

ETS PROPORCIONAT?

Estudi antropomètric comparatiu dels cànons de proporció humana



SIN JOAN TRIADÚ

Ribes de Freser

Maig 2016 - 2n d'ESO

Concurs "Planter de Sondeigs i Experiments"

ALUMNES: Anna Bernadas Call

Pau Coma Bernat

Miquel García-Marrón Coma

Sanandi Zamboráin Gómez

TUTOR: Marc Valls i Gurt

AGRAÏMENTS

Agraïm a les més de 240 persones que es van sotmetre voluntàriament a que els prenguéssim les mesures.

També volem donar les gràcies a la nostra professora de llengua i literatura catalanes, la Roser Mir Cuatrecasas, per haver-nos corregit el treball i haver-nos proposat modificacions en la seva redacció; i al professor de tecnologia, Joan Albamonte Ventayol, per haver-nos deixat fer ús del taller del centre i haver-nos verificat l'exactitud dels elements que vàrem construir per mesurar els individus.

Donem les gràcies a l'alumne de 4t d'ESO, G.F.C., per haver-se deixat fer les fotografies que apareixen en el treball.

I volem agrair especialment al nostre professor de matemàtiques, Marc Valls i Gurt, haver-nos proposat fer el treball, assessorat i guiat en tot el procés per a la seva elaboració.

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ	2
OBJECTIUS I HIPÒTESIS.....	2
ELS CÀNONS DE PROPORCIÓ HUMANA.....	3
SELECCIÓ DE LA MOSTRA	5
RECOLLIDA DE DADES.....	6
ANÀLISI DELS RESULTATS	8
CONCLUSIONS	15
VALORACIÓ.....	18
ANNEXOS.....	19

INTRODUCCIÓ

Quan el professor de matemàtiques de la Secció d'Institut Joan Triadú de Ribes de Freser ens va parlar del concurs "Planter de Sondeigs i Experiments" i ens va explicar que era un concurs d'estadística on hi participaven alumnes de secundària, ens vam presentar voluntàriament quatre alumnes de 2n d'ESO: l'Anna Bernadas, en Miquel García-Marrón, en Sanandi Zamboráin i en Pau Coma.

A l'hora de decidir el tema del treball se'ns va presentar el dilema sobre què fer-lo i vam recordar que el professor de matemàtiques, el primer dia de classe, quan ens va explicar la classificació dels nombres, ens va parlar dels nombres irracionals i que un d'aquests és el nombre d'or, també anomenat nombre fi. Aquest nombre està present en diverses proporcions: DNI, targetes de crèdit, edificis, obres d'art, a la naturalesa i també al cos humà. Com que ens va interessar aquest tema, vàrem buscar més informació i vam descobrir que aquest nombre és considerat com la perfecta proporció.

Per aquest motiu, vam decidir fer el treball sobre les proporcions i més concretament sobre les proporcions humanes i no només estudiar la proporció àuria (nombre d'or) sinó també altres relacions de proporcionalitat.

Al tractar-se d'un treball d'estadística, el professor ens va haver d'avançar els continguts d'aquest tema en les nostres tardes lliures, perquè l'estadística la treballem a final de curs. També vam haver de trobar-nos altres tardes, caps de setmana i les vacances de Setmana Santa per poder mesurar la gent, recollir les dades i confeccionar el treball i per organitzar-nos i així poder treballar individualment des de casa, també vàrem crear un grup de *WhatsApp* i una carpeta compartida del *Dropbox*.

OBJECTIUS I HIPÒTESIS

Realitzant el treball, a part d'aprendre estadística, obtenir coneixements necessaris per fer servir el *Microsoft Excel* i saber elaborar un treball científic seriós i rigorós, el nostre objectiu principal consistia en estudiar si les persones seguim algun cànon de proporció.

Per aquest motiu ens vam proposar les següents hipòtesis a les que el treball havia de donar resposta:

- 1. Seguim les persones algun cànon de proporció?**
- 2. Aquestes proporcions varien segons l'edat?**
- 3. Hi ha alguna diferència entre homes i dones?**

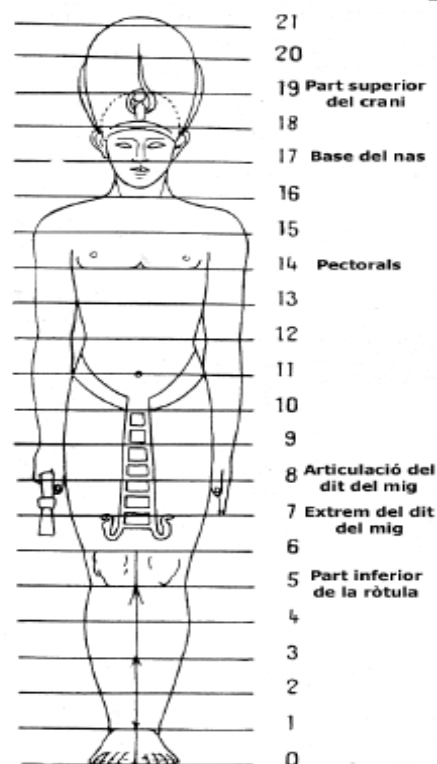
ELS CÀNONS DE PROPORCIÓ HUMANA

Sempre s'ha volgut saber si les mesures de les diferents parts del cos estan relacionades entre elles. Per això l'antropometria, que és la branca de l'antropologia que mesura les diferents parts del cos humà i determina llurs proporcions mútues, és important a l'hora de mesurar i determinar les diferents proporcions humanes. L'ergonomia és la ciència que, mitjançant les mesures antropomètriques de les persones, adapta les màquines, els objectes, els edificis... a les condicions i característiques anatòmiques de les persones perquè sigui, més eficient, pràctic i còmode el seu ús. Però el nostre treball no es basa en l'ergonomia, sinó que fa referència als cànons de proporció humana que és un concepte que determina les proporcions perfectes o ideals del cos humà i les relacions harmòniques entre les diferents parts del cos.

Al llarg de la història s'han anat establint nombrosos cànons de proporció humana. Però nosaltres no els hem estudiat tots, la qual cosa seria impossible, i només hem considerat els cànons més importants des del nostre punt de vista: cànon egipci, de Policleto, de Lísip, de Vitruvi (Leonardo da Vinci) i el modulator de Le Corbusier.

A continuació, detallem en què consisteixen cadascun d'ells:

- **Cànon egipci:** Aquest cànon aplicat a l'Egipte faraònic, estableix que l'alçada total d'una persona hauria d'equivaler a 19 vegades la mesura de l'amplada del seu palmell ($E_1^* = 19$). També indica, entre d'altres mesures que no hem considerat, que l'alçada des del melic fins al terra ha de correspondre's amb 11 vegades la mesura d'un palmell ($E_2^* = 11$). (Veure imatge 1)

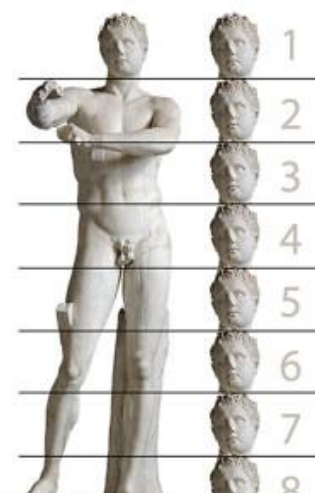


Imatge 1. Cànon egipci

- **Cànon de Policlet:** Policlet va ser un escultor grec del segle V aC famós entre d'altres escultures pel *Dorífor* i el *Diadumen*. Policlet va establir que l'alçada d'una persona perfecta equivalia a 7 vegades l'alçada del seu propi cap ($P^* = 7$). (Veure imatge 2)



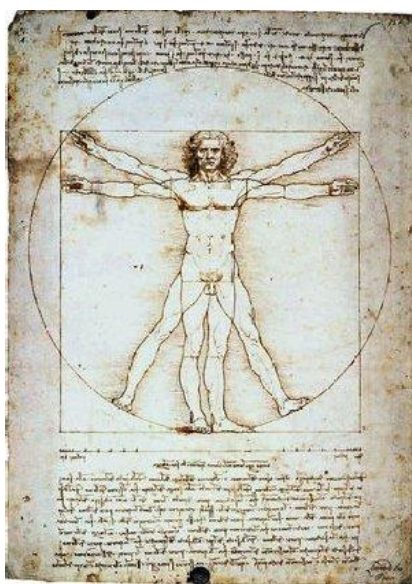
Imatge 2. El Dorífor. Cànon de Policlet



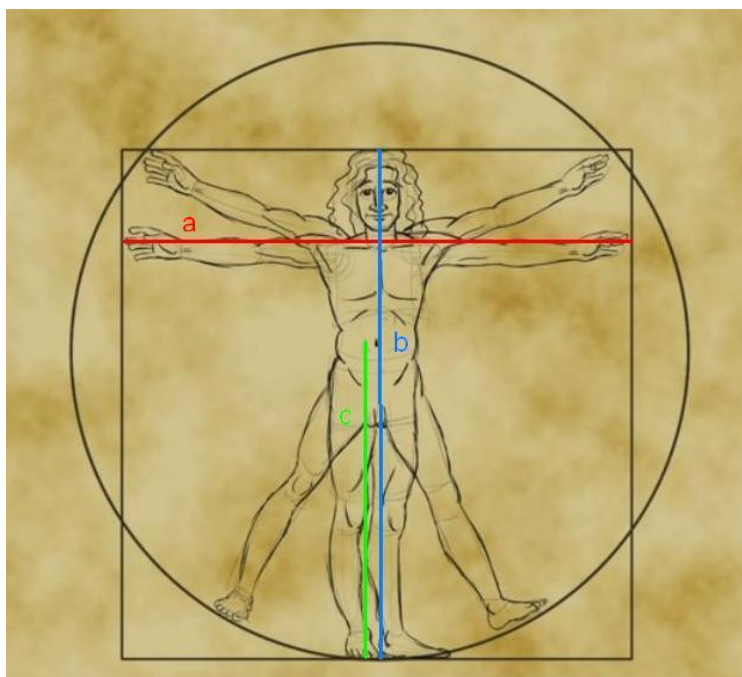
Imatge 3. L'Apoxiòmenos. Cànon de Lísip

- **Cànon de Lísip:** Lísip, escultor grec del segle IV aC és famós per la seva obra *l'Apoxiòmenos* que representa un atleta traient-se oli del seu cos. En aquesta escultura es veu que la figura perfectament proporcionada té una alçada de 8 vegades el seu cap ($L^* = 8$). (Veure imatge 3)

- **Cànon de Leonardo da Vinci:** Da Vinci fou inventor, arquitecte, escultor i pintor del Renaixement, segle XV. L'home de Vitruvi és un dibuix que va fer basant-se en un text de l'arquitecte Marc Vitruvi de l'antiga Roma. És una figura masculina despullada inscrita en un cercle i un quadrat. El melic, és el centre del cercle i els genitals del quadrat. Segons da Vinci el cos manté diverses proporcions però nosaltres només n'hem considerades dues: l'envergadura d'una persona és igual a la seva alçada i l'alçada d'una persona dividit entre l'alçada del melic s'aproxima al nombre d'or. (Veure imatges 4 i 5)



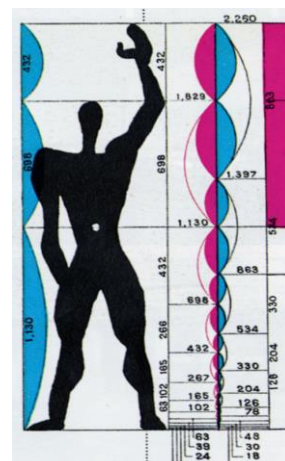
Imatge 4. El dibuix de l'home de Vitruvi



$$\frac{b}{a} = V_1^* = 1 \quad \frac{b}{c} = V_2^* = \varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1,61803398..$$

Imatge 5. Cànon de Leonardo da Vinci

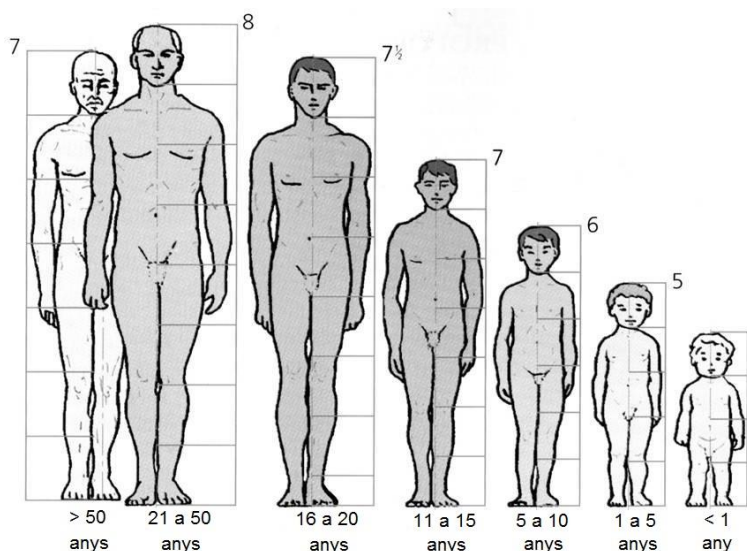
- Modulor de Le Corbusier:** Le Corbusier va néixer el 6 d'octubre de 1887 i va morir el 27 d'agost de l'any 1965. Es dedicava a l'arquitectura, era urbanista, decorador i pintor. El *Modulor* és un llibre publicat l'any 1948 on es feia una recerca matemàtica de les mesures i proporcions de l'home. Aquest cànon té moltes relacions, però només hem considerat la següent: l'alçada d'una persona amb el braç aixecat dividit entre la distància del seu melic al terra dóna 2. ($C^* = 2$) (Veure imatge 6)



Imatge 6. Modulor de Le Corbusier

SELECCIÓ DE LA MOSTRA

Per decidir quina mostra seleccionàvem (quina part de la població havíem de mesurar), vàrem demanar a diverses escoles d'art de Catalunya si utilitzaven algun tipus de cànon determinat a l'hora de dibuixar i esculpir figures humanes. Vam enviar correus electrònics adjuntant la imatge 7 com a referència. Les respostes foren que aquesta imatge podria ser adequada, tot i que no sempre s'utilitzen cànons per representar figures humanes, ja que cada individu té unes proporcions diferents i sovint utilitzen models naturals.



Imatge 7. Cànons per edats

INDIVIDUS DE CADA ESTRAT		
EDAT/SEXE	MASCULÍ	FEMENÍ
1 a 5 anys	20	20
6 a 10 anys	20	20
11 a 15 anys	20	20
16 a 20 anys	20	20
21 a 50 anys	20	20
Més de 50 anys	20	20

Taula 1. Estructura de la mostra

Seguint aquesta diferenciació vàrem segmentar la població en sis estrats (no vam considerar els individus menors d'un any per la dificultat que suposaria trobar aquests individus i mesurar-los) i en cada estrat, vam separar els homes de les dones. D'aquesta manera, vam obtenir dotze parts de la mostra amb 20 individus cada una. Per tant, la mostra total constava de 240 individus. (Veure taula 1)

RECOLLIDA DE DADES

Tenint en compte els 5 cànons i què volíem estudiar de cada un d'ells, vam haver de prendre les següents mesures de cada individu: l'alçada, l'alçada amb el braç aixecat, la distància entre el melic i el terra, l'envergadura dels braços, l'amplada del palmell i la llargada del cap.

Per prendre aquestes sis mesures vàrem necessitar construir dos tallímetres i un antropòmetre al taller de l'institut. Quan vam finalitzar la construcció, el professor de tecnologia en va verificar l'exactitud. Vegeu les fotografies de la construcció al taller:



Imatge 8



Imatge 9



Imatge 10

Per començar a mesurar vam haver d'establir un procediment sistemàtic per tal d'obtenir uns resultats coherents i fiables. Per estandarditzar les dades vàrem acordar prendre les mesures de la següent manera:

- **Alçada total (talla):** Se situa la persona descalça amb els talons junts i els braços enganxats al cos. Els palmells i els dits de les mans rectes i estirats mirant cap avall. L'individu ha d'estar mirant a l'horitzó amb el pes distribuït igualment a cada peu. Llavors es mesura la distància vertical des del terra (superfície de sustentació) fins al vèrtex (part superior i més prominent del cap). (Veure imatges 11 i 12)



Imatge 11

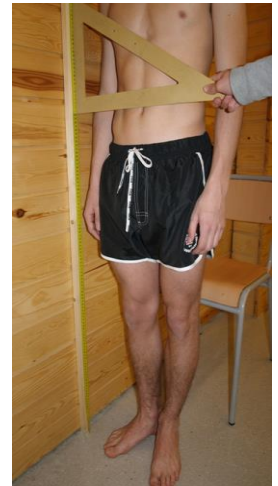


Imatge 12

- **Alçada amb el braç aixecat:** En la mateixa posició que l'individu tenia per mesurar l'alçada total, ha d'aixecar un braç per sobre el cap amb el colze a l'altura del vèrtex del cap intentant mantenir les espatlles rectes. Llavors es mesura la vertical des del terra fins a la punta dels dits estirats del braç aixecat. L'individu ha d'estar amb l'altre braç al costat corresponent del cos amb el palmell i els dits estirats mirant cap avall. (Veure imatge 13)



Imatge 13

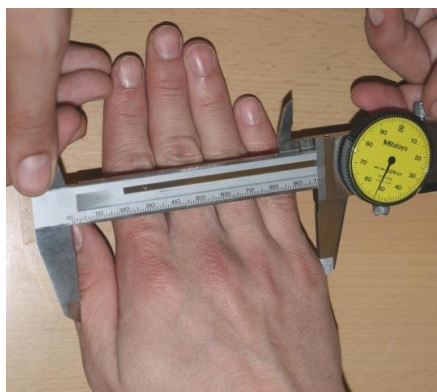


Imatge 14

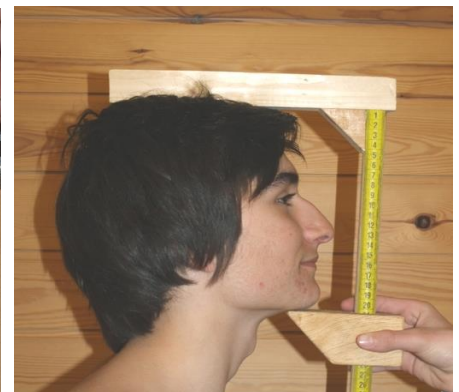
- **Alçada del melic al terra:** l'individu en posició de mesurar l'alçada, gira 90° sobre ell. Mesurarem la distància vertical des del terra fins al centre del melic. (Veure imatge 14)
- **Envergadura:** amb els braços horitzontals (angle recte amb el cos), es mesura la distància entre els dits del mig de cada mà amb un tallímetre. (Veure imatge 15)
- **Amplada del palmell:** amb la mà oberta i els dits junts, mesurarem l'amplada del palmell a la part dels nusos, amb un peu de rei. (Veure imatge 16)
- **Llargada del cap:** amb l'individu mirant a l'horitzó, mesurarem el cap des de sota la barbeta fins al vèrtex amb l'antropòmetre que hem construït. (Veure imatge 17)



Imatge 15



Imatge 16



Imatge 17

Per recollir les dades, vam demanar permís al director de l'escola del poble i durant unes quantes tardes vam mesurar els alumnes d'infantil i primària. Pel segment d'11 a 15 anys, vam aprofitar les hores d'esbarjo i vam mesurar l'alumnat de secundària del nostre institut. Pels segments d'edats més grans, vam muntar una "paradeta" a la plaça del poble i vam mesurar els individus necessaris els dissabtes al matí i durant les vacances de Setmana Santa. Un cop recollides les dades de tots 240 individus, les vam introduir en un full de càlcul per tal de poder estudiar-les bé. (Veure Annex 1)

ANÀLISI DELS RESULTATS

Per poder estudiar i analitzar totes les dades, vam haver d'establir les següents raons i amb l'ajuda del full de càlcul les vàrem calcular totes, de tots els individus de la mostra:

Pels cànons de Policlet i Lísip:
$$PL = \frac{\text{Alçada total}}{\text{Llargada del cap}}$$

Pel cànon egipci:
$$E_1 = \frac{\text{Alçada total}}{\text{Amplada del palmell}} \quad E_2 = \frac{\text{Alçada del melic}}{\text{Amplada del palmell}}$$

Pel cànon de Leonardo da Vinci:
$$V_1 = \frac{\text{Alçada total}}{\text{Envergadura}} \quad V_2 = \frac{\text{Alçada total}}{\text{Alçada del melic}}$$

Pel cànon de Le Corbusier:
$$C = \frac{\text{Alçada del braç aixecat}}{\text{Alçada del melic}}$$

Aquestes proporcions, que són les variables estadístiques que estudiarem, són **variables quantitatives contínues**, perquè poden prendre valors numèrics molt diferents i a més a més decimals. Per tant, hauran de ser tractades com a tals.

Hem resumit els valors que cada cànon estableix en cada raó en la següent taula:

	Valor del Cànon						
	PL*		E ₁ *	E ₂ *	V ₁ *	V ₂ *	C*
De 1 a 5 anys	5		19	11	1	1,618	2
De 6 a 10 anys	6		19	11	1	1,618	2
De 11 a 15 anys	7		19	11	1	1,618	2
De 16 a 20 anys	7,5		19	11	1	1,618	2
De 21 a 50 anys	8		19	11	1	1,618	2
Més de 50 anys	7		19	11	1	1,618	2
TOTAL MOSTRA	7	8	19	11	1	1,618	2
TOTAL HOMES	7	8	19	11	1	1,618	2
TOTAL DONES	7	8	19	11	1	1,618	2

Taula 2. Valors dels cànons

A través del full de càlcul, vam calcular la mitjana, la mediana, el rang, la desviació típica i l'error relatiu comès entre el valor del cànon i el valor mitjà en cada una de les raons.

Mitjana: se sumen els valors de la raó de tots els individus i es divideix entre la quantitat total d'individus (n) en cada cas.

$$PL_m = \frac{\sum PL}{n} \quad E_{1m} = \frac{\sum E_1}{n} \quad E_{2m} = \frac{\sum E_2}{n} \quad V_{1m} = \frac{\sum V_1}{n} \quad V_{2m} = \frac{\sum V_2}{n} \quad C_m = \frac{\sum C}{n}$$

En la següent taula, podeu veure els resums de les mitjanes de cada segment:

	Mitjana de la Mostra					
	PLm	E _{1m}	E _{2m}	V _{1m}	V _{2m}	Cm
De 1 a 5 anys	5,627	17,105	9,664	1,043	1,772	2,053
De 6 a 10 anys	6,489	17,936	10,730	1,015	1,673	2,013
De 11 a 15 anys	7,492	18,408	11,272	1,000	1,635	1,963
De 16 a 20 anys	7,850	20,012	12,232	1,006	1,637	1,889
De 21 a 50 anys	7,630	17,931	10,723	1,006	1,673	2,024
Més de 50 anys	7,660	17,567	10,662	1,003	1,649	2,023
TOTAL MOSTRA	7,127	18,164	10,873	1,013	1,675	1,996
TOTAL HOMES	7,127	17,738	10,595	1,010	1,677	1,987
TOTAL DONES	7,127	18,590	11,150	1,017	1,672	2,005

Taula 3. Valors mitjans de la mostra

Mediana: és el valor central, és a dir, un cop ordenades les dades de més petita a més gran, és el valor que té la mateixa quantitat de valors més petits que ell que de valors més grans.

	Mediana de la Mostra					
	PLme	E _{1me}	E _{2me}	V _{1me}	V _{2me}	Cme
De 1 a 5 anys	5,602	16,997	9,569	1,046	1,771	2,054
De 6 a 10 anys	6,511	17,854	10,706	1,013	1,677	2,014
De 11 a 15 anys	7,421	18,220	11,078	0,999	1,634	1,973
De 16 a 20 anys	7,877	20,301	12,442	1,005	1,632	1,886
De 21 a 50 anys	7,607	17,949	10,861	1,009	1,670	2,040
Més de 50 anys	7,602	17,284	10,544	1,002	1,656	2,021
TOTAL MOSTRA	7,350	17,874	10,743	1,008	1,663	2,001
TOTAL HOMES	7,354	17,458	10,490	1,007	1,670	2,000
TOTAL DONES	7,354	18,305	11,059	1,014	1,661	2,006

Taula 4. Mediana de la mostra

Rang: és la diferència entre el valor més gran i el valor més petit de cada raó.

Rang = Valor màxim - Valor mínim

	Rang de la Mostra					
	PLr	E _{1r}	E _{2r}	V _{1r}	V _{2r}	Cr
De 1 a 5 anys	1,758	4,441	3,374	0,131	0,253	0,316
De 6 a 10 anys	2,033	4,455	3,594	0,152	0,177	0,255
De 11 a 15 anys	1,889	5,902	3,803	0,097	0,143	0,305
De 16 a 20 anys	1,294	7,919	5,155	0,142	0,122	0,458
De 21 a 50 anys	1,541	8,660	4,839	0,169	0,422	0,459
Més de 50 anys	1,759	6,658	4,128	0,110	0,174	0,435
TOTAL MOSTRA	4,000	9,380	6,550	0,210	0,450	0,500
TOTAL HOMES	3,970	7,740	5,270	0,180	0,320	0,500
TOTAL DONES	3,710	8,670	6,550	0,210	0,450	0,460

Taula 5. Rang dels segments de la mostra

Desviació típica: és un paràmetre de dispersió que ens dóna una idea de la separació de cada valor respecte del valor mitjà.

$$PLd = \sqrt{\frac{\sum (PL - PLm)^2}{n}} \quad E_1d = \sqrt{\frac{\sum (E_1 - E_1m)^2}{n}} \quad E_2d = \sqrt{\frac{\sum (E_2 - E_2m)^2}{n}}$$

$$V_1d = \sqrt{\frac{\sum (V_1 - V_1m)^2}{n}} \quad V_2d = \sqrt{\frac{\sum (V_2 - V_2m)^2}{n}} \quad Cd = \sqrt{\frac{\sum (C - Cm)^2}{n}}$$

Es poden veure les desviacions típiques de tots els estrats en la següent taula:

Desviació típica de la Mostra						
	PLd	E ₁ d	E ₂ d	V ₁ d	V ₂ d	Cd
De 1 a 5 anys	0,392	0,909	0,629	0,027	0,059	0,066
De 6 a 10 anys	0,482	1,222	0,829	0,030	0,043	0,059
De 11 a 15 anys	0,415	1,312	0,931	0,012	0,034	0,058
De 16 a 20 anys	0,273	1,784	1,117	0,024	0,026	0,105
De 21 a 50 anys	0,477	1,836	1,025	0,040	0,068	0,088
Més de 50 anys	0,483	1,453	0,940	0,025	0,047	0,100
TOTAL MOSTRA	0,911	1,719	1,237	0,033	0,072	0,099
TOTAL HOMES	0,900	1,582	1,150	0,032	0,067	0,106
TOTAL DONES	0,925	1,745	1,249	0,034	0,079	0,091

Taula 6. Desviacions típiques de cada estrat

Error relatiu: és el percentatge del valor del cànon que ens desviem quan prenem la mitjana de la raó de la mostra.

$$PLe = \left| \frac{PL^* - PL}{PL^*} \right| \cdot 100 \quad E_1e = \left| \frac{E_1^* - E_1}{E_1^*} \right| \cdot 100 \quad E_2e = \left| \frac{E_2^* - E_2}{E_2^*} \right| \cdot 100$$

$$V_1e = \left| \frac{V_1^* - V_1}{V_1^*} \right| \cdot 100 \quad V_2e = \left| \frac{V_2^* - V_2}{V_2^*} \right| \cdot 100 \quad Ce = \left| \frac{C^* - C}{C^*} \right| \cdot 100$$

En aquesta taula podem veure els errors relatius:

Error relatiu						
	PLe	E ₁ e	E ₂ e	V ₁ e	V ₂ e	Ce
De 1 a 5 anys	12,532%	9,974%	12,144%	4,329%	9,525%	2,659%
De 6 a 10 anys	8,145%	5,601%	2,451%	1,463%	3,409%	0,656%
De 11 a 15 anys	7,032%	3,118%	2,477%	0,001%	1,026%	1,828%
De 16 a 20 anys	4,661%	5,328%	11,198%	0,593%	1,156%	5,536%
De 21 a 50 anys	4,620%	5,628%	2,515%	0,650%	3,371%	1,219%
Més de 50 anys	9,427%	7,543%	3,077%	0,260%	1,927%	1,167%
TOTAL MOSTRA	1,813%	10,914%	4,402%	1,329%	3,492%	0,202%
TOTAL HOMES	1,808%	10,918%	6,645%	0,950%	3,621%	0,671%
TOTAL DONES	1,817%	10,910%	2,158%	1,708%	3,363%	0,267%

Taula 7. Errors relatius de cada segment

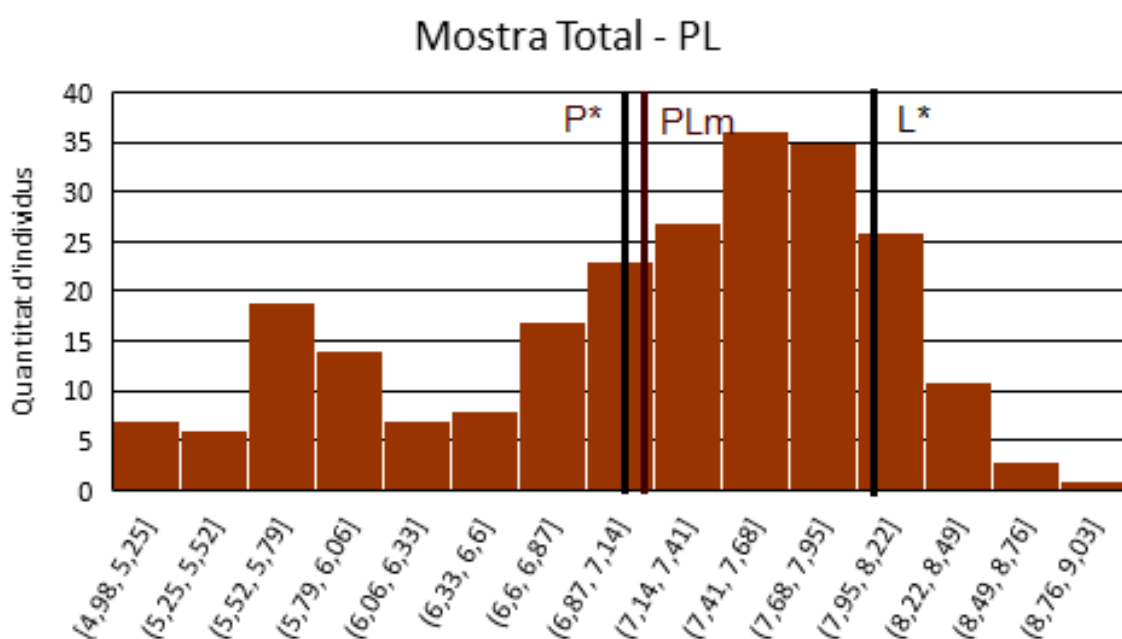
Amb les dades recollides també vàrem elaborar gràfiques. Al treballar amb variables estadístiques quantitatives contínues, vàrem confeccionar histogrames. En cada un d'ells, hi vam representar el valor del cànon i el valor mitjà que ens havia sortit en la mostra.

Vam elaborar histogrames per cada cànon i per cada segment de la mostra: en total 36 gràfiques. (Veure Annex 2)

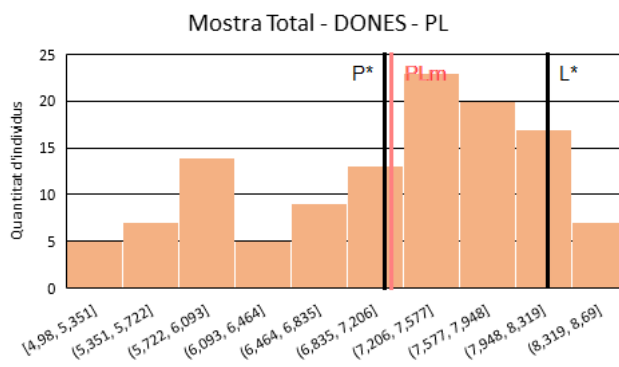
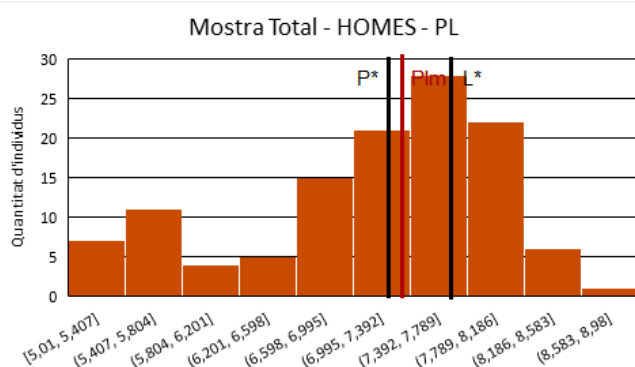
També, n'hem elaborat que resumeixen el total de cada cànon i a més, el total de cada un per homes i per dones.

Per confeccionar els histogrames i decidir la quantitat d'interval·ls o de columnes que hi dibuixàvem, vam calcular l'arrel quadrada del nombre de dades que hi representàvem: 6 pel cas dels segments d'edat, per la mostra total 15 i pels totals segmentats en sexes, 10.

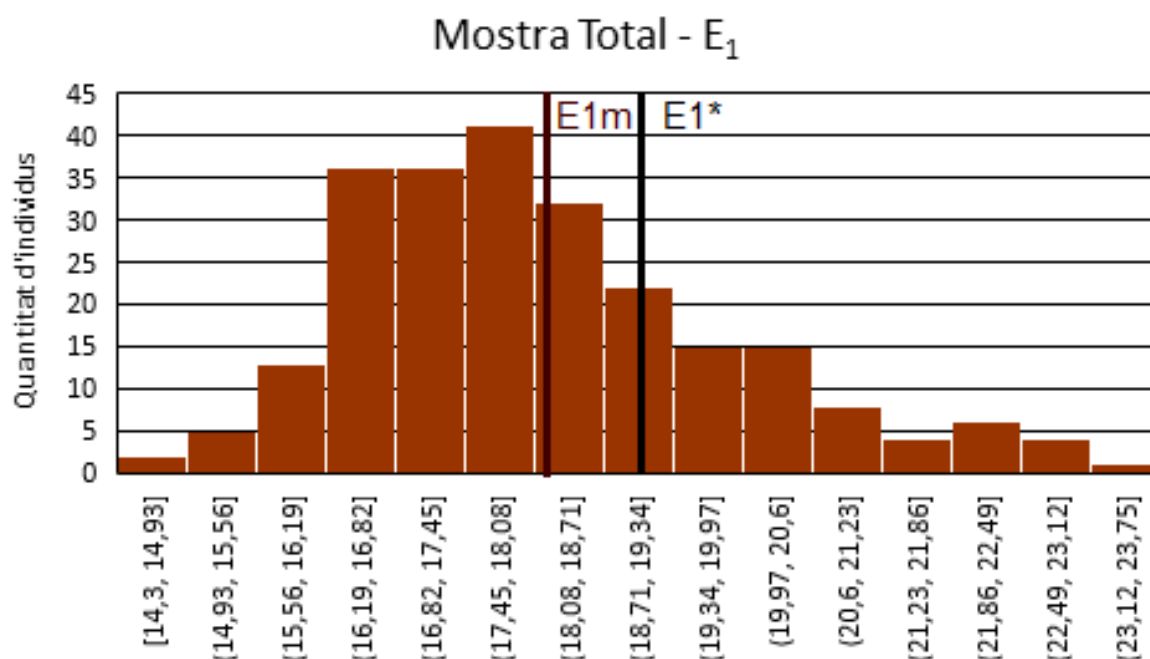
Als histogrames, podem veure que tenen forma de *Campana de Gauss*, és a dir la majoria de valors o dades es troben al centre, al voltant de la mitjana i en les puntes o els extrems hi ha menys quantitat de valors.



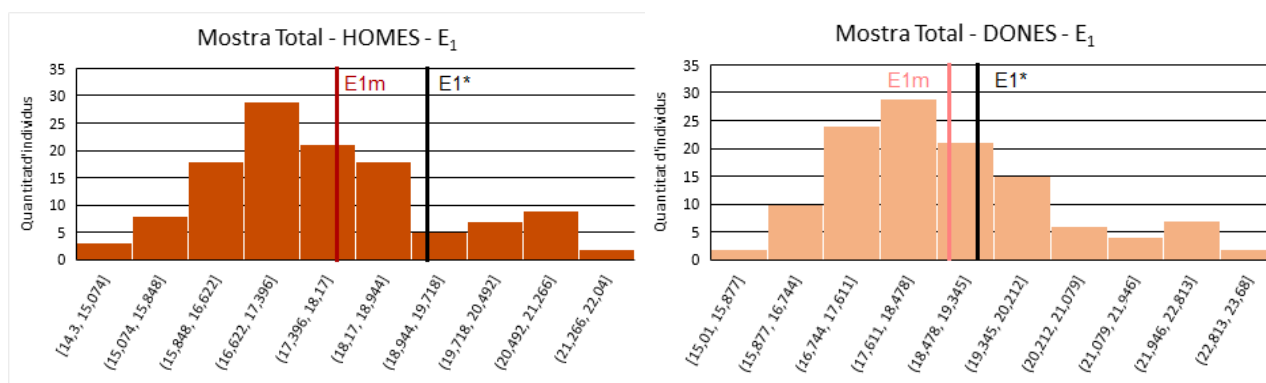
Gràfica 1. Policlet i Lísip, mostra total



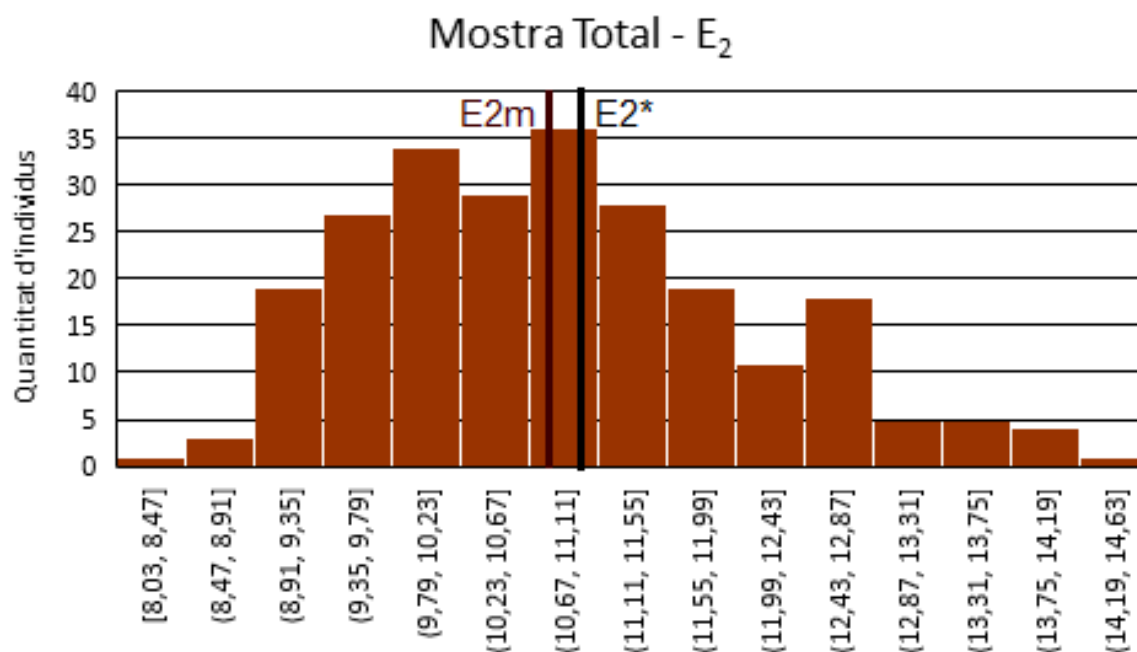
Gràfiques 2 i 3. Policlet i Lísip, mostra total per sexes



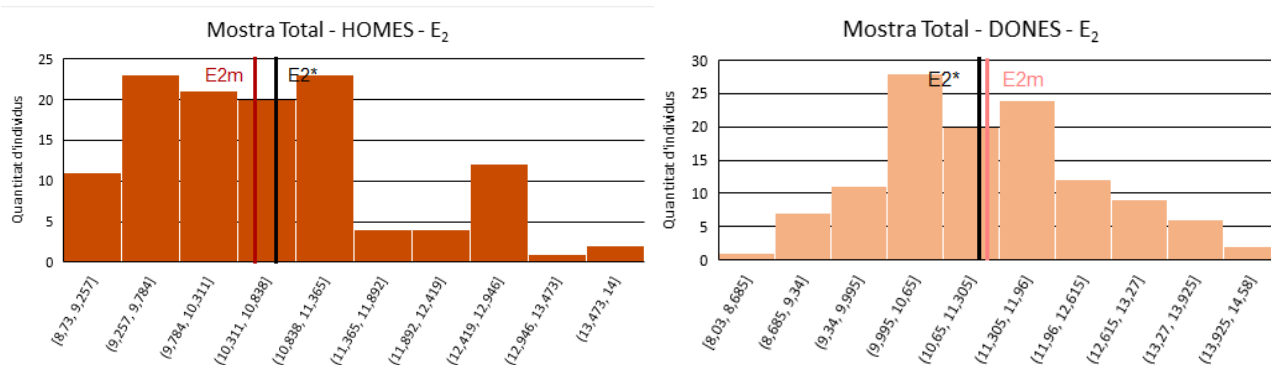
Gràfica 4. Cànon egipci de l'alçada total, mostra total



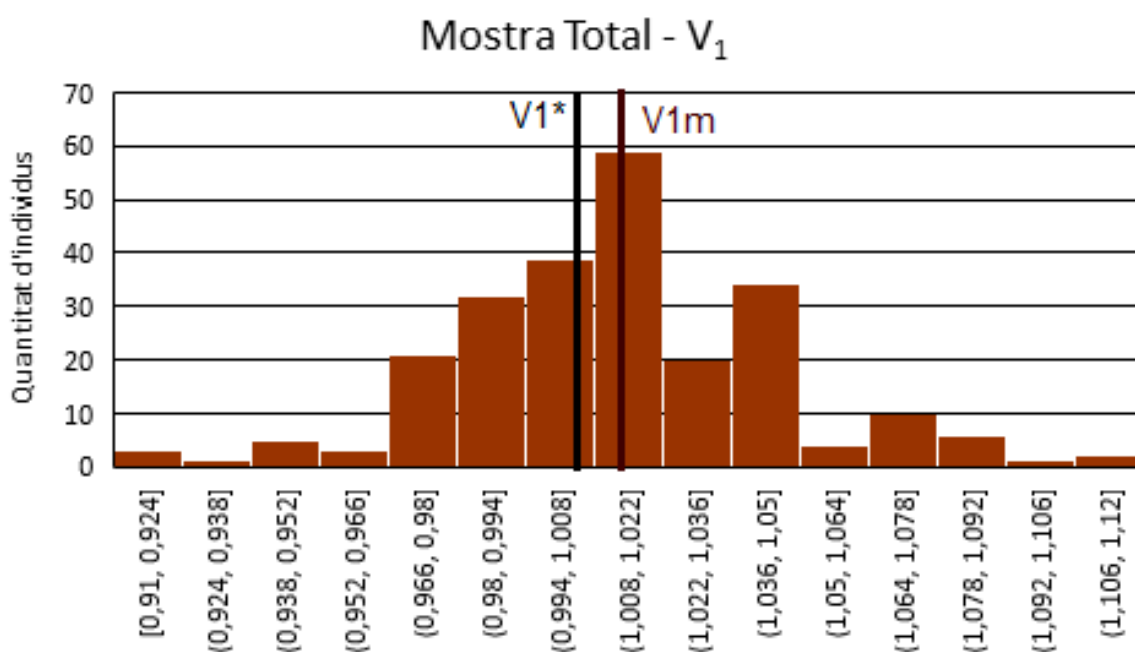
Gràfiques 5 i 6. Cànon egipci de l'alçada total, mostra total per sexes



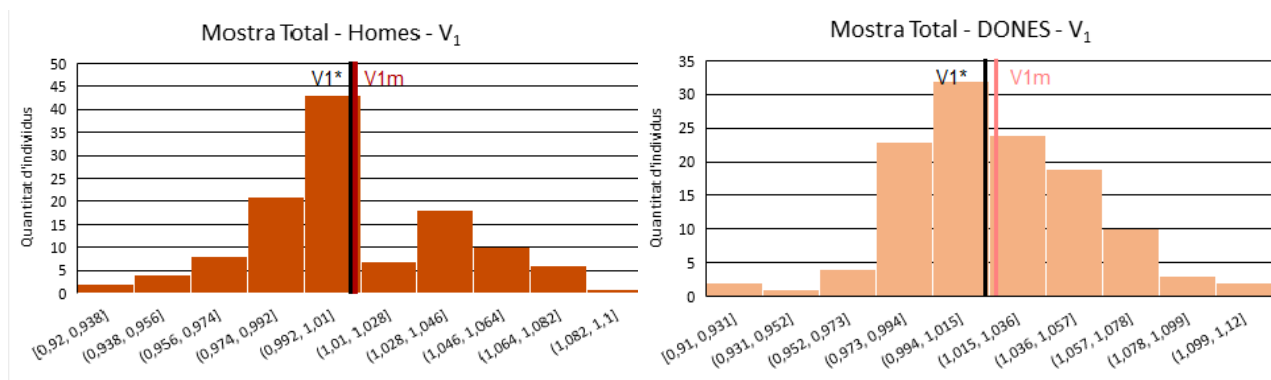
Gràfica 7. Cànon egipci de l'alçada del melic, mostra total



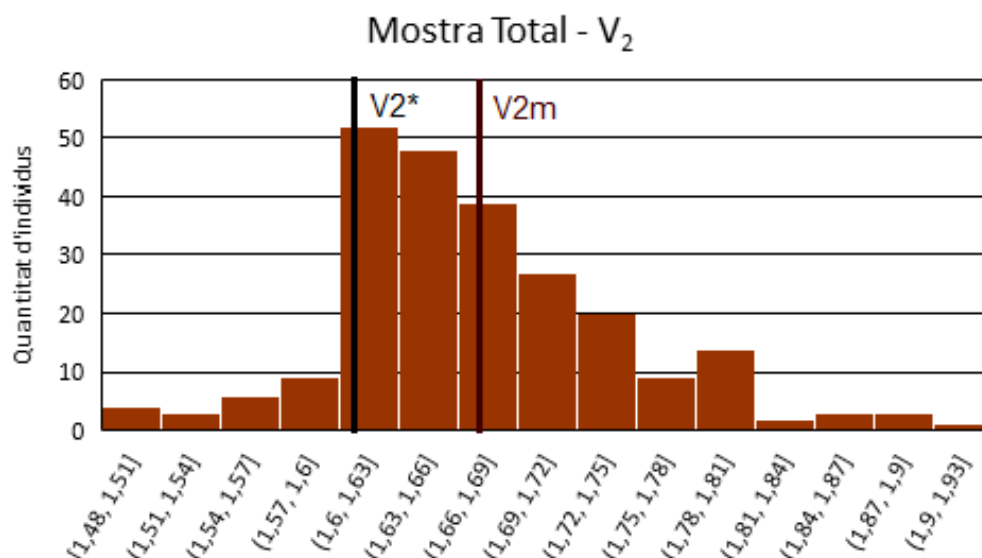
Gràfiques 8 i 9. Cànon egipci de l'alçada del melic, mostra total per sexes



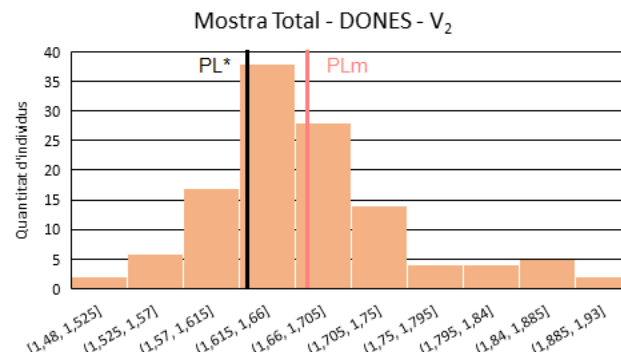
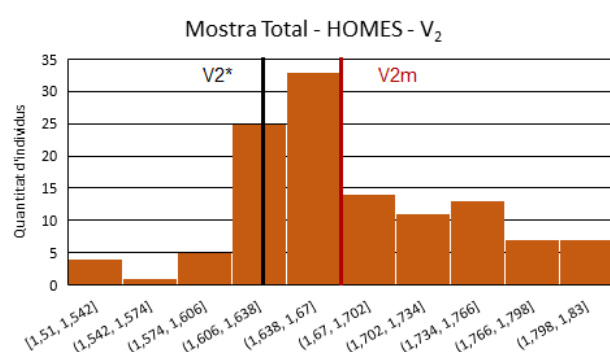
Gràfica 10. Cànon de da Vinci de l'envergadura, mostra total



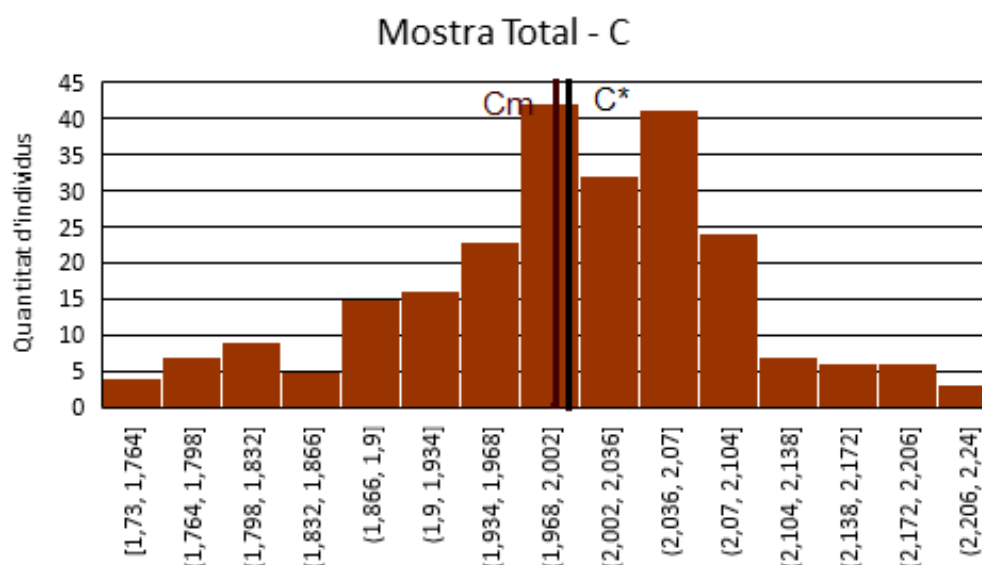
Gràfiques 11 i 12. Cànon de da Vinci de l'envergadura, mostra total per sexes



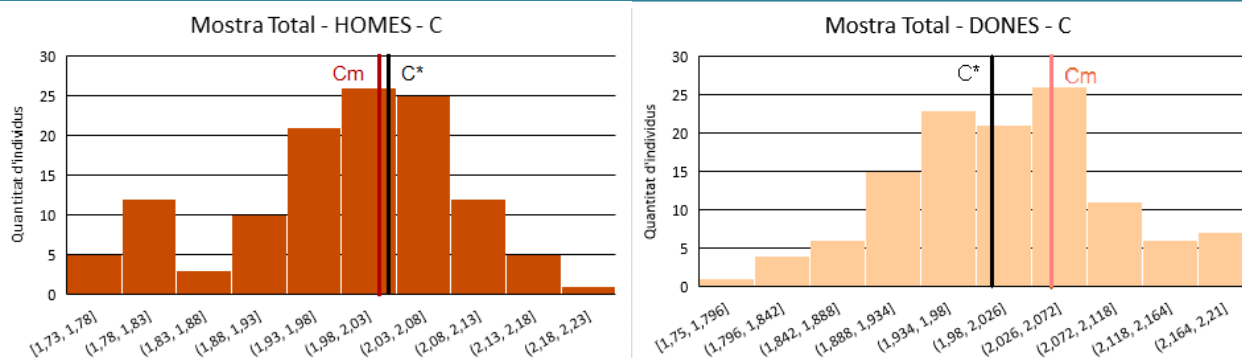
Gràfica 13. Cànon de da Vinci del nombre d'or, mostra total



Gràfiques 14 i 15. Cànon de da Vinci del nombre d'or, mostra total per sexes



Gràfica 16. Cànon de Le Corbusier, mostra total



Gràfiques 17 i 18. Cànon de Le Corbusier, mostra total per sexes

CONCLUSIONS

Un cop calculats totes els paràmetres estadístics de la mostra i un cop elaborats tots els histogrames, podem treure les següents conclusions basant-nos en les hipòtesis inicials del treball:

1. Seguim les persones algún cànon de proporció?

Si ens fixem en la Taula 7, on hi havia resumits els errors relatius que la mitjana de les nostres proporcions tenien respecte dels valors dels cànons, i agafem els errors relatius mínims, podem dir:

De 1 a 5 anys, el cànon que millor s'ajusta és el de Le Corbusier.

De 6 a 10 anys, el cànon de Le Corbusier és el que es compleix més en aquesta franja d'edat.

De 11 a 15 anys, el cànon de da Vinci que diu que l'envergadura és igual a l'alçada, és el bo.

De 16 a 20 anys, el cànon més adequat és el de da Vinci, igual que al segment anterior, l'envergadura i l'alçada han de ser iguals.

De 21 a 50 anys, el cànon que s'ajusta més és el de da Vinci, quan diu que l'alçada ha de ser equivalent a l'envergadura.

De més de 50 anys, segueix el mateix cànon que el segment anterior, és a dir, el cànon de Leonardo da Vinci que fa referència a l'envergadura.

De la mostra total, el cànon més ajustat és el cànon de Le Corbusier, quan diu que l'alçada total amb el braç aixecat és el doble que l'alçada a la que es troba el melic.

De la mostra total d'homes i de la mostra total de dones, el cànon que més s'apropa a la mitjana obtinguda és, en tots dos casos, la relació de Le Corbusier.

Si mirem cada cànon a quin segment d'edat s'ajusta més, podem dir:

El cànon que fa referència al nombre de caps que equival l'alçada d'una persona explica millor les proporcions de la gent compresa entre 21 i 50 anys.

El cànon egipci que fa referència a l'alçada total i a l'amplada del palmell s'ajusta més l'estrat comprès entre 11 i 15 anys.

El cànon egipci que relaciona l'amplada del palmell i la posició que es troba el melic respecte al terra el compleixen millor les persones d'entre 6 i 10 anys.

El cànon de da Vinci, alçada igual a l'envergadura, és millor pels individus que tenen entre 11 i 15 anys.

El cànon de Leonardo da Vinci que menciona el nombre d'or té menys error en la gent d'11 a 15 anys.

El cànon de Le Corbusier explica millor el segment d'edat de 6 a 10 anys.

2. Aquestes proporcions varien segons l'edat?

Per saber si les relacions antropomètriques varien segons l'edat, ens fixarem en la taula 3, valors mitjans de la mostra.

- Per la relació $PL = \frac{\text{Alçada total}}{\text{Llargada del cap}}$, veiem que les mitjanes augmenten segons l'edat,

però a partir del segment de 21 a 50 anys torna a decreixer. Per tant podem dir que els nens petits tenen el cap més gran en relació al cos i aquesta relació es va fent gran, fins que en les edats més grans torna a disminuir, ja que les persones deixen de créixer en alçada i fins i tot, es fan més petites.

- La relació $E_1 = \frac{\text{Alçada total}}{\text{Amplada del palmell}}$ té el mateix comportament que l'anterior: creix

fins als 20 anys i a partir d'aquí disminueix. Això vol dir que durant la nostra infància i adolescència creix proporcionalment més ràpidament l'alçada de la persona que la mà; a partir dels 20 anys creix més la mà respecte a la nostra alçada (o l'alçada disminueix).

- La relació $E_2 = \frac{\text{Alçada del melic}}{\text{Amplada del palmell}}$ és o segueix idèntica evolució que la relació

E_1 i l'explicació podria ser la mateixa que l'anterior.

- La relació $V_1 = \frac{\text{Alçada total}}{\text{Envergadura}}$ gairebé equival a 1 en tots els segments d'edat; l'estrat que no la compleix tant és de 1 a 5 anys: els nens i nenes tenen proporcionalment els braços més curts que l'alçada que en la resta d'estrats.
- La relació $V_2 = \frac{\text{Alçada total}}{\text{Alçada del melic}}$ disminueix i s'acosta més a 1,618 a mesura que van augmentant les edats, però a partir de 21 a 50 anys torna a augmentar. Els nens tenen el melic proporcionalment desplaçat més avall i mesura que creixen l'alçada del melic augmenta més que l'alçada total (creixen més ràpidament les extremitats que el tronc).
- La relació $C = \frac{\text{Alçada del braç aixecat}}{\text{Alçada del melic}}$ va disminuint fins que per edats avançades torna a augmentar, això és degut a que el melic puja proporcionalment a l'alçada del cos i per tant la raó es fa petita fins que es deixa de créixer llavors la relació augmenta.

3. Hi ha alguna diferència entre homes i dones?

Per contrastar aquesta hipòtesis també ens fixarem en la taula 3 on hi ha les mitjanes de les raons:

- Per la relació $PL = \frac{\text{Alçada total}}{\text{Llargada del cap}}$ no hi ha cap diferència ja que tenen exactament la mateixa mitjana.
- Per les relacions $E_1 = \frac{\text{Alçada total}}{\text{Amplada del palmell}}$ i $E_2 = \frac{\text{Alçada del melic}}{\text{Amplada del palmell}}$ les dones tenen una mitjana més elevada que els homes, i l'explicació és que, proporcionalment, les dones tenen les mans més petites.
- Per les relacions $V_1 = \frac{\text{Alçada total}}{\text{Envergadura}}$ i $V_2 = \frac{\text{Alçada total}}{\text{Alçada del melic}}$ no hi ha diferències significatives entre homes i dones.
- La relació $C = \frac{\text{Alçada del braç aixecat}}{\text{Alçada del melic}}$ és pràcticament igual entre homes i dones; tanmateix el resultat mitjà per les dones és lleugerament superior.

VALORACIÓ

Fer aquest treball ens ha suposat molta feina en comparació amb els altres projectes que hem realitzat durant tot el curs, però no ho considerem cap pèrdua del temps. Tot i que hem hagut de quedar moltes hores d'esbarjo del nostre institut, moltes tardes i alguns caps de setmana, no ens ha suposat cap maldecap, ja que tots els membres teníem un gran interès per confeccionar un treball correcte. Creiem que aquest treball ha estat agradable i molt útil a l'hora d'adquirir coneixements sobre diversos temes, com per exemple saber elaborar correctament un treball científic, seriós i rigorós.

Les dificultats que ens han anat sorgint mentre elaboràvem el treball han estat diverses. La més rellevant ha estat que vam tenir problemes a l'hora d'elaborar els histogrames, ja que quan els acabàvem de confeccionar al full de càlcul i tornàvem a obrir el programa, en diverses ocasions s'havien esborrat. Això ens va suposar una feina addicional que no teníem prevista i ens va endarrerir en tots els sentits. També hem tingut problemes a l'hora de quedar tots els components del grup junts, ja que les nombroses activitats extraescolars que tenim cadascun de nosaltres ens han limitat les tardes lliures per treballar. El fet de treballar amb una carpeta compartida del *Dropbox* ens ha presentat alguns inconvenients, ja que al treballar simultàniament amb els arxius compartits se'ns provocaven conflictes i se'ns creaven automàticament moltes còpies d'arxius que ja teníem. Una altra dificultat important ha estat el fet de trobar individus disposats a col·laborar amb el nostre treball i deixar-se prendre les mesures, sobretot en els segments de 16 a 20 anys i de més de 50 anys, ja fos per incomoditat, vergonya o per no trobar individus d'aquests estrats.

Si haguéssim de realitzar aquest treball a partir de zero, hauríem canviat alguns aspectes: per tal d'obtenir uns resultats més exactes, prendríem les mesures amb més precisió. També podríem haver obtingut uns càlculs més exactes treballant amb més decimals, ja que tot el treball el vam fer amb nombres arrodonits a les mil·lèsimes.

L'elaboració d'aquest treball ens ha permès aprendre nombrosos conceptes estadístics i ens ha proporcionat capacitats per fer un bon treball científic seriós. Mentre elaboràvem el treball, vam obtenir coneixements addicionals sobre el funcionament del full de càlcul, com ara l'ús de les fórmules i les operacions bàsiques, gràfiques o vincular taules, que ens seran realment útils per treballs posteriors i sobretot realitzar un treball com aquest ens ha ensenyat a ser rigorosos, sistemàtics i organitzats.

Estem satisfets de la feina realitzada, ja que hem assolit tots els objectius inicials i hem estat capaços de realitzar un bon treball en grup; per tant la valoració global és altament positiva.

ANNEXOS

ANNEX 1. Dades recollides (les unitats són en centímetres)

MOSTRA 1 a 5 ANYS								
Núm.	Edat	Sexe	Alçada total	Alçada braç aixecat	Alçada del melic	Envergadura	Amplada palmell	Llargada cap
1	5	H	102,5	113,3	56,0	99,5	5,8	18,5
2	4	H	108,0	120,5	59,7	104,5	6,5	19,3
3	4	H	106,0	123,0	60,5	101,5	6,7	18,5
4	4	H	111,5	132,0	63,7	113,5	7,3	20,0
5	4	H	109,7	123,6	62,5	106,5	6,4	19,7
6	4	H	108,0	126,5	61,5	103,0	6,4	20,1
7	4	H	105,3	121,8	61,2	104,5	6,4	18,9
8	3	H	102,3	120,3	58,4	96,0	6,4	20,4
9	3	H	91,3	104,0	53,3	87,0	5,3	18,0
10	3	H	101,5	120,5	56,6	99,0	5,8	18,1
11	3	H	102,0	116,2	56,5	93,0	6,1	19,0
12	3	H	105,0	122,0	58,2	104,2	6,2	19,3
13	3	H	111,2	127,0	63,0	106,5	5,9	21,8
14	3	H	105,3	123,0	59,0	101,0	6,3	20,0
15	5	H	112,0	138,0	62,0	112,4	6,7	17,7
16	5	H	112,3	136,0	63,3	107,2	6,7	18,0
17	5	H	110,0	129,0	64,0	109,5	6,0	20,5
18	4	H	128,0	154,0	76,0	122,0	7,0	19,0
19	5	H	114,0	134,0	66,5	108,7	7,4	20,0
20	4	H	108,5	126,0	61,4	103,2	6,5	18,9
21	4	D	99,1	111,5	53,2	93,5	5,7	16,5
22	5	D	109,6	122,8	63,4	107,5	6,2	19,0
23	4	D	107,0	127,1	62,7	101,5	5,5	20,5
24	4	D	93,0	107,0	49,1	88,5	5,2	17,9
25	4	D	111,3	131,0	61,5	108,9	6,8	20,1
26	4	D	102,3	118,7	56,5	97,5	6,1	18,0
27	5	D	111,0	131,4	65,4	106,0	6,7	19,0
28	5	D	113,1	131,6	68,9	104,5	6,5	20,0
29	3	D	94,6	107,0	51,5	85,0	5,3	19,0
30	3	D	101,0	115,0	56,5	98,5	5,9	19,2
31	3	D	98,5	116,0	55,5	96,0	5,4	17,4
32	3	D	102,0	113,5	55,0	95,4	5,8	16,8
33	3	D	106,0	120,0	58,0	99,5	5,8	18,4
34	3	D	96,0	107,0	53,0	88,1	5,7	19,0
35	5	D	118,5	143,0	68,0	113,0	6,8	20,1
36	5	D	116,6	137,0	70,0	114,2	6,9	18,0
37	5	D	116,4	140,0	68,0	113,0	6,6	19,6
38	5	D	116,0	126,0	62,1	106,9	6,8	20,5
39	5	D	117,4	136,0	68,0	114,0	7,0	19,8
40	5	D	114,1	133,4	61,0	110,0	7,6	20,6

MOSTRA 6 a 10 ANYS								
Núm.	Edat	Sexe	Alçada total	Alçada braç aixecat	Alçada del melic	Envergadura	Amplada palmell	Llargada cap
1	6	H	122,3	143,0	70,3	123,0	7,0	19,5
2	7	H	123,0	144,0	70,0	122,0	7,5	18,2
3	6	H	124,4	146,0	73,0	117,0	6,2	21,0
4	6	H	128,0	156,0	74,2	124,1	8,2	21,4
5	6	H	126,2	154,5	74,5	123,0	6,8	19,5
6	7	H	122,9	142,0	71,0	121,2	6,7	22,0
7	8	H	122,5	148,0	75,0	121,0	7,5	18,0
8	7	H	125,7	149,0	73,0	124,0	7,2	18,3
9	7	H	118,2	143,0	68,0	122,0	7,2	20,2
10	7	H	131,1	154,0	77,0	130,4	7,0	21,6
11	9	H	143,0	170,0	85,5	137,0	8,0	20,0
12	9	H	146,3	173,0	91,1	147,0	8,5	19,2
13	10	H	148,4	175,0	89,5	143,0	7,7	20,2
14	9	H	139,6	172,0	82,5	139,0	8,3	20,3
15	9	H	139,1	163,0	87,0	134,5	8,0	19,6
16	9	H	138,5	164,0	84,5	137,0	7,6	19,6
17	8	H	132,5	165,0	80,1	130,5	7,0	20,7
18	9	H	139,0	156,0	82,0	132,5	7,3	21,0
19	8	H	134,7	164,0	80,5	134,4	8,0	20,0
20	9	H	138,6	164,0	84,5	136,8	8,0	20,6
21	6	D	114,2	136,0	70,0	123,8	7,0	17,0
22	6	D	117,0	142,0	69,0	109,0	6,2	20,0
23	6	D	123,0	148,0	71,0	120,5	6,6	20,5
24	7	D	123,0	153,0	74,2	114,5	6,6	20,5
25	6	D	105,0	126,0	60,5	110,0	6,5	17,6
26	8	D	122,5	152,0	74,1	124,0	7,3	21,5
27	7	D	122,5	153,0	76,0	122,5	7,3	18,7
28	7	D	128,4	155,0	77,0	129,5	7,2	20,6
29	7	D	117,6	149,0	70,0	118,0	6,6	19,7
30	7	D	137,0	169,0	83,0	130,0	7,0	23,0
31	9	D	120,6	144,0	71,5	118,2	6,3	19,0
32	9	D	128,0	155,0	76,0	127,5	8,0	19,0
33	9	D	136,5	168,0	84,0	136,0	8,1	20,2
34	10	D	137,2	167,0	85,0	132,0	7,0	20,0
35	10	D	139,8	178,6	88,5	141,0	7,0	20,6
36	8	D	128,9	153,0	76,4	126,5	7,0	20,3
37	8	D	134,5	158,0	82,0	128,2	7,0	20,5
38	8	D	138,9	165,0	82,5	133,5	7,4	19,1
39	8	D	135,0	162,0	80,0	134,1	7,6	21,0
40	8	D	130,0	157,6	79,0	131,0	6,5	20,7

MOSTRA 11 a 15 ANYS

Núm.	Edat	Sexe	Alçada total	Alçada braç aixecat	Alçada del melic	Envergadura	Amplada palmell	Llargada cap
1	13	H	142,6	172,5	85,4	142,9	7,6	20,8
2	13	H	157,7	188,0	99,0	162,4	9,3	22,6
3	14	H	166,4	196,6	102,8	163,5	8,9	21,5
4	12	H	159,2	187,9	95,2	158,5	8,6	21,5
5	13	H	162,1	193,0	97,9	164,6	8,9	21,0
6	12	H	150,0	176,0	90,5	149,0	8,1	19,7
7	12	H	150,1	177,0	90,5	149,0	8,1	19,7
8	12	H	151,2	181,5	93,0	152,2	8,2	20,4
9	14	H	168,9	204,5	102,6	169,0	9,2	23,3
10	14	H	168,8	204,3	103,7	161,5	9,5	23,2
11	15	H	174,3	194,5	103,0	175,0	10,2	23,8
12	15	H	165,0	193,0	97,0	168,0	9,5	23,6
13	12	H	155,8	193,0	96,5	155,0	9,6	20,0
14	12	H	169,9	203,0	100,0	170,5	9,6	22,9
15	15	H	169,5	209,0	100,0	176,0	9,3	23,0
16	14	H	175,0	212,0	107,0	177,5	10,0	23,5
17	12	H	149,0	194,0	94,0	150,0	9,1	21,1
18	12	H	161,0	202,0	98,0	159,0	9,0	20,7
19	13	H	166,5	182,0	102,0	165,5	9,2	21,0
20	12	H	153,0	179,0	93,0	153,0	8,9	22,5
21	14	D	167,7	202,5	104,1	170,1	8,2	21,6
22	14	D	159,2	188,0	97,5	161,0	8,3	21,0
23	13	D	165,1	206,0	104,0	168,7	8,1	19,0
24	13	D	168,2	200,0	105,3	163,3	7,6	20,5
25	13	D	159,5	195,0	100,6	160,5	7,3	19,2
26	14	D	176,6	218,0	109,9	179,0	9,4	21,6
27	12	D	145,5	178,5	88,5	148,0	8,5	20,4
28	13	D	167,0	194,3	103,4	166,8	9,1	21,0
29	12	D	153,9	186,2	97,0	154,3	8,7	20,9
30	12	D	151,9	178,0	91,1	152,0	8,4	20,3
31	13	D	167,0	190,0	101,0	157,5	8,4	22,5
32	14	D	166,0	204,5	103,3	163,5	9,1	22,5
33	15	D	165,3	204,5	106,1	167,0	8,2	22,0
34	15	D	155,5	190,0	93,5	155,5	8,7	21,0
35	15	D	149,0	181,0	90,0	148,9	8,6	21,0
36	14	D	157,0	188,8	94,7	158,0	8,7	22,5
37	14	D	159,4	186,7	97,7	154,0	9,4	21,0
38	14	D	155,5	189,5	96,0	154,0	8,2	21,5
39	14	D	168,4	208,0	105,2	168,0	8,2	21,5
40	15	D	163,5	200,0	100,0	167,0	9,2	24,0

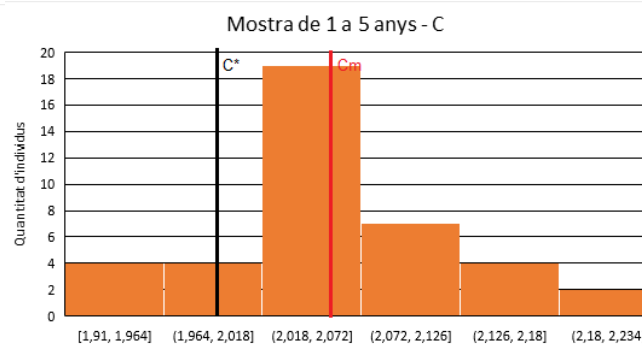
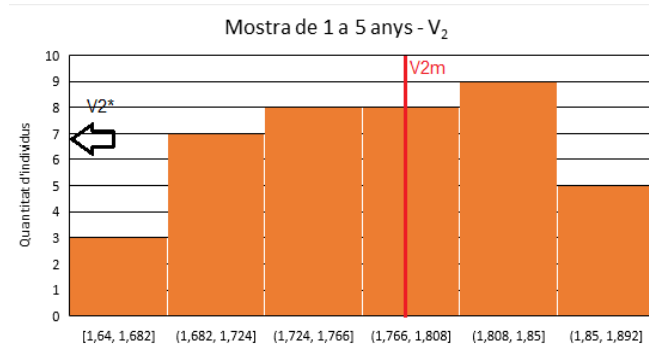
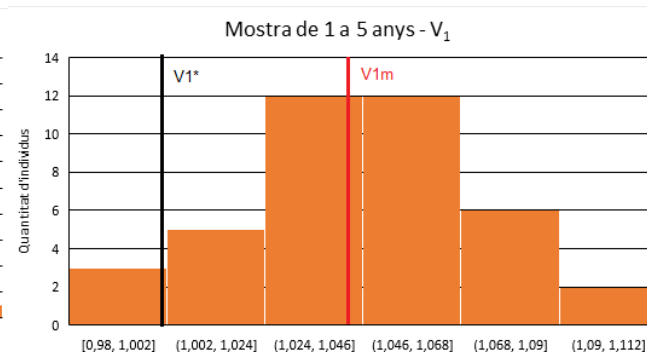
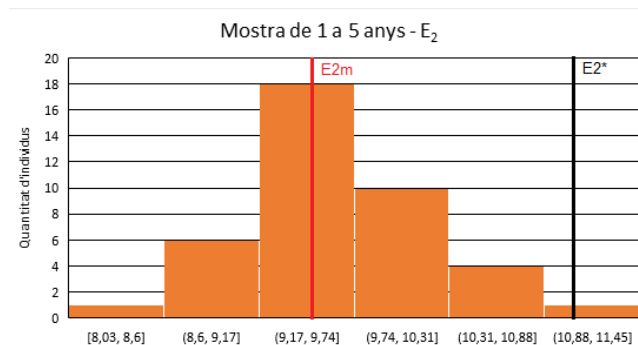
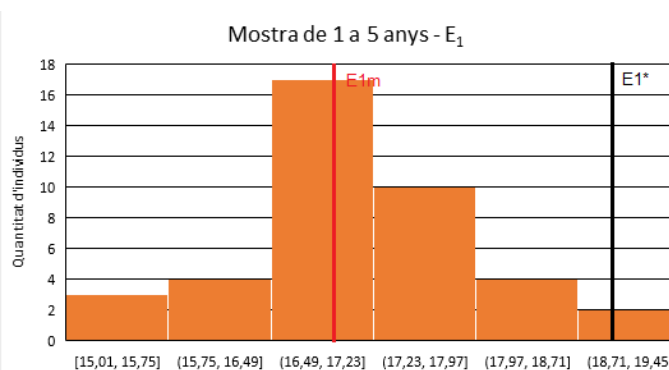
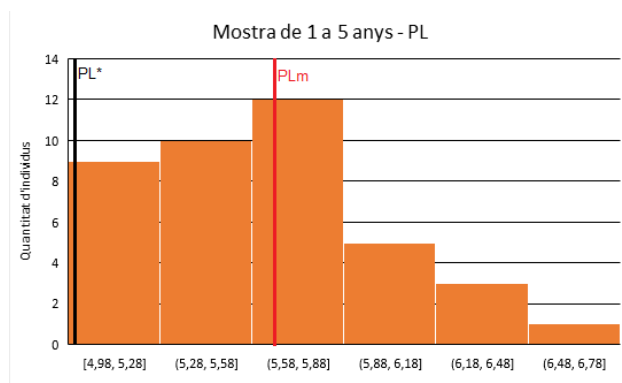
MOSTRA 16 a 20 ANYS								
Núm.	Edat	Sexe	Alçada total	Alçada braç aixecat	Alçada del melic	Envergadura	Amplada palmell	Llargada cap
1	16	H	181,5	201,0	111,0	180,0	9,1	23,5
2	16	H	170,5	189,0	105,5	171,0	8,2	22,0
3	19	H	169,7	193,0	104,0	167,2	7,7	21,5
4	18	H	174,5	190,0	109,0	175,5	8,5	22,5
5	19	H	178,5	197,0	108,5	180,0	9,1	23,5
6	20	H	185,4	204,0	114,0	187,0	9,1	23,5
7	20	H	181,3	200,0	112,0	179,0	9,0	23,0
8	20	H	180,0	200,0	111,0	180,5	8,7	22,5
9	20	H	175,5	195,0	109,0	173,0	8,5	22,0
10	18	H	178,4	189,0	110,5	179,0	8,6	23,7
11	17	H	179,0	197,0	109,5	180,0	9,0	22,5
12	16	H	167,0	185,0	104,0	169,0	8,1	20,8
13	17	H	169,5	189,0	104,5	170,5	8,4	22,0
14	18	H	170,7	190,0	105,0	172,0	8,3	21,0
15	16	H	165,5	194,0	99,0	165,0	10,5	20,1
16	16	H	169,0	206,0	102,0	156,0	8,0	21,0
17	19	H	183,0	230,0	108,0	194,5	10,7	21,5
18	17	H	182,0	228,0	110,5	179,0	10,2	23,8
19	18	H	174,5	204,0	106,9	170,0	10,0	22,9
20	19	H	180,1	210,5	109,0	186,1	10,1	23,0
21	16	D	154,6	185,0	92,7	151,5	9,2	19,5
22	16	D	176,0	216,0	111,0	168,0	9,0	21,5
23	16	D	160,2	196,0	96,0	164,0	8,6	20,1
24	17	D	164,0	201,0	101,0	158,0	8,4	21,0
25	15	D	166,0	206,0	102,0	161,0	9,0	23,0
26	16	D	156,3	199,0	96,3	158,5	9,0	20,0
27	17	D	162,0	203,5	103,0	157,3	9,0	21,5
28	17	D	158,1	198,5	98,0	157,1	8,7	21,1
29	20	D	172,5	195,5	102,2	166,5	8,1	23,2
30	20	D	179,0	201,5	109,5	180,0	8,9	22,0
31	17	D	168,5	195,0	103,5	165,0	7,9	22,0
32	20	D	162,7	187,0	99,0	162,0	7,4	22,5
33	17	D	170,5	190,5	105,0	171,0	7,2	21,5
34	19	D	171,0	195,0	103,0	168,5	7,5	22,0
35	17	D	160,8	184,0	98,0	159,5	7,2	21,0
36	17	D	158,7	163,0	97,5	156,0	7,0	19,5
37	18	D	171,4	191,0	103,0	170,5	7,8	21,0
38	19	D	169,9	198,5	102,0	175,1	8,0	20,8
39	19	D	178,0	201,0	106,5	176,8	8,7	21,8
40	16	D	159,8	185,0	95,4	160,0	7,9	20,3

MOSTRA 21 a 50 ANYS								
Núm.	Edat	Sexe	Alçada total	Alçada braç aixecat	Alçada del melic	Envergadura	Amplada palmell	Llargada cap
1	39	H	180,5	216,1	109,3	180,7	10,5	22,0
2	40	H	172,0	205,0	114,2	172,2	10,4	24,5
3	42	H	172,4	220,8	106,8	182,0	10,4	22,2
4	48	H	163,0	210,0	100,0	170,0	11,4	23,5
5	38	H	171,6	207,5	105,5	170,4	9,7	22,2
6	44	H	178,3	224,0	104,0	181,0	11,2	23,5
7	49	H	167,0	193,5	100,0	172,7	11,1	23,0
8	45	H	181,0	226,0	115,0	190,0	11,4	23,0
9	49	H	168,0	212,0	102,0	171,0	10,1	23,9
10	27	H	174,0	217,0	106,0	170,0	9,7	21,5
11	49	H	183,3	229,0	109,0	178,5	10,5	23,2
12	47	H	164,6	187,0	94,5	165,4	10,0	23,2
13	47	H	174,0	214,0	102,0	169,8	9,9	24,0
14	32	H	167,7	205,0	97,5	177,7	9,8	22,0
15	28	H	181,4	204,2	100,0	167,4	10,1	21,4
16	45	H	172,0	216,0	106,0	170,2	9,4	23,3
17	49	H	183,2	218,0	109,0	177,5	10,9	26,3
18	30	H	180,3	212,0	103,2	177,3	11,0	25,3
19	45	H	165,4	201,2	102,0	180,0	10,1	20,4
20	49	H	177,2	219,0	106,0	165,0	12,0	22,2
21	39	D	162,5	201,0	99,0	168,0	8,3	20,9
22	40	D	167,0	202,0	100,0	161,0	8,7	22,0
23	45	D	166,1	197,0	101,0	166,2	8,9	19,6
24	49	D	157,0	186,0	94,5	154,5	8,7	19,0
25	49	D	151,3	188,0	90,0	152,0	9,2	20,6
26	25	D	163,0	203,0	96,7	157,0	8,8	21,5
27	40	D	160,2	178,0	101,5	157,7	8,5	23,0
28	33	D	163,6	208,0	94,0	164,0	9,0	23,0
29	34	D	158,0	203,0	98,0	162,0	8,4	22,5
30	45	D	171,2	198,5	101,1	169,0	8,2	20,6
31	29	D	156,6	196,0	94,5	146,0	7,9	22,1
32	42	D	168,3	195,0	103,0	164,5	9,0	21,6
33	42	D	166,0	196,0	95,0	156,0	8,4	20,4
34	50	D	164,2	186,5	96,4	160,2	9,1	21,0
35	36	D	165,3	200,0	98,0	157,0	7,2	19,5
36	27	D	167,4	202,2	102,0	183,0	8,7	22,4
37	47	D	187,0	209,0	97,0	189,0	8,2	26,0
38	46	D	164,0	202,0	101,0	157,2	9,3	20,0
39	22	D	165,3	203,0	96,9	164,4	8,4	21,0
40	26	D	168,4	204,0	100,0	158,0	9,1	23,0

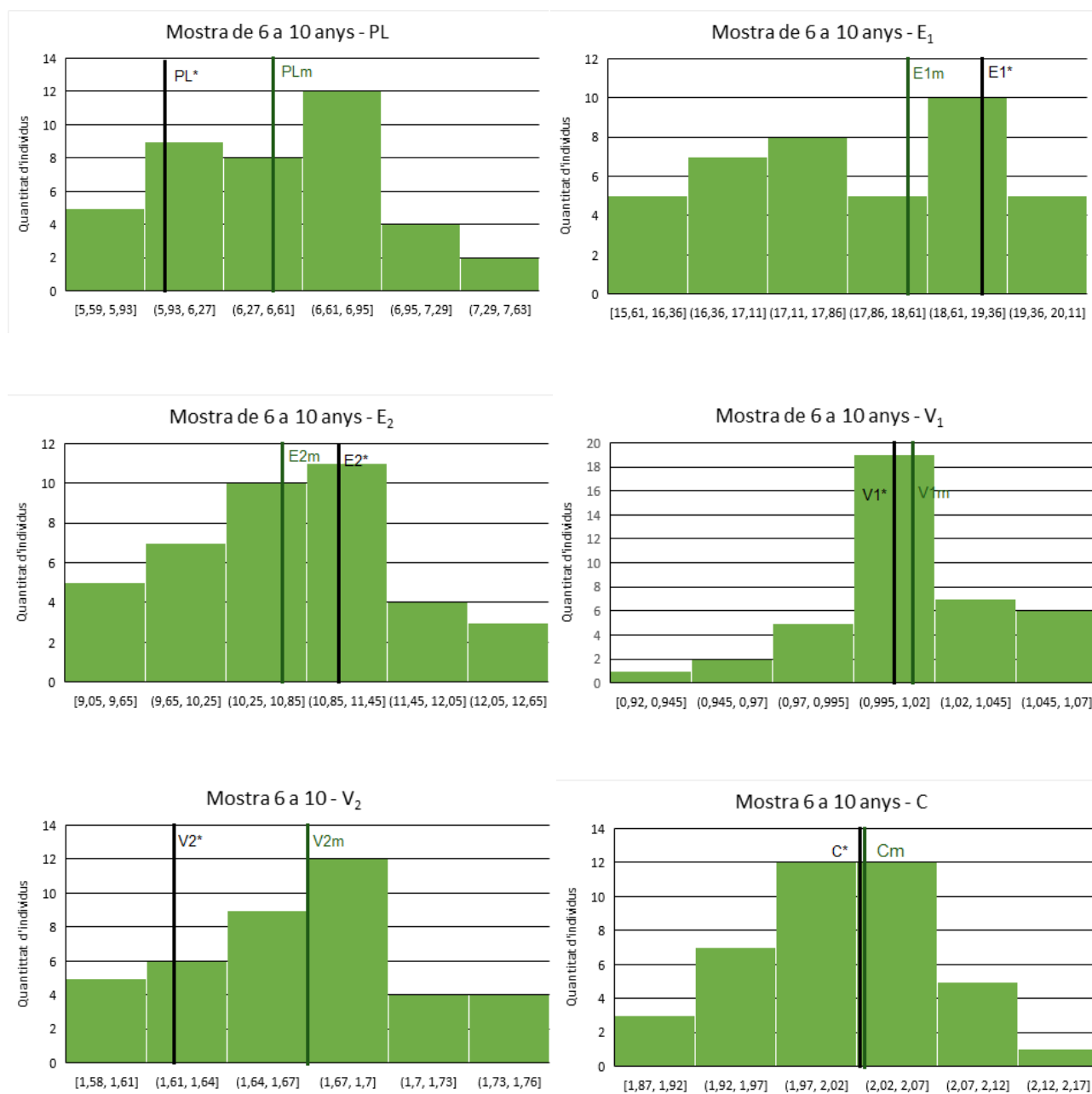
MOSTRA MÉS de 50 ANYS								
Núm.	Edat	Sexe	Alçada total	Alçada braç aixecat	Alçada del melic	Envergadura	Amplada palmell	Llargada cap
1	61	H	162,6	196,0	96,8	160,5	9,9	21,5
2	50	H	180,0	221,0	110,0	182,0	10,3	23,0
3	63	H	162,0	204,0	94,0	167,0	10,0	21,2
4	79	H	168,0	186,0	104,0	169,5	9,8	23,2
5	51	H	172,0	217,0	105,0	179,0	11,0	21,2
6	62	H	181,3	206,0	112,0	174,0	11,3	24,4
7	75	H	173,5	205,0	101,0	170,4	8,4	22,0
8	83	H	154,3	198,0	92,3	152,3	7,0	21,5
9	64	H	160,2	192,0	95,0	160,2	10,2	22,5
10	54	H	153,4	189,0	95,0	164,0	9,0	22,6
11	54	H	179,6	209,3	107,0	180,3	10,5	23,5
12	58	H	175,0	218,0	105,0	170,5	10,1	21,4
13	51	H	164,2	207,0	103,0	163,0	8,5	19,6
14	52	H	179,5	228,0	108,0	182,0	10,7	24,5
15	51	H	188,0	239,0	114,0	183,0	12,0	24,5
16	50	H	164,0	205,0	103,0	157,0	8,1	22,3
17	54	H	173,5	206,0	107,0	166,0	10,2	22,3
18	65	H	169,7	180,9	102,0	170,9	9,5	20,7
19	58	H	165,5	203,0	103,0	168,0	9,8	20,9
20	60	H	176,0	210,2	105,0	173,1	9,1	21,0
21	50	D	158,0	193,0	94,0	157,2	8,4	18,5
22	50	D	169,0	215,0	109,0	167,5	9,2	20,0
23	61	D	165,1	201,8	99,0	169,1	9,4	22,0
24	70	D	148,2	181,0	91,0	148,0	7,5	21,5
25	55	D	156,2	201,0	91,0	150,5	9,2	21,0
26	78	D	157,2	185,0	95,0	157,0	8,7	21,0
27	70	D	150,0	180,0	87,0	153,0	8,7	21,2
28	72	D	165,0	207,0	97,5	160,0	9,0	21,5
29	53	D	164,0	200,0	99,0	167,4	10,0	20,0
30	57	D	152,0	186,0	95,0	148,5	8,0	20,2
31	64	D	156,3	204,0	93,0	156,4	9,3	20,7
32	69	D	154,0	201,0	93,4	156,0	9,5	21,4
33	50	D	160,0	205,0	94,2	158,4	10,4	22,0
34	67	D	160,3	201,0	103,0	162,3	9,0	23,5
35	65	D	148,0	182,0	95,0	152,5	8,5	21,1
36	56	D	155,3	188,5	90,2	153,0	8,4	20,8
37	52	D	164,3	207,0	100,0	170,0	9,4	20,5
38	59	D	173,5	220,0	110,3	173,0	10,5	20,3
39	56	D	176,5	210,0	110,0	173,9	10,9	21,2
40	68	D	159,6	198,0	94,0	153,0	8,9	20,5

ANNEX 2. Histogrames dels diferents segments d'edat

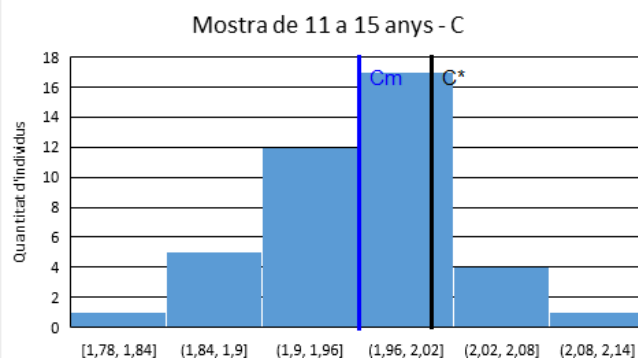
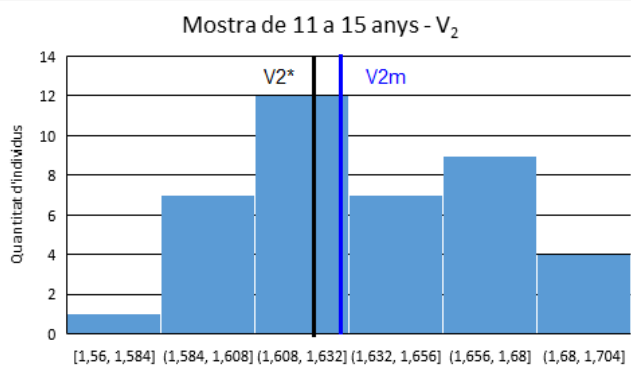
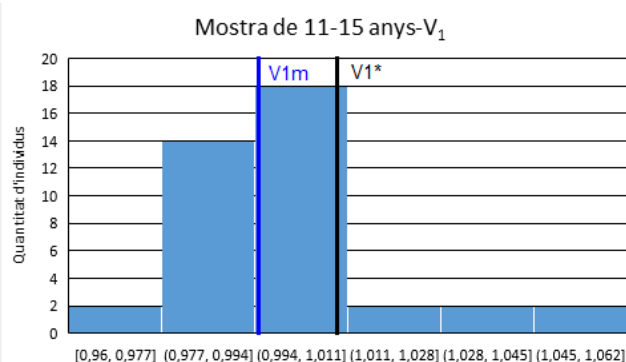
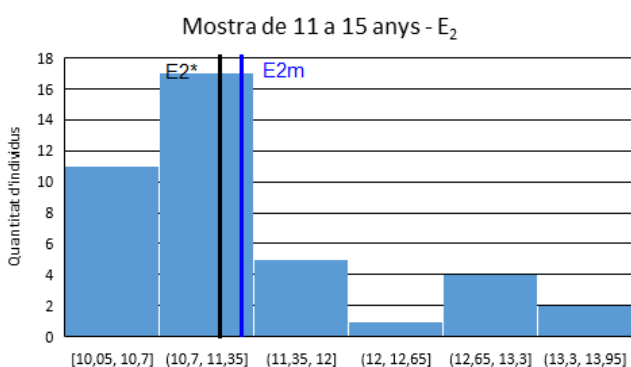
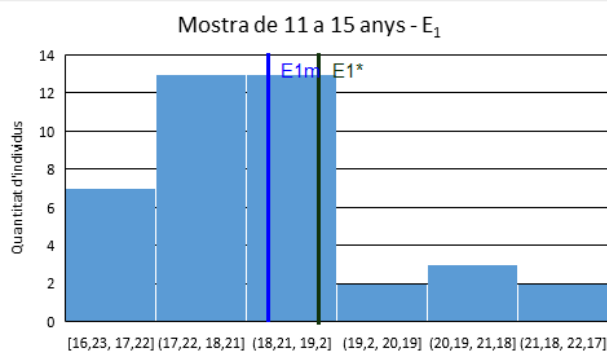
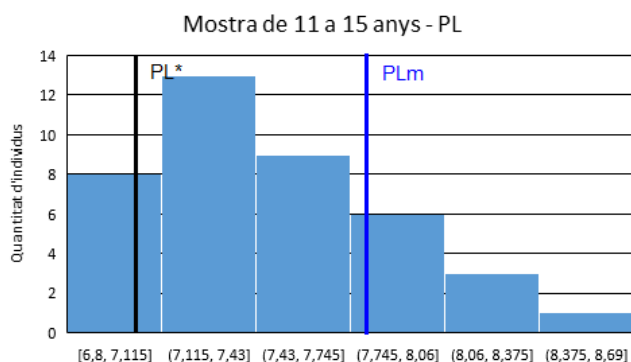
Mostra de 1 a 5 anys



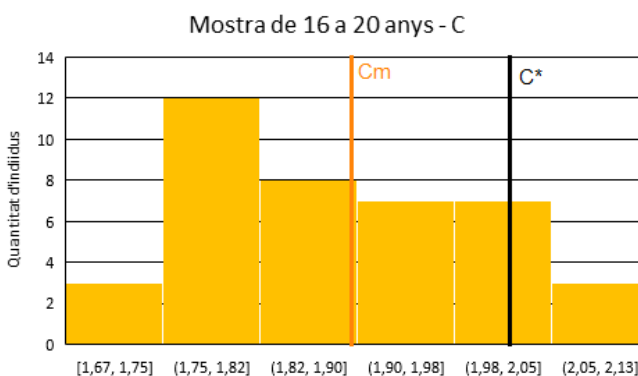
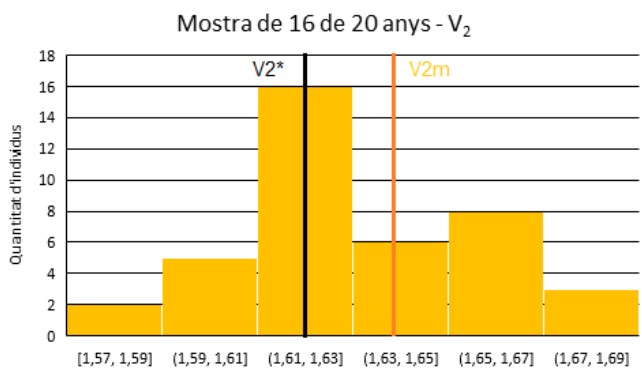
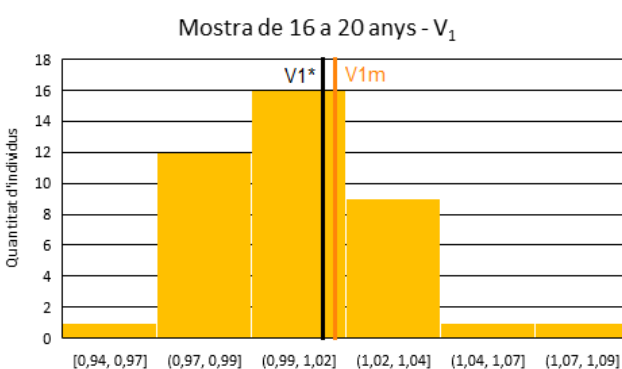
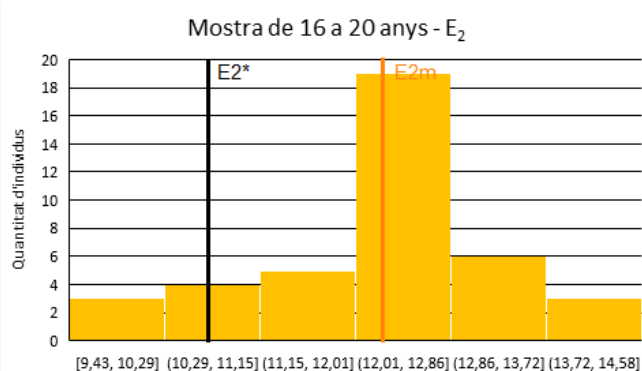
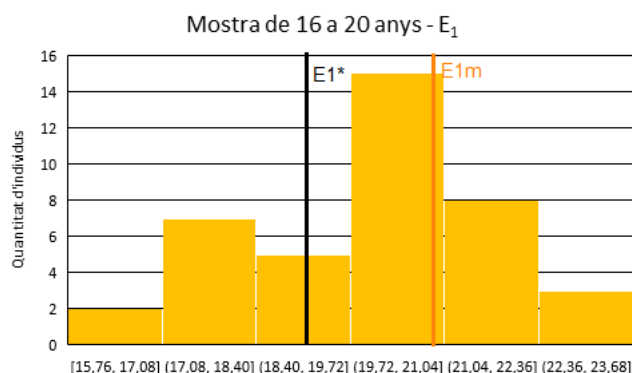
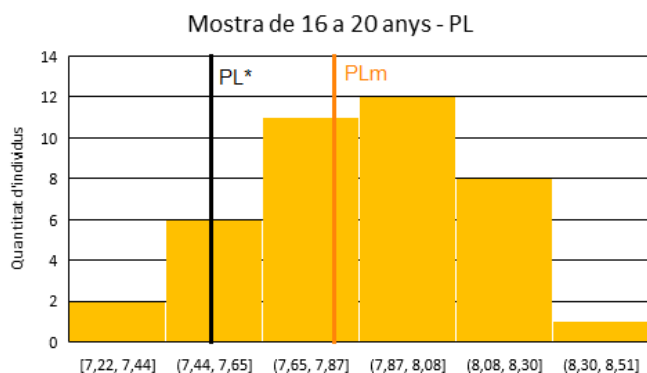
Mostra de 6 a 10 anys



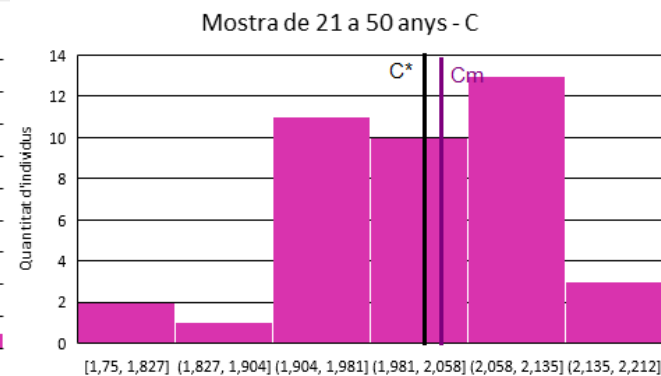
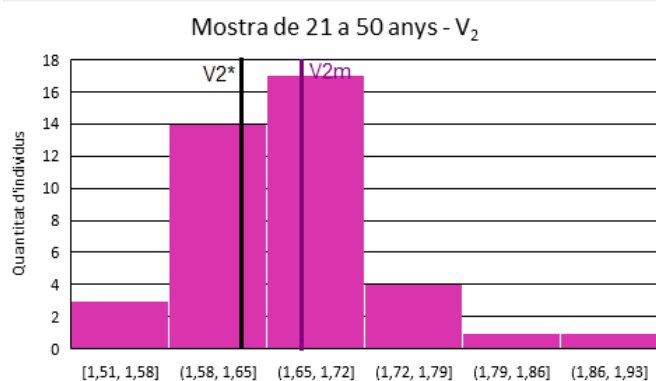
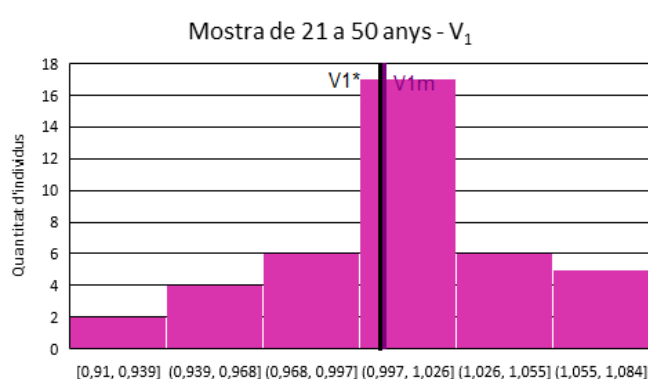
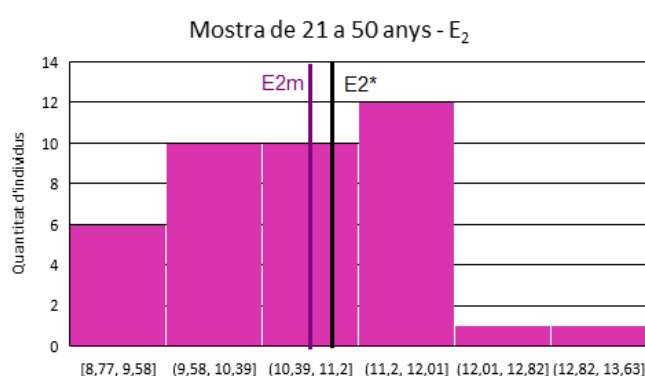
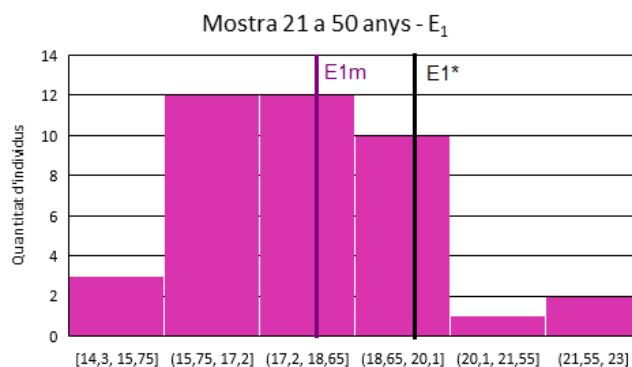
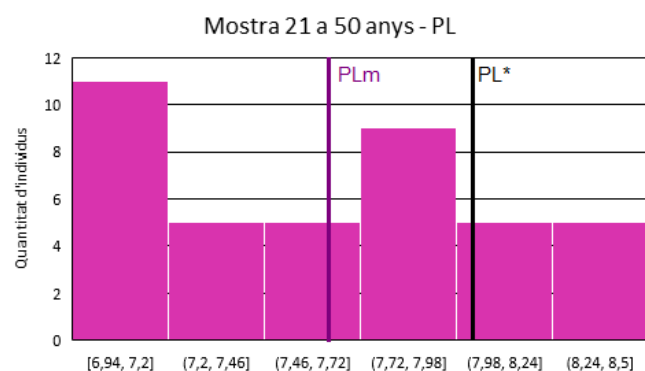
Mostra de 11 a 15 anys



Mostra de 16 a 20 anys



Mostra de 21 a 50 anys



Mostra + de 50 anys

