

# Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas

---

## Talleres

*Mini curso de geometría dinámica (5 sesiones)*

**Luis Moreno Armella**

Cinvestav

IPN, México

**Nivel.** Inicial

**Objetivo.** Reconocer el potencial de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, desde una perspectiva didáctica.

**Descripción general del taller.** Este mini curso no sigue fielmente la metodología de taller. A partir de demostraciones (presentaciones) de actividades en geometría y la reflexión didáctica, los participantes podrán apreciar el potencial de la tecnología.

**Conocimientos previos.** Conocimientos elementales de geometría.

**Programación.**

*Primer día:* dibujo y construcción, la vida del triángulo y la vida de la circunferencia.

*Segundo día:* la vida de la cónica, el caracol y el pedal. Tecnología y cognición.

*Tercer día:* ejercicios.

---

*Actividades en análisis de datos (3 sesiones)*

**Hugo Martín Cuéllar García**

Grupo Coordinador MEN

Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas

Instituto Técnico Industrial Tocancipá

**Nivel.** Inicial

**Objetivos.** Explorar algunas de las potencialidades de la calculadora TI 92 referentes al análisis de datos, mediante la realización de actividades que pretenden servir de apoyo al desarrollo del pensamiento estadístico.

**Descripción general del taller.** A partir de una base de datos sobre indicadores sociales y económicos de algunos países latinoamericanos se observarán de manera práctica algunas herramientas estadísticas de la calculadora TI 92 para realizar su análisis. Se trabajarán actividades en las que las posibilidades de cálculo estadístico y representaciones gráficas de la

# Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas

---

calculadora permiten abordar algunos contenidos de estadística factibles de tratar en la escuela secundaria. Igualmente se espera discutir sobre algunas dificultades previsibles en el desarrollo de este tipo de trabajo con los estudiantes.

**Conocimientos previos.** Manejo básico de la calculadora

**Programación.**

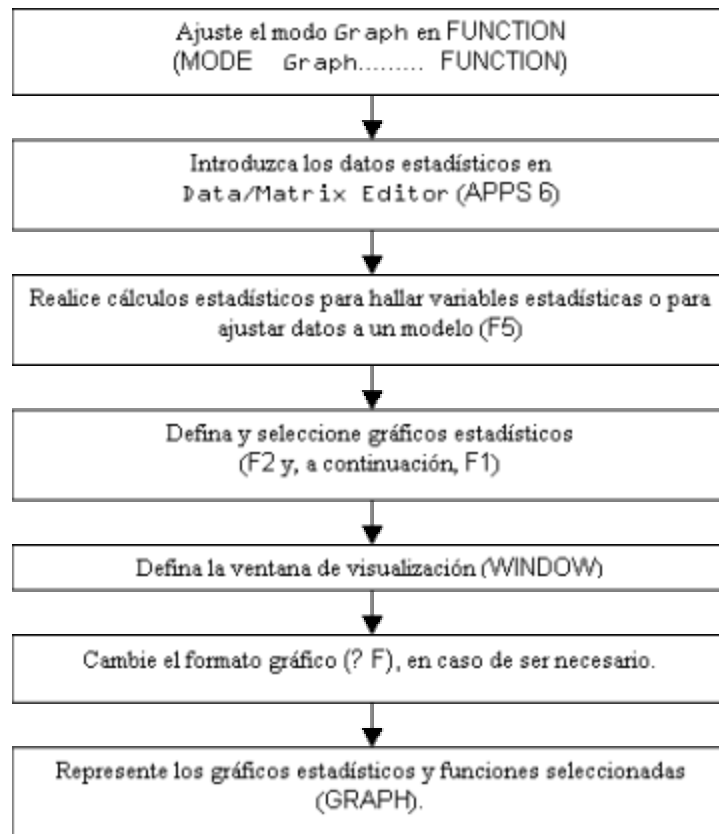
*Primer día:* la tabla de datos y variables – diagramas de líneas – nubes de puntos

*Segundo día:* diagramas de barras – cálculo de estadísticos

*Tercer Día:* diagramas de Cajas – relación entre variables

**Procedimientos**

El siguiente esquema describe, en forma general, los pasos empleados para realizar cálculos estadísticos o representaciones gráficas.



**Desarrollo del taller.**

## Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas

---

Los datos que aparecen en la tabla 1 fueron tomados del Informe de la UNICEF sobre el Estado Mundial de la Infancia 1998. El objetivo central de este taller es analizar estos datos con ayuda de las diferentes representaciones que ofrece la calculadora TI 92 .

### INDICADORES BÁSICOS

País	TMM5 (tasa)		TMI(0-1)tasa		Población (miles)	Nacimientos (miles)	Muertes 0-5 (miles)	Esperanza de Vida al nacer (años)
	1960	1996	1960	1996				
1Argentina	72	25	60	22	35219	709	18	73
2Bolivia	252	102	152	71	7593	258	26	61
3Brasil	177	52	115	44	161087	3211	167	67
4Chile	138	13	107	11	14421	294	4	75
5Colombia	130	31	82	26	36444	878	27	71
6Costa Rica	112	15	80	13	3500	86	1	77
7Cuba	54	10	39	10	11018	149	2	76
8Ecuador	180	40	115	31	11699	309	12	70
9Haití	260	134	170	94	7259	250	34	54
10Honduras	204	35	137	29	5816	201	7	69
11Jamaica	76	11	58	10	2491	56	1	74
12México	148	32	103	27	92718	2351	75	72
13Nicaragua	209	57	140	44	4238	145	8	68
14Panamá	104	20	67	18	2677	62	1	74
15Paraguay	90	34	66	28	4957	158	5	69
16Perú	234	58	142	45	23944	615	36	68
17Uruguay	56	22	48	20	3204	54	1	73
18Venezuela	70	28	53	24	22311	570	16	72

Tabla 1

#### Definición de los indicadores

**Tmm5:** Tasa de mortalidad de menores de 5 años – Probabilidad de muerte desde el nacimiento hasta la edad de 5 años, expresada por cada 1.000 nacidos vivos.

**TMI 0-1.** Tasa de mortalidad infantil – Probabilidad de muerte desde el nacimiento hasta la edad de 1 año, expresada por cada 1.000 nacidos vivos.

**Esperanza de vida al nacer:** Promedio de años de vida de un recién nacido según la probabilidad de muerte prevalente en el momento del nacimiento.

#### Primera sesión

**Tabla de datos y Variables.** Inicialmente se pretende discutir sobre el significado de los datos que se presentan en la tabla 1, intentando establecer algunas relaciones importantes, por ejemplo: ¿Qué indica TMM5? ¿Qué significa que un país tenga un valor alto en este indicador?

También es posible considerar inquietudes en torno a la forma en que se han establecido estos datos, por ejemplo: ¿Cómo se puede calcular la esperanza de vida en un país?

¿Qué otras inquietudes sugiere el estudio de esta tabla de datos?

# Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas

**Manejo de los datos con el editor de datos de la TI92.** En la figura 1 se trabaja en torno al manejo del editor de datos de la calculadora considerando algunas funciones propias de este entorno.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
	Plot	Setup	Cell	Header	Calc	Util	Stat
DATA	No	País	TMM560	TMM596	TMI60		
	c1	c2	c3	c4	c5		
1	1	argen	72	25	60		
2	2	boliv	252	102	152		
3	3	brasi	177	52	115		
4	4	chile	138	13	107		
5	5	colom	130	31	82		
6	6	crica	112	15	80		
7	7	cuba	54	10	39		

**r1c1=1**  
MAIN      RAD AUTO      FUNC

Para introducir los datos del cuadro sobre **INDICADORES BÁSICOS** se debe crear un nuevo archivo seleccionando la opción Data/Matrix Editor ( APPS 6 )

Figura 1.

**Diagramas de líneas.** Las primeras representaciones gráficas a tratar hacen referencia a los diagramas de línea al considerar la columna del número correspondiente a cada país con alguna otra de las variables establecidas en la tabla.

Por ejemplo al considerar las gráficas correspondientes a TMM5 de 1960 y 1996 (figuras 2 y 3), ¿qué conclusiones puede obtener?

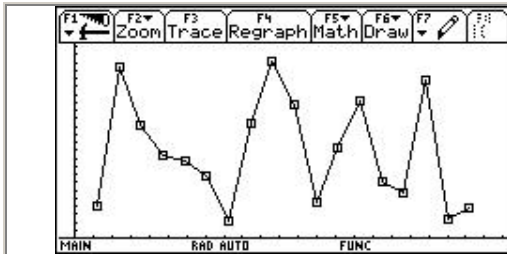


Figura 2. País / TMM5 1960

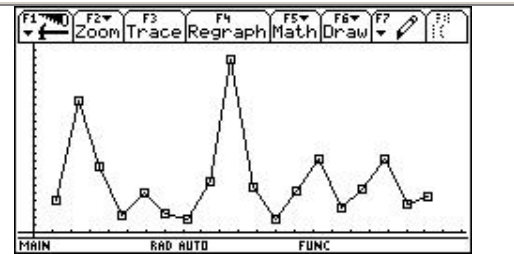


Figura 3. País / TMM5 1996

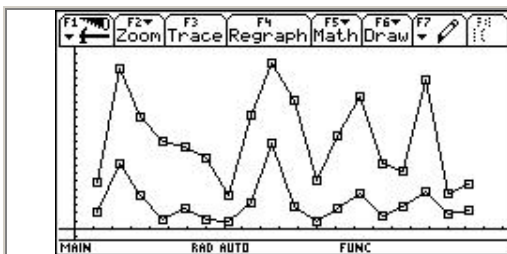
Desde la tabla de datos se definen los gráficos estadísticos, primero con F2 y a continuación F1 . En este caso las gráficas corresponden a la selección de las opciones

Plot Type: xy-line ; Mark: Box

En el eje X se define la columna correspondiente al país (C1) y en el eje Y se define la columna correspondiente a TMM5 1960 (izquierda) y TMM5 1996 (derecha).

Para observar los gráficos estadísticos se selecciona la opción GRAPH y la ventana de graficación se ajusta con ZoomData ( F2 + 9 ).

Y si ahora se presentan las dos gráficas simultáneamente como en la figura 4, ¿qué concluye?



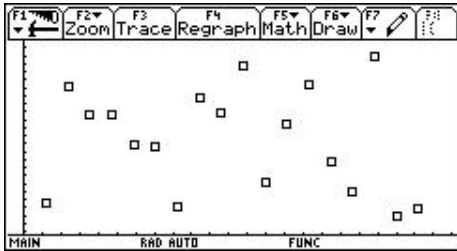
Las dos gráficas se muestran seleccionando simultáneamente los Plots correspondientes y ajustando la ventana de graficación con la opción ZoomData

Figura 4. País / TMM5 1960 y 1996

# Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas

---

**Nube de puntos** . Otra gráfica que se puede considerar es la formada por puntos, por ejemplo si se observa la gráfica de la figura 5 que compara la diferencia de la tasa TMM5 de 1960 y 1996, ¿qué se puede concluir?



Las gráficas corresponden a las opciones

Plot Type: Scatter ; Mark: Box .

En el eje X se define la columna correspondiente al país (C1) y en el eje Y se define la columna correspondiente a la diferencia entre TMM5 1960 y TMM5 1996

Para observar los gráficos estadísticos se utiliza el mismo procedimiento señalado anteriormente.

Figura 5. País / diferencia TMM5 1960 a 1996

¿Qué otras informaciones se podrían obtener al realizar las gráficas de líneas o de nube de puntos de, por ejemplo, país vs. población, o país vs. nacimientos 1996, o país vs. esperanza de vida 1995?

## Segunda sesión

**Diagramas de barras.** Un tipo de gráfica importante es el histograma (figuras 6 y 7). Este tipo de gráfica presenta información sobre el número de veces que se repite un hecho (frecuencia). Al trabajar con la calculadora se debe tener presente el manejo de la ventana de graficación y sobre el ancho de las columnas.

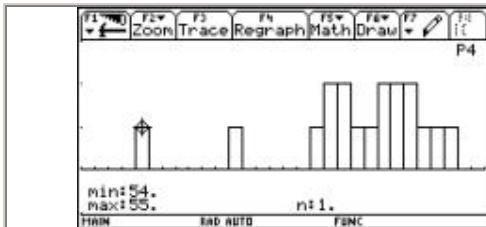


Figura 6. Histograma. Esperanza de vida

Ancho de columna 1

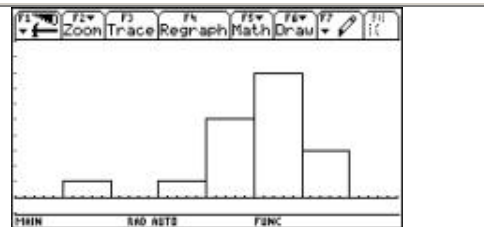


Figura 7. Histograma. Esperanza de vida

Ancho de columna 3

Los histogramas también se configuran desde la tabla de datos con F2 y F1 .

En este caso las gráficas corresponden a la opción

Plot Type: Histograma .

En el eje X se define la columna correspondiente a la esperanza de vida en cada país (C10) y para cada gráfico se define un ancho de columna ( Hist.Bucket Width ) adecuado.

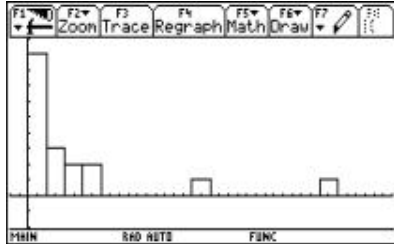
Para observar los gráficos se utiliza el mismo procedimiento señalado anteriormente.

# Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas

---

**Nota:** Aunque técnicamente en la presentación de los histogramas no debería haber clases vacías, este tan solo es un ejemplo de cómo obtener esta representación con ayuda de la calculadora TI92

¿Qué información se obtiene de los histogramas de las figuras 6 y 7?



Para este histograma se considera la columna C7 que representa la población en 1996, con un ancho de columna de 10000.

Los valores para la ventana de graficación son:

$$x_{\min} = -10000$$

$$x_{\max} = 200000$$

$$x_{\text{scl}} = 1$$

$$y_{\min} = -2$$

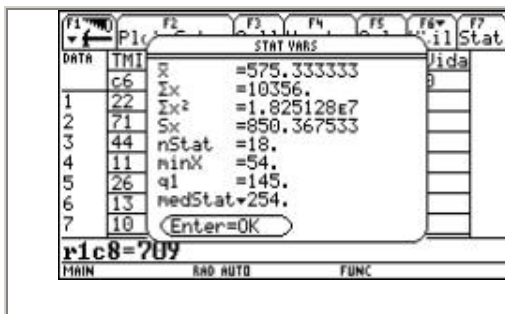
$$y_{\max} = 15$$

Figura 8. Histograma: Población 1996

¿Qué información ofrece la gráfica de la figura 8?

**Cálculo de estadísticos.** La información que se presenta a partir del cálculo de los estadísticos (media, mediana, q1, q3, desviación estándar,...) también es importante para contemplar otros aspectos de los datos de la tabla.

La pantalla que se presenta en la figura 9 presenta los cálculos que realiza la calculadora con respecto, en este caso, al índice de nacimientos en estos países durante 1996.



Los cálculos estadísticos se realizan desde la tabla de datos con la opción (F5). Se selecciona en Calculation Type: OneVar y se determina la columna sobre la cuál se va a realizar el cálculo, en este caso C8.

Entre los datos que se observan en este gráfico están la Media, la sumatoria de los datos, la desviación estándar, los cuartiles, etc.

Figura 9.

¿Qué significa cada una de las variables que se muestran en la figura 9?

¿Qué puede concluir al comparar el valor de la desviación estándar con respecto a la media?

# Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas

---

Las gráficas que se generan al comparar por ejemplo el diagrama de líneas con el valor de  $q_1$ , la mediana y  $q_3$  (figura 10), pueden indicar una forma inicial de distribución de los datos:

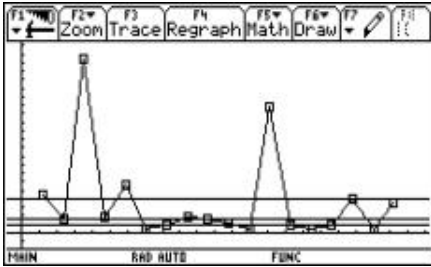


Figura 10.

*Se pueden combinar los datos estadísticos obtenidos en el ejemplo anterior (  $\min X$  ,  $q_1$  ,  $\text{medStat}$  ,  $q_3$  ,  $\max X$  ) y los diagramas de líneas para presentar gráficas que ofrecen información sobre la distribución del conjunto de datos. Las líneas horizontales corresponden a gráficas constantes con los valores mencionados.*

¿Qué información suministra la gráfica de la figura 10?

### Tercera sesión

**Diagramas de cajas.** Los diagramas de cajas y bigotes (figuras 11 y 12) permiten observar, a golpe de ojo, la forma en que están distribuidos cierto conjunto de datos.

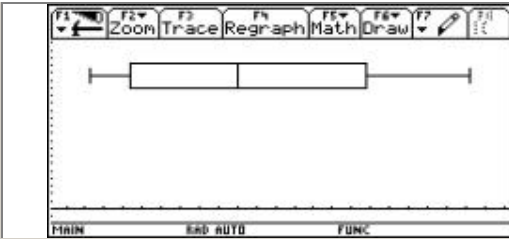


Figura 11. Diagrama de cajas. TMM5 1960

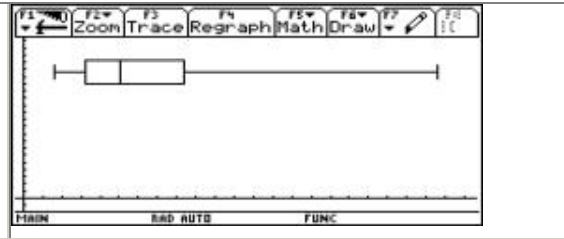


Figura 12. Diagrama de cajas. TMM5 1996

Los diagramas de cajas configuran desde la tabla de datos con F2 y F1 .

En este caso las gráficas corresponden a la opción Plot Type: Box .

En el eje X se define la columna correspondiente a TMM5 1960 (izquierda) y TMM5 1996 (derecha).

Para observar los gráficos estadísticos se selecciona la opción GRAPH .

¿Qué se puede concluir al observar los diagramas de las figuras 11 y 12?

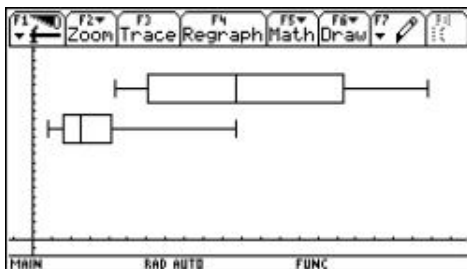


Figura 13. Diagramas de cajas. TMM5 1960 – TMM5 1996

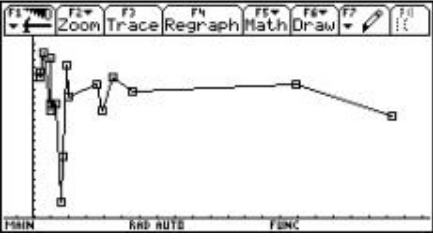
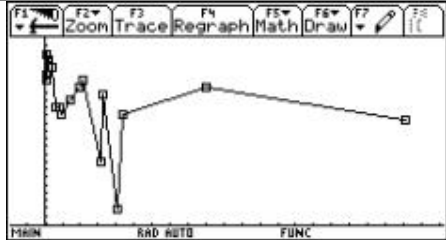
*Para presentar gráficas simultáneamente, se seleccionan desde la tabla de datos con F2 y F1 .*

Y al tener los dos diagramas simultáneamente (figura 13), ¿qué se concluye?

# Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas

---

**Relación entre variables.** Es posible que algunos de los datos de la tabla estén relacionados de manera especial. Una forma de observar estas posibles relaciones es graficando (en líneas o nube de puntos) los datos correspondientes a dos variables. ( Figuras 14 y 15)

	
<p>Figura 14. Nacimientos / Esperanza de vida</p> <p>Los datos sobre los nacimientos están ordenados de menor a mayor</p>	<p>Figura 15. Muertes / Esperanza de vida</p> <p>Los datos sobre las muertes están ordenados de menor a mayor</p>
<p><i>Para obtener estas gráficas se recurre nuevamente a la opción Plot Type: xy-line ; Mark: Box .</i></p>	

¿Qué relación observa entre el número de nacimientos o de muertes con la esperanza de vida? (figuras 14 y 15)

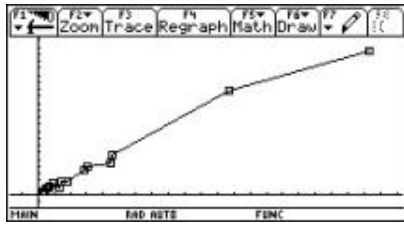


Figura 16. Población / Nacimientos

Los datos sobre la población están ordenados de menor a mayor

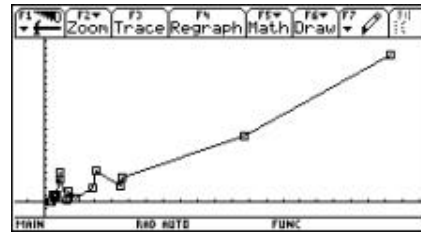


Figura 17. Población / Muertes

Los datos sobre las muertes están ordenados de menor a mayor

¿Se observa alguna relación clara entre la población y el número de nacimientos o de muertes?

## **Bibliografía**

**UNICEF** (1998) *Informe Sobre el Estado Mundial de la Infancia*

**Batanero , Carmen.** *Análisis Exploratorio de Datos en la Escuela Secundaria.* Atas da Conferência Internacional "Experiências e expectativas do Ensino de Estatística – Desafios para o Século XXI". Florianópolis, Santa Catarina, Brasil – 20 a 23 de Setembro de 1999.

**Texas Instruments, TI 92** (1995) *Manual del Usuario.* Texas Instruments Incorporated.