

LA PROPORCIÓN ÁUREA
DE LA CARA EN
DIFERENTES EDADES DE
LOS SERES HUMANOS

Marina Rodríguez & Lucía Valle-Inclán

3ºESO-A

ÍNDICE

1. Introducción.....	4
2. Hipótesis.....	6
3. Recogida de datos	
3.1. Material.....	6
3.2. Método.....	6
3.3. Datos.....	8
3.4. Análisis de datos.....	15
4. Conclusiones.....	16
5. Resumen.....	16
6. Agradecimientos.....	16
7. Bibliografía.....	17
8. Anexo.....	18

RESUMEN:

En este trabajo se comprueba si la proporción áurea en 6 relaciones del rostro se cumple con regularidad en los seres humanos. También se estudia si la edad influye en que esta proporción se cumpla. Para ello, se establecieron los siguientes rangos de edad: niños pequeños (5 años), niños mayores (10 años), adolescentes (15 años) y adultos (30-60 años). En total se analizaron a 40 personas (10 de cada edad divididos en 5 de cada sexo) más 12 para el grupo control (2 para cada edad divididos en 1 de cada sexo).

Para determinar las medidas, se les sacó una foto y en ella se midieron las 6 relaciones y se comprobó su proximidad al número áureo (1.6). Tras observar los resultados, se demuestra que en la mayoría de las relaciones no influye ni la edad ni el sexo. Además en algunas de ellas no se cumple la proporción áurea en ninguno de los casos.

LA PROPORCIÓN ÁUREA EN LOS SERES HUMANOS

Marina Rodríguez & Lucía Valle-Inclán

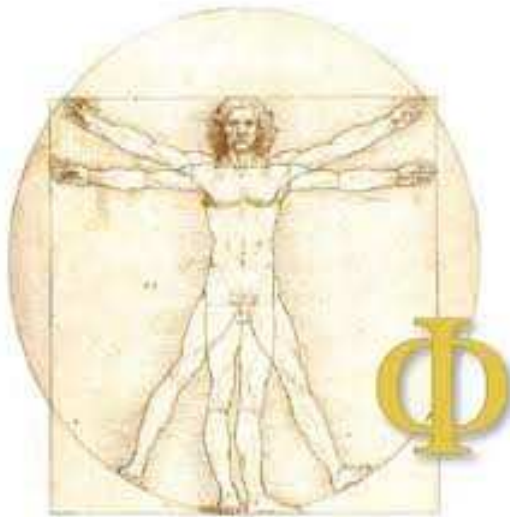
INTRODUCCIÓN:

La proporción áurea o de oro (también llamada razón extrema y media, razón áurea, razón dorada, media áurea, número áureo y divina proporción) es un número irracional. Equivale a uno más la raíz cuadrada de cinco dividido entre dos y su valor es de aproximadamente 1,618033... Se representa con la letra griega φ (fi) (en minúscula) o Φ (fi) (en mayúscula).¹

$$\varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1,61803398874989\dots$$

Esta proporción se encuentra tanto en algunas figuras geométricas como en la naturaleza: en el grosor de las ramas, en el caparazón de un caracol, en el cuerpo humano, etc.² El primero en desarrollar la idea de que existe en la naturaleza fue Vitruvio.⁵

En los humanos, se encuentra de forma aproximada en una relación estadística de distintas formas (ver fig. 1), así vemos que:³



la segunda y la tercera.

- La relación entre la altura de un ser humano y la altura de su ombligo.
- La relación entre la distancia del hombro a los dedos y la distancia del codo a los dedos.
- La relación entre la altura de la cadera y la altura de la rodilla.
- La relación entre el primer hueso de los dedos (metacarpiano) y la primera falange, o entre la primera y la segunda, o entre

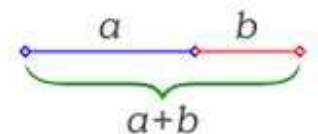


Figura 1: Dibujo de Leonardo Da Vinci que explica la proporción áurea en los seres humanos

- La relación entre el diámetro de la boca y el de la nariz.

Figura 2: Imagen que muestra la relación de la proporción áurea

También hay relaciones en la cara:^{6,7}

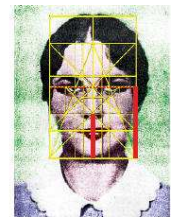
- Entre el largo y ancho de la cabeza (ver Fig. 3).
- Entre la distancia de la parte superior de la cabeza a las pupilas y la distancia del nacimiento del cabello a las pupilas (ver Fig. 3).
- Entre la distancia de la punta de la nariz al mentón y la distancia de los labios al mentón (ver Fig. 3).
- Entre la distancia del nacimiento del cabello a las pupilas y la distancia de las pupilas a la punta de la nariz (ver Fig. 3).
- Entre el ancho de la nariz y la distancia de la nariz a los labios (ver Fig. 3).
- Entre la distancia de las pupilas a la punta de la nariz y la distancia de las pupilas a los labios (ver Fig. 3).
- Entre el largo de los labios y el ancho de la nariz (ver Fig. 3).



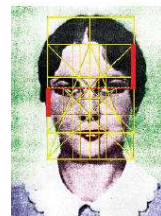
Comparar el largo de la cara con su ancho. Valores superiores a 1,6 proporcionan rostros alargados



Esta proporción determina el tamaño de la frente en relación con la parte superior de la cabeza.



Con esta comparación se establece la amplitud del segmento inferior del rostro.



Esta razón mide el tamaño de la nariz en contraste con la frente.



Aquí la nariz se compara con la parte central de la cara.



Por último relacionamos la mandíbula con el tercio inferior del rostro.

Figura 3: Imagen que muestra las diferentes relaciones en la cara de la proporción áurea.

Sin embargo, el ser humano no siempre tiene las mismas proporciones. Al contrario, podríamos decir que su desarrollo es un constante cambio de proporciones. Si tuviéramos las mismas proporciones que al nacer, probablemente no podríamos mantener la cabeza erguida.⁴ Eso nos lleva a plantearnos la siguiente pregunta: ¿Se cumple la proporción áurea en la cara? ¿Se cumple en todas las edades?

Las medidas que nosotras vamos a comprobar serán todas las relaciones de la cara.

Nuestro objetivo es comprobar si estas relaciones ($a/b \approx 1'6$) cumplen la proporción áurea y en caso de que se cumpla, si lo hace en todas las edades. Lo comprobaremos con personas de distintas edades: niños pequeños (+5 años), niños mayores (+10 años), adolescentes (+15 años) y adultos (30-60 años).

HIPÓTESIS:

Queremos demostrar que la proporción áurea se cumple con más precisión en la edad adulta (30-60 años) que en la etapa de crecimiento (0-15 años). También queremos demostrar que a medida que nos hacemos mayores llegamos a obtener una proporción más cercana al número áureo (1'6).

-VARIABLES:

Nuestra variable dependiente son las relaciones que obtendremos de las distintas medidas de la cara que tomaremos a los sujetos a investigar. La variable independiente es la edad que tendrá cada sujeto, ya que las medidas dependen de la edad. Por último, las variables controladas son la toma de medidas desde los mismos puntos (para que no haya variaciones) y el uso de 10 personas de distinto sexo en cada edad. A parte, también tenemos un grupo control de 2 personas de cada sexo y de distintas edades para evitar equivocaciones.

RECOGIDA DE DATOS:

•MATERIAL

-Ordenador (con el programa Adobe Photoshop)(Ver Fig. 4).

-Cámara fotográfica. Lumix, Panasonic DMC-FX40 (Ver Fig. 4).

-40 personas de distintas edades y sexos. 10 personas para cada edad (5-6, 10,15 y 30-60) y de estas 10 personas, 5 hombres y 5 mujeres.



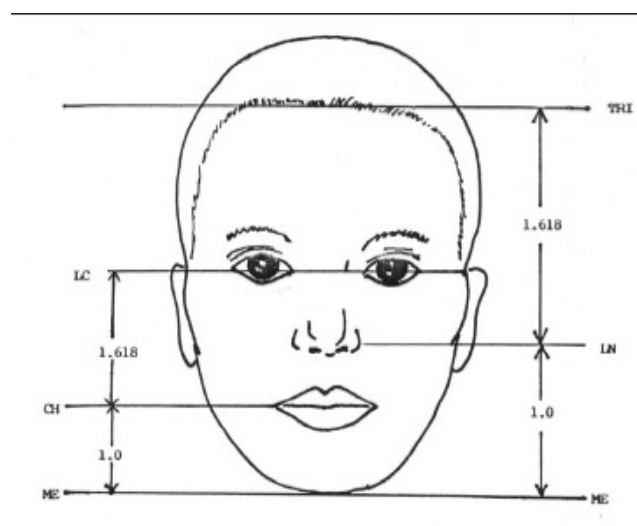
Figura 4 Imágenes que muestran algunos de los elementos necesarios para la realización de: trabajo

•MÉTODO

Vamos a tomar diferentes medidas en las cabezas de las personas. Para ello utilizaremos

el programa Adobe Photoshop para no molestar a los sujetos midiéndoles directamente sobre la cara. Seguiremos los siguientes pasos.

1. Pedimos a las 40 personas (10 de cada edad y 5 de cada sexo) y al grupo control (8 personas: 2 de cada edad y 1 de cada sexo) que nos dejen sacar una foto a su cara.
2. Con la ayuda de un ordenador y del programa Adobe Photoshop medimos las distintas distancias en la cara de cada uno de los sujetos.
3. Las relaciones que vamos a medir son las siguientes. Largo cabeza / ancho cabeza: en esta relación se mide el largo de la cabeza desde la parte superior de la cabeza al mentón y se mide la distancia entre la parte más ancha de la cara. Se divide la primera entre la segunda. Parte superior-pupilas / cabello-pupilas: se mide la distancia entre la parte superior de la cabeza y el centro de las pupilas y se mide la distancia entre el nacimiento del cabello y el centro de las pupilas. Se divide la primera entre la segunda. Nariz-mentón / labios-mentón: se mide la distancia entre la punta de la nariz y el mentón y se mide la distancia del medio de los labios al mentón. Se divide la primera entre la segunda. Cabello-pupilas / pupilas-nariz: se mide la distancia desde el nacimiento del cabello al centro de las pupilas y se mide desde el centro de las pupilas a la punta de la nariz. Se divide la primera entre la segunda. Pupilas-labios / pupilas-nariz: se mide la distancia desde el centro de las pupilas al medio de los labios y se mide la distancia desde el centro de las pupilas a la punta de la nariz. Se divide la primera entre la segunda. Largo labios / ancho nariz: se mide la distancia entre las comisuras de la boca y se mide la distancia de la parte más ancha de la nariz. Se divide la primera entre la segunda (Ver figura 5).
4. Hacemos las divisiones propias de cada relación y recogemos los valores en tablas. Los resultados que obtengamos del grupo variable serán las que analizaremos.
5. Comprobamos si hay diferencia en la media de las diferentes edades de la proporción áurea (1'6).



•DATOS

Figura 5 Imagen que muestra algunas de las medidas a tomar, de las indicadas anteriormente

NIÑOS PEQUEÑOS (5

años):

	HOMBRE					MUJER				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Largo cabeza / Ancho cabeza	1,66	1,68	1,59	1,59	1,62	1,76	1,54	1,73	1,68	1,68
Parte superior- pupilas / Cabello- pupilas	1,29	1,25	1,15	1,32	1,35	1,34	1,25	1,30	1,43	1,29
Nariz- mentón / Labios- mentón	1,99	2,01	1,90	2,21	1,93	1,95	2,00	2,01	2,01	1,91
Cabello- pupilas / Pupilas- nariz	2,16	2,68	2,60	2,19	2,82	2,33	2,04	2,24	2,35	2,52
Pupilas- labios / Pupilas- nariz	1,88	2,20	2,15	2,31	2,79	2,07	1,94	2,01	2,09	1,96
Largo labios / Ancho nariz	1,25	1,43	1,30	1,34	1,29	1,22	1,34	1,32	1,29	1,19

Tabla 1. Tabla que muestra las medidas de las distintas relaciones en niños pequeños.

NIÑOS MAYORES (10 años):

	HOMBRE					MUJER				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Largo cabeza / Ancho cabeza	1,65	1,62	1,64	1,49	1,54	1,69	1,71	1,61	1,60	1,57
Parte superior- pupilas / Cabello- pupilas	1,39	1,31	1,39	1,43	1,30	1,26	1,44	1,20	1,44	1,43
Nariz- mentón / Labios- mentón	1,91	1,79	1,85	1,94	1,64	1,83	1,98	1,81	1,94	2,03

Cabello- pupilas / Pupilas- nariz	2,18	2,18	2,51	2,50	2,55	2,07	2,68	2,40	2,11	1,90
Pupilas- labios / Pupilas- nariz	2,16	1,82	2,27	2,44	2,43	1,98	2,35	2,13	2,21	2,06
Ancho labios / Ancho nariz	1,35	1,41	1,16	1,18	1,20	1,66	1,24	1,41	1,14	1,33

Tabla 2. Tabla que muestra las medidas de las distintas relaciones en niños mayores.

ADOLESCENTES

(15 años):

	HOMBRE					MUJER				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Largo cabeza / Ancho cabeza	1,62	1,64	1,61	1,67	1,71	1,63	1,56	1,70	1,63	1,49
Parte superior- pupilas / Cabello- pupilas	1,38	1,13	1,26	1,13	1,50	1,21	1,18	1,11	1,16	1,28
Nariz- mentón / Labios- mentón	1,81	1,69	1,97	1,88	1,74	1,82	1,72	1,95	1,97	1,69
Cabello- pupilas / Pupilas- nariz	2,26	2,19	1,83	2,32	2,12	2,59	2,28	2,11	2,20	2,03
Pupilas- labios / Pupilas- nariz	2,19	2,26	1,92	1,87	2,08	2,22	2,02	1,96	2,11	2,01
Ancho labios / Ancho nariz	1,57	1,32	1,19	1,42	1,39	1,28	1,38	1,26	1,40	1,50

Tabla 3. Tabla que muestra las medidas de las distintas relaciones en adolescentes.

ADULTOS (30-60 años):

	HOMBRE					MUJER				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Largo cabeza / Ancho cabeza	1,69	1,44	1,45	1,60	1,60	1,48	1,75	1,62	1,47	1,52
Parte superior- pupilas / Cabello- pupilas	1,05	1,09	1,03	1,28	1,40	1,21	1,14	1,29	1,22	1,20
Nariz- mentón / Labios- mentón	1,58	1,78	1,93	1,64	1,79	1,87	1,93	2,51	1,83	2,40
Cabello- pupilas / Pupilas- nariz	2,24	2,64	2,18	1,49	2,24	2,03	2,04	2,05	2,09	2,95

Pupilas- labios / Pupilas- nariz	1,84	2,63	1,83	1,69	2,20	2,54	1,95	1,73	2,01	2,05
Ancho labios / Ancho nariz	1,33	1,41	1,29	1,39	1,40	1,40	1,45	1,31	1,52	1,54

Tabla 4. Tabla que muestra las medidas de las distintas relaciones en adultos.

GRUPO CONTROL:

	NIÑO PEQUEÑO	NIÑO MAYOR	HOMBRE ADOLESCENTE	HOMBRE ADULTO	NIÑA PEQUEÑA	NIÑA MAYOR	MUJER ADOLESCENTE	MUJER ADULTA
Largo cabeza / Ancho cabeza	1,71	1,70	1,69	1,72	1,49	1,71	1,64	1,63
Parte superior- pupilas / Cabello- pupilas	1,35	1,33	1,22	1,43	1,10	1,38	1,33	1,30
Nariz- mentón / Labios- mentón	1,85	1,89	1,93	1,60	1,84	1,75	1,87	1,86
Cabello- pupilas / Pupilas- nariz	1,93	2,07	2,62	1,63	2,50	2,17	2,16	1,73
Pupilas- labios / Pupilas- nariz	1,77	1,95	2,10	1,58	1,93	2,09	1,95	1,81
Ancho labios / Ancho nariz	1,45	1,26	1,16	1,50	1,37	1,14	1,47	1,45

Tabla 5. Tabla que muestra las medidas de las distintas relaciones en el grupo control, con personas de todas las edades y sexos.

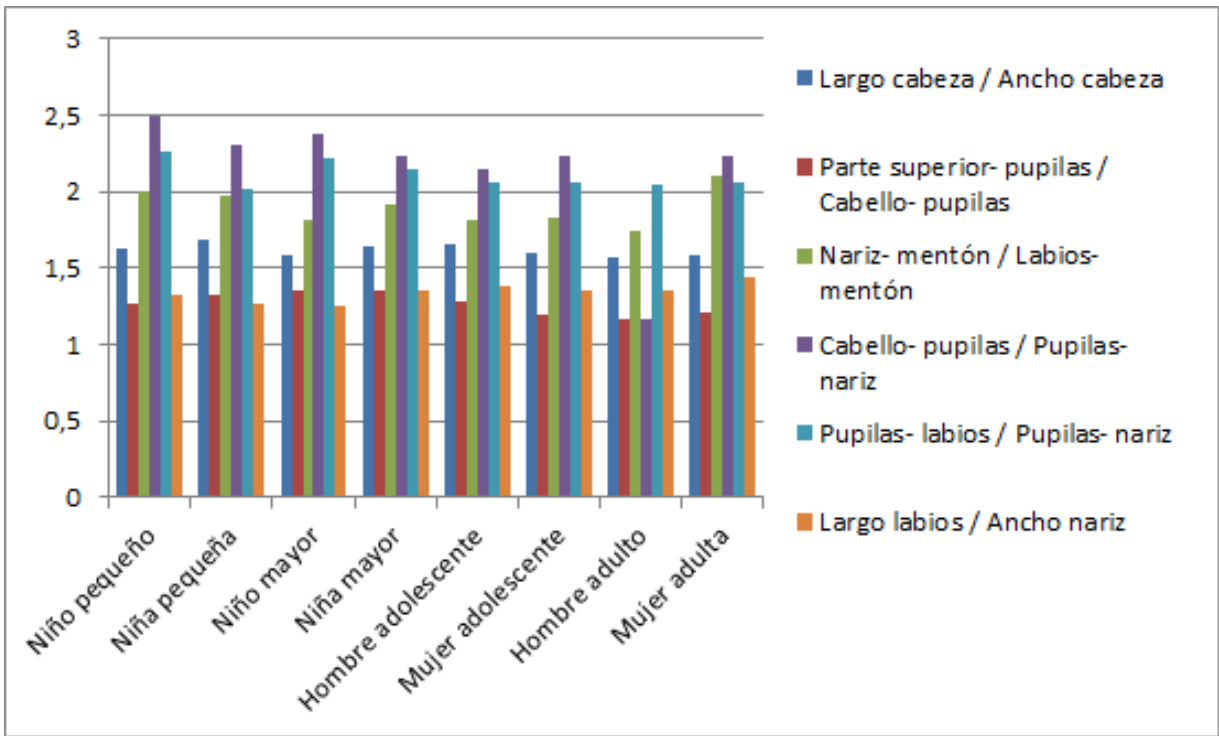
MEDIAS:

	NIÑO PEQUEÑO	NIÑA PEQUEÑA	NIÑO MAYOR	NIÑA MAYOR	HOMBRE ADOLESCENTE	MUJER ADOLESCENTE	HOMBRE ADULTO	MUJER ADULTA
Largo cabeza / Ancho cabeza	1,63	1,68	1,59	1,64	1,65	1,6	1,57	1,58
Parte superior- pupilas / Cabello- pupilas	1,27	1,32	1,36	1,35	1,28	1,19	1,17	1,21
Nariz- mentón / Labios- mentón	2	1,98	1,82	1,91	1,82	1,83	1,74	2,11
Cabello- pupilas / Pupilas- nariz	2,49	2,3	2,38	2,23	2,14	2,24	2,16	2,23
Pupilas- labios / Pupilas- nariz	2,26	2,01	2,22	2,15	2,06	2,06	2,04	2,06
Largo labios / Ancho	1,32	1,27	1,26	1,36	1,38	1,36	1,36	1,44

Tabla 6. Tabla que muestra las medias de los datos recogidos en las tablas 1, 2, 3 y 4.

nariz							
-------	--	--	--	--	--	--	--

Gráfico 1. Gráfico de barras que muestra las medias recogidas en la tabla 6.



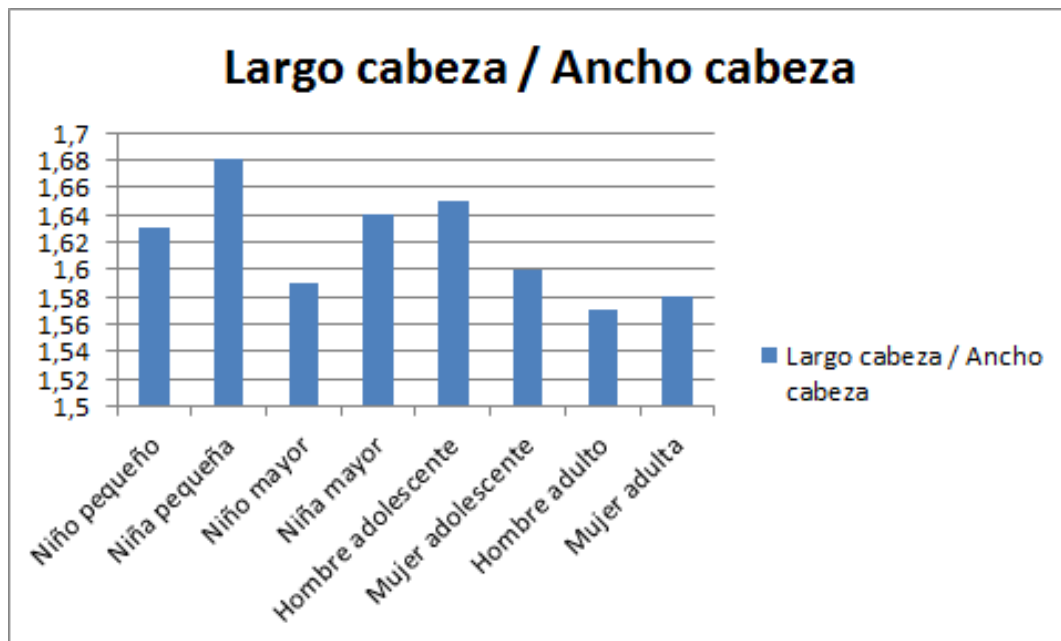


Gráfico 2 Gráfico de barras que muestra las medias por edad en la medida "Largo cabeza / Ancho cabeza".

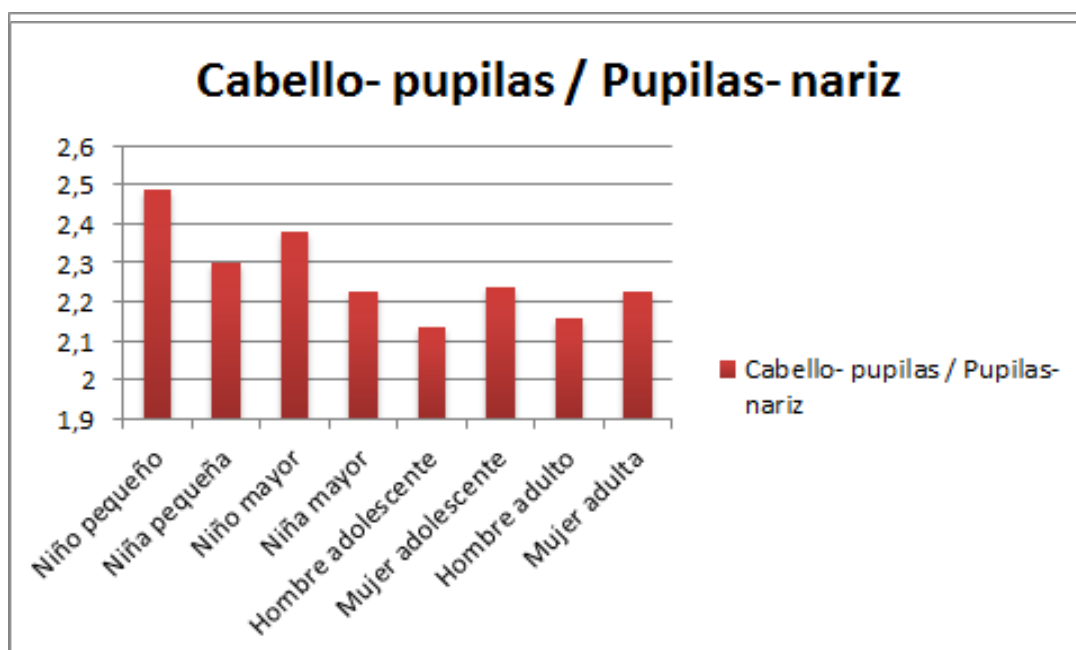


Gráfico 4. Gráfico de barras que muestra las medias por edad en la medida "Cabello-pupilas / Pupilas-nariz".

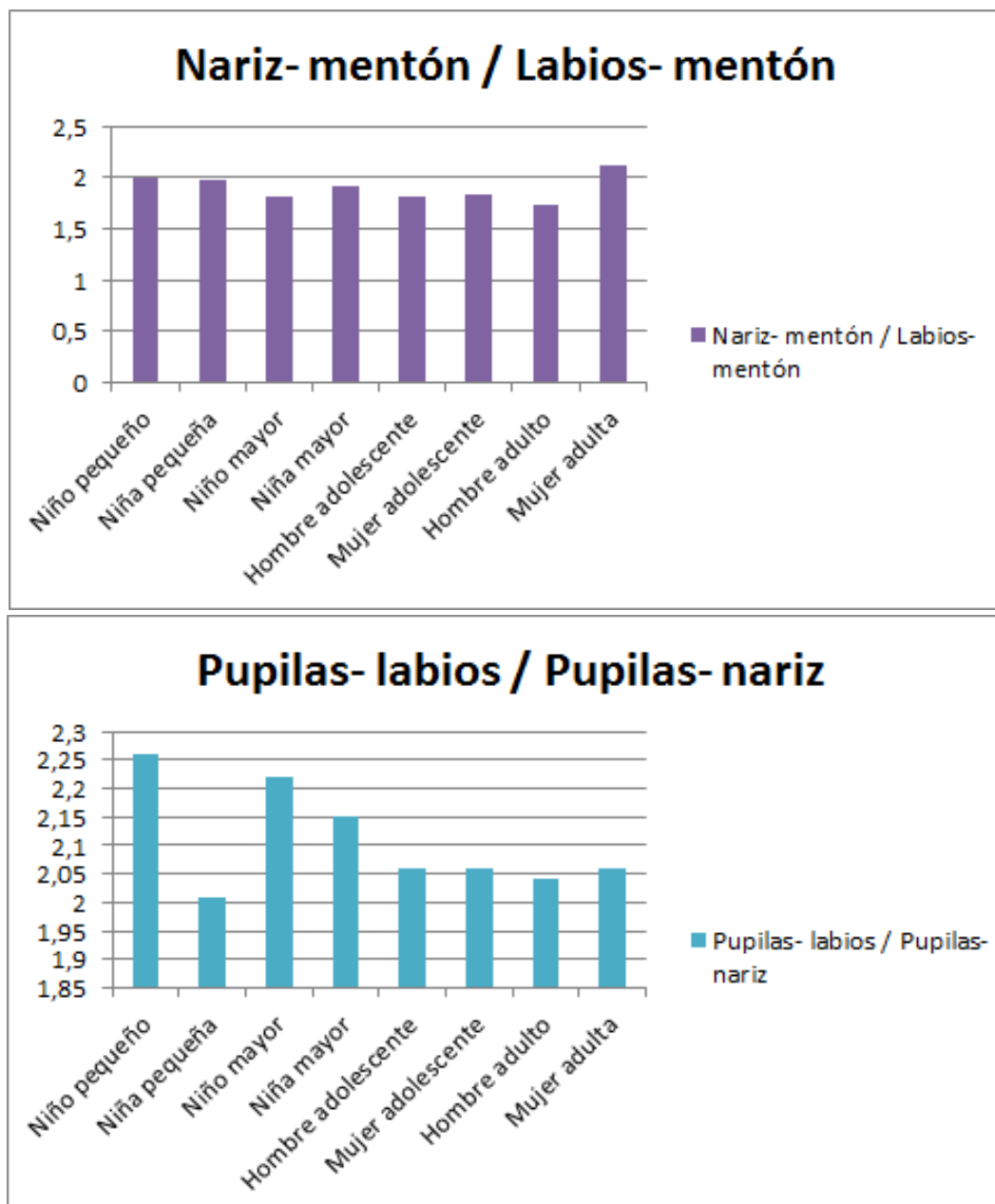


Gráfico 6. Gráfico de barras que muestra las medias por edad en la medida "Pupilas-labios / Pupilas-nariz".

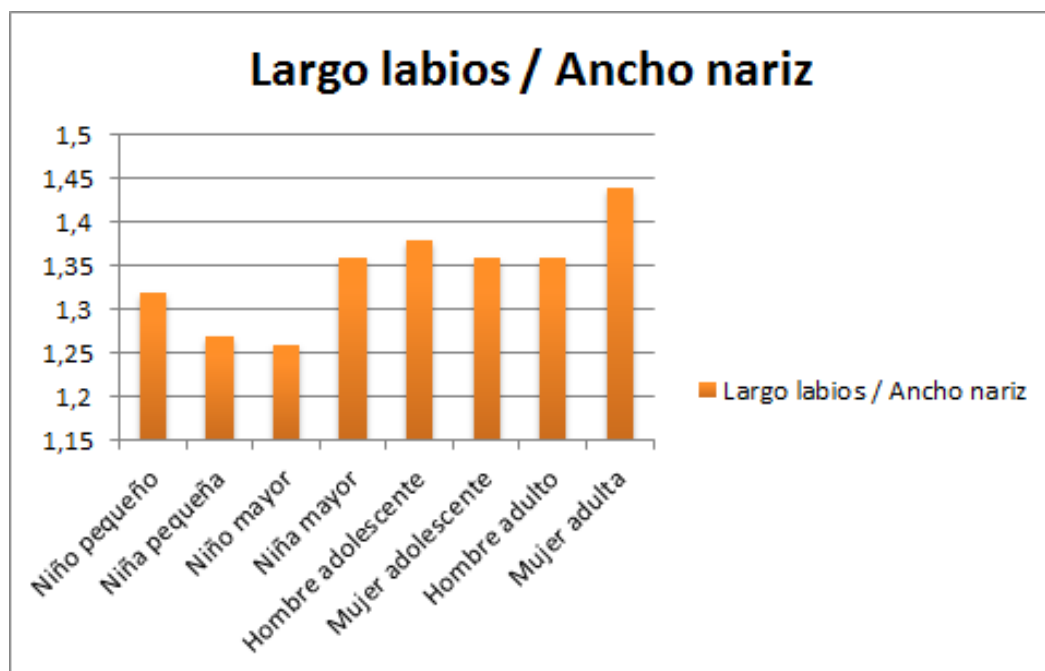


Gráfico 7. Gráfico de barras que muestra las medias por edad en la medida "Largo labios / Ancho nariz".

•ANÁLISIS DE DATOS:

Tras observar los datos recogidos y los gráficos, hemos podido comprobar varias cosas.

Hemos visto que la relación entre el largo de la cabeza con el ancho de esta se cumple en

todas las edades y sin distinciones por el sexo. Aún así podemos observar que los pequeños dan resultados mayores de 1,6, mientras que los adultos no llegan a esta cifra. Creemos que este se debe a que con la edad la cabeza se va redondeando (ver Gráfico 2).

En cambio, en la que relaciona la distancia entre la parte superior de la cabeza y las pupilas con la distancia del nacimiento del cabello a las pupilas no se cumple el número áureo. Es más, ninguno pasa del 1,4. Los que más se alejan del número áureo son en cambio los hombres adultos, a causa de la caída del cabello que la mayoría de los sujetos sufrían (ver Gráfico 3).

La relación Cabello-pupilas/ Pupilas-nariz tampoco cumple la proporción áurea. Ninguna da menos de 2,1 y los niños pequeños llegan a superar el 2,6. Opinamos que la razón de esto es que los niños pequeños tienen la nariz mucho más pequeña en proporción con la frente que los adultos (ver Gráfico 4).

En la relación Nariz-mentón /Labios-mentón, todas las medias dan alrededor de 2, de modo que no cumplen la proporción áurea. Creemos que se debe a que todas las personas investigadas tienen el mentón muy alargado o el labio superior muy corto (ver Gráfico 5).

Todas las medias de los resultados obtenidos en la relación Pupilas-labios / Pupilas-nariz están entre 2 y 2,3, por lo que tampoco cumple la proporción áurea. Además en esta medida se ve la primera diferencia entre sexos. Hay 3 décimas de diferencia entre niños pequeños y niñas pequeñas.

En la medida que relaciona el largo de los labios y el ancho de la nariz se puede ver que ninguna de las medias pasa del 1,45. Opinamos que eso se debe a que las personas investigadas tienen la nariz muy ancha en comparación con los labios.

Hemos comprobado que nuestra hipótesis es falsa porque la proporción áurea no varía según la edad ni el sexo.

CONCLUSIONES:

Hemos comprobado que nuestra hipótesis era falsa, ya que la proporción áurea no depende de la edad ni del sexo. Las medidas tomadas cumplían la proporción en todas las edades o no la cumplían en ninguna (ver Gráf. 1). La única medida que cumplía la proporción con regularidad era la que relacionaba el largo y el ancho de la cabeza (ver Gráf. 2)

Aunque consideramos que el trabajo se desarrolló correctamente, tuvimos algunos fallos que modificaron los datos obtenidos. Nuestro principal fallo fue que las fotos con las que

trabajamos fueron tomadas desde diferente ángulos ya que no sabíamos cómo sacarlas todas iguales. Una solución a este problema sería sacar la foto desde el mismo sitio con la cámara fija y colocando a todas las personas de la misma manera. Opinamos que los datos de nuestro trabajo son fiables ya que, aunque el fallo de las fotos nos parece que pudo modificar los resultados, invertimos mucho tiempo en esta investigación y usamos material informático de calidad.

Después de haber realizado esta investigación se nos ocurren nuevas preguntas: ¿influye la raza de una persona en las relaciones de la cara?; ¿influye la belleza en que se cumple más la proporción áurea en la cara?

AGRADECIMIENTOS:

Queremos agradecer a todas las personas que nos ayudaron a realizar este trabajo, empezando por todos aquellos que accedieron amablemente a que les sacáramos una foto para tomar las medidas. También queremos dar las gracias a nuestro profesor de Biología por sus correcciones y ayuda.

BIBLIOGRAFÍA:

¹ Colaboradores de Wikipedia. “Número áureo”. Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 5 de octubre del 2013.

URL: <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=N%C3%BAmero_%C3%A1ureo&oldid=69876315>.

² Grupo Tupis (Sara López, Cristina Linares, Paula Fernández y María Primo). “Número áureo en la naturaleza”. Número Áureo. Fecha de consulta: 5 de octubre del 2013.

URL: <<http://aureo.webgarden.es/menu/naturaleza>>

³ M^a Inmaculada Asensio Serrano e Irene Mena Fernández (alumnas de 1^o bachillerato CC.SS.HH.) “El número áureo en el cuerpo humano”. Mural pasillo: el ser humano. Fecha de consulta: 5 de octubre del 2013.

URL: <<https://sites.google.com/site/muralpasillo/ser-humano>>

⁴ Fernando Corbalán. “La proporción áurea”. RBA . España. 2010.

⁵ Manel Franco Taboada. “El Modulor de Corbusier”. UDC. Fecha: 19 de octubre 2013.

URL: <http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/2183/5278/1/ETSA_20-6.pdf>

⁶ Profesores y técnicos de la Universidad de Cantabria. “Sucesiones. Nivel 1. La razón áurea”. Libro Electrónico de MATemáticas de la UNiversidad de CANTabria. Fecha de consulta: 12 de diciembre del 2013.

URL: <http://www.lemat.unican.es/lemat/proyecto_lemat/sucesiones/nivel1/teoria/razonaruea.htm>

⁷ Markita Reed. “Cómo utilizar las matemáticas para medir la belleza de un rostro”. EHow en español. Fecha de consulta: 12 de diciembre del 2013.

URL: <http://www.ehowenespanol.com/utilizar-matematicas-medir-belleza-rostro-como_174749/>

ANEXO:

Aquí añadiremos una foto con las medidas tal cual las medimos nosotras. Esta foto será de una usada para el adulto.

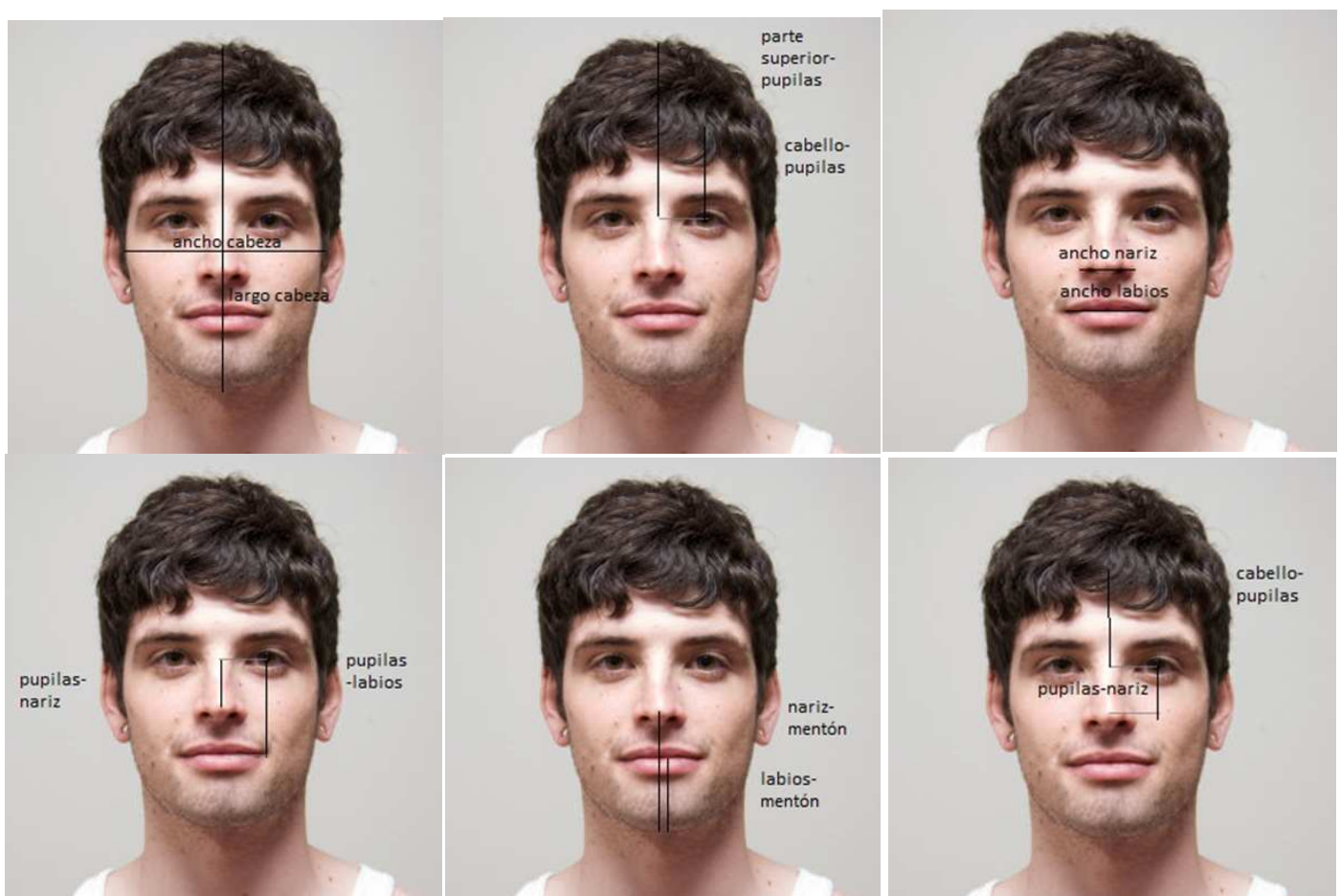


Figura 6. Imagen que muestras las medidas que realizamos y cómo las realizamos