Marked by Teachers

This document was downloaded from www.markedbyteachers.com

Salida del sol en Nueva York

Descripción de la tarea

La siguiente tabla muestra las horas de salida del sol en Nueva York a intervalos de una semana durante el año 2003, comenzando el 1 de enero. Los datos vienen dados en horas y minutos.

Hora	Semana	Hora	Semana	Hora	Semana
7.20	1	4.34	21	6.06	41
7.20	2	4.29	22	6.14	42
7.18	3	4.26	23	6.22	43
7.14	4	4.24	24	6.30	44
7.09	5	4.26	25	6.39	45
7.02	6	4.29	26	6.47	46
6.54	7	4.33	27	6.55	47
6.45	8	4.38	28	7.02	48
6.35	9	4.44	29	7.08	49
6.24	10	4.50	30	7.14	50
6.13	11	4.57	31	7.18	51
6.01	12	5.04	32	7.18	52
5.50	13	5.11	33		
5.38	14	5.17	34		
5.27	15	5.24	35		
5.16	16	5.31	36		
5.06	17	5.38	37		
4.56	18	5.45	38		
4.47	19	5.52	39		
4.40	20	5.59	40		

Fuente. http://aa.usno.navy.mil/

Marked by Teachers

This document was downloaded from www.markedbyteachers.com

1. Utilice un paquete gráfico o una hoja de cálculo para dibujar una grafica con estos datos.

2. ¿Qué tipo de función podría ofrecer un modelo adecuado para estos datos? Explique las suposiciones que tome en consideración.

3. Utilice sus conocimientos sobre las graficas de ese tipo de funciones para hallar una función adecuada que ofrezca un modelo del comportamiento. Identifique claramente todas las variables y parámetros, y explique el modo en que los ha determinado. Comente sobre el ajuste de la función de datos.

4. Utilice alguna herramienta de regresión para hallar la función de ajuste óptimo. Comente todas las diferencias que encuentre con la función obtenida en el apartado 3.

5. Compare la utilidad de los dos modelos para.

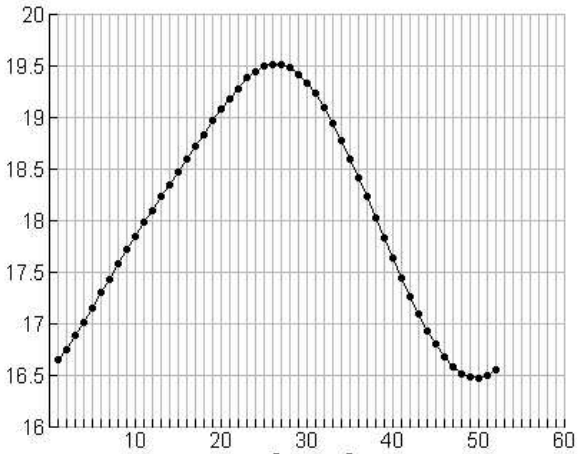
   (a) una persona que se propone salir a correr por las mañanas.
   (b) una persona que se encarga de programar el apagado del alumbrado público.

6. ¿De qué modo cambiarían cada uno de los modelos si nos trasladamos 1000Km hacia el

   (a) norte
   (b) sur
   (c) oeste?

   Utilice Internet para hallar datos que confirmen sus respuestas.

7. La siguiente grafica muestra las correspondientes horas de las puestas del sol.



Utilizando esta información junto con uno de los modelos para las salidas del sol, halle estimaciones para .

Marked by Teachers
This document was downloaded from www.markedbyteachers.com

(a) la duración del día más cortó.
(b) las fechas aproximadas entre las cuales el día dura más de 12 horas.

Con el análisis de los presentes datos, se buscara desarrollar un modelo, el cual nos proporcione la hora de salida del sol en la ciudad de Nu eva York durante el transcurso de un año:

Tabla 1. Horario de la salida del sol en la ciudad de Nueva York en 52 semanas.

Hora	Semana	Hora	Semana	Hora	Semana
7.20	1	4.34	21	6.06	41
7.20	2	4.29	22	6.14	42
7.18	3	4.26	23	6.22	43
7.14	4	4.24	24	6.30	44
7.09	5	4.26	25	6.39	45
7.02	6	4.29	26	6.47	46
6.54	7	4.33	27	6.55	47
6.45	8	4.38	28	7.02	48
6.35	9	4.44	29	7.08	49
6.24	10	4.50	30	7.14	50
6.13	11	4.57	31	7.18	51
6.01	12	5.04	32	7.18	52
5.50	13	5.11	33		
5.38	14	5.17	34		
5.27	15	5.24	35		
5.16	16	5.31	36		
5.06	17	5.38	37		
4.56	18	5.45	38		
4.47	19	5.52	39		
4.40	20	5.59	40		

Se nos muestra en la tabla, un seguimiento semanal de la salida del sol en la ciudad de Nueva York, en un lapso de 52 semanas o un año, cada una con una variación en el horario del alba, podemos tomar como referencia la semana del año donde el sol salió más temprano esto es en la semana 24 que sería el mes de agosto, y para el hemisferio norte le correspondería la estación del verano, donde los días son más largos, en cambo el día donde sale más tarde el sol, se encuentra en la primera semana de Enero, cómo es invierno el sol se encuentra más alejado de la tierra, por lo tanto tarda dura menos el

Marked by Teachers
This document was downloaded from www.markedbyteachers.com

día que la noche. El invierno y el verano son dos estaciones totalmente opuestas, las cuales se ven claramente reflejadas en los resultados y horarios representados.

Para continuar con la creación del modelo, vemos que las horas están representadas en formato de hora, lo cual al graficar de este mo do nos ofrecería un resultado o una grafica sin sentido, para poder desarrollar la grafica es menester transformar los valores en un formato decimal, para que así la grafica pueda realizarse correctamente:

Tabla 2. Representación decimal de la salida del sol en la ciudad de Nueva York

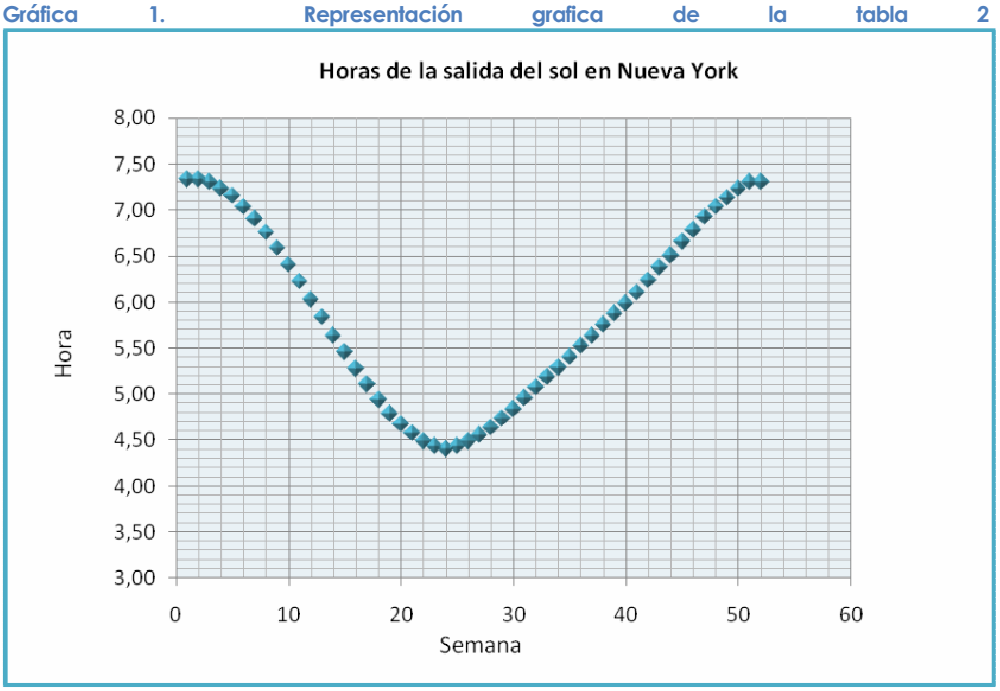
Hora	Semana	Hora	Semana	Hora	Semana
7,33	1,00	4,57	21,00	6,10	41,00
7,33	2,00	4,48	22,00	6,23	42,00
7,30	3,00	4,43	23,00	6,37	43,00
7,23	4,00	4,40	24,00	6,50	44,00
7,15	5,00	4,43	25,00	6,65	45,00
7,03	6,00	4,48	26,00	6,78	46,00
6,90	7,00	4,55	27,00	6,92	47,00
6,75	8,00	4,63	28,00	7,03	48,00
6,58	9,00	4,73	29,00	7,13	49,00
6,40	10,00	4,83	30,00	7,23	50,00
6,22	11,00	4,95	31,00	7,30	51,00
6,02	12,00	5,07	32,00	7,30	52,00
5,83	13,00	5,18	33,00		
5,63	14,00	5,28	34,00		
5,45	15,00	5,40	35,00		
5,27	16,00	5,52	36,00		
5,10	17,00	5,63	37,00		
4,93	18,00	5,75	38,00		
4,78	19,00	5,87	39,00		
4,67	20,00	5,98	40,00		

La tabla nos sugiere que el suceso se repetirá consecutivamente cada año, con lo que nosotros podremos intuir en base al comportamiento de los datos que la función requerida será una función seno, la cual pueda asemejarse al comportamiento de la grafica de los datos. Al analizar los datos de la tabla vemos una secuencia repetitiva lo que n os hace referencia a una secuencia repetitiva, y como afirme antes tiene a ser una grafica senoidal, por la tendencia que se puede observar en la tabla donde el día que amanece más temprano, es en la semana 24 donde amanece a las 4:40,

Marked by Teachers
This document was downloaded from www.markedbyteachers.com

progresivamente se ve como en el transcurso de las semanas, la salida del sol se ve afectada en una ±1 hora.

Gráfica 1. Representación grafica de la tabla 2



Sin embargo es menester sacar la función del modelo la cual resul to de utilizar, una calculadora de pantalla grafica TI -89 Titanium. Donde se siguieron los siguientes pasos :

Se entró al menú "STATS/LIST EDITOR", donde en LIST 1 se introdujeron los datos que corresponden al eje de las x y en LIST 2 lo correspon diente al eje de las Y. Posteriormente, se entró en el menú CALC, REGRESIÓN, REGRESIÓN SENOIDAL

$$y = a\sin(bx + c) + d$$

Marked by Teachers
This document was downloaded from www.markedbyteachers.com

$$y = 1.14\, sen\,(0.117x + 1.68) + 5.91$$

Esto es porque si tomamos en consideración a 1.14 como la amplitud y 1.68 como desplazamiento de fase resultante de la resta de 7:20 -5:52, siendo uno la hora más tarde en que salió el sol y la otra la hora media de salida del sol respectivamente, siguiendo la regla del modelado tenemos que $\frac{2\pi}{b} = \frac{2\pi}{52} = 0.117$ y 5.91 como el promedio del eje Y.

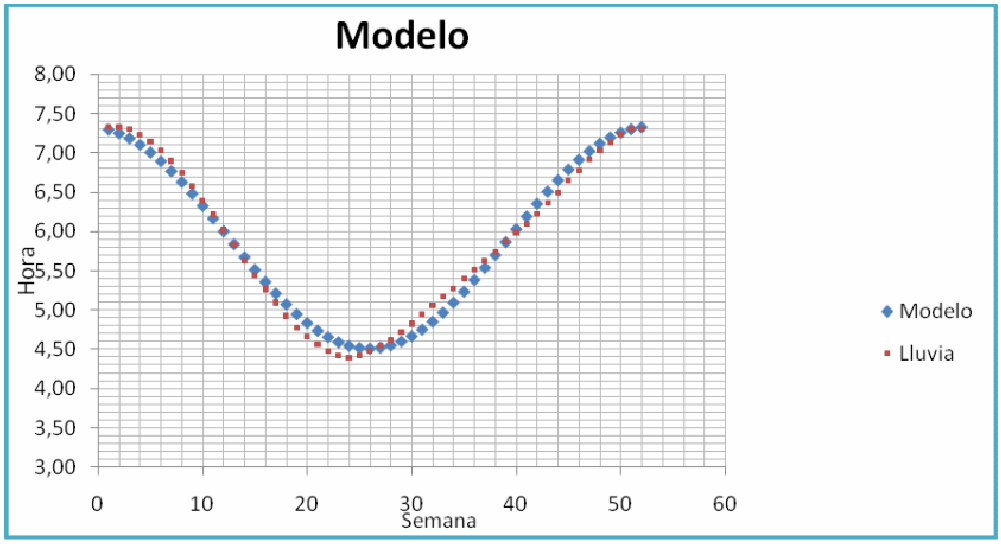
Tabla 3. Modelo matemático.

Hora	Semana	Hora	Semana	Hora	Semana
1	7,29	21	4,74	41	6,19
2	7,25	22	4,66	42	6,35
3	7,18	23	4,59	43	6,50
4	7,10	24	4,55	44	6,65
5	7,00	25	4,52	45	6,79
6	6,89	26	4,51	46	6,91
7	6,76	27	4,52	47	7,02
8	6,63	28	4,55	48	7,12
9	6,48	29	4,60	49	7,20
10	6,33	30	4,67	50	7,26
11	6,16	31	4,75	51	7,30
12	6,00	32	4,85	52	7,32
13	5,84	33	4,97		
14	5,67	34	5,09		
15	5,51	35	5,23		
16	5,36	36	5,38		
17	5,21	37	5,54		
18	5,07	38	5,70		
19	4,95	39	5,86		
20	4,83	40	6,03		

Graficando la tabla anterior y superponiéndol a con la grafica 1 tenemos el siguiente resultado, un modelo adecuado que se ajusta muy bien a la función primera.

Gráfica 2. Representación del modelo superpuesto a la Gráfica 1.

Marked by Teachers
This document was downloaded from www.markedbyteachers.com



Como podemos observar en la grafica el modelo desarrollado se ajusta de buena manera, encontramos una desviación del modelo hacia la derecha en la parte de la sima, sin embargo la similitud entre funciones es satisfactoria, por lo tanto se puede decir que es un modelo de carácter óptimo, p or lo tanto funcional.

Si se nos presenta el caso de que una persona desea salir a correr a la salida del sol, a través del uso de ambos modelos se puede llegar a una hora promedio, esto es que si desea saber a qué hora amanecerá el día de mañana, tendrá que resolver o encontrar la hora a partir de la aplicación por separado de ambos modelos y después sacar una hora promedio de cuando saldría el sol, sin embargo sería conveniente que se fijara en el día anterior y así llevar un seguimiento, o en otro caso resolver el modelo y llegar a obtener la media en la hora que sale el sol todos los días, o mejor tomar la hora menor en la que sale el sol, por lo tanto si sale a esa hora siempre podrá anticiparse y salir a la hora adecuada del alba.

Empero si es el caso de que en función del modelo, alguien se quiere basar para el seguimiento en el apagado del alumbrado público, en este caso se tendría que ampliar el rango y como en la situación anterior sacar un promedio entre ambos modelos, para concordar prácticamente a la salida del sol, sin embargo en cuestiones del iluminado publico hay que tener presente la importancia del mismo, por lo tanto seria preferente que se basaran, en la hora más tarde en la que sale el sol y a partir de allí apagar a esa hora o una hora aproximada dependiendo de la época del año, por que como se ve en la Tabla 1, en época de invierno el día dura menos, en cambio el fechas de verano el día tiene una duración mayor.

Marked by Teachers
This document was downloaded from www.markedbyteachers.com

Si nos proponemos analizar o aplicar el modelo por las afueras de Nueva York debemos considerar los cambios que tendrán en los horarios dependiendo que dirección tomemos, por ejemplo se nos pide que nos calculemos que pasa si nos trasladamos 1000 Km al norte, al sur y al oeste respectivamente, para esto es necesario basarse en datos aproximados de acuerdo al espacio geográfico recorrido. En el caso de que nos queremos movernos 1000 km al norte de Nueva York, tenemos que considerar que entre más al norte nos desplacemos el alba se dará más temprano en épocas de invierno y más tarde en épocas de verano, así irá cambiando dependiendo a que puntos lleguemos, en este caso existen 2 posibles extremos los polos y el ecuador, entre cada vez nos acerquemos mas variaciones especificas se verán reflejadas.

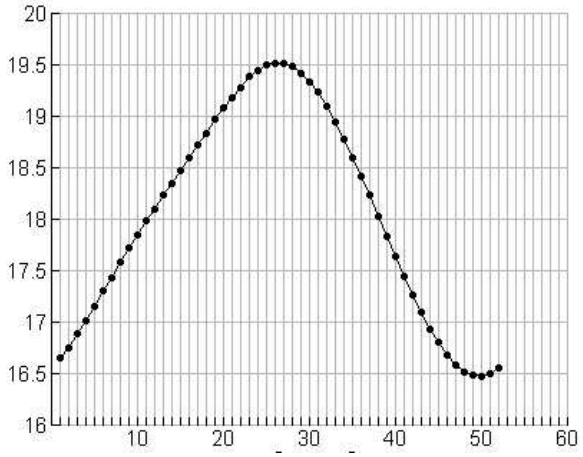
Si es el caso que nos queremos desplazar hacia el sur nos iremos acercado al ecuador, y entre más nos acerquemos la diferencia de horarios será cada vez mas simétrica, por lo tanto tenderán a igualarse lo que causa que el día durara, lo mismo que la noche, entonces si se quiere que hacer un modelo se tendrá que tomar que tan cerca del ecuador estamos, así poder saber que entre más cerca del la hora del alba será aproximadamente semejante al día anterior.

Algo interesante es lo que sucede cuando se traslada uno ya sea al oeste o al este, ya que en este caso la variación en la salida del sol es poco cambiante solo se ve afectada por la inclinación terrestre si careciera de esta, no importaría si te trasladas oeste o al oeste mientras no cambiaras la latitud, no habría cambios en la salida del sol

Al analizar la siguiente grafica se buscara una serie de resultados a través del análisis grafico de la misma:

Marked by Teachers
This document was downloaded from www.markedbyteachers.com

Gráfica 3. Grafica tendencia de puesta del sol.



Si observamos la grafica se nos muestra una función que representa la puesta del sol, en la cual podemos ver que es de una manera semejante a la grafica 1 en la manera en que están vaciado los datos, lo que podemos ver que la puesta del sol más temprana se da por debajo de los 16, 5 horas para la semana 50, al igual nos indica que a las 19,5 horas se da la puesta del sol más tarde, en la semana 25. Comparando con el modelo de la salida del sol, nos indica que la duración de un día vendría entrando entre 9,20 -9,10 horas al día.

Si deseamos encontrar las fechas aproximadas en donde el día dura más de 12 horas, es necesario analizar todas las graficas y a partir del modelo, encontrar el día que amanezca más temprano y se oculte el sol más tarde, lo que vendría siendo en la semana 13 donde el sol sale a las 5:50 y se oculta un poco después de la 18:00 los que nos deja como resultado 12:05 horas aproximadamente, como se vio en el transcurso de este trabajo sabemos que es una secuencia que en algún momento se volve rá a repetir es por ello que buscando se obtuvo que en la semanas 38 y 39 el día durara más de 12 horas.

Como se vio, en el trabajo es que se puede realizar un modelo de cada grafica sin embargo, el nivel de error aunque sea mínimo, tendría consecuencias enormes ya que estamos abarcando una distancia grande, es por ello que el mejor método es una mezcla de métodos entre la creación de modelos y la comparación de similitudes y diferencias en base de graficas superpuestas, para así tener un análisis d e carácter lógico y preciso.