predicciones de temperaturas. ¿Cuál es la temperatura promedio del mes de abril, mayo y junio, de la ciudad de Hermosillo Sonora si se sabe que sus coordenadas son 29.07°N 110.90°W. Altura sobre nivel del mar 211m? Compara tus resultados con los de la base de datos de worldclimate.com



Paso 5: a). Si se sabe que la temperatura promedio en el mes de junio de la ciudad de Monterrey N. L es de 27.7°C, ¿cuál es la latitud de Monterrey? Compara este resultado con las coordenadas reales de Monterrey.

b). Si se sabe que la temperatura promedio en el mes de abril de la ciudad de Monterrey N. L es de 23.3 °C, ¿cuál es la latitud de Monterrey? Compara este resultado con las coordenadas reales de Monterrey.

c). ¿A que mes corresponde el modelo que arroja un resultado más exacto?

d) ¿Cuál es la temperatura promedio del mes de abril, de la ciudad de Morelia, Michoacán y Zacatecas si se sabe que sus latitudes son 19.7°N y 22.8° N respectivamente?

NOTA: Define al modelo lineal del mes de junio que encontramos y realiza así los cálculos en la parte de abajo de esta página, aplicación calculadora. Para ello escribe $f(x) :=$ seguido del modelo.

Paso 6: Consulta los datos estadísticos de 10 ciudades del hemisferio norte en el oriente, y encuentra el modelo lineal que mejor se ajuste a los datos y determina que mes tiene los datos menos dispersos, realizando los cálculos manualmente de la

Consulta los datos estadísticos de 10 ciudades del hemisferio norte en el oriente, y encuentra el modelo lineal que mejor se ajuste a los datos y determina que mes tiene los datos menos dispersos, realizando los cálculos manualmente. Para ello usa las siguientes fórmulas.

$t = m \cdot b$

Dónde t es la temperatura, y t es la latitud, m es la pendiente, b es la ordenada al origen.

$$m = \frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})(l_i - \bar{l})}{\sum_{i=1}^n (l_i - \bar{l})^2}$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})(l_i - \bar{l})}{\sum_{i=1}^n (l_i - \bar{l})^2}$$

Factor de correlación lineal. Si r es ± 1 la correlación lineal es perfecta.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})(l_i - \bar{l})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2 \sum_{i=1}^n (l_i - \bar{l})^2}}$$

gráfica que a simple parezca menos dispersa.

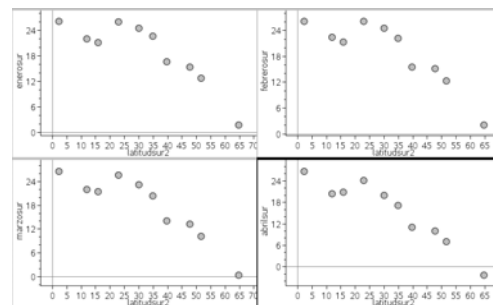
Ciudad	latitudsur	abrilsur
Quito*Ecuador*E	0.22	13.5
Lima*Peru	12	20.04
LaPaz*Bolivia*E	16.52	9.4
Brasilia*Brasil*E	22.92	24.1
Brasilia*Brasil*E	30.02	20
Montevideo*Uruguay	34.83	17.1
Santiago*Chile	39.79	11
BuenosAires*Argentina	47.73	10.04
Montevideo*Uruguay	51.62	7
Montevideo*Uruguay	64.77	-2.4

Paso 7: En la siguiente tabla mostramos las temperaturas de diferentes ciudades del hemisferio sur. Los datos fueron tomados de www.worldclimate.com. La latitud es Sur y temperatura esta en grados centígrados. En la página 17 realiza una gráfica de dispersión y encuentra la regresión lineal para el mes de abril. Qué puedes decir a simple vista de la dispersión de los datos. Trata de estimar el factor de correlación lineal.

En la aplicación de Datos y Hoja de Cálculo, da clic en el menú Estadística y en el submenú Cálculos Estadísticos y ejecuta el comando Regresión Lineal. Observa el valor de r y compáralo con tu estimación.

Ciudad	latitudsur	enero	febr	mar	abr	may	junio	julio	agosto	sept	octu	novie	dici
Quito	2.15	26.2	26.2	26.6	26.7	26	24.9	24	23.8	24.3	24.4	24.9	
Lima	12	22	22.5	22	20.4	18.5	17.2	16.6	16.3	16.4	17.3	18.7	
Brasilia	15.8	21.2	21.3	21.5	20.8	19.6	18.4	20.3	21.6	21.7	21.1	21.1	
Brasilia	22.92	26	26.2	25.6	24.1	22.4	21.1	20.7	21.2	21.6	22.3	23.4	
Montevideo	30.02	24.5	24.6	23.2	20	16.8	14.3	14.5	15.3	16.7	19.2	21.2	
Montevideo	34.83	22.7	22.2	20.4	17.1	14.1	11.1	10.8	11.4	13.3	15.7	18.4	
Santiago	39.79	16.6	15.5	14	11	8.9	7.8	7.3	8	9.2	11.4	13.5	
Buenos Aires	47.73	15.4	15.2	13.3	10.04	6.6	3.7	3.5	5	7.3	9.9	12.7	
Buenos Aires	51.62	12.8	12.3	10.1	7	3.4	1	0.8	2.5	5	8.1	10.6	
Buenos Aires	64.77	1.7	2	0.3	-2.4	-3.4	-5.2	-8.9	-9.6	-6.7	-3.3	-1.4	

Paso 8: Observamos que las ciudades de Quito, Ecuador y La Paz, Bolivia sesgan mucho el modelo, la razón es que son ciudades muy altas con respecto al nivel del mar, por lo que las podemos sustituir por las ciudades con latitudes parecidas, por ejemplo, Quito lo sustituimos por Guayaquil, Ecuador que esta una latitud de 2.15 a 13 ft sobre el nivel del mar con una temperatura promedio en el mes de abril de 26.7 °C y La Paz por Brasilia, Brasil cuya latitud 15.8 S, con temperatura promedio en el mes de abril 19.61°C. En la siguiente página se realiza las sustituciones mencionadas. Y se han capturado los datos de las temperaturas promedio de todos los meses de año.



Paso 9: Realiza la gráfica de dispersión de los datos en las páginas 21, 22 y 23. Y contesta lo siguiente:

- ¿En cuál gráfica de dispersión se notan los datos menos dispersos?
- ¿Cuál mes tiene los datos más dispersos?
- Realiza los cálculos y análisis de los coeficientes de correlación. Da una conclusión acerca de la temperatura en el hemisferio sur del Continente Americano.

Paso 10. En la siguiente página de Listas y Hojas de Cálculo, se muestran 10 ciudades del Hemisferio Norte, con sus respectivas latitudes y sus promedios mensuales de lluvia en mm. Los datos fueron tomados de www.worldclimate, realiza un análisis de regresión lineal, y da un reporte acerca de la dependencia de la lluvia respecto de su latitud, para el hemisferios Norte en el Continente Americano.

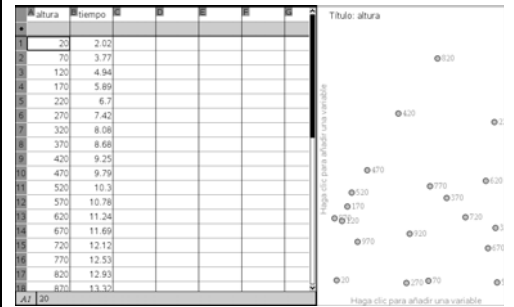
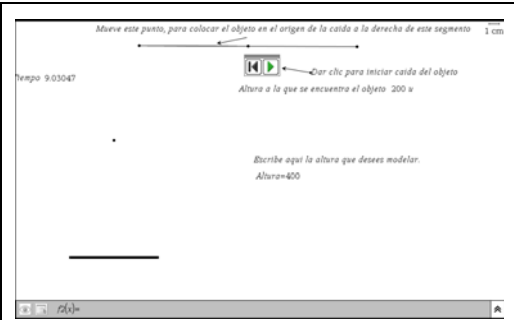
ciudad*lluvia	lat.	en.	fe.	ma.	ab.	ma.	jun.	juli.	ago.	sep.	oct.	no.	dic.
bogotá*Colombia	-4.7	47.6	51.7	81.4	119.4	102.8	60.5	46.6	47.9	58.3	142.3	115.3	67.4
buenos*Argentina	3.97	6.9	2.7	6.1	32.9	199.2	240	180	243	308.7	251	119.7	32.7
ludlow*México	19.03	7.8	6.6	9.4	34.2	79.6	166.8	142.1	148.3	153	63.6	22.8	8.2
mordenay*Ontario	25.87	17.8	23.1	14	29	39.9	68.3	62.2	76	150.8	77.7	25.6	19.6
crookston*texas	33.65	19.7	21.4	24.6	38.5	81.7	73.8	59.9	68.5	77.4	59.1	23	22.8
abilene*Kansas	38.91	18.4	21.9	48.9	58.4	117.9	117.2	91	85.6	72.6	54.8	34.8	22.9
Indianapolis*Indiana	39.73	68.5	61.4	91.7	93.6	98.3	98	111.3	88.3	74.4	69.2	89	77.1
chicago	42	41.5	35.5	66.4	92	81.6	96.9	88.3	104.1	81.7	66.6	71.9	53
ottawa*Canada	45.32	59	58.1	64.9	67.9	74.6	76.1	83.5	84.9	79.4	71.1	77.7	81.3
dawson	64.05	19	16	12.1	11.1	23.7	34.2	45.1	43.2	33.3	29.2	25.5	24.2

Si notas un coeficiente de regresión lineal muy alejado de lo ideal, te recomendamos explorar otros casos de regresión, como cuadrática, cúbica, cuártica y potencial, en cada caso selecciona del menú *Analizar*, *Regresión* y el luego escoge del submenú mostrar el caso que te interese. Adicionalmente del mismo menú *Analiza* escoge *Residuos* y del submenú escoge *Mostrar gráfico de residuos*. Esta herramienta te permite decidir con mayor precisión cuál modelo es más eficiente.

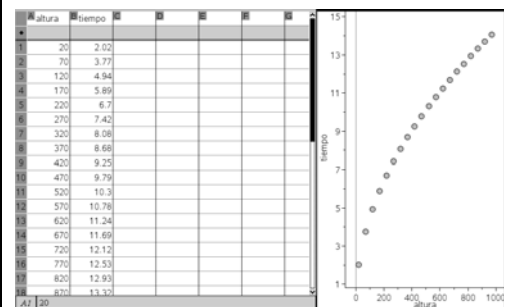
¿Encontraste un mejor modelo que el lineal?

Actividad 4 –Caída libre.

Paso 1: En la siguiente página se simula la caída libre de un objeto. Cambia la altura desde donde se deja caer el objeto y registra el tiempo que tarda en caer, en la tabla de la página 4.



Paso 2: Realiza una dispersión de los datos.



Paso 3: Realiza una regresión que consideres se ajusta mejor a los datos.

Paso 4: En la siguiente página escoge una regresión distinta a la anterior y checa dos valores de alturas. Compara tus resultados con los datos de la tabla y decide que modelo es mejor el primero o el segundo.

Paso 5: En la siguiente página escoge una tercera regresión distinta a las anteriores y checa dos valores de alturas. Compara tus resultados con los datos de la tabla y decide que modelo es mejor el primero o el segundo.

Paso 6: Responde a lo siguiente: Algunas de las preguntas pueden tomar formatos que el software de la Calculadora trae, como los que se muestran a la derecha.

- a) Un cuerpo en caída libre, que se deja caer desde 20 m de altura tarda 2.02 s. Entonces, ¿Dejándolo caer desde 40m tardara 4.04s.?
- b) En el experimento que realizamos quién es la variable independiente?
- c) ¿Cuál curva se ajusta mejor a los datos de la simulación de caída libre?
- d) ¿Cuándo un cuerpo va en caída libre su velocidad aumenta?
- e) Cuánto tiempo tarda un cuerpo en caída libre desde 8900m?
- f). Compare su respuesta con al menos dos de las regresiones que crea usted mejor se ajustan a los datos.
- g). Prediga cuánto tardara un objeto en caída libre desde 3 m. Use el mejor modelo de regresión.
- h). Si un objeto tardó exactamente un minuto, ¿desde qué altura cayo?

Un cuerpo en caída libre, que se deja caer desde 20 m de altura tarda 2.02 s. Entonces, ¿Dejándolo caer desde 40m tardara 4.04s.?

- Verdadero
- Falso

¿Cuál curva se ajusta mejor a los datos de la simulación de caída libre?

- Regresión lineal
- Regresión cuadrática
- Regresión cúbica
- Regresión logarítmica
- Regresión potencial

¿Cuándo un cuerpo va en caída libre su velocidad aumenta?

- Siempre
- A veces
- Nunca

CONCLUSIONES.

Hemos abordado tres actividades cuyos modelos mejor se ajustan son el de regresión lineal, primero mostramos un caso ideal cuyo coeficiente de correlación es uno, luego creamos un conflicto cognitivo en el alumno mostrando un conjunto de puntos dispersos pero que podía ajustarse a un modelo de regresión lineal, luego mostramos un ejemplo donde el alumno tendrá que concluir que no todos los fenómenos se ajustan a un modelo lineal. Después obtuvimos un

conjunto de puntos que el modelo que mejor se ajusta es el potencial y de coeficiente de correlación casi perfecto, ahora falta proponer un ejemplo donde los datos no tengan una dispersión de ajuste perfecto, pero que se pueda modelar con alguna curva, por ejemplo podemos usar el sensor de temperatura y medir como cambia en una taza de café que hemos recién sacado de la cafetera, y tomando lecturas cada 10 segundos y con los datos obtenidos mostramos una regresión exponencial. Con ello podemos obtener un modelo que nos ayude a predecir cuanto tiempo debe pasar para que el café llegue a una temperatura agradable a nuestro paladar.

¿Qué queda en el horizonte? estas actividades se han trabajado en talleres de capacitación de maestros del estado de Michoacán, pero falta observarlas con alumnos usando alguna metodología específica. El autor desea agradecer al Doctor José Carlos Cortés Zavala por invitarlo a participar en el proyecto *Diseño y Desarrollo de Actividades de aprendizaje. Así como Capacitación de Profesores de Matemáticas de Escuelas Secundarias del Estado de Michoacán, México*. Financiado por Texas Instruments. De donde este trabajo surge.

BIBLIOGRAFIA

González-Martín, Hitt Fernando & Morasse Christian (2008) *The Introduction Of The Graphic Representation Of Functions Through The Concept Of Co-Variation And Spontaneous Representations . A Case Study*. In Figueras, O., Cortina, J. L., Alatorre, S., Rojano, T., & Sepúlveda, A. (Eds.), (2008). Proceedings of the Joint Meeting of PME 32 and PME-NA XXX. Vol. 3 México: Cinvestav-UMSNH pp. 3-89, 3-96.

Duval Raymond, (1998) Gráficas y ecuaciones: la articulación de dos registros. Traducción en *Antología de Educación Matemática* (Editor E. Sánchez). Departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV-IPN, México.

MacGivney-Burelle J., MacGivney R., MacGivney K. *Investigation the Relationship between Latitude and Temperature*. Mathematics Teacher, Vol. 102 Número 3, Octubre 2008. Pp172-177

SEP (2009) Programas de estudio de la Reforma Integral del Bachillerato Tecnológico. Tercera Versión Matemáticas, Editado por la Subsecretaría de Educación Media superior a través de la Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico.

Texas Instruments Incorporated (2007) Reference Guide & Handheld the TI-nspire™ CAS