

## EJERCICIO 9: CONFECCIÓN DE LA FICHA ANTROPOMETRICA (PROFORMA).

Vamos a aprender a confeccionar nuestra propia ficha de anotación de resultados en una hoja de cálculo de Excel, la cuál nos facilitará el análisis posterior de los datos. Los pasos a seguir son los siguientes:

1º.- Abre el programa Excel (versión 97 ó superior).

2º.- De manera similar al ejercicio anterior (Punto 2º). Guarda el libro de Excel que estamos creando en tu disquete. Para ello, tienes que introducir el disquete en la disquetera y hacer “click” en el Botón Izquierdo del ratón (B. I.) en Archivo → Guardar como... (Figura 1) → Guardar en: (Buscar la unidad de disco “A:” tras hacer click en el triángulo para desplegar el cuadro) (Figura 2) → Nombre de Archivo: “Formulario” → Guardar ó ↵ (Figura 3). Con esto, el archivo queda guardado en “a:\” y estaremos trabajando en el disquete.

3º.- Coloca el cursor del ratón encima del nombre de la hoja (“Hoja1”) → Click en botón derecho del ratón (B. D.) → Cambiar nombre → Sustituir “Hoja 1” por “Datos” → ↵. (Figura 4).

4º.- Selecciona con el B.D. del ratón la columna “B” (haciendo click en el B.D. sobre la letra que da nombre a la columna) → Ancho de columna → Escribir “40”. De esta forma, haremos que la columna “B” sea más grande que las demás.

5º.- Escribe, en las siguientes celdas, los textos que a continuación de la flecha se indican:

En B5	→	FORMULARIO DE TOMA DE DATOS	En B21	→	Diámetro Biileocrestal (cm)
En E5	→	CURSO 2003-04	En B22	→	Diámetro Biepicondileo del Húmero (cm)
En A7	→	NOMBRE:	En B23	→	Diámetro Biestiloideo (cm)
En C7	→	Fecha Nac:	En B24	→	Diámetro Bicondileo del Fémur (cm)
En E7	→	Sexo:	En B25	→	Perímetro Mesoesternal (Tórax) (cm)
En A9	→	Deporte:	En B26	→	Perímetro Abdominal 1 (Cintura) (cm)
En C9	→	Fecha:	En B27	→	Perímetro Brazo Contraído (cm)
En E9	→	Edad:	En B28	→	Perímetro Brazo Relajado (cm)
En B11	→	VARIABLE	En B29	→	Perímetro Antebrazo (cm)
En C11	→	Toma 1	En B30	→	Perímetro Muñeca (cm)
En D11	→	Toma 2	En B31	→	Perímetro Muslo (a1 cm) (cm)
En E11	→	Toma 3	En B32	→	Perímetro Pierna (cm)
En F11	→	Media	En B33	→	Perímetro Tobillo (cm)
En B12	→	Peso Total (Kg)	En B34	→	Pliegue Triceps (mm)
En B13	→	Estatura (cm)	En B35	→	Pliegue Biceps (mm)
En B14	→	Altura Ileoocrestal (cm)	En B36	→	Pliegue Pectoral (mm)
En B15	→	Longitud Extremidad Superior (cm)	En B37	→	Pliegue Subescapular (mm)
En B16	→	Talla Sentado (cm)	En B38	→	Pliegue Supraespinal o Suprailiaco Ant. (mm)
En B17	→	Envergadura (cm)	En B39	→	Pliegue Ileoocrestal (2 cm adel., Yuhasz) (mm)
En B18	→	Diámetro Biacromial (cm)	En B40	→	Pliegue Abdominal (mm)
En B19	→	Diámetro Antero-Posterior Tórax (cm)	En B41	→	Pliegue Muslo Anterior (mm)
En B20	→	Diámetro Transverso Tórax (cm)	En B42	→	Pliegue Pierna Medial (mm)

6º.- Selecciona con el B.I. la celda B5 → Mantener pulsado la tecla control y seleccionar con el B.I. la celda E5 (se seleccionan ambas celdas) → Sobre la celda E5 hacer click en el B.D. → Formato de celdas... → Fuente → Estilo (Seleccionar negrita) → Aceptar. (Con esta acción se han puesto los textos en negrita).

7º.- Selecciona con el B.I. la celda D7 → Mantener pulsado la tecla control y seleccionar con el B.I. las celdas F7, D9 y F9 (se seleccionan las cuatro celdas) → Sobre la celda F9 hacer click en el B.D. → Formato de celdas... → Alineación → Horizontal: (Seleccionar Centrar); Vertical: (Seleccionar Centrar) → Aceptar. (Con esta acción se han justificado los textos al centro, aunque todavía no se vea).

8º.- Selecciona con el B.I. la celda A7 → Mantener pulsado la tecla control y seleccionar con el B.I. las celdas C7, E7, A9, C9 y E9 (se seleccionan las seis celdas) → Sobre la celda E9 hacer click en el B.D. → Formato de celdas... → Alineación → Horizontal: (Seleccionar derecha); Vertical: (Seleccionar Centrar) → Aceptar. (Con esta acción se han justificado los textos a la derecha).

9º.- Selecciona con el B.I. la celda B11 → Manteniendo pulsada la tecla de mayúsculas (↑ debajo del bloqueo de mayúsculas), selecciona hasta la celda F11 apretando la “flecha derecha” (→ de la zona de flechas) y, posteriormente, hasta la celda F42 apretando la “flecha abajo” (↓ de la zona de flechas) → Sobre cualquiera de las celdas seleccionadas, hacer click en el B.D. → Formato de celdas... → Bordes → Hacer click con el B.I. en Estilo: (línea sencilla) y después en Interior → Hacer click con el B.I. en Estilo: (línea doble) y después en Contorno (se verá que en la muestra aparece una retícula con doble línea exterior y una línea sencilla interior) (Con esta acción se creará un contorno de doble línea exterior y de línea sencilla interior en las celdas seleccionadas) → Alineación → Horizontal: (Seleccionar Centrar); Vertical: (Seleccionar Centrar) (Con esta acción se justificarán los textos al centro) → Aceptar.

10º.- Selecciona con el B.I. la celda B7 → Mantener pulsado la tecla control y seleccionar con el B.I. las celdas D7, F7, B9, D9 y F9 (se seleccionan las seis celdas) → Sobre la celda F9 hacer click en el B.D. → Formato de celdas... → Bordes → Hacer click en contorno (se verá que en la muestra aparece un recuadro) → Aceptar. (Con esta acción se han creado contornos de una línea a las celdas).

11º.- Selecciona con el B.I. la fila 7 (haciendo click sobre el número que le da nombre) → Mantener pulsado la tecla control y seleccionar con el B.I. la fila 9 → Continuar manteniendo pulsado la tecla control y arrastrar con el B.I. del ratón desde las filas 11 a la 42 (se habrás seleccionado varias columnas no continuas) → Sobre una de las filas seleccionadas hacer click en el

B.D. en el menú Formato → Fila... → Alto de fila: (escribir 18) → Aceptar. (con esta acción habremos agrandado la altura de las filas para que el formulario ocupe aproximadamente un folio DIN A4 .

12º.- En las filas 1 a 4 podremos escribir lo que queramos (identificación del alumno que ha realizado el trabajo para luego ser entregado el ejercicio).

13º.- Ahora estableceremos el área de impresión para que sólo se imprima el contenido del formulario: Selecciona con el B.I. la celda A1 → Manteniendo pulsada la tecla de mayúsculas (↑ debajo del bloqueo de mayúsculas), selecciona hasta la celda F1 apretando la “flecha derecha” (→ de la zona de flechas) y, posteriormente, hasta la celda F42 apretando la “flecha abajo” (↓ de la zona de flechas). Nota: Esto también se puede realizar arrastrando las celdas con el ratón y manteniendo pulsado la tecla de mayúsculas (↑) → Archivo → Área de impresión → Establecer área de impresión → Aceptar. Veremos que las celdas seleccionadas aparecen rodeadas por una línea discontinua que define el área de impresión.

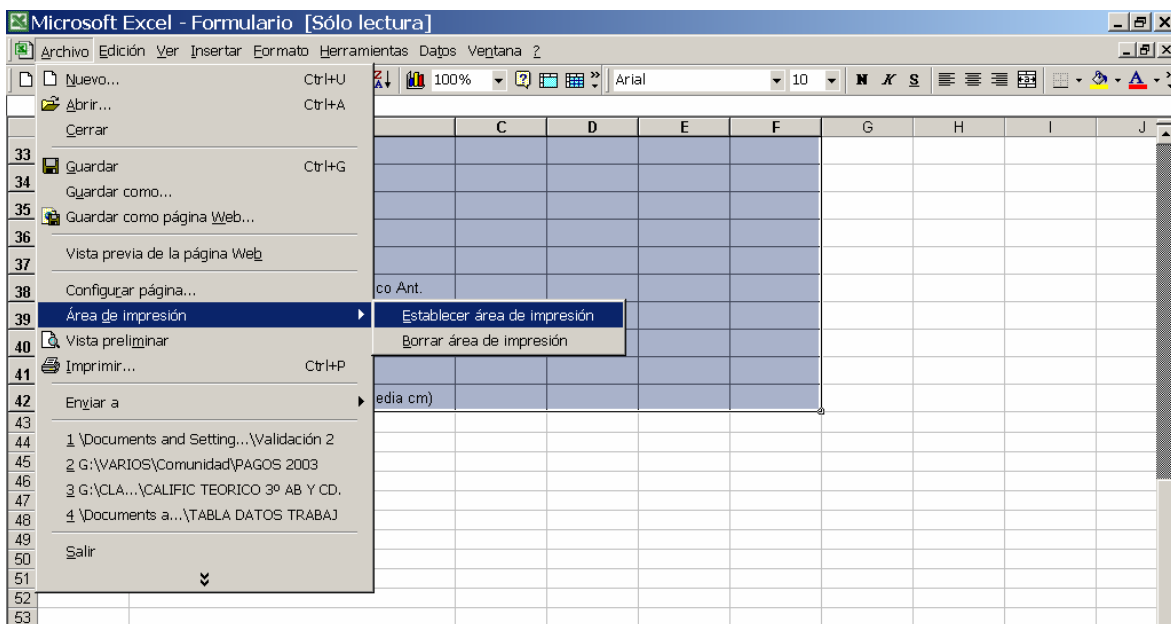


Figura 10. Establecer área de impresión.

Ahora insertaremos unas fórmulas que me permitirán hacer los cálculos necesarios de manera automática:

14º.- CÁLCULO DE LA EDAD DECIMAL. Escribimos dos datos posibles en las celdas D7 y D9 (ejemplo “2-2-75” y “2-1-02” respectivamente) → Seleccionamos con el B.I. la celda F9 → En el contenido de la celda escribimos exactamente la fórmula (Nota: los símbolos “{ }” no están incluidos en la fórmula)  $\{=SI(D7<>””;(D9-D7)/365;””)\}$  → “↵”. Nos aparece, entonces la edad

decimal de una persona que nació el 2 de febrero de 1975 para el día 2 de Enero de 2002 (26,9342466) . Si borramos las fechas, veremos que la celda se queda vacía, pero la fórmula sigue ahí. **¡Ojo!: ¡Si borramos la fórmula de la celda F9 habrá que volverla a escribir!**

Estamos utilizando, como en el ejercicio anterior, la función “SI” (condicional) cuya sintaxis es la siguiente:

*SI(condición; valor si condición es cierta; valor si condición es falsa)*

En este caso:

- *Condición: d5<>”* (La celda D5 distinta de vacía, o sea, que d5 tiene algo escrito)
- *Valor si condición es cierta: (d9-d7)/365* (al valor de la celda d9 le restamos el de la celda d7 y lo dividimos entre 365 días del año.
- *Valor si condición es falsa: ”* (significa “dejar vacía la celda”)

15º.- Ya sólo quedaría reducir el número de decimales de la cifra a 2. Para ello, hacer click en B.D. sobre F9 → Formato de celdas → Número → Número → Posiciones decimales (escribir 2) → Aceptar.

16º.- CÁLCULO DE LAS MEDIAS DE LOS VALORES. Vamos a escribir en el peso tres valores Toma 1: “80,1”; Toma 2: “80,2”; Toma 3 “80,1”. **¡Ojo!: Cada ordenador tiene configurado el símbolo decimal de manera distinta, de tal forma que si lo escribimos con coma Excel podría considerar que estamos escribiendo una palabra y no realizará las operaciones (y lo mismo podría ocurrir con el punto). Es interesante utilizar, al menos al principio, el teclado numérico para así saber que símbolo decimal utiliza mi ordenador. ¡Ojo! A veces es necesario activar el teclado numerico presionando la tecla “Bloq Num” que lo activa y desactiva.**

Seleccionamos con el B.I. la celda F12 → En el contenido de la celda escribimos exactamente la fórmula: {=SI(C12<>””;PROMEDIO(C12:E12);””) } → “↵”. Nos aparece, entonces en F12 el valor promedio de las tres cantidades que hemos escrito a la derecha (80,1333333). Si borramos los valores del peso, veremos que la celda se queda vacía, pero la fórmula sigue ahí. **¡Ojo!. Debemos tener escrita, al menos una cantidad en C12 para que salga reflejada la media de la toma.**

Excel permite copiar las fórmulas de manera relativa, o sea, que se, como la fórmula calcula el valor de las tres cantidades de la derecha, se podrá copiar la fórmula a todas las celdas correspondientes a la media de cada una de las variables. Para ello, seleccionamos con el B.I. la

celda F12 → Presionamos B.D → Copiar → Seleccionamos, arrastando con el ratón mientras apretamos el B.I. desde la celda F13 a la F42 → Click en B.D. → Pegado Especial... → Pegar: Seleccionar la opción “Fórmulas” (para que sólo me copie la fórmula y no los bordes) → Aceptar.

Parece que no hemos hecho nada pero si vamos a cualquiera de las celdas (por ejemplo, F14) veremos que aparece la fórmula  $\{=(SI(C14<>””);PROMEDIO(C14:E14);””)\}$ . Podemos escribir cualquier valor en las celdas C14 y C15 para ver si funciona. ¡Pruebaló!

¿Qué significa esta última fórmula?. De nuevo utilizamos la función “SI”:

*SI(condición; valor si condición es cierta; valor si condición es falsa)*

Donde:

- **Condición:** **C14<>””** (La celda C14 distinta de vacía, o sea, que C14 tiene algo escrito)
- **Valor si condición es cierta:** **PROMEDIO(C14:E14)** (Calcular el promedio, o media, de los valores de las celdas del intervalo C14 a E14, ambas inclusive).
- **Valor si condición es falsa:** **””** (Dejar vacía la celda)

Ya sólo quedaría reducir a 2 decimales los valores de las celdas F12 hasta F42. ¡Trata de hacerlo tú mismo!... Es el mismo proceso que realizamos en el paso número 14, pero seleccionando el bloque F12:F:42 arrastrando y manteniendo pulsado el B.I. del ratón.

Hay una gran cantidad de fórmulas que se pueden utilizar en Excel, para practicar con ellas sólo debes incluir valores en las celdas que tu quieras, luego seleccionar una celda distinta y → Menú (Insertar) → Función → En cada función se puede leer su sintaxis... Es sólo cuestión de echarle horas para poder hacer casi cualquier cálculo que te puedas imaginar de manera automática. Anímate cuando tengas que hacer la misma operación varias veces seguidas (por ejemplo, haz un conversor de pesetas a Euros de manera automática). **NOTA: NO ES OBLIGATORIO HACERLO NI PRESENTARLO.**



*IMPRIME EL FORMULARIO AL 60 Ó 70% E  
INSERTALO AQUÍ.*

*OTRA OPCIÓN ES IMPRIMIRLO EN DIN-A4  
Y HACER UNA FOTOCOPIA REDUCIDA AL  
MISMO TAMAÑO.*

*SI ES MUCHO TRASTORNO CUALQUIERA  
DE LAS DOS OPCIONES ANTERIORES  
PUEDES ADJUNTARLO EN UN FOLIO  
TAMAÑO DIN A4 DETRÁS DE ESTA  
PÁGINA. EN TAL CASO, DEBES SEGUIR  
ADJUNTANDO ESTA PAGINA QUE  
CERTIFICA QUE ESTUVISTE EN CLASE EL  
DÍA QUE SE PROPUSO LA PRÁCTICA.*

## EJERCICIO 10: VOCABULARIO EN INGLÉS BÁSICO.

Con el fin de que te familiarices con el inglés, especialmente con el vocabulario que se suele utilizar en los libros de kinantropometría, se te presenta este texto sobre el equipamiento necesario para realizar antropometría y las técnicas para realizar las mediciones con las que se calcula el somatotipo. Este texto es copia literal del Apéndice I (El método del somatotipo de Heath-Carter) del libro “Somatotyping: Development and implications” de B. H. Heath y J.E.L. Carter, publicado por Cambridge University Press en Cambridge, 1990. (Páginas 368 y 369)

Deberás escribir (encima o debajo de su posición en el texto) el significado de las palabras o frases subrayadas. Las palabras no suelen estar repetidas. Pon el significado de la palabra tantas veces como esta se repite si no recuerdas el significado.

Posteriormente, trata de leer el texto comprendiendo lo que dice y sin tratar de traducir literalmente.

¡Pierde el miedo a los libros en inglés! Normalmente, sólo los tienes que manejar para sacar las dos o tres frases o cifras que te interesan. ¡No los tienes que traducir al completo!

---

### APPENDIX I. The Heath-Carter somatotype method.

#### **Equipment for anthropometry.**

The anthropometric equipment includes a height scale and Broca plane, weight, small sliding caliper, a flexible steel or fiberglass tape measure and a skinfold caliper. The small sliding caliper is a modification of a standard anthropometric caliper or engineer' Vernier type caliper. For accurate measuring of biepicondylar breadths, the caliper branches must extend to 10 cm and the tips to 1 cm in diameter (Carter, 1980<sup>a</sup>). Skinfold calipers should have interjaw pressures of 10 g/mm<sup>2</sup> over the full range of openings. The Harpender and Holtain calipers are highly recommended. The Slim Guide caliper produces almost identical results. Lange and Lafayette calipers also may be used.

*Measurement techniques.* Ten anthropometric dimensions are needed to calculate the anthropometric somatotype: height, weight, four skinfolds, two bone breadths and two limb girths.

*Height.* Take height with the subjects standing straight, against and upright wall, touching the wall with heels, buttocks and back. Orient the head in the Frankfort plane (the upper border of the ear opening and the lower border of the eye socket on a horizontal line), and the heels together. Instruct the subject to stretch upward and to take and hold a full breath. Lower the Broca plane until it firmly touches the vertex.

*Weight.* The subject, wearing minimal clothing, stands in the centre of the plane platform. Record weight to the nearest tenth of a kilogram. A correction is made for clothing, so that nude weight is used in subsequent calculations.

*Skinfolds.* Raise a fold of skin and subcutaneous tissue firmly between thumb and forefinger of the left hand and pulled away [pull away] from the underlying muscle. Apply the edge of the plates on the caliper branches 1 cm below the fingers or the left hand and allow them to exert their full pressure before reading the thickness of the fold. Take all skinfolds on the right side of the body. The subject stands relaxed, except for the calf skinfold which is taken with the subject seated.

*Triceps skinfold.* With the subject's arm hanging loosely, raise a fold at the back of the arm at a level halfway along a line connecting the acromion and the olecranon.

*Subscapular skinfold.* Raise the subscapular skinfold adjacent to the interior angle of the scapula in a direction, which is obliquely downwards and outwards at 45°.

*Supraespinale skinfold.* Raise the fold five to seven centimetres above the anterior superior iliac spine on a line to the anterior axillary border and on a diagonal line going downwards and inwards at 45°. (This skinfold was formerly called suprailiac and anterior suprailiac. The name has been changed to distinguish it from other skinfolds called "suprailiac" but taken [take] at different locations).



*Medial calf skinfold.* Raise a vertical skinfold on the medial side of the leg, at the level of the maximum girth of the calf.

*Biepicondylar breadth of the humerus, right.* The width between the medial and lateral epicondyles of the humerus, with the shoulder and elbow flexed to 90°. Apply the caliper at an angle approximately bisecting the angle of the elbow. Place firm pressure on the crossbars in order to compress the subcutaneous tissue.

*Biepicondylar breath of the femur, right.* Seat the subject with knee at a right angle. Measure the greatest distance between the lateral and medial epicondyles of the femur with firm pressure on the crossbars.

*Upper arm flexed and tensed, right.* The subject flexes the shoulder to 90° and the elbow 40°, clenches the hand and maximally contracts elbow flexors and extensors. Take the measurement at the greatest girth of the arm.

*Calf girth right.* The subject stands with feet slightly apart. Place the tape around the calf and measure the maximum circumference.

Read height and girths to the nearest mm, biepicondylar diameters to the nearest 0.5 mm, and skinfolds to the nearest 0,1 mm (Harpenden caliper), or 0.5 mm on other calipers.

Traditionally, for the anthropometric somatotype, the larger of the right and left breadths and girths have been used. When possible this should be done. However, in large surveys it is recommended that all measures (including skinfolds) be taken on the right side. The measurer should mark the sites and repeat the complete sequence. For further calculations, the duplicated measurements should be averaged, including estimation of test-retest reliability of the measurer. For more reliable values relatively inexperienced measurers should take triplicate skinfold measurements and average them.

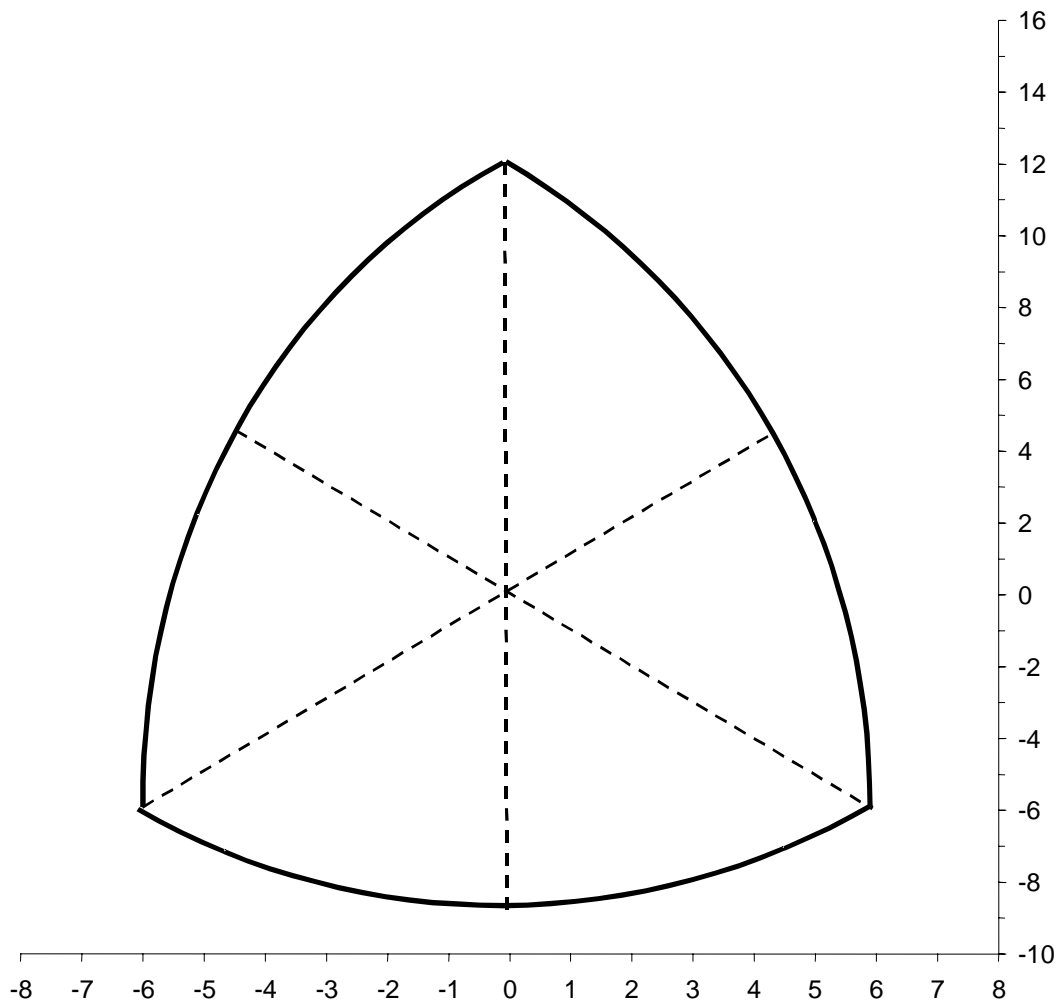


## EJERCICIO 11: CALCULO MANUAL DEL SOMATOTIPO.

CALCULO DEL SOMATOTIPO INDIVIDUAL										
	Edad:		Sexo:							
ESTATURA (H) (cms):	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	MEDIA						
PLIEGUE DEL TRICEPS (mm):										
PLIEGUE SUBESCAPULAR (mm):										
PLIEGUE SUPRAESPINAL (mm):										
Suma de Pliegues (X): <input style="width: 100px;" type="text"/> Corrección de "X": $X * (170,18 / \text{Estatura})$ : <input style="width: 100px;" type="text"/> <b>Endomorfia:</b> $(- 0,7182 + 0,1451 X - 0,00068 X^2 + 0,0000014 X^3)$ : <input style="width: 100px;" type="text"/>										
PERIMETRO PIERNA (cm):	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	MEDIA						
PERÍMETRO DEL BRAZO CONTRAÍDO (cm):										
DIÁMETRO BIEPICOND. HUMERO (U) (cm):										
DIÁMETRO BICONDILEO FEMUR (F) (cm):										
PLIEGUE DE LA PIERNA (mm):										
Perímetro corregido del Brazo (B): <input style="width: 100px;" type="text"/> (= Per. Brazo - Pliegue Triceps en cm.) Perímetro corregido de la Pierna (P): <input style="width: 100px;" type="text"/> (= Per. Pierna - Pliegue Pierna en cm.) <b>Mesomorfia:</b> $(0,858 U + 0,601 F + 0,188 B + 0,161 P - 0,131 H + 4,5)$ : <input style="width: 100px;" type="text"/>										
PESO (Kgs):	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	MEDIA						
<b>Ectomorfia:</b> I.P. = <input style="width: 100px;" type="text"/> Si I.P. > 40,75 ---> $(I.P. * 0,732) - 28,58 =$ <input style="width: 100px;" type="text"/> Si I.P. < 40,75 y > 38,28 ---> $(I.P. * 0,463) - 17,63 =$ <input style="width: 100px;" type="text"/> Si I.P. <= 38,28 ---> Valor Fijo = <input style="width: 100px;" type="text"/>										
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">ENDO</td> <td style="padding: 5px;">MESO</td> <td style="padding: 5px;">ECTO</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table>					ENDO	MESO	ECTO			
ENDO	MESO	ECTO								
(Ectomorfía - Endomorfía) = <input style="width: 100px;" type="text"/> X 2 * Mesomorfía - (Ectomorfía + Endomorfía) = <input style="width: 100px;" type="text"/> Y										

## EJERCICIO 12: CÁLCULO DE LAS COORDENADAS “X” E “Y” DEL SOMATOTIPO POR COMPONENTES VECTORIALES.

Siguiendo las explicaciones dadas en el tema 2, confecciona la somatocarta del sujeto del ejercicio anterior por medio de la suma vectorial de las componentes de somatotipo. ¿Coincide con las coordenadas del somatotipo obtenidas por medio de las fórmulas de “X” e “Y”?



¿Como denominarías al sujeto?

Haz una breve descripción de su tipología en función del predominio de sus componentes.

## EJERCICIO 13: CONFECCIÓN DE UNA SOMATOCARTA INDIVIDUAL EN EXCEL.

No es muy difícil confeccionar una somatocarta utilizando una hoja de cálculo en Excel de Microsoft. De esta forma nos ahorraremos algo de dinero al no tener que comprar un programa informático que lo realice y nos iremos acostumbrando a utilizar hojas de cálculo con fines eminentemente prácticos. Para ello, sigue los siguientes pasos (notarás que algunos procesos no están tan detallados como en prácticas anteriores):

Abre el programa Excel (versión 97 ó superior) y guarda el libro de Excel que estamos creando en a:\ con el nombre “Somatocarta”. Sustituye el nombre de la hoja del libro (“Hoja1”) por el de “Datos”.

Establece el ancho de la columna “A” en 45 (pulsando el B.D. del ratón → Ancho columna: 45), y copia la estructura de la hoja que aparece en la figura 11.

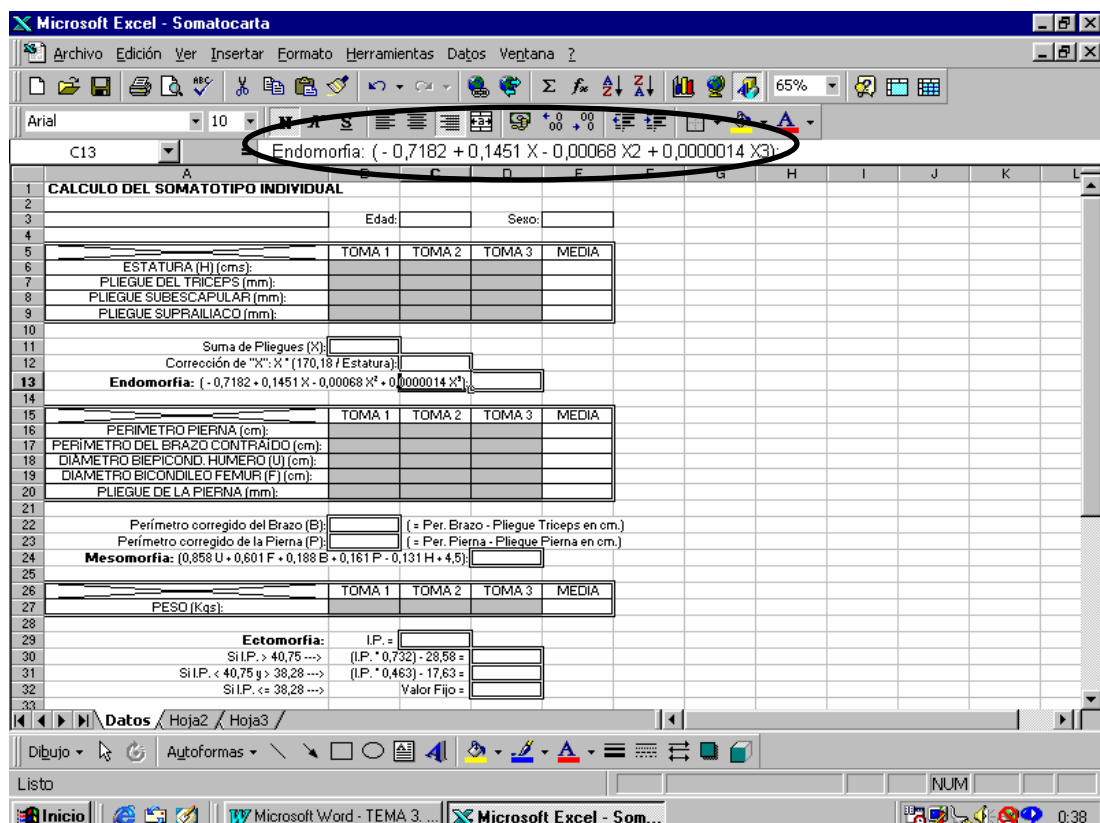


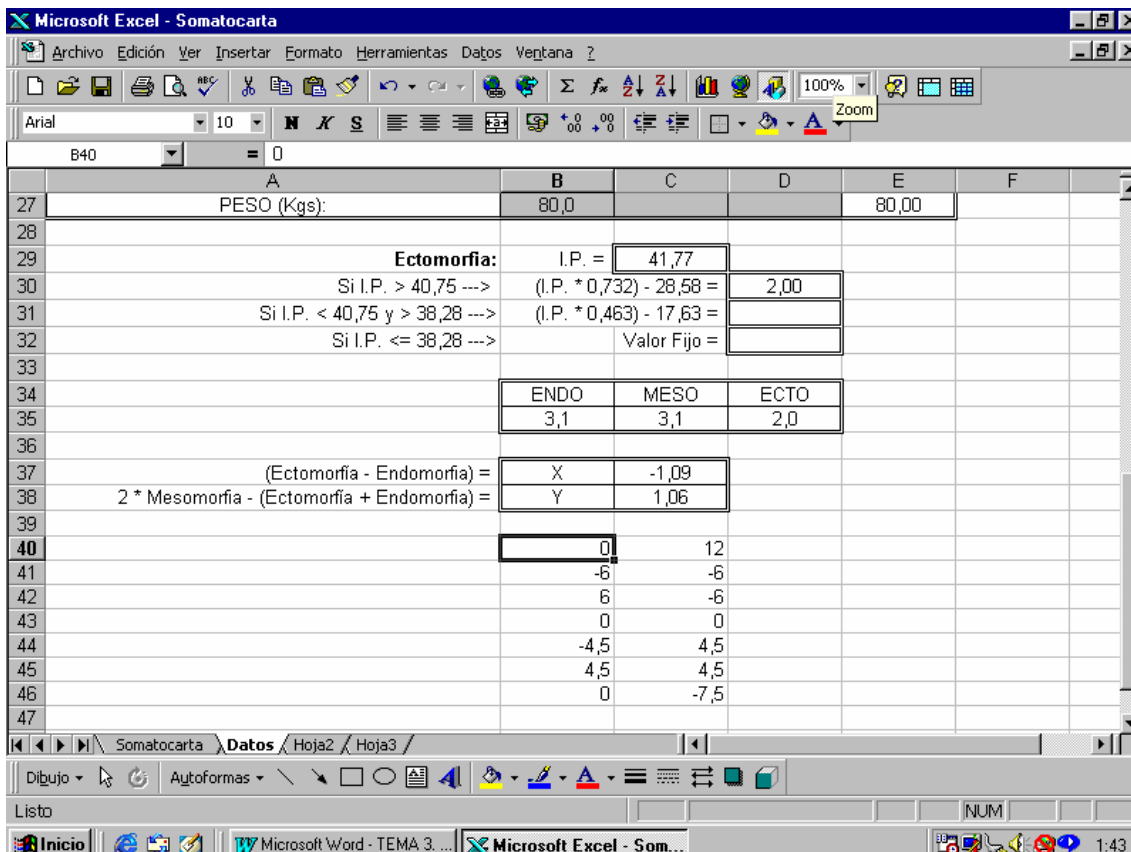
Figura 11.- Primera parte de la hoja da datos.

Nota que las celdas A6, A7, A8, A9, A16, A17, A18, A19, A20 y A27 contienen los nombres de las variables y están justificadas al centro (pulsando el B.D. del ratón → Formato Celdas →

Alineación: Horizontal “centrar”; Vertical “centrar”). Sin embargo, otras que contienen textos como las celdas B3, D3, A11, B12, C13, A22, A23, C24, A29, D29, A30, A31, A32, C30, C31 y C32, están justificadas a la derecha (pulsando el B.D. del ratón → Formato Celdas → Alineación: Horizontal “derecha”; Vertical “centrar”)

Quizás no sepas como se escriben los números en los exponentes o como se pone parte de un texto de una celda en negrita. En la figura 11, el cursor está colocado en la celda C13 y vemos que, en el área marcada con una circunferencia, se ha escrito inicialmente: “*Endomorfia: (- 0,7182 + 0,1451 X - 0,00068 X<sup>2</sup> + 0,0000014 X<sup>3</sup>):*” Si seleccionados en esta área “Endomorfia:”, podemos ponerlo en negrita (B.D. → Formato de celdas → Fuente → Estilo: Negrita). Lo mismo ocurre con el “2” y el “3” que se deben poner en superíndice para que indiquen “cuadrado” y “al cubo”, respectivamente. Tras seleccionar el número → B.D. del ratón → Formato de celdas → Fuente → Efectos: Superíndice.

Y seguiremos copiando en la hoja “Datos” la estructura que podéis ver a continuación:



	A	B	C	D	E	F
27	PESO (Kgs):	80,0			80,00	
28						
29	<b>Ectomorfia:</b>	I.P. =	41,77			
30	Si I.P. > 40,75 --->	(I.P. * 0,732) - 28,58 =		2,00		
31	Si I.P. < 40,75 y > 38,28 --->	(I.P. * 0,463) - 17,63 =				
32	Si I.P. <= 38,28 --->	Valor Fijo =				
33						
34		ENDO	MESO	ECTO		
35		3,1	3,1	2,0		
36						
37	(Ectomorfia - Endomorfia) =	X	-1,09			
38	2 * Mesomorfia - (Ectomorfia + Endomorfia) =	Y	1,06			
39						
40		0	12			
41		-6	-6			
42		6	-6			
43		0	0			
44		-4,5	4,5			
45		4,5	4,5			
46		0	-7,5			
47						

Figura 12.- Segunda parte de la hoja de datos.

Los números incluidos en el rango “B40:C46” van a tener una función temporal, para diseñar la estructura de la somatocarta.

Ahora, incluiremos las fórmulas para que se realicen las operaciones de manera automática.

Celda	Fórmula
E6	=SI(B6<>"";PROMEDIO(B6:D6);"") <i>NOTA: Esta fórmula se copiará en las celdas E7, E8, E9, E16, E17, E18, E19, E20 y E27.</i>
B11	=SI(B6<>"";SUMA(E7:E9);"")
C12	= SI(B6<>"";B11*(170,18/E6);"")
D13	=SI(B6<>""; -0,7182 + (0,1451*C12) - (0,00068*POTENCIA(C12;2))+ (0,0000014*POTENCIA(C12;3)));"")
B22	=SI(B16<>"";+E17-(E7/10);"")
B23	=SI(B16<>"";+E16-(E20/10);"")
D24	=SI(B16<>"";(0,858*E18) + (0,601*E19) + (0,188*B22) + (0,161*B23) - (0,131*E6) + 4,5);"")
C29	=SI(B27<>"";E6/POTENCIA(E27;1/3);"")
D30	=SI(C29<>"";SI(C29>40,75;((C29*0,732)-28,58);"");"")
D31	=SI(C29<>"";SI(C29<40,75;SI(C29>38,28;((C29*0,463)-17,63);"");"");"")
D32	=SI(C29<>"";SI(C29<38,28;0,1);"");"")
B35	=d13
C35	=d24
D35	=SI(c29>40,75;D30;(SI(c29<38,28;D32;D31)))
C37	=SI(B35<>"";D35-B35;"")
C38	=SI(B35<>""; (2*C35)-(D35+B35);"")

La hoja de cálculo está preparada para hacer la somatocarta. Inserta en las celdas grises valores (por ejemplo, los de la somatocarta que hiciste a mano en el ejercicio 4) para comprobar que funciona correctamente.

Ahora, vamos a hacer un gráfico con la forma de la somatocarta: selecciona el rango "b40:c46" y pulsa el botón de asistente para gráficos, como se muestra en la figura 13 (ó Insertar → Gráfico si el botón no existe en tu configuración de excel) → Tipos estándar: XY (dispersión) → Siguiente> → Siguiente>→ Líneas de división (Desactivar todas) → Leyenda (Desactivar "Mostrar leyenda") → Siguiente> → Seleccionar "En hoja nueva" y poner el nombre "Somatocarta" → Terminar.

Tras este proceso aparece un gráfico de dispersión con siete puntos el cual vamos a modificar para que tenga la apariencia de una somatocarta normal.

Habrá que modificar los ejes para que el eje "Y" se coloque a la izquierda y los números tengan un tamaño legible. Para ello, selecciona el área de trazado → B.D. del ratón → Formato del área de trazado → Area: Ninguna → Borde: Ninguno → Aceptar.

Después, selecciona el eje “Y” → B.D. del ratón → Formato de ejes → Tramas → Marca de graduación principal: Interior → Marca de graduación secundaria: Interior → Rótulos de marca de graduación : Superior → Escala → Desactivar todas las casillas “Automático” → Mínimo: -10 → Máximo: 16 → Unidad mayor: 2 → Unidad menor: 1 → Eje de valores (X) cruza en: -10 → Fuente → Fuente: Arial → Estilo: normal → Tamaño: 12 → Desactivar “Autoescala” → Aceptar.

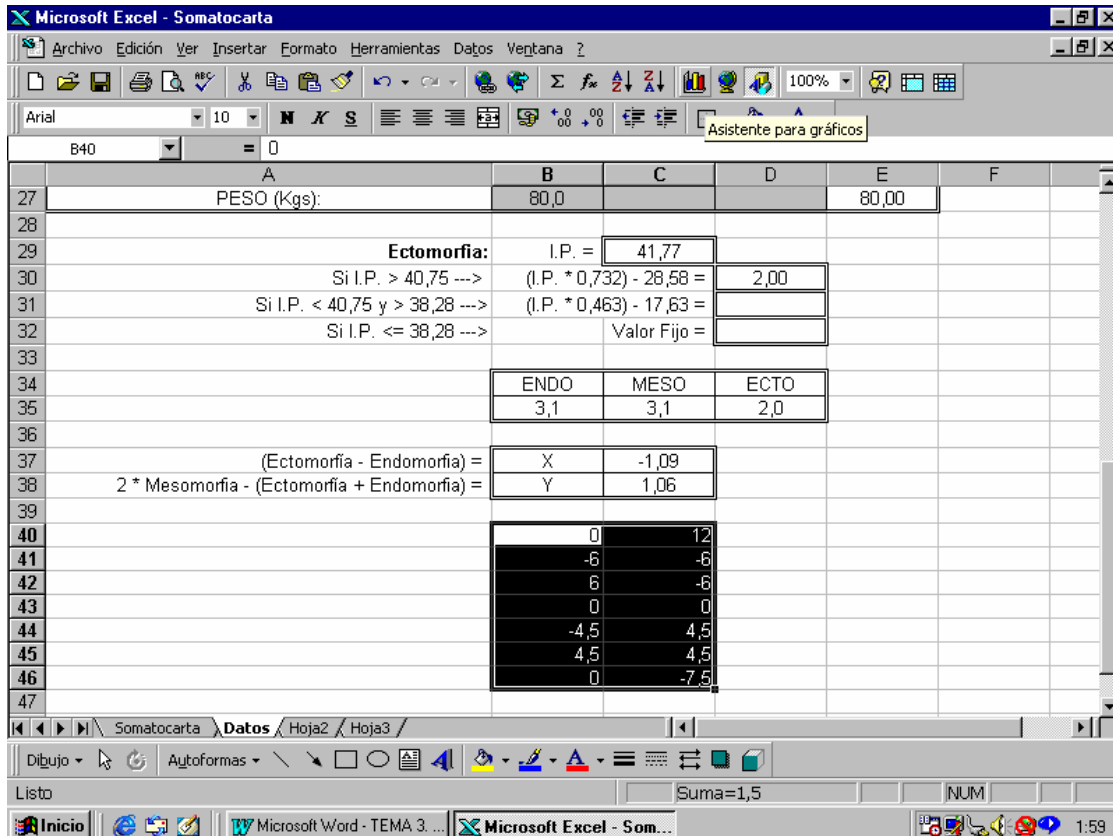


Figura 13.- Selección de asistente para gráficos.

Finalmente, selecciona el eje “X” → B.D. del ratón → Formato de ejes → Tramas → Marca de graduación principal: Exterior → Marca de graduación secundaria: Exterior → Rótulos de marca de graduación : Junto al eje → Escala → Desactivar todas las casillas “Automático” → Mínimo: -8 → Máximo: 8 → Unidad mayor: 1 → Unidad menor: 0,5 → Eje de valores (Y) cruza en: 10 → Fuente → Fuente: Arial → Estilo: normal → Tamaño: 12 → Desactivar “Autoescala” → Aceptar.

Hay que asegurarse de que la página está vertical y tenga tamaño folio DIN A4 en vertical: Archivo → Configuración de página → Página → Orientación: Vertical → Tamaño de papel: A4 (21x29,7 cm) → Aceptar.

Por último habrá que conseguir que los tres extremos de la somatocarta formen un triángulo equilátero. Para conseguirlo habrá que manipular los marcadores del área de trazado (ver Figura 14), para asemejarla a un cuadrado, de tal forma que los puntos extremos de la somatocarta formen un triángulo equilátero (Figura 15). Compruebaló con una regla sobre la pantalla. ¡No es indispensable que dibujes el triángulo que ves en la figura 15!

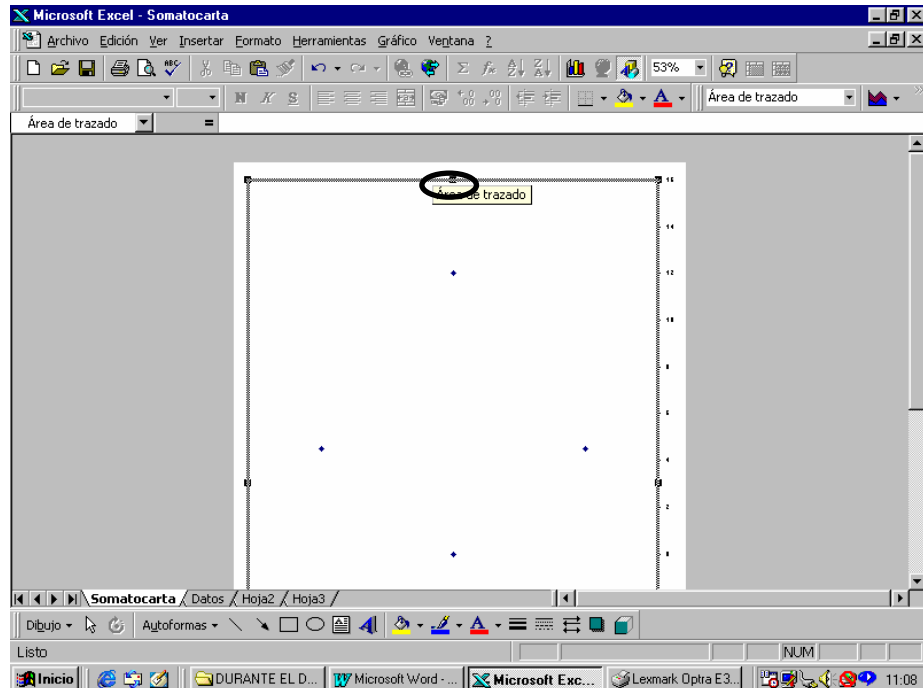


Figura 14.- Zona desde donde se manipula el área de trazo

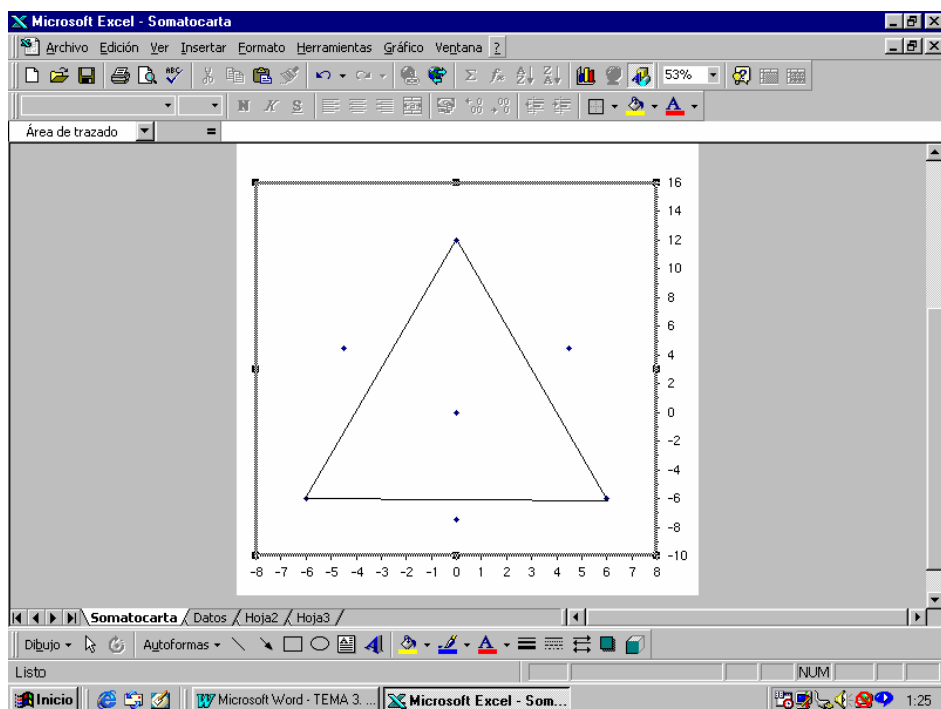


Figura 15.- Los extremos de la somatocarta deben formar un triángulo equilátero.



Ahora, deberás trazar tres líneas que formarán los ejes de las tres componentes. Todas ellas deben cruzarse exactamente en el punto central. Suele haber un botón que inserta líneas (ver figura 16). Si no está activado, pulsa con el ratón el botón correspondiente a la barra de herramientas de dibujo (Indicada con un círculo en la figura 16).

Después modifica las líneas para hacerlas más gruesas y discontinuas. Selecciona una línea → B.D. del ratón → Formato de la Autoforma → Línea → Color: Negro → Grosor: 2 pto → Tipo: Discontinuo largo. Repite esta acción para las dos líneas restantes (puedes repetir la acción automáticamente seleccionando la línea y → Ctrl+Y).

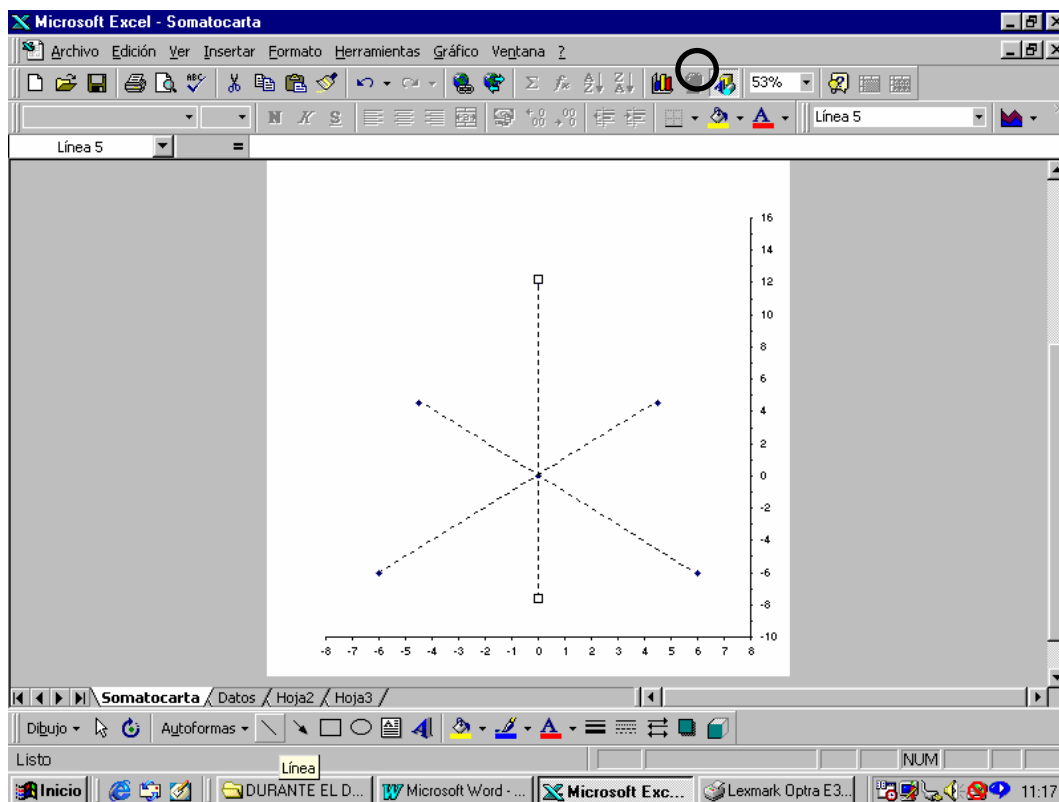


Figura 16.- Trazado de las líneas que formarán los ejes de las componentes.

Ahora comienza la acción más laboriosa del proceso. Hay que hacer el borde exterior curvo de la somatocarta. Hay dos formas de hacerlo: la primera es insertando tres arcos (muy compleja de hacer y de explicar), la segunda, más sencilla, insertando una línea quebrada, que, posteriormente, se dividirá en múltiples segmentos, los cuales se irán adaptando a la forma curva deseada.

Traza una curva según se muestra en la figura 17. Selecciona Autoforma → Líneas → Forma libre.

Posteriormente, haz un click, con el B.I. del ratón en cada uno de los 6 puntos externos de la somatocarta hasta crear una forma libre cerrada (Ver Figura 18). Debes hacer la línea más gruesa

y la figura transparente. Selecciona la forma libre → B.D. del ratón → Formato de la autoforma → Colores y líneas → Relleno (Color): Sin relleno → Línea: Grosor: 2,25 pto → Aceptar.

Cada uno de los segmentos de la forma libre deberá dividirse en, al menos, cuatro segmentos para transformar las rectas en líneas curvas. Selecciona la forma libre → B.D. del ratón → Modificar puntos (Figura 18) → Haz “click” en el B.I. del ratón en el centro del segmento (el cursor cambia de aspecto y aparece una cruz con un punto en el centro) y arrastralo hacia fuera hasta conseguir que la forma libre tenga el aspecto de la figura 19. ¡Paciencia y buen pulso!...

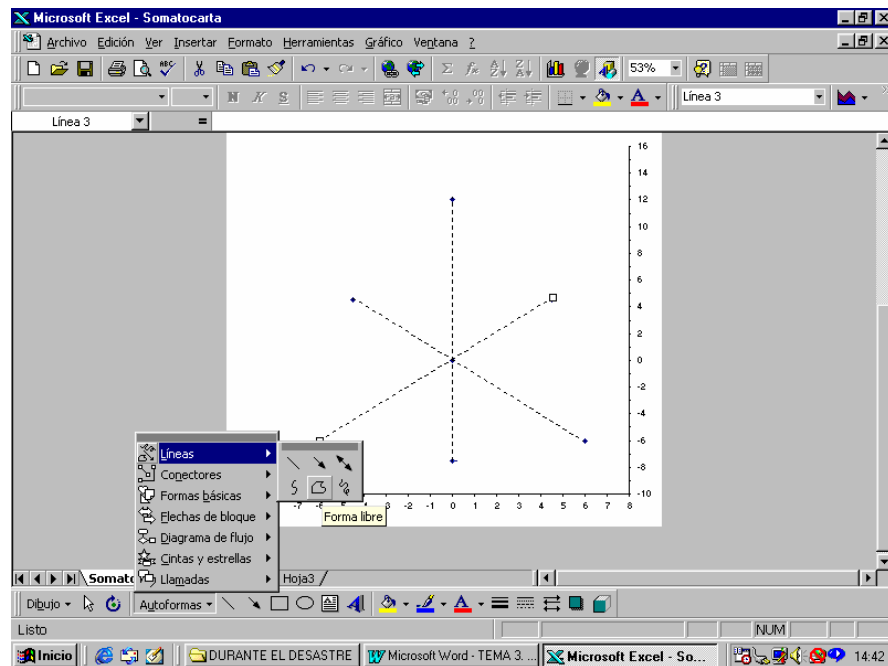


Figura 17.- Forma de seleccionar la inserción de una línea curva.

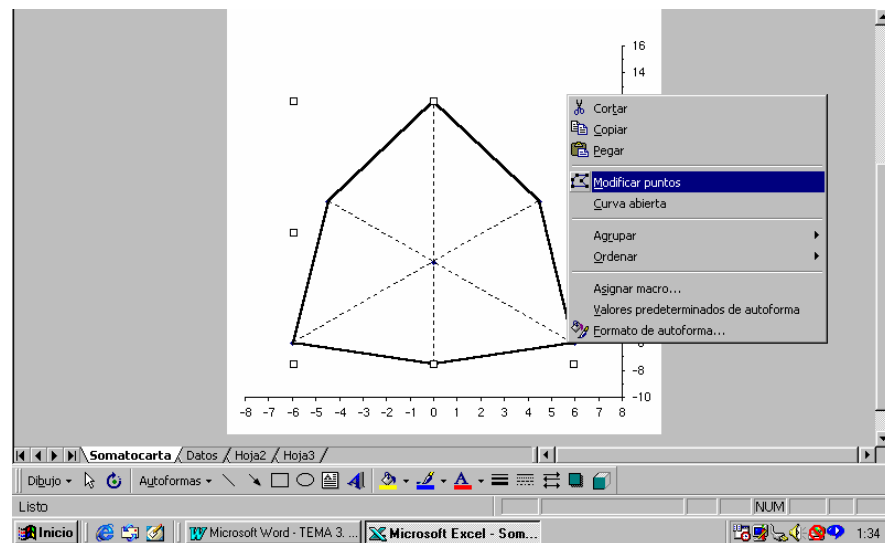


Figura 18.- Trazado inicial de la línea quebrada cerrada y modificación de puntos.

¡Lo has conseguido!. La voz de la experiencia te dice que es un buen momento para guardar los cambios de la hoja. (Archivo → Guardar).

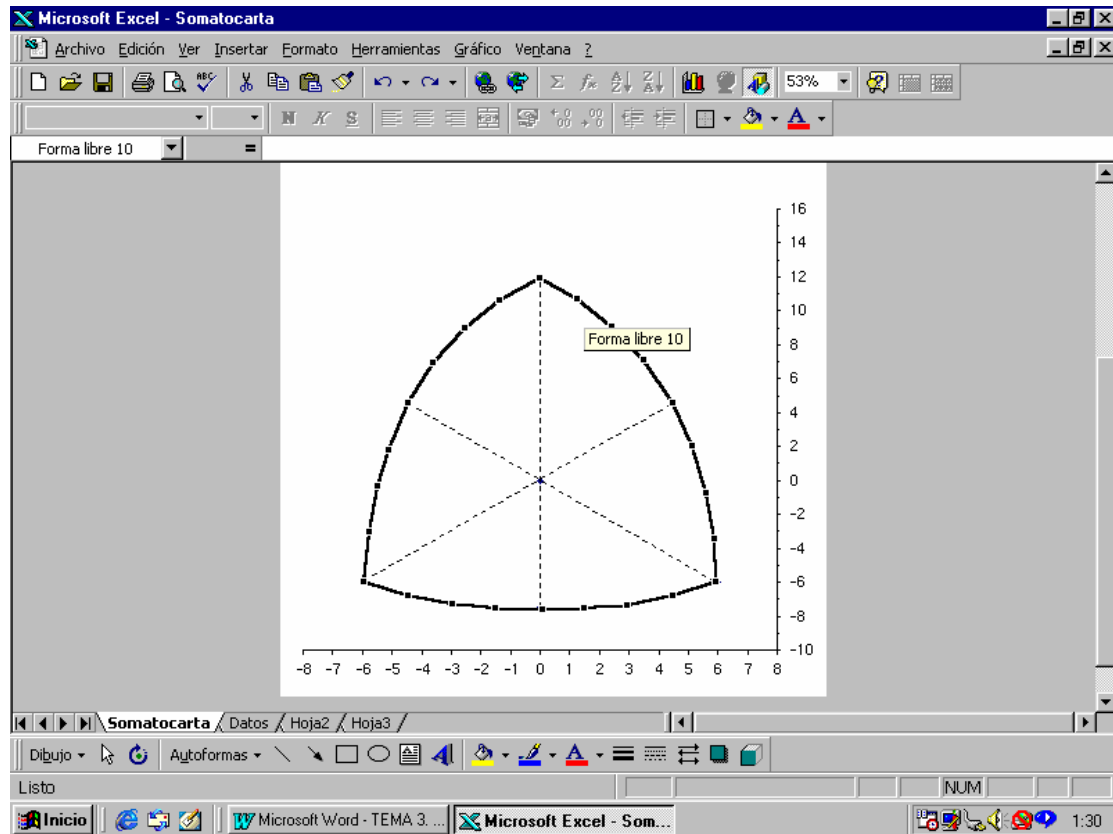


Figura 19.- Aspecto final de la forma libre que define el triángulo de Reuleaux.

Ya no necesitamos los puntos de referencia, por lo tanto, puedes borrar los números que incluiste en el rango B40:C46.

Ahora debemos crear un punto (serie) que represente las coordenadas del somatotipo del sujeto, que se encuentran en las celdas C37 y C38 de la hoja "Datos" (ver Figura 20). Gráfico → Datos de Origen → (Quitar las series existentes si existieran) → Serie: Agregar → Valores de X: (Tras pulsar la flechita roja, seleccionar la celda C37 en la hoja "datos" y volver a pulsar la flechita roja) → Valores de Y: (Tras pulsar la flechita roja, seleccionar la celda C38 en la hoja "datos" y volver a pulsar la flechita roja) → Aceptar. Podemos añadir más puntos si queremos hacer la somatocarta de un grupo. Sólo debemos incluirlos en la hoja de datos y agregar nuevas series.

Nos habrá aparecido un pequeño punto con una forma la cual podremos modificar: Selecciona el punto con el B.D. del ratón → Formato de serie de datos... → Tramas → Marcador: Personalizado → Estilo: Punto → Primer plano: Negro → Fondo: Negro → Tamaño: 8 pt → Aceptar.

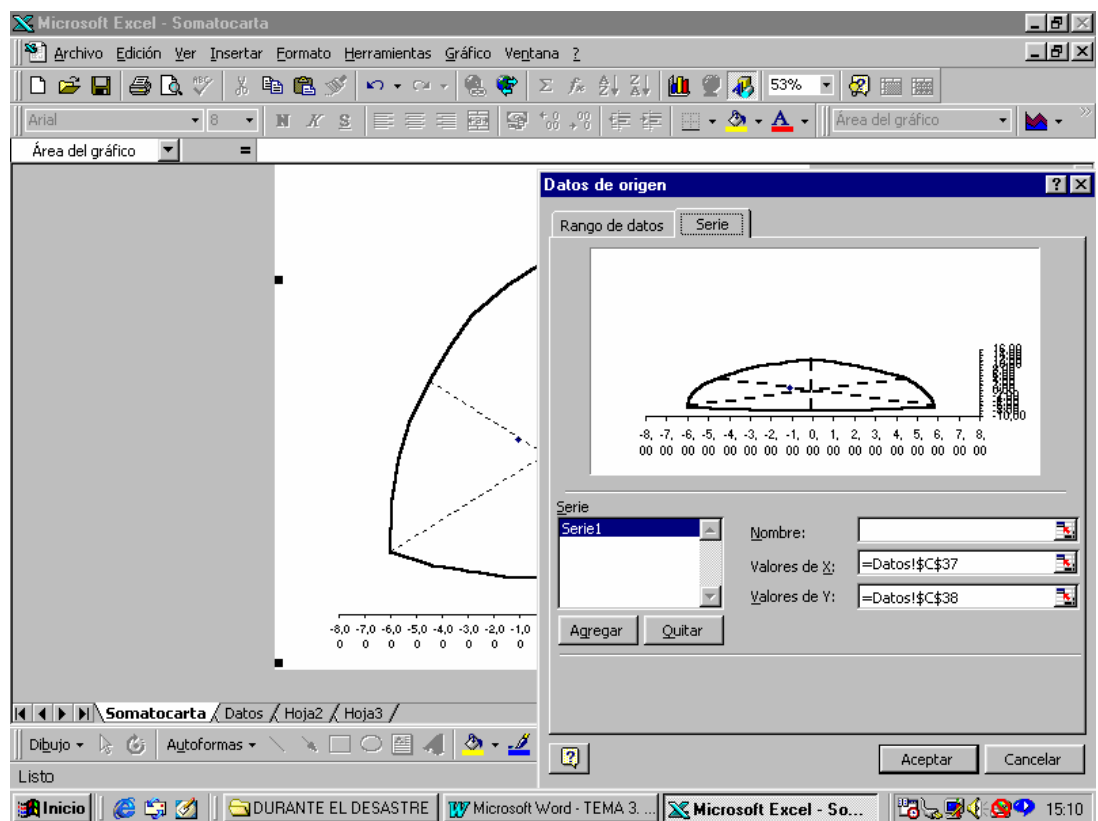


Figura 20.- Forma de añadir un punto en la gráfica.

Para acabar puedes incluir en la somatocarta un recuadro de texto con el título de la somatocarta. Ya puedes seleccionar la figura (haciendo click en el borde blanco más externo) y, posteriormente, copiarla y pegarla donde quieras. Te recomiendo que al pegar utilices la opción: Edición → Pegado especial → Imagen (desactivando la opción flotar sobre el texto) para evitar que la imagen se mueva en exceso según vas escribiendo el texto, y que no se pegue con un tamaño excesivamente grande.

Tienes que tener en cuenta que, al pegar la imagen (en word, por ejemplo), habrá un espacio en blanco en la parte superior de la misma. Podrás quitarlo seleccionando la imagen con el B.D. del ratón → Formato de la imagen → Imagen → Recortar → Arriba: 10 cms (aproximadamente). → Aceptar.



FORMULARIO DE LA SOMATOCARTA

*IMPRIME AL TAMAÑO APROPIADO EL  
FORMULARIO RELLENO DE LA  
SOMATOCARTA (CUMPLIMENTADO CON  
LOS DATOS DEL SUJETO DEL  
EJERCICIO 11) E INSERTARLO AQUÍ.*



SOMATOCARTA NÚMERO 1

*IMPRIME AL TAMAÑO APROPIADO LA  
SOMATOCARTA CORRESPONDIENTE AL  
SUJETO DEL EJERCICIO 11) E INSERTARLO  
AQUÍ.*

*COMENTA, DEBAJO, LA SOMATOCARTA.*



SOMATOCARTA NÚMERO 2

*IMPRIME AL TAMAÑO APROPIADO LA  
SOMATOCARTA CORRESPONDIENTE AL  
SEGUNDO DE LOS SUJETOS MEDIDOS EN  
LAS SESIONES PRÁCTICAS E INSERTARLO  
AQUÍ.*

*COMENTA, DEBAJO, LA SOMATOCARTA.*

## EJERCICIO 14: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SOMATOTIPO SEGÚN EL G.R.E.C.

Vamos a realizar un análisis estadístico completo del somatotipo. Para ello, utilizaremos unos datos obtenidos en un seguimiento de nadadores de un Club de la provincia de Madrid, realizado durante la temporada 2001-02 en el laboratorio de Fisiología del Esfuerzo del I.N.E.F. de Madrid. Sólo se utilizarán los datos de las chicas, para no manejar un número de datos demasiado grande.

Nombre	Edad	X	Y	ENDO	MESO	ECTO
E.M	14,86	-2,82	-0,44	5,1	3,5	2,3
M.G	15,25	0,43	-4,01	3,7	1,9	4,1
V.P	15,65	-0,74	0,74	3,6	3,6	2,8
B.P	12,67	-0,05	2,53	3,0	4,2	2,9
M.I.G	11,59	0,49	0,84	2,9	3,6	3,4
C.S	16,62	0,47	-0,59	3,3	3,2	3,8
M.N.M	11,82	2,28	-0,16	2,3	3,3	4,6
A.T	8,25	0,05	3,52	2,8	4,6	2,8
S.T	12,61	-0,63	2,02	3,5	4,2	2,9
R.A	8,15	-0,17	4,46	2,7	4,9	2,5
C.B	15,55	-1,63	2,76	3,9	4,5	2,3
D.V	12,36	-1,58	3,29	3,9	4,7	2,3
V.B	16,27	-3,25	1,90	5,5	4,8	2,2

Como valores de referencia, utiliza los somatotipos medios de nadadoras de alto nivel y de nadadoras aficionadas mayores de 16 años.

GRUPO	X	Y	ENDO	MESO	ECTO
Alto Nivel	-1,6	0,2	4,4	3,7	2,8
Aficionadas	-2,1	-0,1	4,8	3,7	2,7

1º.- CÁLCULO DE LA DISTANCIA DE DISPERSIÓN DEL SOMATOTIPO (SDD).

Calcula las distancias de dispersión del somatotipo, teniendo como referencia el somatotipo medio de una nadadora de competición y de una nadadora de aficionada. Recuerda la fórmula:

$$SDD = \sqrt{(3(X_1 - X_2))^2 + (Y_1 - Y_2)^2}$$



COMPARADAS CON UNA NADADORA DE COMPETICIÓN:

Nombre	X	Y	$X_1-X_2$	$Y_1-Y_2$	SDD
E.M	-2,82	-0,44			
M.G	0,43	-4,01			
V.P	-0,74	0,74			
B.P	-0,05	2,53			
M.I.G	0,49	0,84			
C.S	0,47	-0,59			
M.N.M	2,28	-0,16			
A.T	0,05	3,52			
S.T	-0,63	2,02			
R.A	-0,17	4,46			
C.B	-1,63	2,76			
D.V	-1,58	3,29			
V.B	-3,25	1,90			

COMPARADAS CON UNA NADADORA AFICIONADA:

Nombre	X	Y	$X_1-X_2$	$Y_1-Y_2$	SDD
E.M	-2,82	-0,44			
M.G	0,43	-4,01			
V.P	-0,74	0,74			
B.P	-0,05	2,53			
M.I.G	0,49	0,84			
C.S	0,47	-0,59			
M.N.M	2,28	-0,16			
A.T	0,05	3,52			
S.T	-0,63	2,02			
R.A	-0,17	4,46			
C.B	-1,63	2,76			
D.V	-1,58	3,29			
V.B	-3,25	1,90			

- El somatotipo de la nadadora "V.P", ¿a cual de los dos comparados se asemeja más?.

- Aplica la estrategia de De Rose y Güimaraes a "M.I.G". Teniendo en cuenta su edad, ¿qué podrías decir de ella?, ¿deberíamos hacer algo?.

2º.- CÁLCULO DE LA DISTANCIA MORFOGENÉTICA DEL SOMATOTIPO (SAD).

Calcula ahora las distancias morfogénicas del somatotipo de cada una de las nadadoras, teniendo como referencia los somatotipos de una nadadora de competición y de una nadadora de aficionada. Recuerda la fórmula:

$$SAD = \sqrt{(I_A - I_B)^2 + (II_A - II_B)^2 + (III_A - III_B)^2}$$

COMPARADAS CON UNA NADADORA DE COMPETICIÓN:

Nombre	I	II	III	I <sub>A</sub> - I <sub>B</sub>	II <sub>A</sub> - II <sub>B</sub>	III <sub>A</sub> - III <sub>B</sub>	SAD
E.M	5,1	3,5	2,3				
M.G	3,7	1,9	4,1				
V.P	3,6	3,6	2,8				
B.P	3,0	4,2	2,9				
M.I.G	2,9	3,6	3,4				
C.S	3,3	3,2	3,8				
M.N.M	2,3	3,3	4,6				
A.T	2,8	4,6	2,8				
S.T	3,5	4,2	2,9				
R.A	2,7	4,9	2,5				
C.B	3,9	4,5	2,3				
D.V	3,9	4,7	2,3				
V.B	5,5	4,8	2,2				

COMPARADAS CON UNA NADADORA AFICIONADA:

Nombre	I <sub>A</sub>	II <sub>A</sub>	III <sub>A</sub>	I <sub>A</sub> - I <sub>B</sub>	II <sub>A</sub> - II <sub>B</sub>	III <sub>A</sub> - III <sub>B</sub>	SAD
E.M	5,1	3,5	2,3				
M.G	3,7	1,9	4,1				
V.P	3,6	3,6	2,8				
B.P	3,0	4,2	2,9				
M.I.G	2,9	3,6	3,4				
C.S	3,3	3,2	3,8				
M.N.M	2,3	3,3	4,6				
A.T	2,8	4,6	2,8				
S.T	3,5	4,2	2,9				
R.A	2,7	4,9	2,5				
C.B	3,9	4,5	2,3				
D.V	3,9	4,7	2,3				
V.B	5,5	4,8	2,2				

Según del SAD, ¿cuál de las nadadoras tiene el somatotipo más semejante al de una nadadora de competición?, ¿en que componente sería más manifiesta está diferencia?.

3º.- CÁLCULO DEL SOMATOTIPO MEDIO (SM).

Calcula el somatotipo medio del grupo de nadadoras que estamos estudiando:

Nombre	ENDO	MESO	ECTO
E.M	5,1	3,5	2,3
M.G	3,7	1,9	4,1
V.P	3,6	3,6	2,8
B.P	3,0	4,2	2,9
M.I.G	2,9	3,6	3,4
C.S	3,3	3,2	3,8
M.N.M	2,3	3,3	4,6
A.T	2,8	4,6	2,8
S.T	3,5	4,2	2,9
R.A	2,7	4,9	2,5
C.B	3,9	4,5	2,3
D.V	3,9	4,7	2,3
V.B	5,5	4,8	2,2
SOMATOTIPO MEDIO (SM)			

4º.- CÁLCULO DEL INDICE DE DISPERSIÓN DEL SOMATOTIPO (SDI).

Para calcular el S.D.I, primero deberemos calcular las S.D.D de cada una de las nadadoras, tomando el somatotipo medio como referencia. Posteriormente, calcula el S.D.I como el valor medio de los S.D.D.

Nombre	X	Y	X <sub>1</sub> -X <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub> -Y <sub>2</sub>	SDD
E.M	-2,82	-0,44			
M.G	0,43	-4,01			
V.P	-0,74	0,74			
B.P	-0,05	2,53			
M.I.G	0,49	0,84			
C.S	0,47	-0,59			
M.N.M	2,28	-0,16			
A.T	0,05	3,52			
S.T	-0,63	2,02			
R.A	-0,17	4,46			
C.B	-1,63	2,76			
D.V	-1,58	3,29			
V.B	-3,25	1,90			
Media				S.D.I	

El grupo de nadadoras estudiado, ¿se puede considerar homogéneo?. En caso negativo, ¿podrías indicar alguna de las razones?.

5º.- CÁLCULO DE LA DISTANCIA DE DISPERSIÓN DEL SOMATOTIPO DEL SOMATOTIPO MEDIO.

Teniendo en cuenta las coordenadas del somatotipo medio del grupo (obtenidas en el punto anterior), calcula la distancia de dispersión del somatotipo medio. Primero, respecto al somatotipo medio de las nadadoras de competición y, posteriormente, respecto al de las nadadoras aficionadas. Utiliza, para ello, las siguientes tablas y recuerda la fórmula:

$$SDD_{SM} = \sqrt{3(X_{SM1} - X_{SM2})^2 + (Y_{SM1} - Y_{SM2})^2}$$

TENIENDO COMO REFERENCIA EL SOMATOTIPO DE COMPETICIÓN...

SOMAT. MEDIO		REFERENCIA				
X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> -X <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub> -Y <sub>2</sub>	SDD <sub>SM</sub>
		-1,6	0,2			

TENIENDO COMO REFERENCIA EL SOMATOTIPO DE AFICIONADAS...

SOMAT. MEDIO		REFERENCIA				
X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> -X <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub> -Y <sub>2</sub>	SDD <sub>SM</sub>
		-2,1	-0,1			

¿A cual de los somatotipos se asemeja más el grupo de nadadoras del club que estamos estudiando?.

¿Se podría afirmar, apoyándonos en la estadística, que el grupo de nadadoras estudiado es similar al grupo de nadadoras de competición de referencia?, ¿Porqué?

#### 6º.- DISPERSIÓN MORFOGENÉTICA MEDIA DEL SOMATOTIPO.

Teniendo como referencia el somatotipo medio del grupo que has obtenido previamente en el punto "3", calcula el SAM. Recuerda la fórmula:

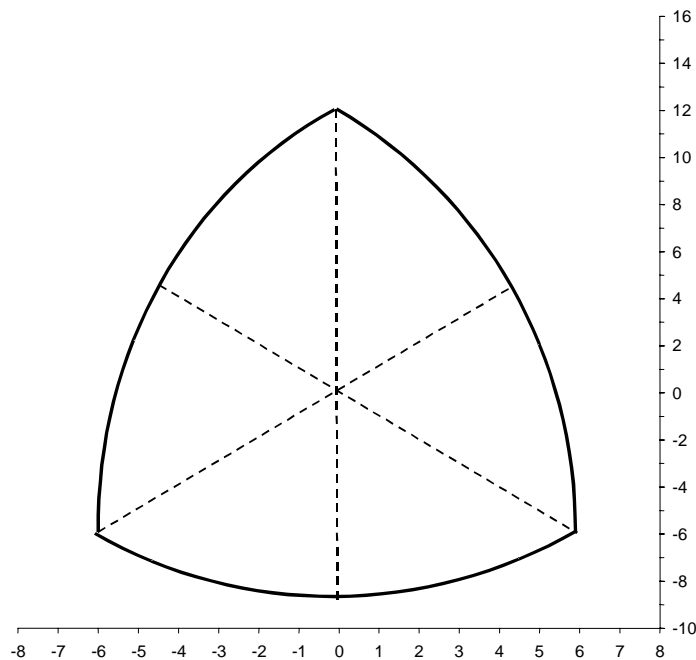
$$SAM = \sum SAD / n$$

Nombre	I	II	III	I <sub>A</sub> - I <sub>B</sub>	II <sub>A</sub> - II <sub>B</sub>	III <sub>A</sub> - III <sub>B</sub>	SAD
E.M	5,1	3,5	2,3				
M.G	3,7	1,9	4,1				
V.P	3,6	3,6	2,8				
B.P	3,0	4,2	2,9				
M.I.G	2,9	3,6	3,4				
C.S	3,3	3,2	3,8				
M.N.M	2,3	3,3	4,6				
A.T	2,8	4,6	2,8				
S.T	3,5	4,2	2,9				
R.A	2,7	4,9	2,5				
C.B	3,9	4,5	2,3				
D.V	3,9	4,7	2,3				
V.B	5,5	4,8	2,2				
SAM							

NOTA: Recuerda que de este dato no podemos sacar ninguna conclusión estadística. Nos da idea de la homogeneidad del grupo, pero necesitamos los valores de otro grupo para compararlos.

7º.- INDICE "I".

Teniendo en cuenta las coordenadas del somatotipo medio y el SDI (obtenidos en el punto "4" de este ejercicio), representa gráficamente el grupo en la siguiente somatocarta:





Posteriormente representa el grupo de gimnastas locales que vimos en la explicación teórica (Coordenadas del SM  $\rightarrow (1,4)$  y S.D.I = 3,95).

¿Qué podrías decir de la representación gráfica obtenida?