

Nombre: _____ Fecha: _____

Actividad NUMB3RS: ¿Es Real?

En "Hardball" un aficionado a las matemáticas descubre una ecuación que se vale de estadísticas de béisbol para identificar qué jugadores están empleando sustancias prohibidas para mejorar su desempeño. Analizando el desempeño de los jugadores puede determinar cuándo un atleta comenzó a tomar dichas sustancias. El momento en que los datos de entrada empiezan a variar muchísimo de la tendencia de los datos anteriores se denomina *punto de cambio*.

La sabermétrica es el estudio de estadísticas del béisbol y el esfuerzo por cuantificar los puntos fuertes y débiles de los jugadores y los equipos que van más allá de los puntajes. Algunas de las medidas sabermétricas más interesantes son: WHIP (por las siglas en inglés de Caminadas más Hits por Entrada), DIPS (Estadística de Lanzamiento Independiente de la Defensa) y VORP (Valor Sobre Jugador de Reemplazo).

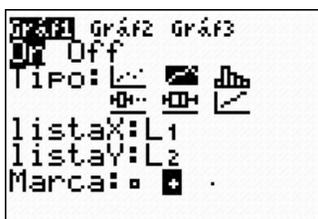
Considera uno de los mejores bateadores de jonrones de todos los tiempos, Babe Ruth. ¿Por qué se le considera tan buen bateador de jonrones? Para analizar su productividad, vamos a calcular su Razón Acumulativa de Jonrones o CHR (por sus siglas en inglés).

1. Empleando la hoja de datos adjunta, divide el número de jonrones (JR) por el número total de turnos al bate (TB) para Babe Ruth cuando tenía 19 años. Esta es su CHR hasta dicha edad.
2. Halla la CHR de Babe Ruth hasta la edad de 20 años dividiendo su JR total entre su TB para las edades de 19 y 20 años.
3. Calcula el CHR de Babe Ruth para las edades de 21 a 40 años.

Para analizar mejor estos datos, mira un gráfico lineal de los datos.

L1	L2	L3	2
19	0	-----	
20	.03922		
21	.02941		
22	.02493		
23	.0295		
24	.04414		
25	.07373		
L2(?) = .065689			

Oprime **[STAT]** y selecciona **1:Editar...** Introduce edad en L₁ y CHR en L₂.



Oprime **[2nd]** **[STAT PLOT]** y selecciona el **Gráf1**. Haz un gráfico lineal con los ajustes que ves arriba.



Oprime **[GRAPH]** para ver el gráfico lineal.

4. Usa la tecla **[TRACE]** para verificar que el CHR de Babe Ruth comenzó a nivelarse a la edad de 26 años. ¿Cuánto tiempo duró esto?

Veamos a otro gran beisbolista, Hank Aaron. Usando la tabla de datos adjunta, calcula su CHR y el gráfico lineal respectivo empleando los mismos comandos de antes.

5. Los gráficos para Hank Aaron y Babe Ruth ¿alcanzaron un asíntota horizontal? En tal caso, estima sus valores.
6. ¿Qué jugador mantuvo un CHR más alto?

Empleando la tabla de datos adjunta, calcula el CHR y genera gráficos lineales para dos beisbolistas de la época moderna, Barry Bonds y Mark McGwire.

7. Compara los CHR s de Barry Bonds y Mark McGwire con las de Hank Aaron y Babe Ruth.
8. El gráfico del CHR de Mark McGwire parece haber llegado a un nivel estable. ¿Cuándo comenzó?

Un *punto de cambio* es un momento en que los datos de entrada son sumamente distintos de la tendencia de los datos anteriores. Como el episodio de *NUMB3RS* se concentró en la búsqueda de sustancias para mejorar el desempeño, vamos a considerar únicamente los puntos de cambio que eleven la CHR de un jugador.

9. El gráfico del CHR de Mark McGwire, ¿presentó un punto de cambio? En tal caso, ¿cuándo?
10. ¿Alguno de los otros bateadores presentó un punto de cambio?

Hoja de datos de beisbolistas

Babe Ruth

<u>Edad</u>	<u>TB</u>	<u>JR</u>
19	10	0
20	92	4
21	136	3
22	123	2
23	317	11
24	432	29
25	457	54
26	540	59
27	406	35
28	522	41
29	529	46
30	359	25
31	495	47
32	540	60
33	536	54
34	499	46
35	518	49
36	534	46
37	457	41
38	459	34
39	365	22
40	72	6

Hank Aaron

<u>Edad</u>	<u>TB</u>	<u>JR</u>
20	468	13
21	602	27
22	609	26
23	615	44
24	601	30
25	629	39
26	590	40
27	603	34
28	592	45
29	631	44
30	570	24
31	570	32
32	603	44
33	600	39
34	606	29
35	547	44
36	516	38
37	495	47
38	449	34
39	392	40
40	340	20
41	465	12
42	271	10

Barry Bonds

<u>Edad</u>	<u>TB</u>	<u>JR</u>
21	413	16
22	551	25
23	538	24
24	580	19
25	519	33
26	510	25
27	473	34
28	539	46
29	391	37
30	506	33
31	517	42
32	532	40
33	552	37
34	355	34
35	480	49
36	476	73
37	403	46
38	390	45
39	373	45
40	42	5
41	367	26

Mark McGwire

<u>Edad</u>	<u>TB</u>	<u>JR</u>
22	53	3
23	557	49
24	550	32
25	490	33
26	523	39
27	483	22
28	467	42
29	84	9
30	135	9
31	317	39
32	423	52
33	540	58
34	509	70
35	521	65
36	236	32
37	299	29

Los datos anteriores fueron obtenidos en:

<http://www.baseball-reference.com/players.shtml>.

El objeto de esta actividad es dar a los estudiantes un vistazo breve y sencillo de un tema matemático muy extenso. TI y NCTM lo invitan a usted y a sus estudiantes a aprender más sobre este tema con las extensiones que se ofrecen abajo y con su propia investigación independiente.

Extensiones

Gráficos de caja y datos atípicos

Introducción

Hemos visto que los puntos de cambio identifican cuándo los datos de entrada son sumamente distintos con respecto a otros en una gran serie de datos. Ahora bien, ¿cómo se detectarían datos que son sumamente distintos de otros una vez que los datos se han agrupado (por ejemplo, el puntaje de toda la clase en un examen)? En este tipo de situación, los datos que son muy distintos de los demás se llaman valores atípicos. Un valor atípico se define como un dato que se aleja de la norma en dos desviaciones estándar, o sea 1.5 veces la variedad entre cuartiles sobre el cuartil superior o debajo del cuartil inferior.

Por ejemplo, supongamos que tu clase tuvo los siguientes puntajes en el examen:

90, 82, 92, 94, 83, 82, 95, 94, 96, 91, 86, 72, 94, 92, 96, 98, 93, 97

Para detectar la presencia de un valor atípico, se puede emplear la calculadora rápidamente.

1.

L1	L2	L3	1
94			
92			
96			
98			
92			
97			

L1(18) = 97			

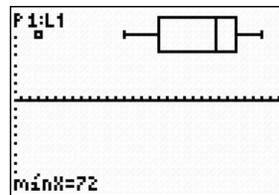
Oprime **[STAT]** y selecciona **1:Editar...** Introduce los puntajes del examen en L₁.

2.

Gráf1	Gráf2	Gráf3
On	Off	Off
Tipo:		
listaX:	L1	
Frec:	1	
Marca:	0	+

Oprime **[2nd]** **[STAT PLOT]** y selecciona **Gráf 1**. Haz un gráfico de caja con valores atípicos usando los comandos que ves arriba.

3.



Oprime **[ZOOM]** y selecciona **9:ZoomEstad** para ver la gráfica de caja. El dato a la izquierda es el valor atípico. Oprime **[TRACE]** para hallar su valor.

Para explorar más a fondo el valor atípico con relación a los datos, cambia algunos valores para ver qué ocurre.

Recursos adicionales

- Para explorar otras estadísticas saberométricas, ver la Actividad NUMB3RS "La expectativa pitagórica". Esta actividad se puede bajar gratis visitando <http://education.ti.com/exchange> y buscando "7662".
- Busca más datos para que hagas más análisis sobre el béisbol en el sitio Web <http://www.baseball-reference.com/players.shtml>.