

<u>ALUMNO:</u>		<u>GRUPO:</u>	
----------------	--	---------------	--

(Insertar
foto del
alumno
grapada)

GUIÓN DE PRÁCTICAS DE KINANTROPOMETRÍA.

1^{er} Ciclo del Plan de Estudio de 1996.

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
(I.N.EF).

Fac. de CC. de la Act. Física y del Deporte (I.N.E.F)
CURSO 2004-05.
Profesor: Manuel Sillero Quintana.

© Manuel Sillero Quintana, 2005.
I.S.B.N: 84-689-0495-3.

EJERCICIO 1: CÁLCULO DE MI EDAD DECIMAL.

Para entender mejor lo que supone el concepto de edad decimal expuesto en el tema 2, vamos a calcular nuestra edad decimal el día de hoy. Para ello, sigue los siguientes pasos:

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	000	085	162	247	329	414	496	581	666	748	833	915
2	003	088	164	249	332	416	499	584	668	751	836	918
3	005	090	167	252	334	419	501	586	671	753	838	921
4	008	093	170	255	337	422	504	589	674	756	841	923
5	011	096	173	258	340	425	507	592	677	759	844	926
6	014	099	175	260	342	427	510	595	679	762	847	929
7	016	101	178	263	345	430	512	597	682	764	849	932
8	019	104	181	266	348	433	515	600	685	767	852	934
9	022	107	184	268	351	436	518	603	688	770	855	937
10	025	110	186	271	353	438	521	605	690	773	858	940
11	027	112	189	274	356	441	523	608	693	775	860	942
12	030	115	192	277	359	444	526	611	696	778	863	945
13	033	118	195	279	362	447	529	614	699	781	866	948
14	036	121	197	282	364	449	532	616	701	784	868	951
15	038	123	200	285	367	452	534	619	704	786	871	953
16	041	126	203	288	370	455	537	622	707	789	874	956
17	044	129	205	290	373	458	540	625	710	792	877	959
18	047	132	208	293	375	460	542	627	712	795	879	962
19	049	134	211	296	378	463	545	630	715	797	882	964
20	052	137	214	299	381	466	548	633	718	800	885	967
21	055	140	216	301	384	468	551	636	721	803	888	970
22	058	142	219	304	386	471	553	638	723	805	890	973
23	060	145	222	307	389	474	556	641	726	808	893	975
24	063	148	225	310	392	477	559	644	729	811	896	978
25	066	151	227	312	395	479	562	647	731	814	899	981
26	068	153	230	315	397	482	564	649	734	816	901	984
27	071	156	233	318	400	485	567	652	737	819	904	986
28	074	159	236	321	403	488	570	655	740	822	907	989
29	077	159	238	323	405	490	573	658	742	825	910	992
30	079	—	241	326	408	493	575	660	745	827	912	995
31	082	—	244	—	411	—	578	663	—	830	—	997
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1º.- Registrar la fecha de nacimiento y la fecha actual.

Fecha de Actual	
Fecha de Nacimiento	

2º.- Tomar las partes enteras de ambas fechas.

Fecha de Actual	
Fecha de Nacimiento	

3º.- Tomar las partes decimales del día del año: (Ver tabla)

Fecha de Actual	
Fecha de Nacimiento	

4º.- Cumplimentar la siguiente tabla con los datos de los puntos 2º y 3º, sumar la parte entera a la decimal y restar a la cantidad total del día actual el de la fecha de nacimiento.

	Años completos	Días (decimal)	Total
Fecha Actual			
Fecha de Nacimiento			
Resultado de la resta = Edad Decimal			



EJERCICIO 2: MARCAS ANTROPOMÉTRICAS BÁSICAS.

Marca los siguientes puntos antropométricos (con una línea) a un compañero:

	CONFIRMACIÓN
MESOESTERNAL	
ACROMIAL	
RADIAL	
ESTILOIDEO	
MEDIO ESTILOIDEO	
ILEOCRESTAL	
ILEOESPINAL	
TIBIAL MEDIAL	
MALEOLO TIBIAL INTERNO	
PUNTO MEDIO ACROMIO-RADIAL.	

Marca los siguientes puntos antropométricos (con una cruz):

LOCALIZACIÓN DEL PLIEGUE DEL BÍCEPS.	CONFIRMACIÓN
LOCALIZACIÓN DEL PLIEGUE DEL TRICEPS.	
LOCALIZACIÓN DEL PLIEGUE SUBESCAPULAR.	
LOCALIZACIÓN DEL PLIEGUE ILEOCRESTAL.	
LOCALIZACIÓN DEL PLIEGUE SUPRAESPINAL.	
LOCALIZACIÓN DEL PLIEGUE ABDOMINAL.	
LOCALIZACIÓN DEL PLIEGUE ANTERIOR DEL MUSLO.	
LOCALIZACIÓN DEL PLIEGUE MEDIAL DE LA PIERNA.	

SOLICITA LA CONFIRMACIÓN DEL PROFESOR LOS PUNTOS ANTES DE DEJAR EL AULA.

EJERCICIO 3: TOMA DE MEDIDAS BÁSICAS Y ALTURAS.

Toma las siguientes medidas un compañero:

	Toma 1	Toma 2	(Toma 3)	MEDIA
PESO				
ESTATURA				
TALLA SENTADO				
ENVERGADURA				
ALTURA ACROMIAL				
ALTURA DEDAL				
LONGITUD DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR				
ALTURA ILEOESPINAL				

EJERCICIO 4: TOMA DE DIÁMETROS.

Toma los siguientes diámetros a un compañero:

	Toma 1	Toma 2	(Toma 3)	MEDIA
DIÁMETRO BIACROMIAL				
DIÁMETRO TRANSVERSO DEL TORAX				
DIÁMETRO ANTERO-POSTERIOR DEL TORAX				
DIÁMETRO BIILEOCRESTAL				
DIÁMETRO BICONDILEO DEL FÉMUR				
DIÁMETRO BIMALEOLAR				
LONGITUD DEL PIE				
TRANSVERSO DEL PIE				
DIÁMETRO BIEPICONDILEO DEL HÚMERO				
DIÁMETRO BIESTILOIDEO DE LA MUÑECA				
LONGITUD DE LA MANO				
TRANVERSO DE LA MANO				

EJERCICIO 5: PERÍMETROS.

Toma los siguientes perímetros un compañero:

	Toma 1	Toma 2	(Toma 3)	MEDIA
PERÍMETRO CEFÁLICO				
PERÍMETRO DEL CUELLO				
PERÍMETRO MESOESTERNAL				
PERÍMETRO DE LA CINTURA				
PERÍMETRO DE LA CADERA				
PERÍMETRO UMBILICAL				
PERÍMETRO DEL MUSLO (1 CM)				
PERÍMETRO DE PIERNA				
PERÍMETRO DEL TOBILLO				
PERÍMETRO DEL BRAZO RELAJADO				
PERIMETRO DEL BRAZO CONTRAIDO				
PERÍMETRO DEL ANTEBRAZO				
PERIMETRO DE LA MUÑECA				

EJERCICIO 6: TOMA DE PLIEGUES.

Toma los siguientes pliegues a un compañero:

	Toma 1	Toma 2	(Toma 3)	MEDIA
PLIEGUE DEL BÍCEPS				
PLIEGUE DEL TRICEPS				
PLIEGUE PECTORAL				
PLIEGUE SUBESCAPULAR				
PLIEGUE ILEOCRESTAL				
PLIEGUE SUPRAESPINAL				
PLIEGUE ABDOMINAL				
PLIEGUE ANTERIOR DEL MUSLO				
PLIEGUE MEDIAL DE LA PIERNA				

EJERCICIO 7: CÁLCULO DE MI ERROR TÉCNICO DE MEDIDA.

Vamos ahora a estimar cuanto nos equivocamos al realizar una medida antropométrica.

1º.- Realiza, con una cinta métrica y siguiendo las pautas incluidas en el tema 2, cuatro mediciones del perímetro de cintura (Abdominal 1) de un compañero.

	Toma 1	Toma 2	Toma 3	Toma 4	\bar{X}
Perímetro de Cintura					

2º.- Realiza la media de las cuatro mediciones y anotalas en la tabla (debajo de \bar{X}).

3º.- Completa la siguiente tabla como en el ejemplo planteado en tema 2.

Par		Diferencia	d^2
1	Toma 1 – Toma 2		
2	Toma 1 – Toma 3		
3	Toma 1 – Toma 4		
4	Toma 2 – Toma 3		
5	Toma 2 – Toma 4		
6	Toma 3 – Toma 4		
		$\sum d^2$	
		2n	
		$\sum d^2 / 2n$	
		$E.T.M. = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2n}}$	
		$\% E.T.M = 100 * \left(\frac{E.T.M}{\bar{X}} \right)$	

¿Es aceptable el porcentaje del error técnico de medida cometido?

Si no hubiera sido aceptable, ¿qué factores podrían haber influido negativamente?



EJERCICIO 8: VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO DE MEDIDA.

Vamos a realizar la validación del plicómetro Slim-Guide respecto al Holtain, que será considerado como el instrumento válido de referencia. Para ello, un antropometrista deberá realizar más de 20 mediciones con un plicómetro Holtain, después realizar 2 mediciones más al mismo grupo de sujetos, además, un segundo antropometrista deberá realizar una muestra al mismo grupo de sujetos. Cada medición deberá ser realizada dos veces (Toma 1 y Toma 2). Posteriormente, los datos deberán ser compartidos con todos los compañeros.

Pliegue escogido: _____ **Fecha:** _____

Sujeto		HOLTAIN		SLIM-GUIDE		SLIM-GUIDE		SLIM-GUIDE	
		Alumno 1		Alumno 1 (1ª)		Alumno 2		Alumno 1 (2ª)	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

Una vez obtenidos los datos, vamos a realizar en una hoja de cálculo de Excel los cálculos y gráficos necesarios para justificar el proceso de validación.

1º.- Abre el programa Excel (versión 97 ó superior). Automáticamente se abre una tabla que se denomina hoja de cálculo. En la actualidad, al abrir Excel se abren simultáneamente varias hojas de cálculo. Por defecto se abre la “Hoja1”.

2º.- Guardar el libro que estamos creando en a:\. Para ellos, hacer “click” en el Botón izquierdo del ratón (B. I.) en Archivo → Guardar como... (Figura 1)→ Guardar en: (Seleccionar la unidad de disco A:) (Figura 2) → Nombre de Archivo: “Validación” → Guardar ó ↵ (figura 3). Con esto, el archivo queda guardado en a:\ y estaremos trabajando en el disquete.

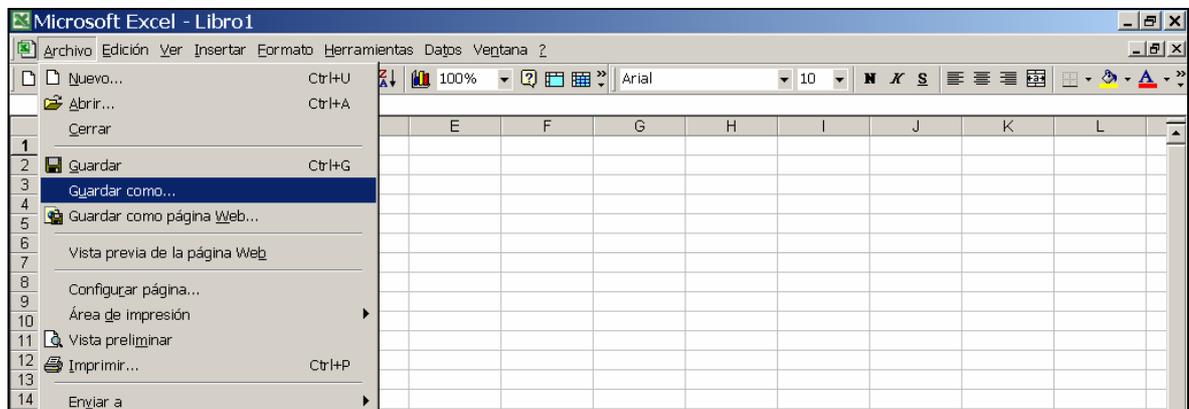


Figura 1. Guardar como...

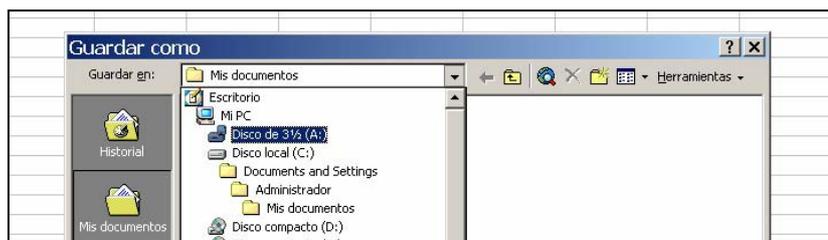


Figura 2. Guardar en “A:”

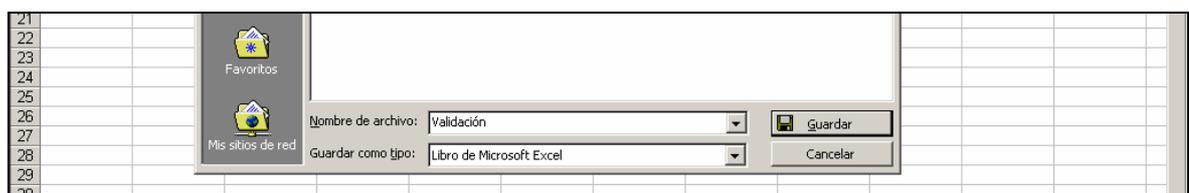


Figura 3. Denominar al libro “Validación”.

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

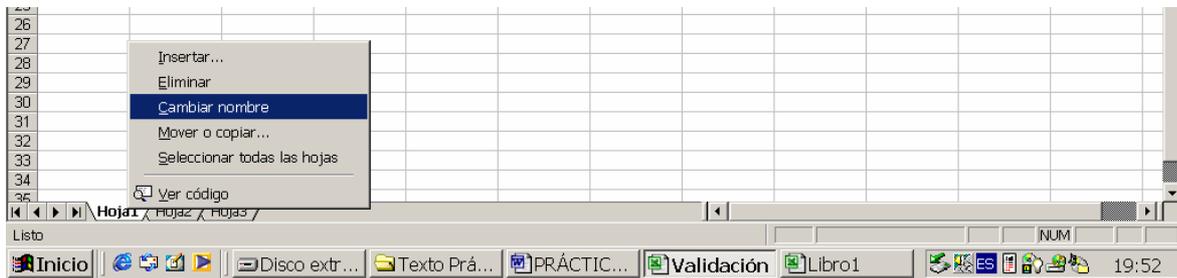


Figura 4. Cambiar nombre de la hoja de calculo.

4º.- Selecciona las columnas “A” hasta la “M” (arrastrando con el ratón pasando por encima de las letras que dan nombre a las columnas, manteniendo apretado el B.I.),→ Hacer click en el B.D con el cursor el ratón en cualquiera de las columnas seleccionadas → Ancho de columna (Figura 5) → Escribir “7”. De esta forma, haremos que el contenido de las columnas “A” hasta la “M” quepa en el ancho de un solo folio.

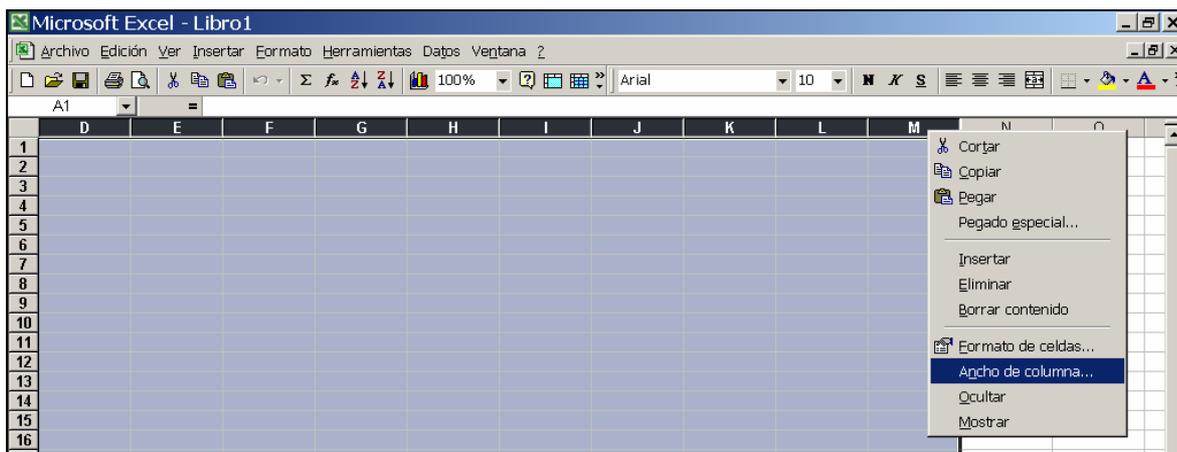


Figura 5. Modificar el ancho de columna.

5º.- Selecciona con el B.I. del ratón la celda A13 → Manteniendo pulsada la tecla de mayúsculas (↑ debajo del bloqueo de mayúsculas), selecciona hasta la celda M13 apretando la “flecha derecha” (→ de la zona de flechas) y, posteriormente, hasta la celda M40 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 (Figura 6) → Hacer click con el B.I en Estilo: (línea sencilla) y después en Interior y en contorno (Con esta acción se creará un contorno de línea sencilla alrededor de las celdas seleccionadas) → Alineación → Horizontal: (Seleccionar Centrar); Vertical: (Seleccionar Centrar) (Con esta acción se justificarán los textos al centro) (Figura 7) → Aceptar.

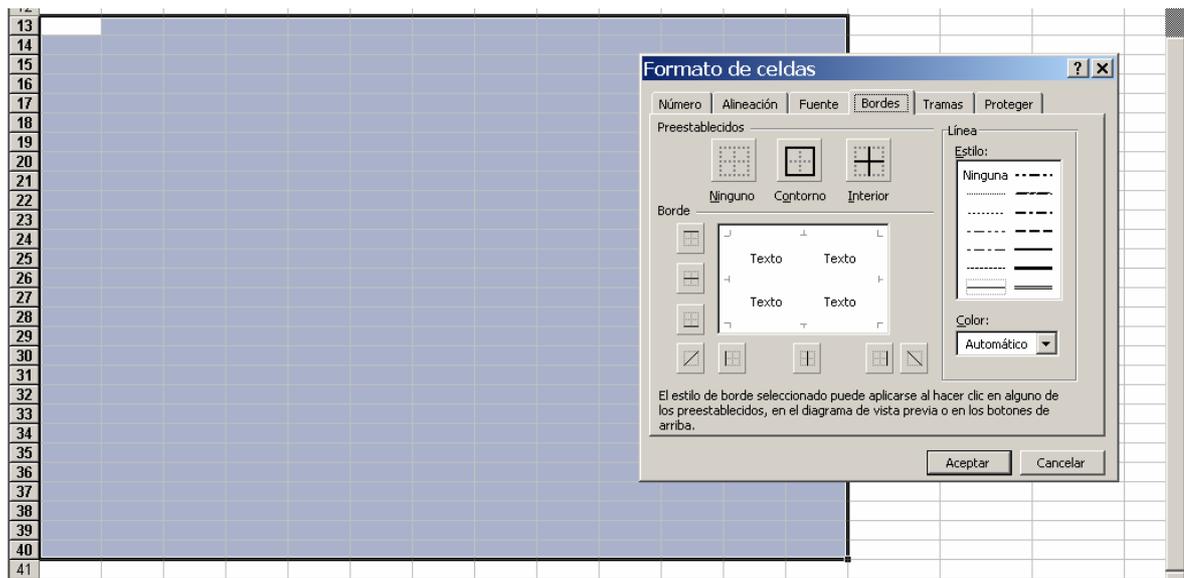


Figura 6. Añadir bordes a las celdas.

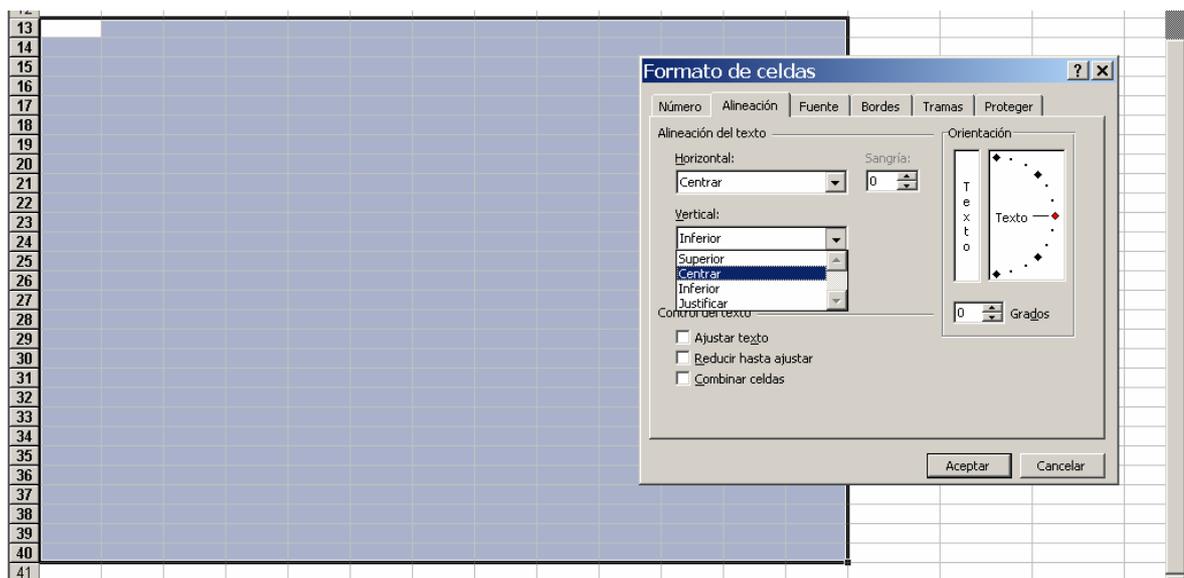


Figura 7. Modificar alineación de las celdas.

6º.- Escribe, en las siguientes celdas, los textos que a continuación de la flecha se indican:

En B5	→	PROCESO DE VALIDACIÓN DEL PLICOMETRO SLIM-GUIDE.	En I14	→	Antropometrista 2
En B7	→	Antropometrista 1:	En L14	→	Antropometrista 1
En B9	→	Antropometrista 2:	En A15	→	Sujeto
En B11	→	Pliegue Escogido:	En A16	→	1
En C13	→	HOLTAIN	En B15	→	Toma 1
En F13	→	SLIM-GUIDE	En C15	→	Toma 2
En I13	→	SLIM-GUIDE	En D15	→	Media
En L13	→	SLIM-GUIDE	En D42	→	Validez (Pearson)
En C14	→	Antropometrista 1	En D44	→	Fiabilidad (Pearson)
En F14	→	Antropometrista 1	En D46	→	Objetividad (Pearson)

7º.- Selecciona arrastrando a la vez que se mantiene pulsado el B.I. del ratón el rango de celdas B15:D15 (desde B15 a D15) → Con el cursor sobre las celdas seleccionadas, pulsar el B.D. del ratón → Copiar → Ir con la flecha a la celda E15 (vemos que el contorno de las celdas seleccionadas está intermitente) → Apretar simultáneamente Mayúsculas + Insertar (es un atajo para la función Pegar) → Ir con la flecha a la celda H15 → Mayúsculas + Insertar → Ir con la flecha a la celda K15 → Mayúsculas + Insertar. (Habremos copiado tres veces el contenido de las celdas B15:D15).

8º.- Ahora rellenaremos una columna de celdas con datos en serie (Números del 1 al 25). En la celda A16 habíamos escrito el número que iniciará la serie (el "1"). Seleccionamos arrastrando a la vez que pulsamos el B.I. del ratón el rango A16:A40 (desde las celdas A16 a A40) → Ir al menú "Edición" → Rellenar → Series... (Figura 8) → Series en: Columnas; Tipo: Lineal; Incremento (escribir "1") → Aceptar. (Con esto se habrán rellenado las celdas con números del 1 al 25 acabando en la celda A40).

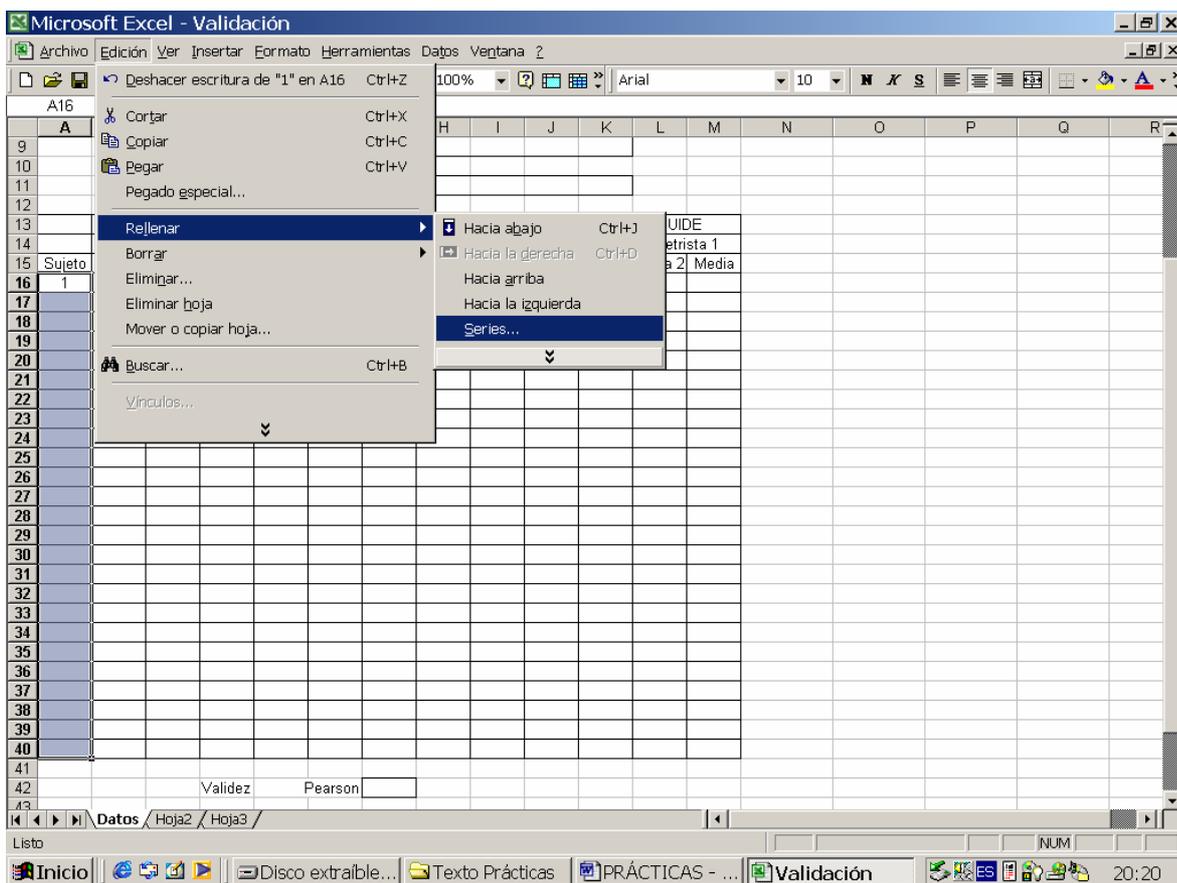


Figura 8. Insertar series de números.

9º.- Ahora deberemos insertar la fórmula para el cálculo de las medias de las dos tomas. Para ello hacemos click con el B.I. del ratón en la celda D16 → Escribimos la fórmula

{=SI(b16<>"";promedio(B16:C16);"")} (Nota: Las llaves “{}” no se deben escribir. Se usan para indicar el principio y el final de la fórmula) (Figura 9) → Aceptar.

¿Qué significa esta fórmula?. La función “SI” es un condicional que te da dos posibilidades de resultado en función de una condición. La sintaxis es la siguiente:

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

- **Condición:** **b16<>""** (La celda “b16” distinta de vacía, o sea, que d5 tiene algo escrito)
- **Valor si condición es cierta:** **promedio(B16:C16)** (introducir el valor correspondiente al promedio (media) de los valores entre “b16” y “c16”).
- **Valor si condición es falsa:** **""** (dejar vacía la celda)

Volvemos a hacer click con el B.I. del ratón en D16 → Situamos el cursor en el ángulo inferior derecho de la celda D16 (El cual tiene forma de cuadratito negro) y arrastramos hacia abajo hasta la celda D40 (esta acción es otra forma de copiar de manera rápida el contenido de una celda a las que están debajo de ella). Seleccionamos el rango de celdas D16:D40 (manteniendo apretado el B.I. del ratón mientras se arrastra el cursor por las celdas) → Click en B.D. del ratón con el cursor en una de las celdas seleccionadas → Copiar → Moverse con las flechas hasta la celda G16 → Mayúsculas + Insertar → Moverse con las flechas hasta la celda J16 → Mayúsculas + Insertar → Moverse con las flechas hasta la celda M16 → Mayúsculas + Insertar.

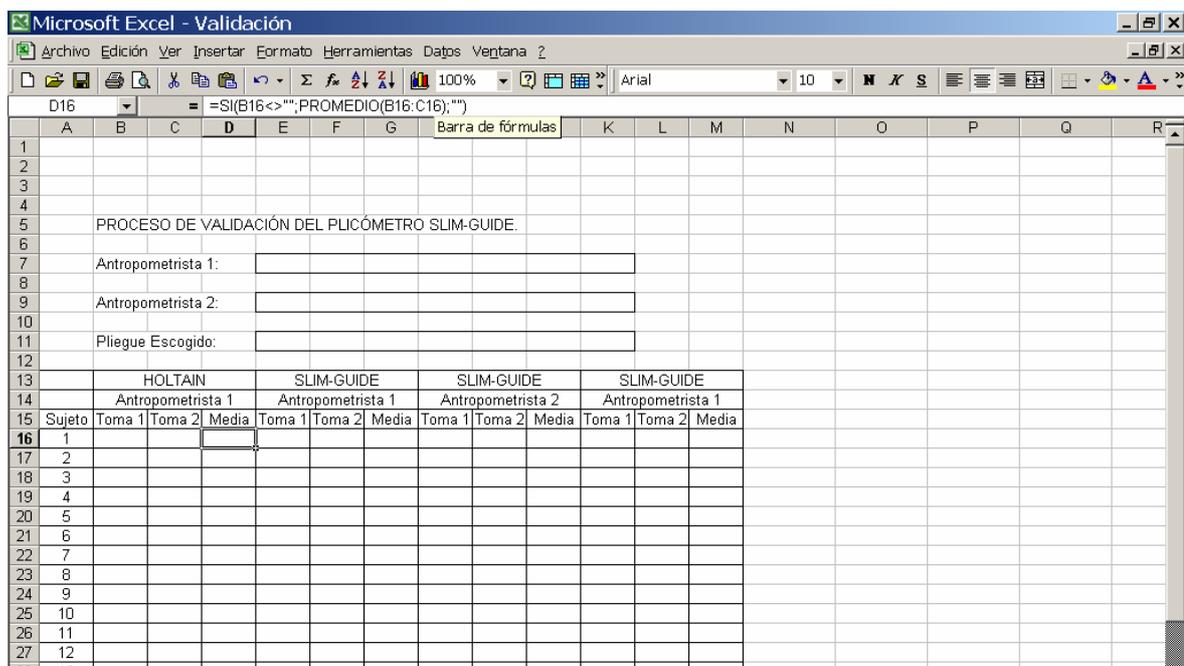


Figura 9. Insertar fórmula de la media de los valores de “b16” a “c16” si en “b16” se inserta algún valor.

Como podemos ver, todas las casillas de las medias aparecen ahora rellenas con la fórmula $\{=Si(XXX<>";promedio(XXX:XXX);")\}$, esperando a que se incorporen todos los datos que hemos obtenido para ofrecer el resultado. También tenemos cuatro filas vacías en la parte superior de la hoja de cálculo para que, si lo deseáis, podáis identificar vuestro trabajo antes de presentarlo.

Ahora deberemos de comenzar la tarea mas difícil de manera manual: realizar los coeficientes de correlación, la cual que se hace bastante sencilla con la hoja de cálculo.

La relación entre dos bloques de resultados los cuales se encuentra emparejados, se puede demostrar de muchas formas. La más simple y común es aplicar el “Coeficiente de correlación producto momento de Pearson” (Coeficiente de Pearson).

Tenemos los datos que precisamos en los siguientes rangos de celdas:

Datos del Holtain: En D16:D40.

Datos del Slim-Guide (1^{er} Investigador, 1^a vez): En G16:G40.

Datos del Slim-Guide (2^o Investigador, 1^a vez): En J16:J40.

Datos del Slim-Guide (1^{er} Investigador, 2^a vez): En M16:M40.

Excel tiene una fórmula que calcula el Coeficiente de Pearson cuya sintaxis es:

$$=Pearson(matriz1;matriz2)$$

,donde cada matriz corresponde al rango de celdas (grupo de celdas) que queremos comparar.

Vamos a calcular la validez (Coeficiente de Pearson entre D16:D40 y G16:G40), la Objetividad (Coeficiente de Pearson entre G16:G40 y J16:J40) y la Fiabilidad (Coeficiente de Pearson entre G16:G40 y M16:M40). Para ello:

10^o.- En la celda F42, escribe la fórmula $\{=pearson(D16:D40;G16:G40)\}$ → En la celda D42 escribe “VALIDEZ” → En la celda F42 escribe “Pearson”.

11^o.- En la celda F44, escribe la fórmula $\{=pearson(G16:G40;M16:M40)\}$ → En la celda D44 escribe “FIABILIDAD” → En la celda F44 escribe “Pearson”.

12^o.- En la celda F46, escribe la fórmula $\{=pearson(G16:G40;J16:J40)\}$ → En la celda D46 escribe “OBJETIVIDAD” → En la celda F46 escribe “Pearson”.



Un coeficiente de correlación de Pearson es un número que va de “- 1” a “+1”. Una buena correlación se consideraría cuando el valor absoluto del Coeficiente de Pearson fuera superior a 0,6 (o sea, de “-1” a “-0,6” y de “0,6” a “1”).

Según los datos obtenidos, ¿es el plicómetro Slim-Guide un instrumento válido? ¿Por qué?

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	→	Estatuta (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.

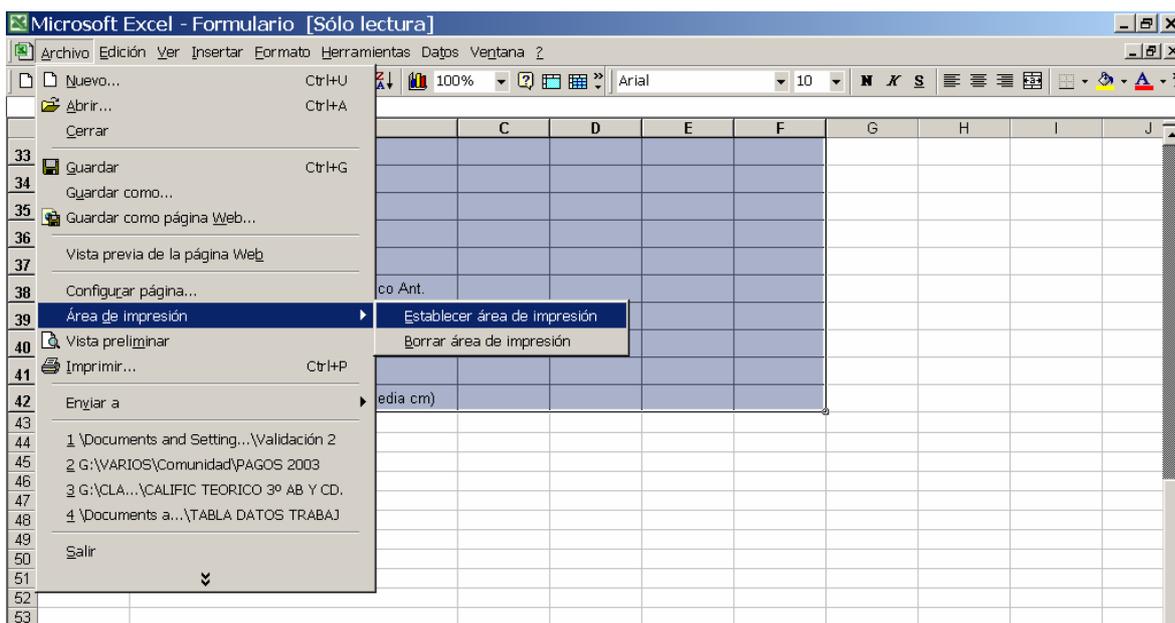


Figura 10. Establecer área de impresión.

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
INSERTALÓ 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^a). Skinfold calipers should have interjaw pressures of 10 g/mm² over the full range of openings. The Harpenden 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.

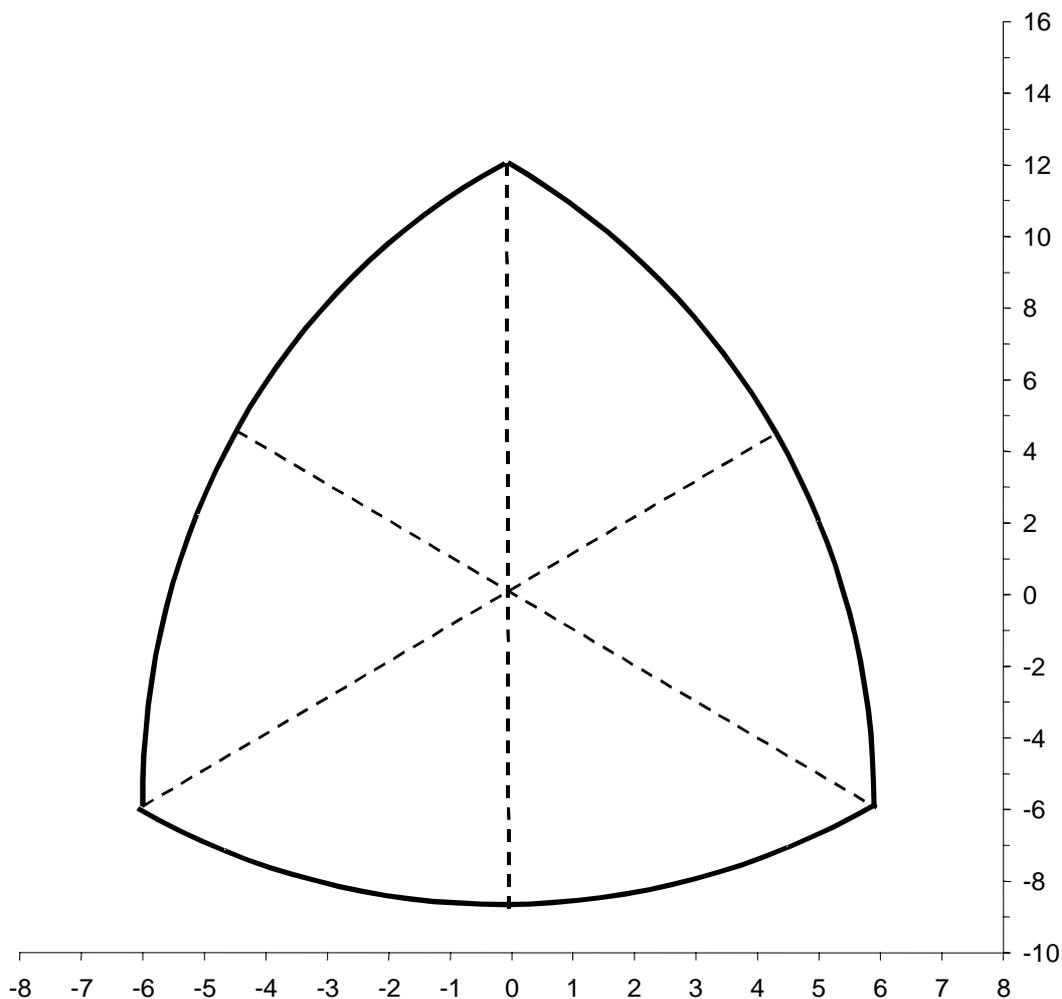


EJERCICIO 11: CALCULO MANUAL DEL SOMATOTIPO.

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"/> Endomorfia: $(- 0,7182 + 0,1451 X - 0,00068 X^2 + 0,0000014 X^3)$: <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.) Mesomorfia: $(0,858 U + 0,601 F + 0,188 B + 0,161 P - 0,131 H + 4,5)$: <input style="width: 100px;" type="text"/>										
PESO (Kgs):	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	MEDIA						
Ectomorfia: 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.

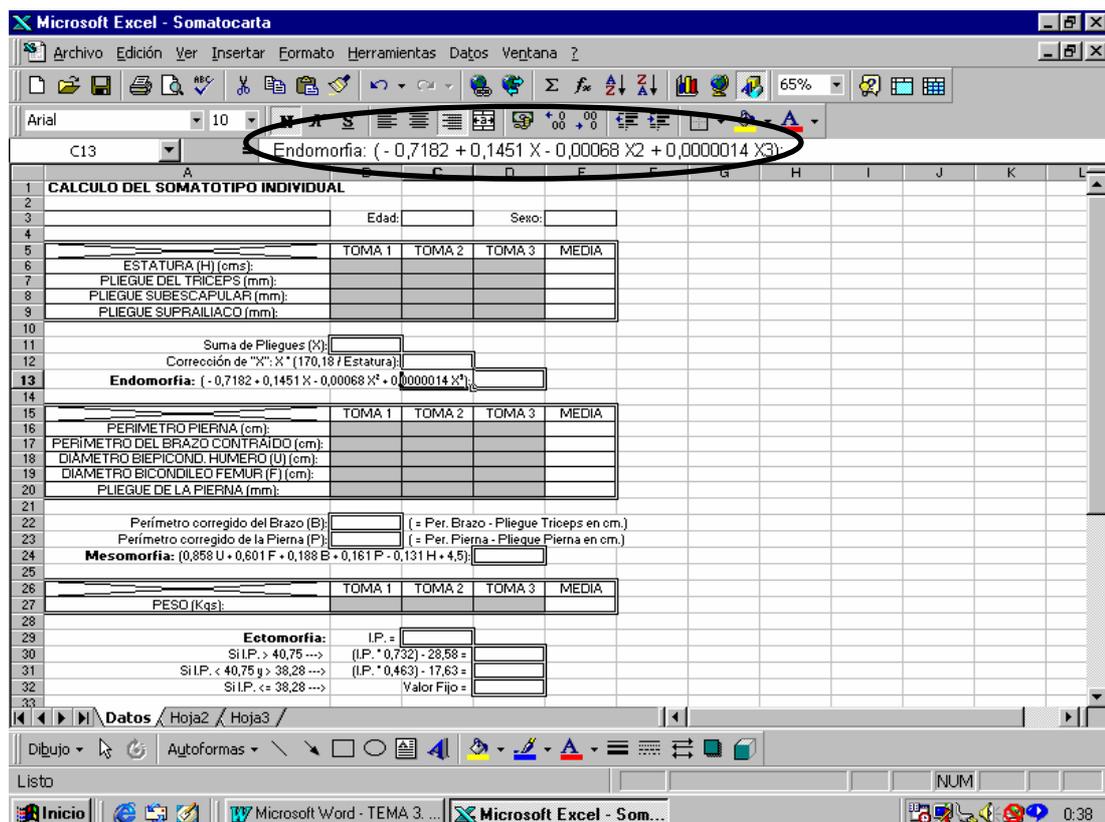


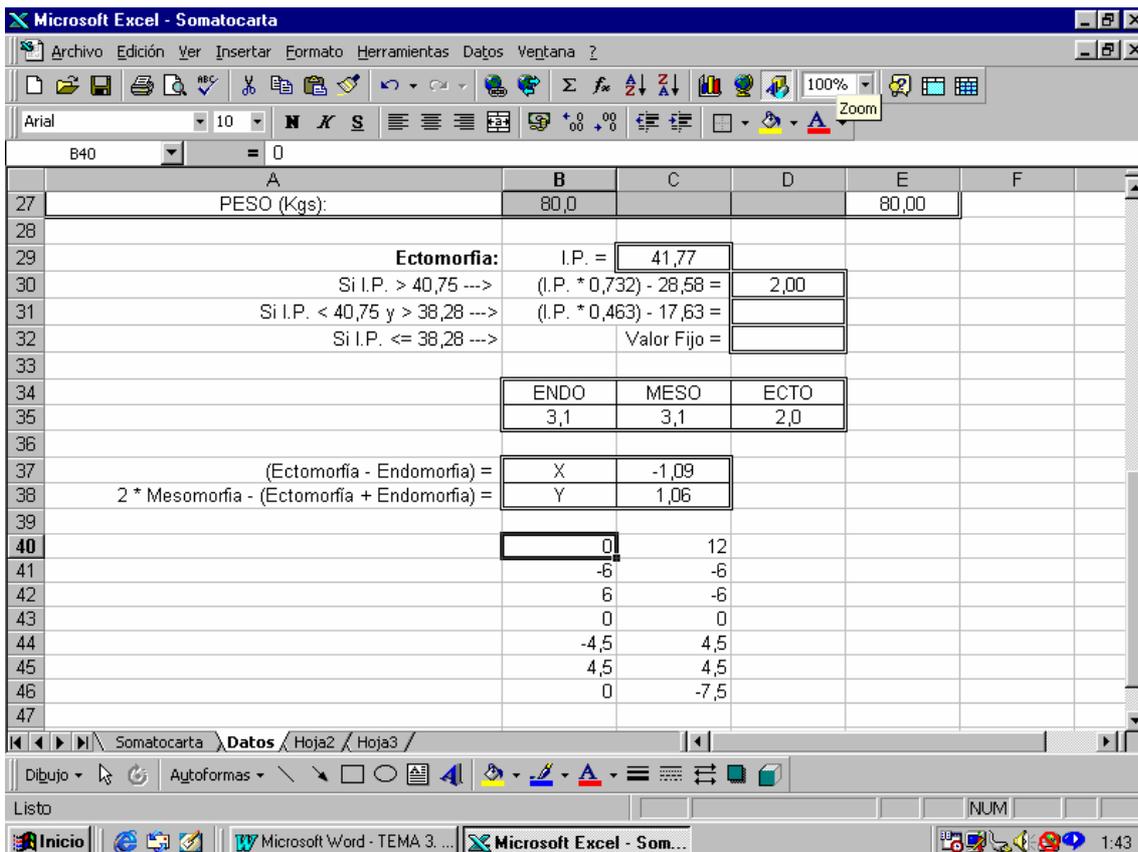
Figura 11.- Primera parte de la hoja da datos.

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 X² + 0,0000014 X³):*” 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	Ectomorfia:	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.

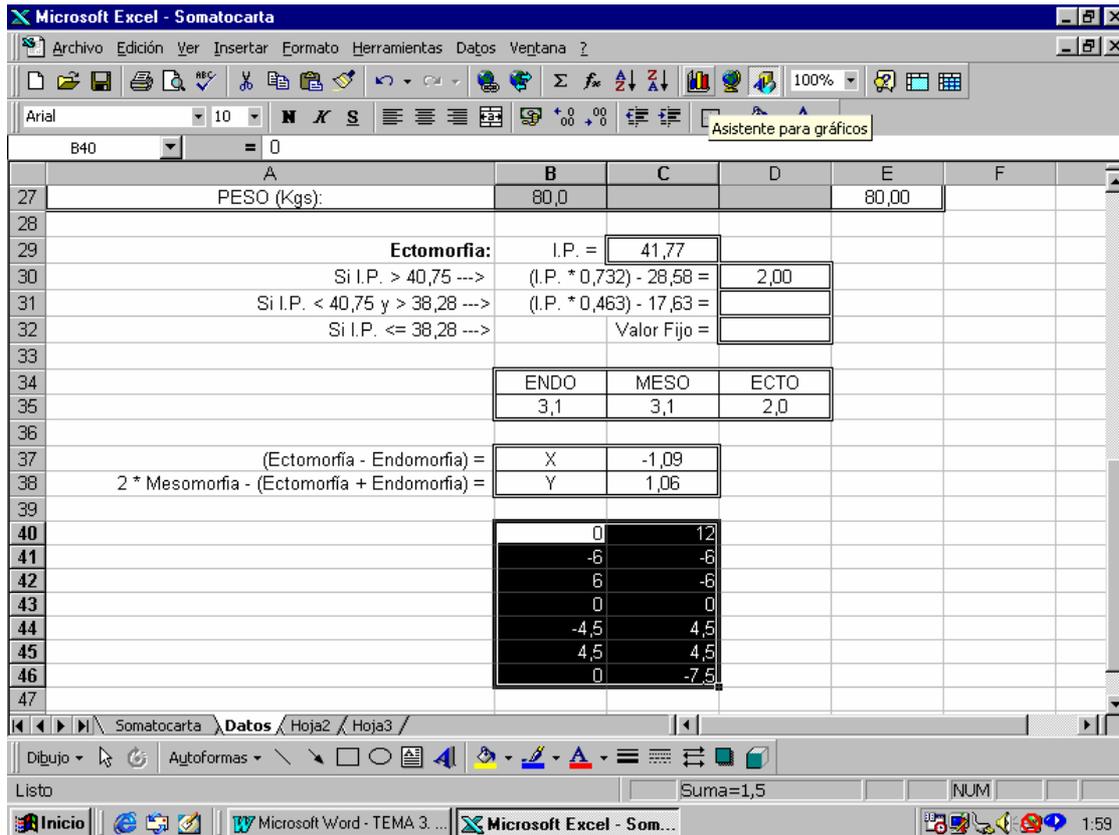


Figura 13.- Selección de asistente para gráficos.

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!

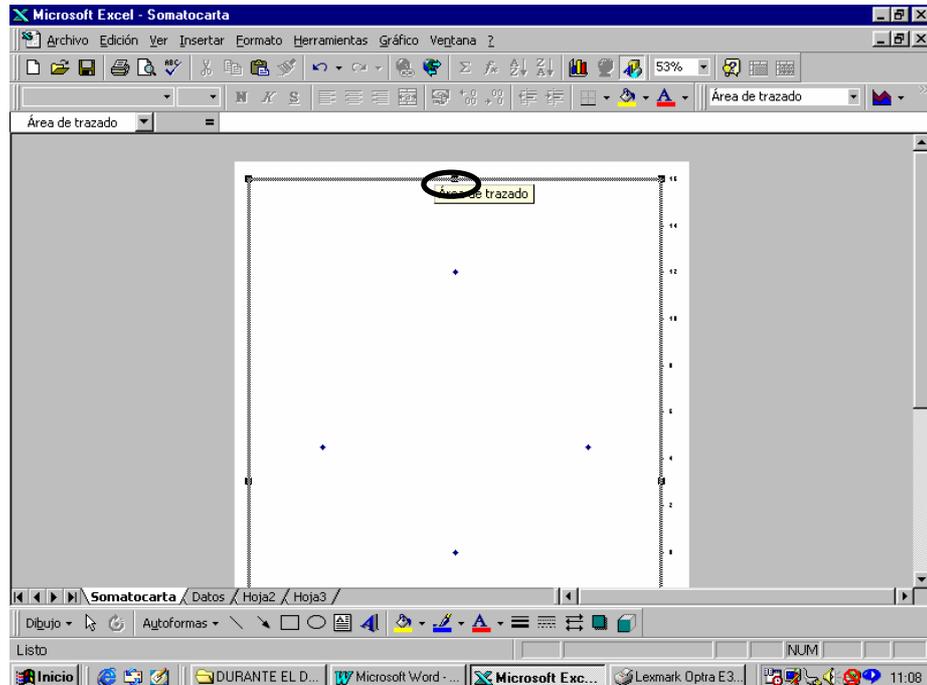


Figura 14.- Zona desde donde se manipula el área de trazo

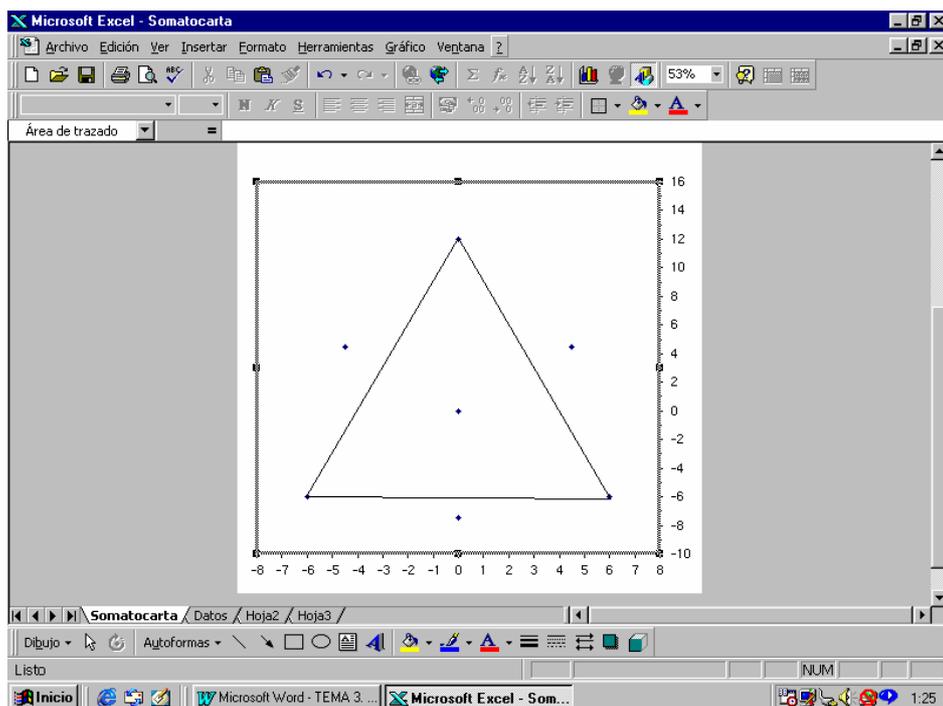


Figura 15.- Los extremos de la somatocarta deben formar un triángulo equilátero.

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).

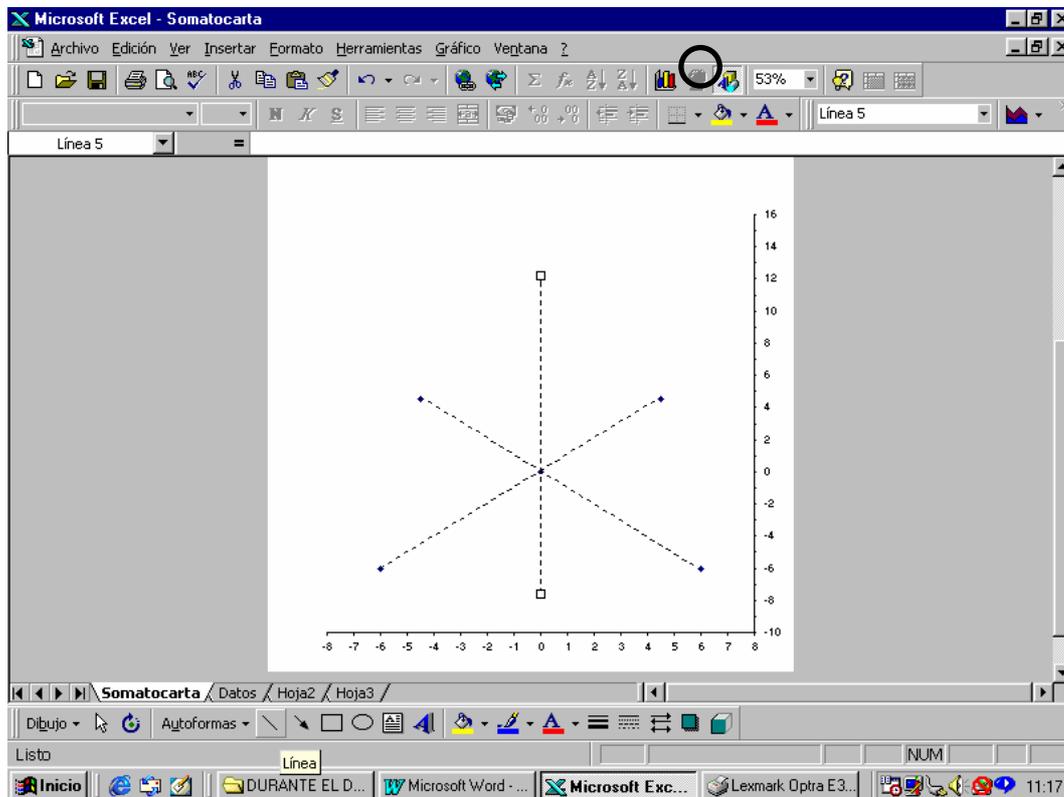


Figura 16.- Trazado de las líneas que formarán los ejes de las componentes.

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!...

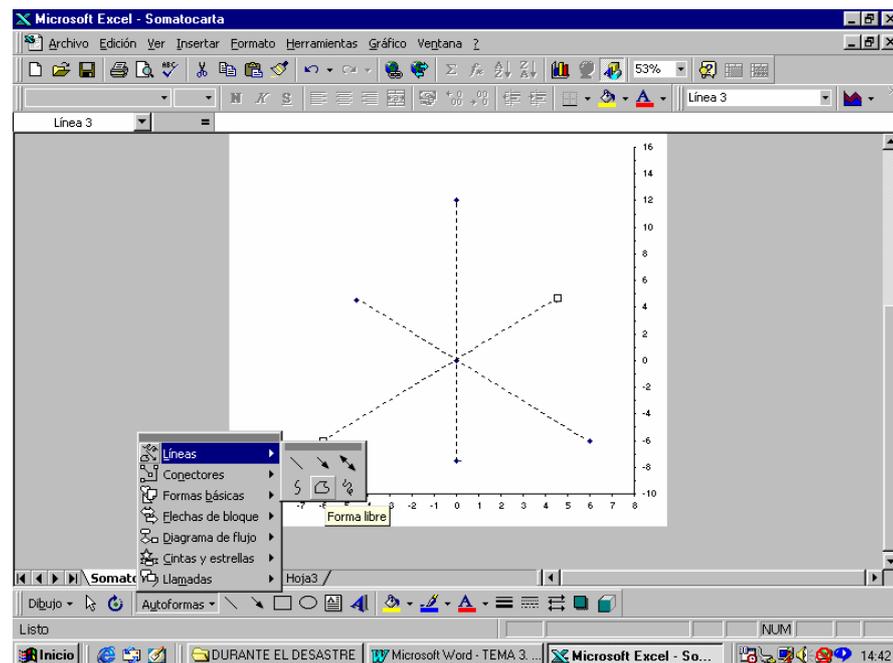


Figura 17.- Forma de seleccionar la inserción de una línea curva.

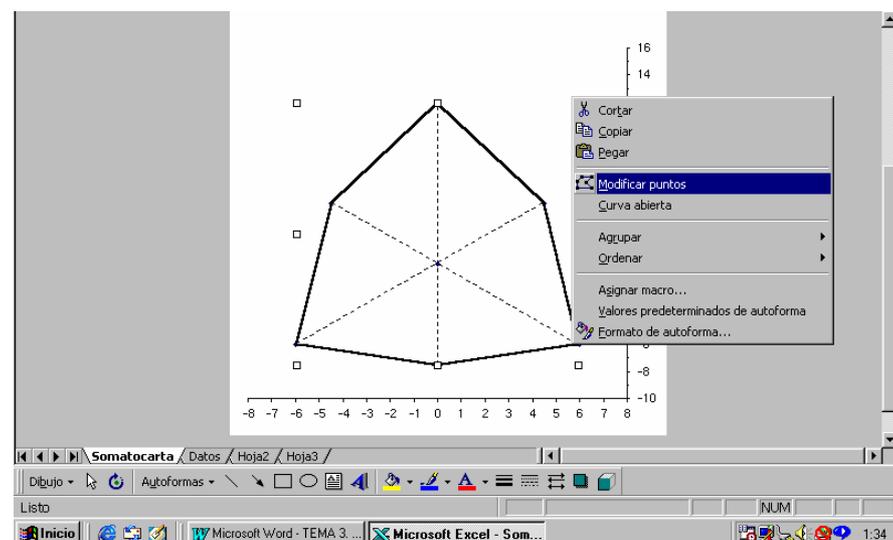


Figura 18.- Trazado inicial de la línea quebrada cerrada y modificación de puntos.

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

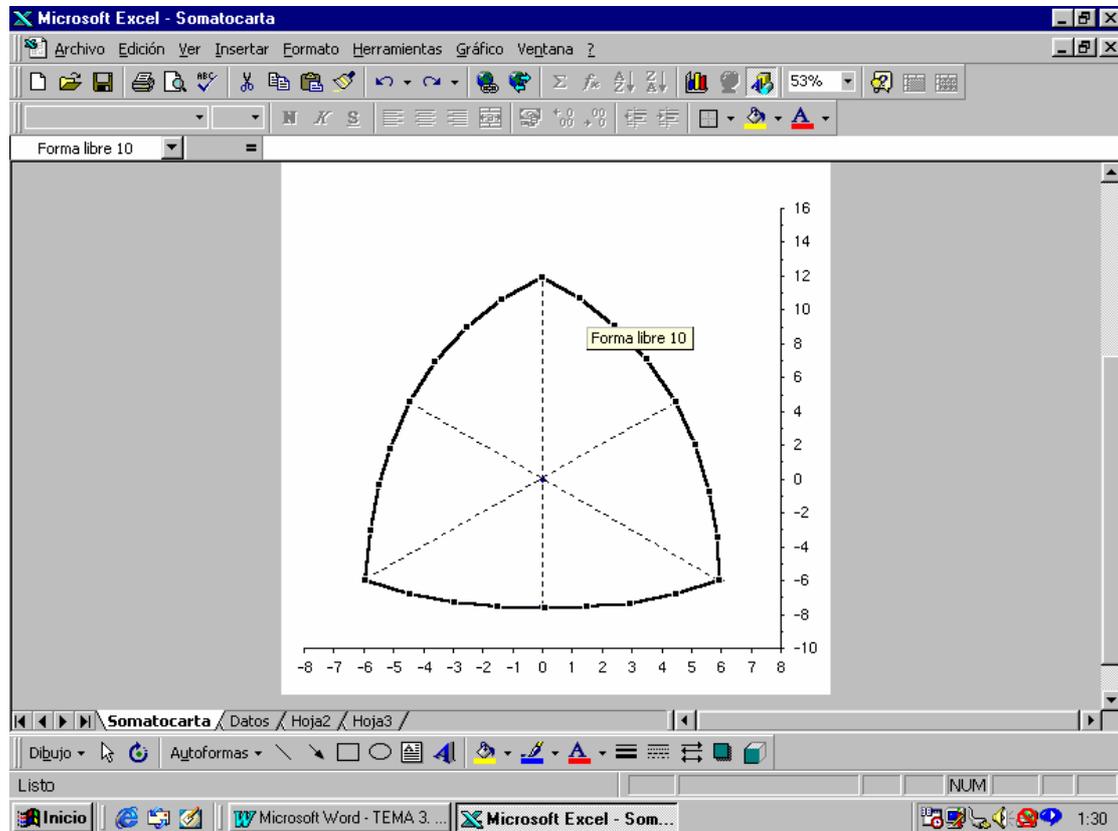


Figura 19.- Aspecto final de la forma libre que define el triángulo de Reuleaux.

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.

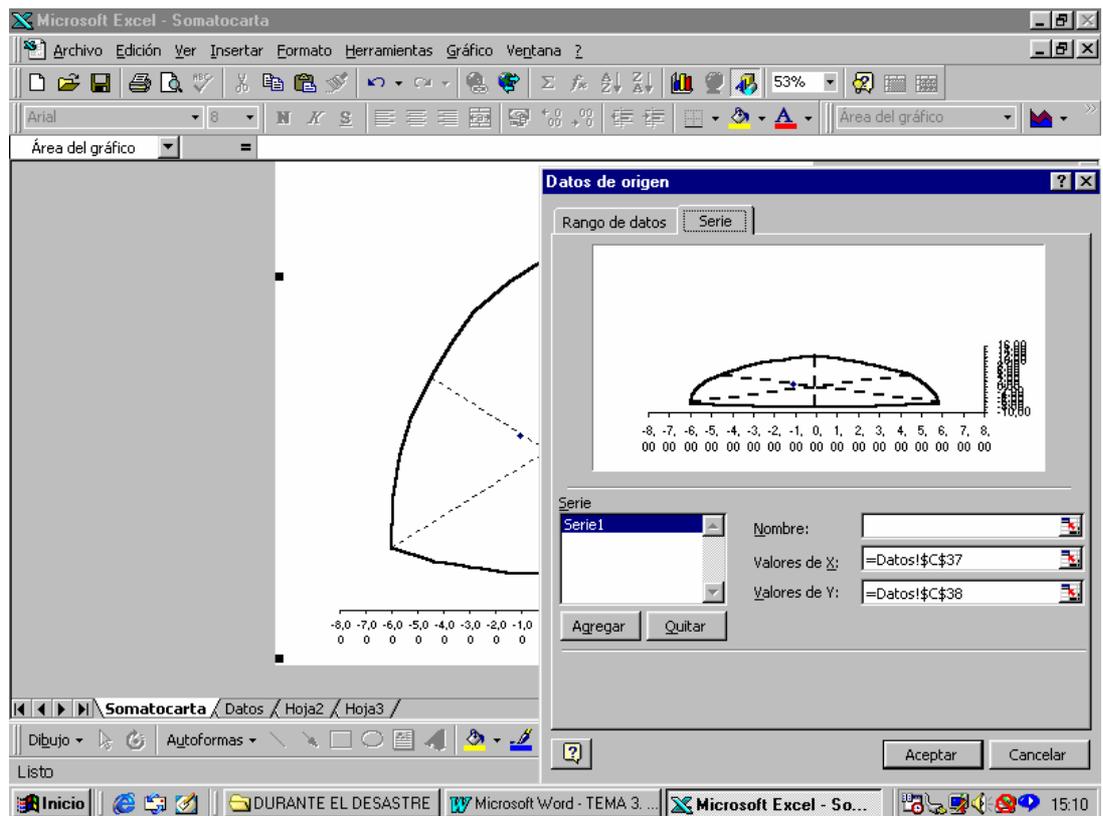


Figura 20.- Forma de añadir un punto en la gráfica.

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 morfogenéticas 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 _A - I _B	II _A - II _B	III _A - III _B	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 _A	II _A	III _A	I _A - I _B	II _A - II _B	III _A - III _B	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 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			
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 ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂	X ₁ -X ₂	Y ₁ -Y ₂	SDD _{SM}
		-1,6	0,2			

TENIENDO COMO REFERENCIA EL SOMATOTIPO DE AFICIONADAS...

SOMAT. MEDIO		REFERENCIA				
X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂	X ₁ -X ₂	Y ₁ -Y ₂	SDD _{SM}
		-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:

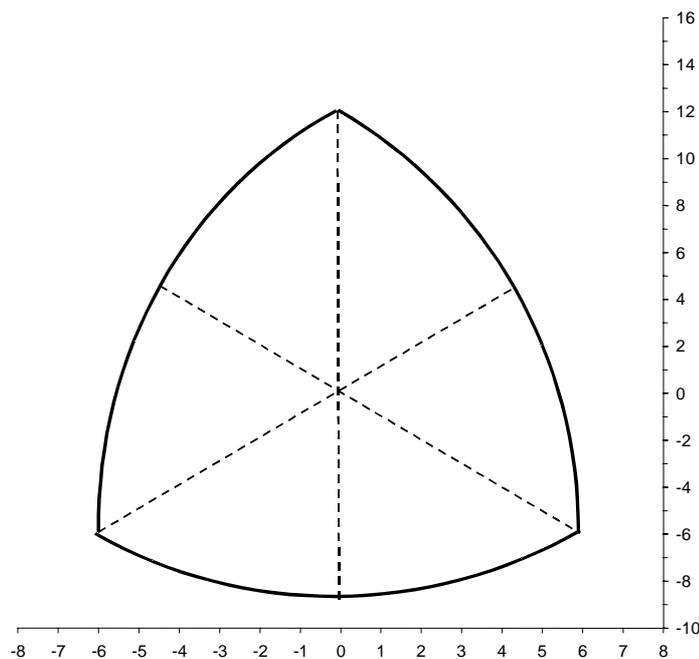
$$SAM = \sum SAD / n$$

Nombre	I	II	III	I _A - I _B	II _A - II _B	III _A - III _B	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).

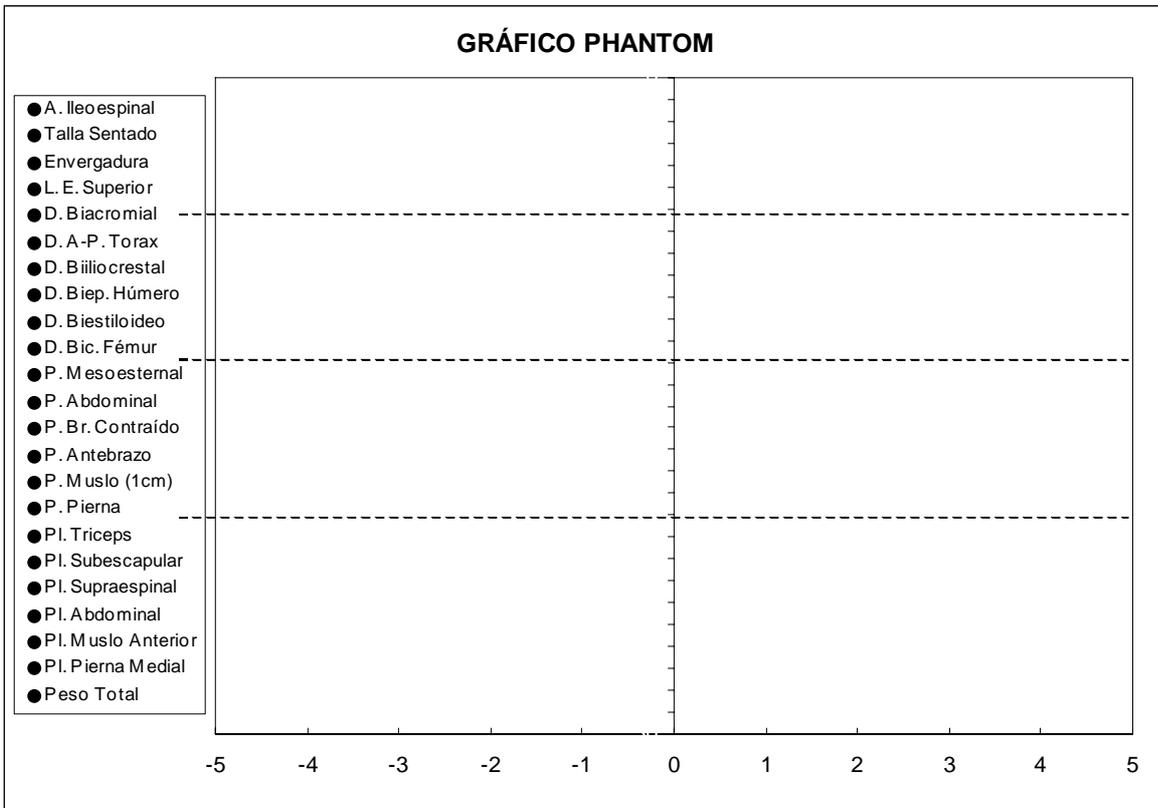
¿Qué podrías decir de la representación gráfica obtenida?

PRÁCTICA 15: CALCULO DEL PHANTOM.

Realiza las tomas necesarias para calcular el Phantom de manera manual.

Toma 1	Toma 2	Toma 3	Media	VARIABLE	p	S	Valor Z
				Estatura	170,18	6,29	
				A. Ileoespinal	96,32	4,81	
				Talla Sentado	89,92	4,50	
				Envergadura	172,35	7,41	
				L. E. Superior	75,95	3,64	
				D. Biacromial	38,04	1,92	
				D. A-P. Torax	17,50	1,38	
				D. Biliocrestal	28,84	1,75	
				D. Biep. Húmero	6,48	0,35	
				D. Biestiloideo	5,21	0,28	
				D. Bic. Fémur	9,52	0,48	
				P. Mesoesternal	87,86	5,18	
				P. Abdominal	71,91	4,45	
				P. Br. Contraído	29,41	2,37	
				P. Antebrazo	25,13	1,41	
				P. Muslo (1 cm)	55,82	4,23	
				P. Pierna	35,25	2,30	
				Pl. Triceps	15,40	4,47	
				Pl. Subescapular	17,20	5,07	
				Pl. Supraespinal	15,40	4,47	
				Pl. Abdominal	25,40	7,78	
				Pl. Muslo Anterior	27,00	8,33	
				Pl. Pierna Medial	16,00	4,67	
				Peso Total	64,58	8,60	

Confeciona una gráfica utilizando la plantilla de la página siguiente:



PRÁCTICA 16: CALCULO DEL PHANTOM CON EXCEL.

Vamos a elaborar una hoja de cálculo con un gráfico adjunto correspondiente a los valores Phantom más importantes según el G.R.E.C (Esparza, 1993). Para ello:

1º) Abre una hoja de cálculo de Excel 97 ó superior.

2º) Cambiar el nombre del libro por el de "Phantom": Archivo → Guardar como... → Seleccionar a:\ → Nombre: Phantom.

3º) Cambiar nombre de "hoja 1" por "Phantom": B.D. del ratón → Cambiar nombre → sustituir "hoja 1" por "Phantom".

4º) Selecciona las columnas A, B, C, D, E, y H (utilizando la tecla "Control" → B.D. del ratón → Ancho de columna → "5". Después, selecciona las columnas G, I y J → B.D. del ratón → Ancho de columna → "7". Por último, selecciona la columna F → B.D. del ratón → Ancho de columna → "15" → Aceptar.

5º) Selecciona las celdas F4, I4 y el rango A7:C30 (utilizando la tecla control) y sombréalas con un color gris claro: B.D del ratón → Formato celdas... → Tramas → seleccionar "gris claro" → Aceptar.

6º) Seleccionar las celdas F4 e I4 (Utilizando la tecla "control") → Formato celdas... → Bordes → contorno (con línea simple). Después seleccionar el rango A6:J30 → Formato celdas... → Bordes → contorno (con línea doble) → interior (con línea simple) → Aceptar.

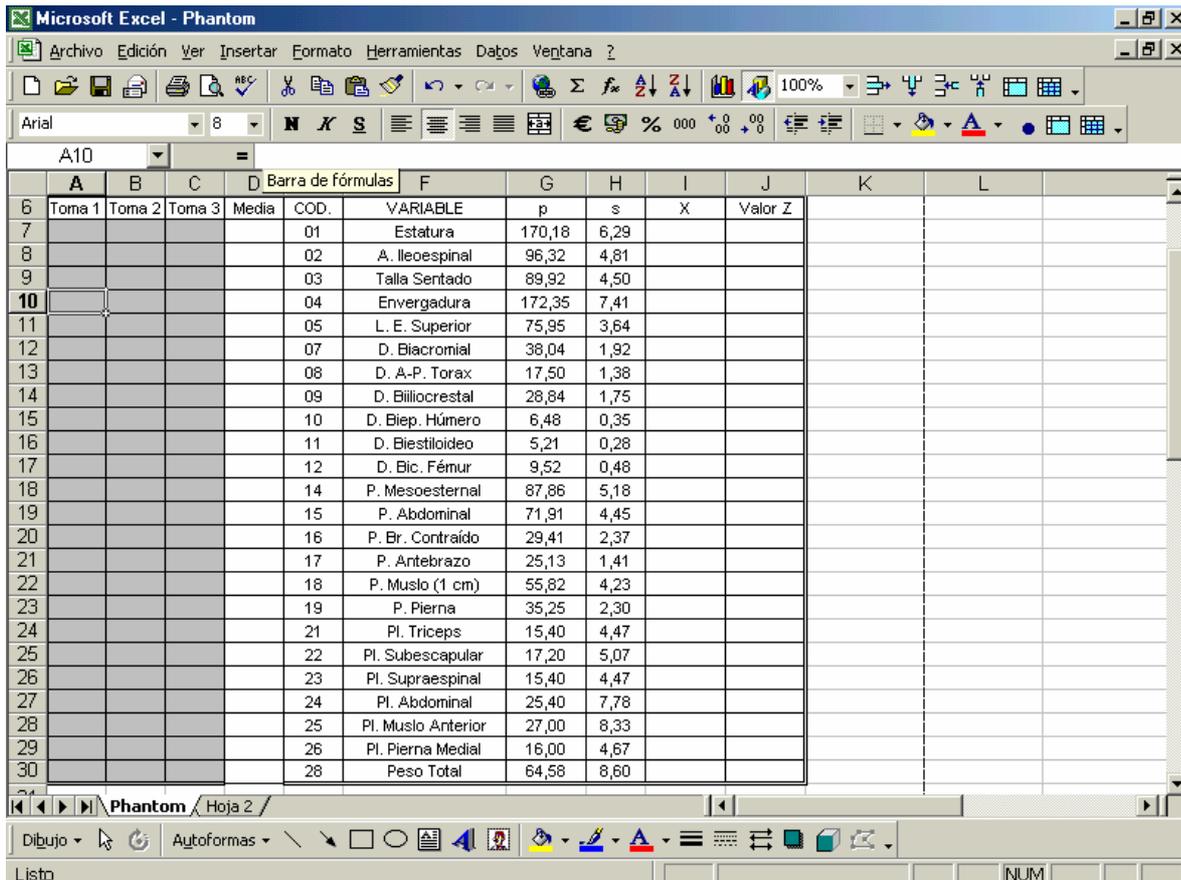
7º) Seleccionar las filas 6 a la 30 → Alto de fila → "12" → Formato de celdas... → Fuente → Normal → "8" → Aceptar.

8º) En la celda B2, escribe "CALCULO DE LOS VALORES DEL PHANTOM" y pasalo a negrita. En la celda E4, escribe "Nombre:" y alínelo a la derecha (formato celda → alineación Horizontal: Derecha). En la celda H4, escribe "Edad:" y alínelo a la derecha. Por último, copia el texto de la estructura de celdas que se muestra en la figura 21.

9º) En la celda D7, escribe la fórmula $\{=SI(A7<>"";PROMEDIO(A7:C7);"")\}$. Después selecciona la celda d7 y arrastra el pequeño "cuadrado" que existe en la celda (apretando el botón izquierdo) hasta la celda D30. De esta forma, se copiará la fórmula de la celda A7. (¡OJO! Se

pierden los bordes inferiores dobles de abajo. Los puedes volver a colocar como se explicó en el punto 6).

10º) En la celda I8, escribe la fórmula $\{=SI(D8<>"";D8*POTENCIA(170,18/(\$D\$7;1);""))\}$. Después, copia el contenido de la celda I8, desde i9 a i30. ¡Ojo! En la fórmula del peso (celda I30) deberás cambiar la potencia de la fórmula al valor “3”, por lo tanto, será $\{=SI(D30<>"";D30*POTENCIA(170,18/(\$D\$7;3);""))\}$.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
6	Toma 1	Toma 2	Toma 3	Media	COD.	VARIABLE	p	s	X	Valor Z		
7					01	Estatura	170,18	6,29				
8					02	A. Ileoespinal	96,32	4,81				
9					03	Talla Sentado	89,92	4,50				
10					04	Envergadura	172,35	7,41				
11					05	L. E. Superior	75,95	3,64				
12					07	D. Biacromial	38,04	1,92				
13					08	D. A.-P. Torax	17,50	1,38				
14					09	D. Biliocrestal	28,84	1,75				
15					10	D. Biep. Húmero	6,48	0,35				
16					11	D. Biestiloideo	5,21	0,28				
17					12	D. Bic. Fémur	9,52	0,48				
18					14	P. Mesoesternal	87,86	5,18				
19					15	P. Abdominal	71,91	4,45				
20					16	P. Br. Contraído	29,41	2,37				
21					17	P. Antebrazo	25,13	1,41				
22					18	P. Muslo (1 cm)	55,82	4,23				
23					19	P. Pierna	35,25	2,30				
24					21	Pl. Triceps	15,40	4,47				
25					22	Pl. Subescapular	17,20	5,07				
26					23	Pl. Supraespinal	15,40	4,47				
27					24	Pl. Abdominal	25,40	7,78				
28					25	Pl. Muslo Anterior	27,00	8,33				
29					26	Pl. Pierna Medial	16,00	4,67				
30					28	Peso Total	64,58	8,60				

Figura 21.- Estructura de la hoja de cálculo.

11º) En la celda J8, escribe la fórmula $\{= SI(D8<>"";(I8 - G8)/H8;""))\}$. Después, copia el contenido de la celda J8, desde J9 a J30.

12º) Seleccionar columnas D, I y J → Formato de celdas → Número → Número → decimales (“2”).

13º) Cumplimentar los valores de las variables en las celdas grises. Irán apareciendo valores en la columna “J”, que posteriormente tendremos que representar en la gráfica.

14º) Insertar → Gráfico... → tipos estándar → XY (Dispersión) → Seleccionar gráfico sin líneas → siguiente → Rango de datos (Series en filas) (Suprimir el contenido de “Rango de datos” si existiera) → Serie → Agregar: En nombre: Flecha roja → seleccionar celda “f8” (Altura Ileoespinal) → Flecha roja → valores de X: → Flecha roja → seleccionar celda “j8” (valor de Z correspondiente) → Flecha roja → valores y: → Flecha roja → seleccionar celda “e8” (02) → **Repetir “Agregar” tantas veces como variables tengamos (hasta la fila 30).** → Siguiente → Títulos → Título de gráfico: “GRAFICO PHANTOM”. → Líneas de división (Desactivar todas) → Leyenda → Izquierda → Siguiente → Guardar como objeto en (Phantom) → Finalizar. La gráfica queda incluida en la hoja de cálculo con un tamaño muy pequeño y las letras muy grandes.

15º) Ahora desplazamos el gráfico (arrastrando desde el interior del gráfico) y modificamos su tamaño (arrastrando desde los “cuadraditos” de las esquinas, para que se incluya dentro de las celdas A33:K56. (Ver figura 22)

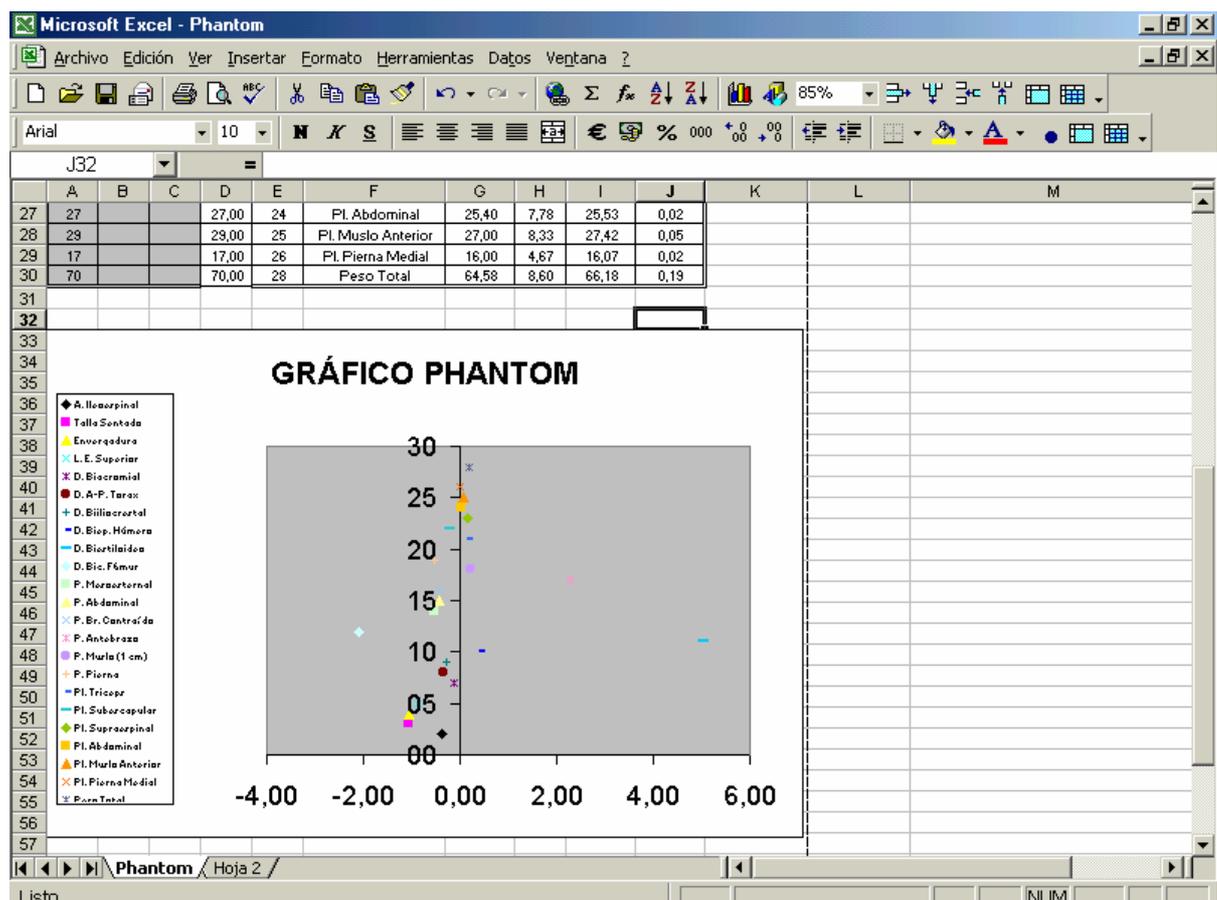


Figura 22.- Colocación de la gráfica en la hoja de cálculo “Phantom”.

16º) Selecciona la leyenda del gráfico → B.D. → Formato Leyenda → Fuente → desactivar “autoescala” → Tamaño: 6,5 → Posición → Izquierda → Aceptar.

17º) Selecciona el área de trazado → B.D. → Formato área de trazado → Borde: Automático → Área: Blanca → Aceptar.

18º) Selecciona el eje X → B.D. → Formato de eje → Escala → Mínimo “-5”; Máximo “5”; unidad mayor “1”; Unidad menor “0,5” → Fuente → Arial → Desactivar autoescala → Estilo: Normal; Tamaño: “8” → Número → número: posiciones decimales (“0”) → Tramas → Marca graduación principal: Exterior; Marca de graduación secundaria: Ninguna; Rótulos de marca de graduación: Superior → Aceptar.

19º) Selecciona el eje Y → B.D. → Formato de eje → Tramas → Marca graduación principal: Exterior; Marca de graduación secundaria: Ninguna; Rótulos de marca de graduación: Junto al eje → Escala → Mínimo “0”; Máximo “30”; unidad mayor “1”; Unidad menor “0,2”; Eje de valores (X) cruza en (añadir “30”); Activar valores orden inverso → Fuente → Desactivar autoescala → Tipo: normal; Tamaño: “8”; Fondo: Transparente”; color: “blanco” → Número → número: posiciones decimales (“0”) → Aceptar.

18º) Selecciona el título del gráfico → B.D. → Formato del título del gráfico → Fuente → Desactivar autoescala → Tipo: normal; Tamaño: “10” → Aceptar.

19º) Aumenta el tamaño del área de trazado y disminuye el de la leyenda para que se asemeje al de la figura 23. Los nombres de las variables deben de coincidir con el punto correspondiente en la horizontal.

20º) Para ayudar a diferenciar los puntos de las variables, se pueden establecer unas líneas discontinuas que dividan la gráfica en cuatro grandes bloques de variables (ver Figura 24).

21º) Posteriormente, debemos modificar el aspecto de cada una de las series (puntos). Para ello, se seleccionan uno por uno de los puntos y → D.B del ratón → formato serie de datos → Tramas → Marcador: Estilo: círculo; Primer plano: Negro; Segundo plano: Negro. NOTA: para repetir esta acción varias veces, tras seleccionar la nueva serie, presionar “Control+y”. (Ver Figura 25).

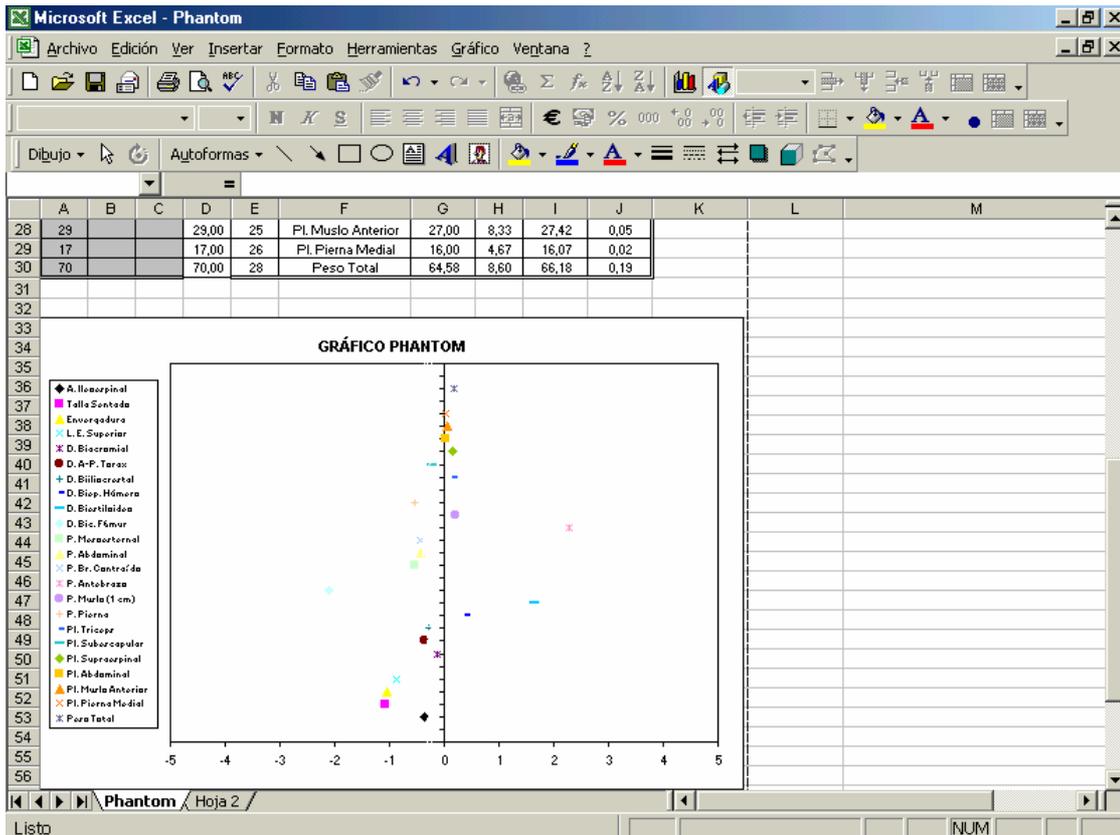


Figura 23.- Disposición del área de trazado y de la leyenda.

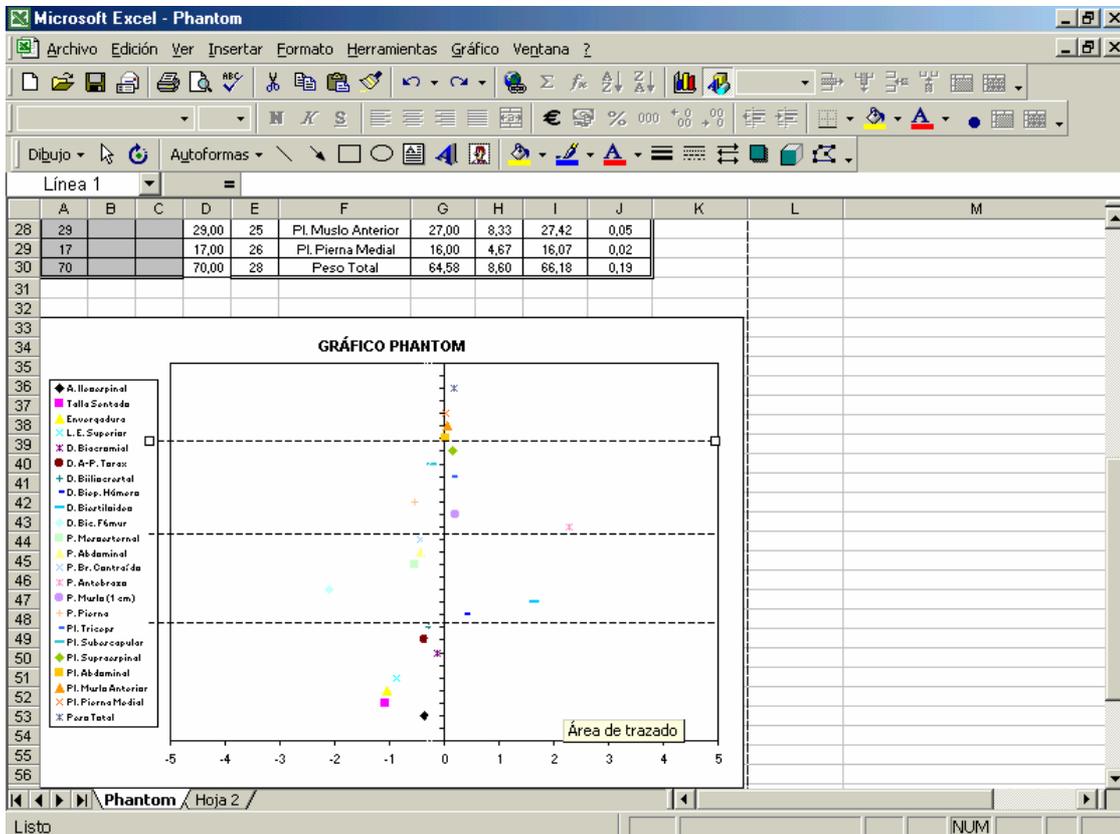


Figura 24.- Establecimiento de líneas de separación de variables.

Se puede añadir una línea de tendencia que uniera todos los puntos, pero es un proceso algo complicado y sólo tiene valor estético. Además, si estamos trabajando con grupos, se pueden añadir tramas en cada uno de los puntos, que indiquen +/- la desviación típica de la media de los resultados... Para ello, seleccionamos la serie que queremos modificar → B.D. → Formato serie de datos → Barras de error X... Y se seleccionan las celdas donde se han colocado los valores o se escriben los valores en las casillas oportunas...

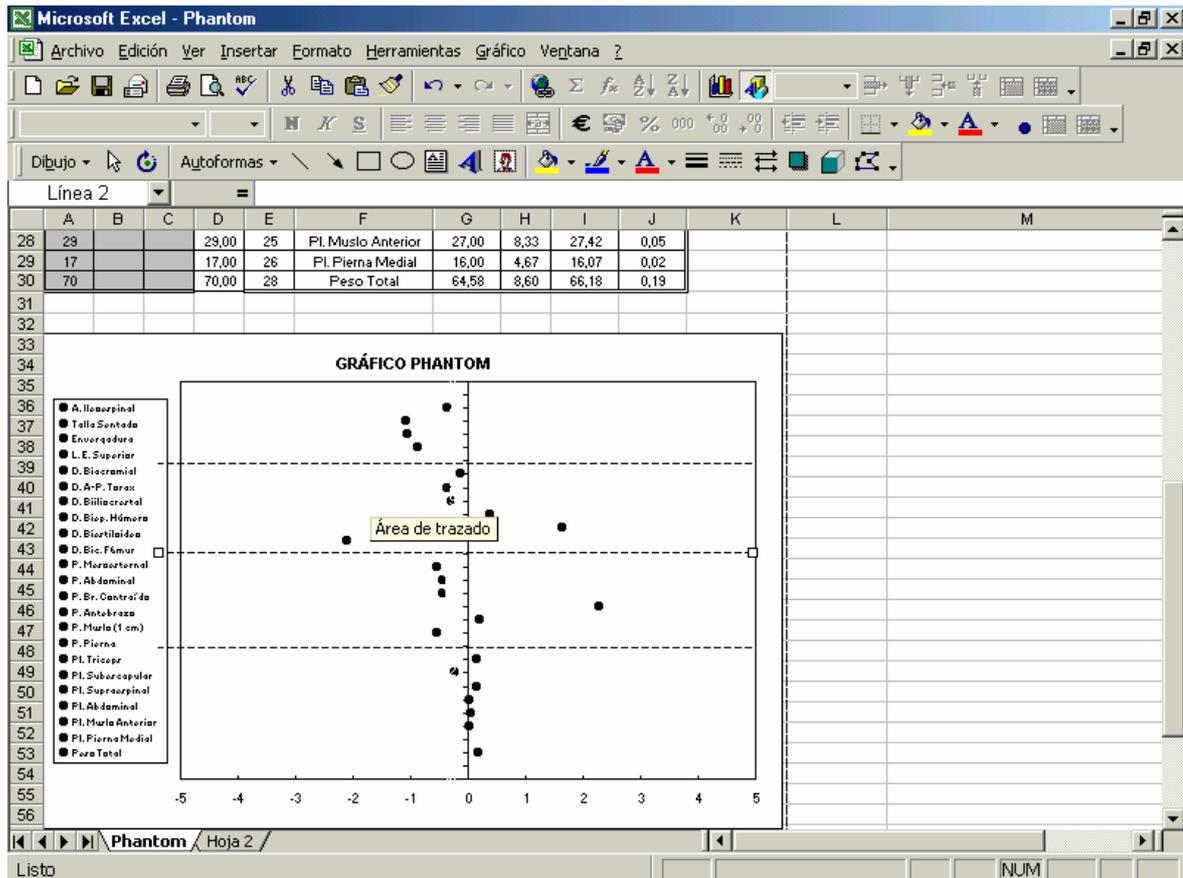


Figura 25.- Aspecto de la gráfica tras la modificación de la trama de las series de datos.



*IMPRIME LA HOJA DE DATOS DEL
PHANTOM CON LA GRÁFICA AL TAMAÑO
APROPIADO PARA INSERTARLOS AQUÍ.*

EJERCICIO 17: CÁLCULO DE ÍNDICES CORPORALES.

Toma los siguientes datos de un sujeto en la sesión práctica correspondiente. Son los datos necesarios para calcular los índices corporales que se muestran más adelante. De acuerdo con las normas indicadas en el tema 4, valora al sujeto con los resultados obtenidos:

VARIABLE	Toma 1	Toma 2	Toma 3	Media
Peso				
Estatura				
Talla Sentado				
Envergadura				
Longitud de la extremidad superior				
Longitud de la extremidad inferior				
Longitud del brazo				
Longitud del antebrazo				
Diámetro Bialeocrestal				
Diámetro Biacromial				
Longitud del Muslo				

A) ÍNDICES DE ROBUSTEZ.

$$\text{Índice Ponderal} = \frac{\text{Estatura (cm)}}{\sqrt[3]{\text{Peso (Kg)}}} = \frac{\quad}{\quad} = \quad$$

¿Cómo evaluarías los resultados de este índice?

$$\text{Índice de Masa Corporal} = \frac{\text{Peso (Kgs)}}{\text{Estatura}^2 \text{ (m)}} = \frac{\quad}{\quad} = \quad$$

- Según la figura XX del tema 4, ¿Qué riesgo de morbilidad tendría esta persona?

- ¿Que peso debería tener para con esa estatura para tener un riesgo de mortibidad “Alto”?

$$\text{Índice de Bouchard} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Estatura (m)}} = \frac{\quad}{\quad} = \quad =$$

B) ÍNDICES DE LAS EXTREMIDADES.

$$\boxed{\text{L. R. E. S.}} = \frac{\text{Long. Extrem. Superior (cm)}}{\text{Estatura (cm)}} \times 100 = \frac{\quad}{\quad} \times 100 =$$

¿Cómo denominarías a este sujeto según este índice?

$$\boxed{\text{L. R. E. I.}} = \frac{\text{Long. Extrem. Inferior (cm)}}{\text{Estatura (cm)}} \times 100 = \frac{\quad}{\quad} \times 100 =$$

¿Cómo denominarías a este sujeto según este índice?

$$\boxed{\text{Índice Intermembral}} = \frac{\text{Long. Extrem. Superior (cm)}}{\text{Long. Extrem. Inferior (cm)}} \times 100 = \frac{\quad}{\quad} \times 100 =$$

¿Se puede saber únicamente con este índice si el sujeto tiene los brazos cortos o largos?, ¿Por qué?

$$\boxed{\text{Índice Braquial}} = \frac{\text{Long. Antebrazo (cm)}}{\text{Long. Brazo (cm)}} \times 100 =$$

¿Cómo denominarías a este sujeto según este índice?

Un sujeto es tiene un índice crural de 91,18. Si la longitud de su pierna derecha es 30 cm, ¿cuánto mide su muslo izquierdo si es un centímetro más largo que el derecho?.

$$\boxed{\text{Índice crural}} = \frac{\text{Long. Pierna (cm)}}{\text{Long. Muslo (cm)}} \times 100 =$$

C) ÍNDICES DE TRONCO.

$$\boxed{\text{Índice Córnico}} = \frac{\text{Talla Sentado (cm)}}{\text{Estatura (cm)}} \times 100 = \text{-----} \times 100 =$$

¿Cómo denominarías a este sujeto según este índice?

$$\boxed{\text{Índice Esquelético}} = \frac{\text{Estatura} - \text{Talla Sentado (cm)}}{\text{T. Sentado (cm)}} \times 100 = \text{-----} \times 100 =$$

¿Cómo denominarías a este sujeto según este índice?

$$\boxed{\text{Índice Acromio-Iliaco}} = \frac{\text{Diámetro Biileocrestal (cm)}}{\text{Diámetro Biacromial (cm)}} \times 100 = \text{-----} \times 100 =$$

¿Cómo que tipo de tronco tendría este sujeto según este índice?

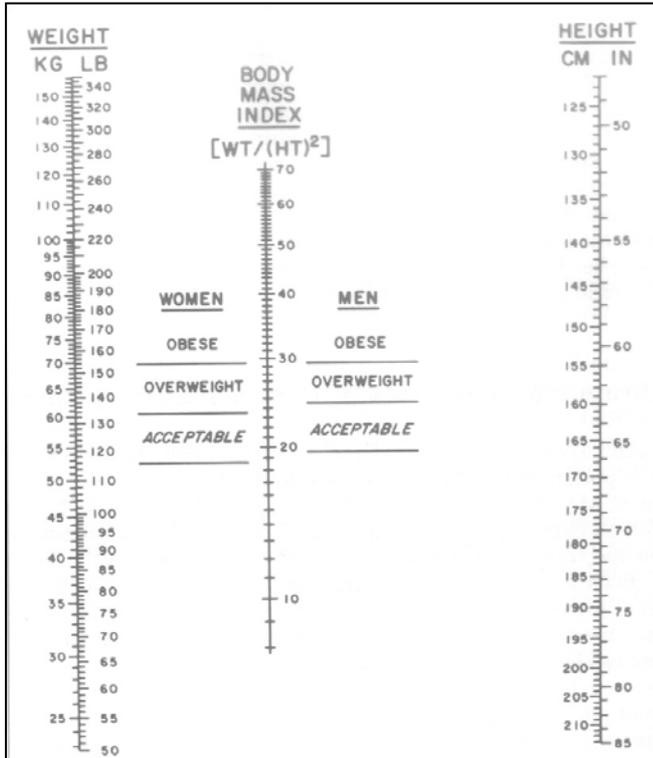


$$\boxed{\text{Envergadura Relativa}} = \frac{\text{Envergadura (cm)}}{\text{Estatura (cm)}} \times 100 = \text{—————} \times 100 =$$

¿Es superior a 100?, ¿Qué causas podrían originar valores “> 100” en este índice?

EJERCICIO 18: EL USO DE LOS NOMOGRAMAS.

Con tu peso y tu estatura, calcula tu índice de masa corporal según el nomograma:



PESO = kg.

ESTATURA= cm.

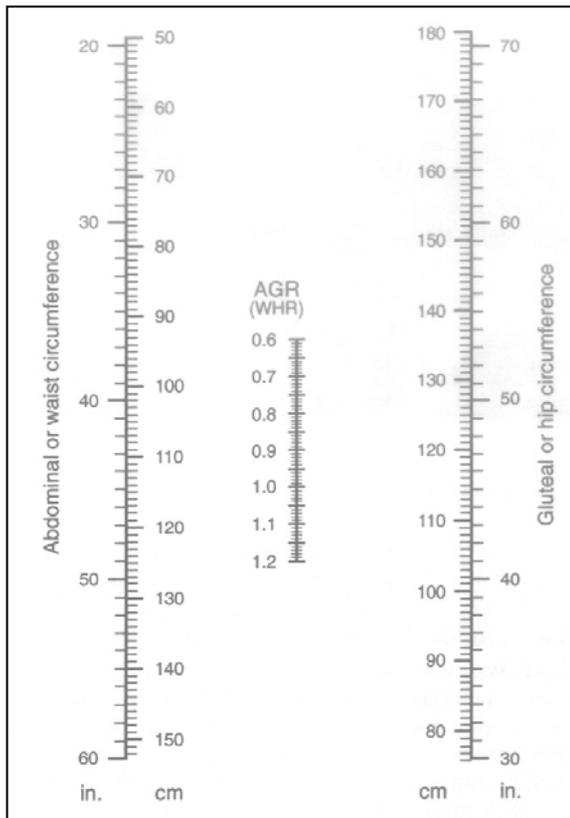
+ ¿Coincide con el de la fórmula? Ver ejercicio anterior?.

+ Según el nomograma, ¿cómo se podría considerar tu peso en función de tu estatura?

+ Atendiendo a la gráfica del tema 5, ¿qué riesgo de padecer una enfermedad tendrías?

+ ¿Consideras las valoraciones acertada?, ¿por qué?

Con tus perímetros de cintura y cadera, calcula tu índice cintura-glúteo:

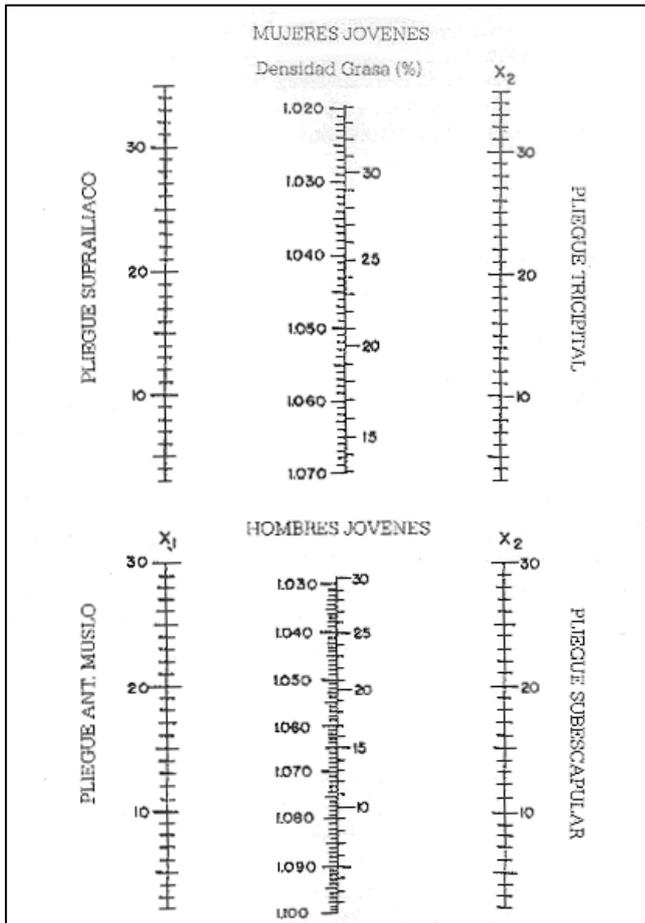


Perím. Cintura = cm.

Perím. Cadera = cm.

+ Valora tus resultados atendiendo a los datos aportados en el tema 5 del texto de teoría.

Con tus perímetros de cintura y cadera, calcula el índice cintura-glúteo en caso de que fueras hombre y mujer:



MUJERES:

Pl. Suprailiaco = mm.

Pl. Tríceps = mm.

Densidad = gr/m³
% Masa Grasa = .

HOMBRES:

Pl. Muslo Ant = mm.

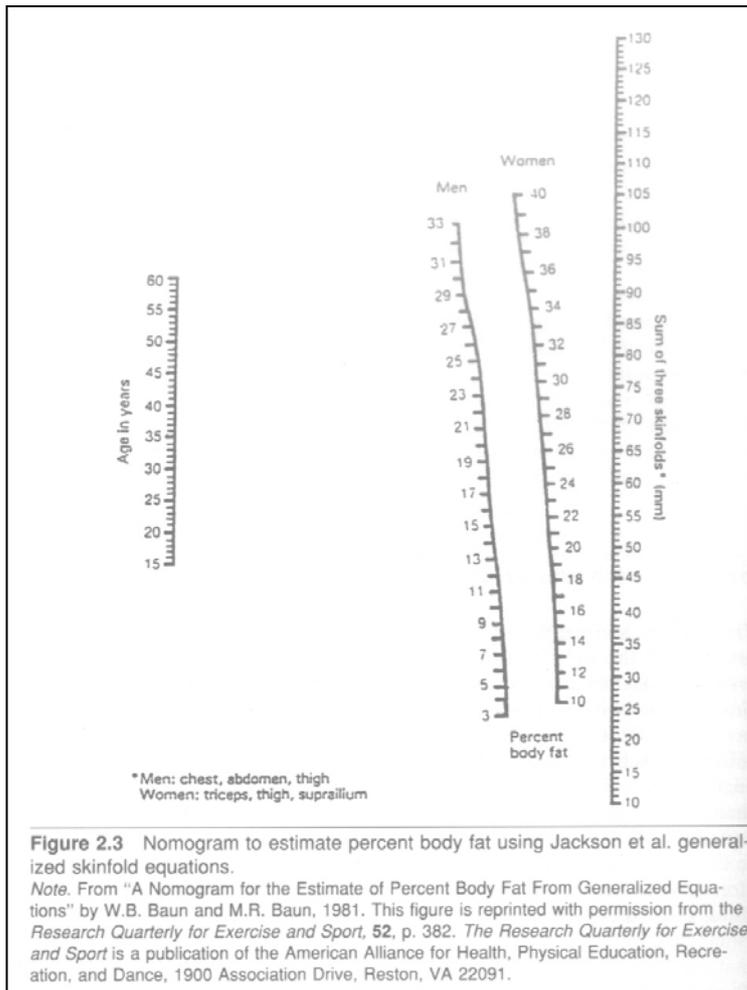
Pl. Subescap. = mm.

Densidad = gr/m³
% Masa Grasa = .

+ ¿Cómo valoras estos resultados?. ¿Piensas que el nomograma es preciso?

Con tus valores, calcula tu porcentaje de grasa según el nomograma tanto si fueras hombre como si fueras mujer:

PLIEGUE	TOMA 1	TOMA 2	PLIEGUE	TOMA 1	TOMA 2
Pectoral			Abdominal		
Muslo			Tríceps		
Suprailíaco					



HOMBRE: Suma de tres pliegues =
Pectoral + Abdominal + Muslo (mm).

MUJER: Suma de tres pliegues =
Tríceps + Muslo + Suprailíaco (mm).

+ ¿Cómo valoras los resultados?

EJERCICIO 19: MODELO G.R.E.C. PARA EL CÁLCULO DE COMPOSICIÓN CORPORAL

1.- MASA GRASA.

		Toma 1	Toma 2	Media
PLIEGUE TRICEPS (mm)	(6)(4)			
PLIEGUE SUBESCAPULAR (mm)	(6)(4)			
PL. SUPRA-ILIACO YUHASZ (mm)	(6)			
PLIEGUE ABDOMINAL (mm)	(6)(4)			
PLIEGUE MUSLO ANT (mm)	(6)			
PLIEGUE PIERNA (mm)	(6)			
PLIEGUE SUPRAILIACO (mm)	(4)			

Suma de 6 Pliegues = Suma de 4 Pliegues =

(1) % Grasa (Faulkner) = $5,783 + (\text{Suma 4 Pliegues} * 0,153)$

(2) % Grasa ♀ (Yuhasz) = $4,56 + (\text{Suma 6 pliegues} * 0,143)$

(3) % Grasa ♂ (Yuhasz) = $3,64 + (\text{Suma 6 pliegues} * 0,097)$

<input type="text"/>	Peso	<input type="text"/>
<input type="text"/>	Peso	<input type="text"/>
<input type="text"/>	Peso	<input type="text"/>

2.- MASA OSEA (ROCHA).

	Toma 1	Toma 2	Media
ESTATURA (cm) (T)			
DIÁMETRO ESTILOIDEO (cm)			
DIAM. BICONDILEO FEMUR (cm)			

Masa Osea = $3,02 \times (T^2 * D. \text{Estil} * D. \text{Bicond} * 400)^{0,712}$ (%) = Peso

¡OJO! Valores de la fórmula en metros.

3.- MASA RESIDUAL.

Masa Residual (Chicas) = $(P.Total * 20,9) / 100$ (%) =

Masa Residual (Chicos) = $(P.Total * 24,1) / 100$ (%) =

<input type="text"/>	Peso	<input type="text"/>
<input type="text"/>		<input type="text"/>

4.- MASA MUSCULAR.

	Toma 1	Toma 2	Media
Peso (Kg)			

Peso Muscular = $P.Total - P.G (1 \text{ chicas}) - P.O - P. R =$

Peso Muscular = $P.Total - P.G (1 \text{ chicos}) - P.O - P. R =$

Peso Muscular = $P.Total - P.G (2 \text{ chicas}) - P.O - P. R =$

Peso Muscular = $P.Total - P.G (3 \text{ chicos}) - P.O - P. R =$

<input type="text"/>	%	<input type="text"/>
<input type="text"/>	%	<input type="text"/>
<input type="text"/>	%	<input type="text"/>
<input type="text"/>	%	<input type="text"/>

5.- PORCENTAJE DE MASA GRASA POR BIOIMPEDANCIA.

BIOIMPEDANCIA (% de M. G.)	<input type="text"/>
----------------------------	----------------------



+ ¿Cómo valorarías tu composición corporal?

+ Existen diferencias entre el resultado de porcentaje de masa grasa obtenido por las fórmulas de Yuhasz y Faulkner y la Bioimpedancia?, ¿a qué pueden deberse?

EJERCICIO 20: LA ESTRATEGIA DRINKWATER PARA EL CÁLCULO DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL.

En la práctica correspondiente, completa las casillas en blanco con los datos de un compañero (Introduce la media de las dos o tres medidas correspondientes, no realices una sola). Posteriormente, completa las casillas hasta obtener la composición corporal del sujeto, utilizando los valores de referencia del Phantom y la fórmula:

DATOS GENERALES.

	Valor Ind.	Valor Ph.	D. T. Ph.
Estatura		170,18	6,29
Peso		64,58	8,60

1.- MASA GRASA.

	Valor Ind.	Valor Ph.	D. T. Ph.	Valor "Z"	Media "Z"
Pliegue Triceps		15,40	4,47		
Pliegue Subescapular		17,20	5,07		
Pliegue Abdominal		25,40	7,78		
Pliegue Muslo		27,00	8,33		
Pliegue Pierna		16,00	4,67		
Masa Grasa (Phantom)		12,13	3,25		

VALOR DE LA MASA GRASA:

$$\text{Media "Z"} = \frac{\left[\left(v * \frac{170,18}{\text{Estatura}} \right) - \text{Valor Phantom M.G} \right]}{\text{D.T. Phantom M.G}} \rightarrow V = \boxed{} \text{ Kg.}$$

% DE MASA GRASA:

$$\% \text{ MASA GRASA} = \frac{\text{Masa Grasa}}{\text{Peso}} \times 100 = \boxed{} \%$$

2.- MASA MUSCULAR.

Nota: Todos los perímetros, excepto el del antebrazo están corregidos por su pliegue correspondiente:

Perímetro Pecho (Correg) = Perímetro de Pecho - (π * Pliegue Subescapular)
Perímetro Brazo Relajado (Correg) = Perímetro de Brazo - (π * Pliegue del Tríceps)
Perímetro Muslo (Correg) = Perímetro del Muslo - (π * Pliegue del Muslo)
Perímetro Pierna (Correg) = Perímetro de la Pierna - (π * Pliegue de la Pierna)

	Valor Ind.	Valor Ph.	D. T. Ph.	Valor "Z"	Media "Z"
Perímetro Antebrazo		25,13	1,41		
Perímetro Pecho (Correg)		82,36	4,68		
Perímetro Brazo Relajado (Correg)		20,05	3,67		
Perímetro Muslo (Correg)		47,33	3,59		
Perímetro Pierna (Correg)		30,22	1,97		
Masa Muscular (Phantom)		25,55	2,99		

VALOR DE LA MASA MUSCULAR:

$$\text{Media "Z"} = \frac{\left[\left(v * \frac{170,18}{\text{Estatura}} \right) - \text{Valor Phantom M.M} \right]}{\text{D.T. Phantom M.M}} \rightarrow V = \boxed{} \text{ Kg.}$$

% DE MASA MUSCULAR:

$$\% \text{ MASA MUSCULAR} = \frac{\text{Masa Muscular}}{\text{Peso}} \times 100 = \boxed{} \%$$

3.- MASA OSEA.

	Valor Ind.	Valor Ph.	D. T. Ph.	Valor "Z"	Media "Z"
Diámetro Biepicondilar del Húmero		6,48	0,35		
Diámetro Biepicondilar del Fémur		9,52	0,48		
Perímetro Muñeca		16,35	0,72		
Perímetro Tobillo		21,71	1,33		
Masa Osea (Phantom)		10,49	1,57		

VALOR DE LA MASA ÓSEA:

$$\text{Media "Z"} = \frac{\left[\left(v * \frac{170,18}{\text{Estatura}} \right) - \text{Valor Phantom M.O} \right]}{\text{D.T. Phantom M.O}} \rightarrow V = \boxed{} \text{ Kg.}$$

% DE MASA ÓSEA:

$$\% \text{ MASA ÓSEA} = \frac{\text{Masa Ósea}}{\text{Peso}} \times 100 = \boxed{} \%$$

4.- MASA RESIDUAL.

	Valor Ind.	Valor Ph.	D. T. Ph.	Valor "Z"	Media "Z"
Diámetro Biacromial		38,04	1,92		
Diámetro Transverso del Pecho		27,92	1,74		
Diámetro Ant-Posterior del Pecho		17,50	1,38		
Diámetro Biiliocrestal		28,84	1,75		
Masa Residual (Phantom)		16,41	1,90		



VALOR DE LA MASA RESIDUAL:

$$\text{Media "Z"} = \frac{\left[\left(v * \frac{170,18}{\text{Estatura}} \right) - \text{Valor Phantom M.R} \right]}{\text{D.T. Phantom M.R}} \rightarrow V = \boxed{} \text{ Kg.}$$

% DE MASA RESIDUAL:

$$\% \text{ MASA RESIDUAL} = \frac{\text{Masa Residual}}{\text{Peso}} \times 100 = \boxed{} \%$$

+ SUMATORIO DE LOS DISTINTOS COMPONENTES:

ESTRATEGIA DRINWATER:

% M.G.	+	% M.M.	+	% M.O.	+	% M.R.	=	¿100?
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>

ESTRATEGIA G.R.E.C (Ejercicio Anterior)

% M.G.	+	% M.M.	+	% M.O.	+	% M.R.	=	¿100?
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>

% DE MASA GRASA POR BIOIMPEDANCIA: %.

+ ¿Cómo interpretarías estos resultados?