

DATOS REFLECTOMETRICOS SOBRE EL COLOR DE LA PIEL: INFLUENCIA DEL MES DE MEDICION (PROVINCIA DE VIZCAYA)

Esther Rebato
Javier Rosique

En el presente trabajo se analiza la pigmentación de la piel de la cara superior interna del brazo y de la frente en una muestra transversal de 894 chicas y 796 chicos vizcaínos, de 8 a 19 años de edad, por medio de los 9 filtros (601 a 609) de un espectrofotómetro de reflectancia EEL-DS29 Digital Unigalvo. A partir de los datos reflectométricos se estudian, en primer lugar las variaciones ontogénicas y posteriormente se intenta cuantificar el grado de influencia del mes de medida sobre la variabilidad observada. Los resultados muestran tendencias ontogénicas similares en ambos sexos, con un aclaramiento del brazo y un progresivo oscurecimiento de la frente. De las variables climáticas consideradas, el factor insolación es el que posee mayor influencia, en particular en la frente, que muestra una variación estacional en todas las clases de edad e independientemente del sexo. La pigmentación del brazo muestra una clara independencia respecto a la época de medida en todo el período ontogénico considerado.

Ikerketa honetan bekokia eta besoaren goi barneko atalen azal-pigmentazioa aztertu da. Laginaren barnean, Bizkaiko 894 neska eta 796 mutila ziren, adinak 8 eta 19 urteren artean zirelarik. Ikerketa errelektantzi espektrofotometroaren bitartez egin zen, bederatzi iragazki zituelarik (601-etik-609-ra). Errelektometrikoak diren datuetatik, lehenengoz, aldakuntza ontogenikoak ikertu dira, eta gero, aldagarritasun aztertuaren gainean neurtze-hilabetearen eragina zenbatekotzen saiatu da. Ondorioak sexu bietan parekoak diren tendentzi ontogenikoak azaldu dira, besoan argituz eta bekokian aurrerakorra den iluntzea gertatzen delarik. Aldagai klimatikoetarako dagokienez, eguzkitapena da eragina gehien duen faktorea, bereziki bekokian, urtarozko aldakuntza urteko aldera guztietan azaltzen baita eta sexutik kanpo azaltzen baita. Besoaren pigmentazioa aldera guztietan neurtzen den hiletik independentea da.

On a analysé la pigmentation de la peau du front et de la partie supérieure interne du bras chez un échantillon transversal composé de 894 filles et de 796 garçons biscarens entre 8 et 19 ans, au moyen des 9 filtres (601 à 609) d'un spectrophotomètre de réflectance type EEL-DS29 Digital Unigalvo. A partir des données réflectométriques on a étudié préalablement les variations ontogéniques et postérieurement l'on a essayé de quantifier l'influence du mois de mesure sur la variabilité observée. Les résultats montrent des tendances ontogéniques similaires chez les deux sexes, avec un éclaircissement du bras et un assombrissement progressif du front. En ce qui concerne les variables climatiques, le facteur insolation est le plus important, particulièrement au front, lequel montre une variation saisonnière pour tous les groupes d'âge qui est indépendant du sexe. La pigmentation de la peau du bras montre une indépendance claire par rapport à l'époque de la mesure, pour toute la période ontogénique considérée.

INTRODUCCIÓN

La pigmentación de la piel constituye uno de los caracteres habitualmente utilizados para delimitar las subdivisiones de la especie humana. Su variabilidad normal es quizá la más conspicua de todos los rasgos morfológicos del hombre, por lo que desde antiguo ha figurado en la Historia de la Antropología. Aunque este carácter posee una base genética compleja y multifactorial, puede verse notablemente modificado por el ambiente y su distribución entre las distintas poblaciones humanas hace pensar en una auténtica adaptación genética al medio (Loomis, 1967; Roberts, 1977; Frisancho, 1981; Coon, 1984; Quevedo et al., 1985); por ello, los fenómenos de convergencia, a menudo observables en Biología Evolutiva, han de ser tenidos en cuenta a la hora de intentar establecer relaciones filéticas entre grupos humanos con pigmentaciones semejantes.

Las técnicas de medida basadas en la espectrofotometría de reflectancia (Weiner, 1951) han supuesto un salto cualitativo en el estudio del color de la piel, ya que dichos métodos suponen una valoración cuantitativa de este rasgo de tipo continuo. Gracias a ellos se ha avanzado en el conocimiento de su modo de herencia y este rasgo se ha incorporado a los modelos teóricos habitualmente utilizados para conocer la estructura de las poblaciones humanas, siendo útil para la estima de algunos parámetros antropogenéticos, como el grado de mestizaje (Relethford y Lees, 1981; Relethford, 1983).

Diversos trabajos de investigación han mostrado la estrecha correspondencia entre el color de la piel de los grupos humanos y el medio ambiente. De entre ellos, destaca el realizado por Roberts y Khalon (1976) sobre datos reflectométricos de más de 130 poblaciones autóctonas, de ambos sexos, provenientes de distintas partes del mundo. Esta gran colección de datos espectrofotométricos ha permitido precisar, por medio de ecuaciones de regresión múltiple, la relación existente entre la reflectometría de la piel a diferentes longitudes de onda y diversas variables ambientales, tales como la latitud, temperatura (que varía directamente en función de la radiación solar), humedad, nubosidad, altitud, etc. De estas investigaciones se deduce que hay una fuerte relación entre la pigmentación y las variables comentadas, en particular con la latitud, siendo en última instancia la radiación ultravioleta el factor responsable de dicha asociación.

En términos de variabilidad individual, la pigmentación de una persona se puede ver modificada en función del lugar de medida y de la época del año en el cual se ha efectuado la medición. La importancia de las variaciones estacionales fueron ya puestas de manifiesto por Lasker (1954). Por su parte, Müller (1969, en Leguebe, 1986) ha mostrado que las variaciones en cuanto a la duración de la insolación e intensidad de radiación ultravioleta pueden ser causa, al menos en parte, de las diferencias observadas entre individuos de una misma población.

En el presente trabajo nos proponemos estudiar las posibles variaciones ontogénicas de la pigmentación de la piel de una muestra transversal de niños y jóvenes vizcaínos, de ambos sexos, intentando cuantificar el grado de influencia del mes de medida sobre la variabilidad observada a través del análisis de una serie de variables climáticas.

MATERIAL Y MÉTODOS

1) Muestra

El análisis se ha realizado a partir de una muestra de 894 chicas y 796 chicos, no emparentados, con edades comprendidas entre los 8 y 19 años. La muestra se puede considerar representativa de la población escolar de las comarcas de Busturia y Uribe-Costa, sitas en la Costa occidental vizcaína. El principal efectivo de muestra corresponde a las localidades con mayor concentración escolar: Guernica, Bermeo y Plencia. Los datos se recogieron a lo largo del curso académico, por lo que los meses de verano, generalmente los de mayor insolación, han quedado excluidos. La edad decimal de cada escolar se ha calculado según la normativa del I.B.P.(Eveleth y Tanner,1976).

2) Técnica de medida

Los datos de pigmentación han sido obtenidos con un espectrofotómetro de reflectancia tipo EEL-DS29 Digital Unigalvo, por medio de 9 filtros (601 a 609). Las medidas han sido efectuadas en la cara superior interna del brazo izquierdo y en la parte media de la frente. La reflectancia de la piel de estas dos zonas ha sido expresada en % respecto a la de un bloque patrón blanco de Carbonato de Magnesio (CO₃Mg).

3) Mes de medida

Una vez obtenidos los valores reflectométricos se ha intentado relacionar su variabilidad con la época del año en que fue efectuada la toma, habida cuenta que los individuos fueron medidos a lo largo de una serie de meses. Estos han sido cuantificados aproximándolos a variables continuas mediante el siguiente algoritmo: asignar a cada mes las correspondientes puntuaciones "z" (valores tipificados) para una serie de variables climáticas. Las variables contempladas en el estudio han sido siete: precipitación media mensual (mm), número de días despejados, número de días nublados, número de días cubiertos, número medio mensual de horas de sol (insolación) y temperaturas máxima y mínima mensuales. Estas variables nos han sido proporcionadas por la Estación Meteorológica del Aeropuerto de Sondica (Vizcaya) y corresponden al período comprendido entre 1947-1984, considerándolas representativas de las condiciones climáticas medias de la provincia.

Los valores de las variables para cada mes de medida han sido sustituidos por su puntuación Z correspondiente, calculada del siguiente modo:

$$Z_i = (V_i - m_j) / s_j, \text{ donde:}$$

V_i = valor de la variable climática j en el mes i.

m_j = media de la variable j a lo largo de los doce meses.

s_j = desviación típica de la variable j.

4) Tratamiento de datos y análisis estadísticos

Todas las variables se han introducido en una base de datos DBASEIII de creación propia. A partir de los valores individuales se han calculado las medias y desviaciones típicas y

se ha estudiado la normalidad de cada variable por medio del test de Kolmogorov-Smirnov. La comparación entre medias se ha efectuado mediante el análisis de la varianza de una sóla vía (Anova Oneway). Para el estudio de la correlación lineal entre las variables climáticas y los valores de reflectancia se ha empleado el coeficiente de correlación lineal r de Pearson. Todos los cálculos y análisis estadísticos se han realizado con el paquete SPSS/PC⁺.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1) Variaciones ontogénicas

En este apartado nos limitaremos a resumir las principales tendencias ontogénicas observadas en nuestra población, teniendo en cuenta el sexo y el lugar de medida, para posteriormente proceder a discutir en profundidad la influencia que la época de medida haya podido tener sobre dichas variaciones.

1.1.- Chicos: Los diferentes análisis estadísticos realizados indican que la muestra masculina estudiada presenta una tendencia al aclaramiento del brazo con la edad, sobre todo durante y después del período de la pubertad. Así, la pigmentación se mantiene prácticamente constante en todos los filtros desde los 9 a los 13,5 años; a partir de esta edad se produce un incremento progresivo de la reflectancia que alcanza su máximo a los 15,5 años, con un ligero descenso entre los 16 y los 17 años y otro máximo hacia los 19.

En cuanto a la *frente*, se detecta una disminución notable de los porcentajes de reflectancia entre los 12,5 y los 14,5 años de edad que, para la mayor parte de los filtros, se mantiene hasta el final del período ontogénico considerado. Hay que señalar que entre los 15,5 y los 16,5 años la tendencia general hacia el oscurecimiento de la frente se ve interrumpida en los filtros 607 y 608, de forma muy acusada.

Las variaciones de la pigmentación en los chicos vizcaínos muestran una tendencia de signo contrario, que pueden estar relacionadas, al menos en parte, con la distinta influencia ambiental a que están sometidas ambas zonas de medida. El brazo (cara superior interna) es una superficie poco expuesta al medio y en nuestra muestra está cubierto habitualmente por la ropa. El modelo de aclaramiento de esta zona del cuerpo durante la pubertad ha sido observado en otras poblaciones (Garn et al., 1956; Kalla, 1969a, 1973; Kahlon, 1976; Mesa, 1983) y suele interpretarse en función de los cambios de tipo hormonal que tienen lugar durante este período ontogénico. En cuanto al oscurecimiento de la frente, dada la influencia externa que sufre esta zona topográfica, las variaciones pueden estar asociadas a la propia acumulación de la melanina y a un incremento de la irrigación sanguínea.

1.2.- Chicas: El patrón de variación con la edad de la pigmentación de la piel es similar al encontrado en los varones, es decir, aclaramiento del *brazo* y oscurecimiento de la *frente*. Cabe destacar la aparición de máximos de reflectancia en el brazo a los 15,5 años, en la mayor parte de los filtros, hecho que se observa, asimismo, a los 17,5 años. En lo tocante a la frente existe una disminución de la reflectancia entre los 13,5 y los 19 años, dependiendo, no obstante, de la longitud de onda considerada. Modelos de variación similar en el sexo femenino han sido descritos en otras poblaciones (Khalon, 1976).

Es necesario señalar que las diferentes velocidades de crecimiento y desarrollo de cada sexo influyen en el hecho de que las tendencias observadas pueden acontecer a distintas edades, aunque en el caso de la población vizcaína analizada hay una coincidencia en cuanto a que los máximos de reflectancia se sitúan a los 15,5 años de edad. En el caso de las chicas, además de los cambios hormonales propios de la pubertad, puede tenerse en

cuenta, como factor de aclaramiento, el aumento de los carotenos, debido a la acumulación de materia grasa en esta etapa del crecimiento.

2) Influencia del mes de medición

Para realizar este análisis, se han obtenido las correspondientes matrices de correlación entre los 9 filtros (según el sexo y para brazos y frentes por separado) y las puntuaciones Z de las siete variables climáticas que cuantifican el mes de medida. En general puede decirse que los valores absolutos de la r de Pearson han resultado bajos e incluso cercanos a cero y no significativos. En la Tabla 1 se ofrece un resumen de los valores mínimos y máximos de correlación, según el sexo y lugar topográfico estudiado.

En la *frente*, tanto en los chicos como en las chicas, la correlación es siempre algo más elevada que en el brazo (tal y como era de esperar por encontrarse esta zona del cuerpo sometida a las influencias exteriores), aunque algunas variables poseen una correlación prácticamente nula con las medidas de reflectancia: precipitación mensual, número de días despejados y de días cubiertos. El resto de las variables tienen correlaciones de signo negativo, lo que indica que los valores de reflectancia disminuyen (oscurecimiento) a medida que aumenta el número de horas de sol (insolación), aunque haya nubosidad y en función de la temperaturas (máximas y mínimas). Estos coeficientes de correlación muestran elevada significación estadística ($p < 0,001$). En consecuencia, la relación lineal entre la reflectancia y el mes de medida, aunque baja, no puede ser despreciada.

En el *brazo*, para ambos sexos, la correlación tiende a cero para la mayor parte de las variables consideradas, excepto para la precipitación media mensual, número de días despejados e insolación (en las chicas). Sin embargo, debido al signo de los coeficientes, salvo para el caso de los días despejados, las correlaciones pueden considerarse espúreas. Puede concluirse que el período de medición de la cara interna del brazo es prácticamente independiente (no muestra correlación lineal) con el porcentaje de reflectancia. Aunque como acabamos de señalar las asociaciones lineales son bajas (para la frente) o casi nulas (para el brazo), pueden existir asociaciones no lineales entre el mes de medición y los porcentajes de reflectancia. Dichas asociaciones podrían estar afectando realmente a los valores medios de reflectancia obtenidos en cada clase de edad, sobre todo en lo concerniente a la frente.

Para abordar este complejo aspecto, hemos procedido a determinar el porcentaje de individuos medidos en cada mes, a fin de conocer si están distribuidos de forma homogénea en cada clase de edad. Además, basándonos en aquella variable (de las siete consideradas) que mayor influencia posee sobre la pigmentación de la piel, según nuestros propios resultados y los de otros autores (Roberts, 1977), la insolación, hemos procedido a ordenar los meses de medida según valores crecientes de sus puntuaciones Z para dicha variable climática. La ordenación queda como sigue: Diciembre-Enero-Noviembre-Febrero-Marzo-Octubre-Abril-Septiembre-Junio y Mayo.

De Diciembre a Febrero, los valores z de insolación oscilan en torno a -1, de Marzo a Septiembre en torno a 0 y en Mayo-Junio alrededor de 1.

Posteriormente hemos construido una tabla de contingencia de doble entrada, considerando las clases de edad y el período del año: Invierno ($z = -1$; que agruparía a los meses de Noviembre-Diciembre-Enero-Febrero) y Primavera-Otoño (z entre 0-1; que agruparía a los meses de Marzo, Abril, Mayo, Junio, Septiembre y Octubre). En la Tabla 2 se muestra el número de individuos (en valores absolutos y %) medidos en cada época y clase de edad. Los parámetros estadísticos V de Cramer (coeficiente de asociación) y Tau de Kendall (t) (Tau B y

C, t_0 y t_1) indican la homogeneidad en cuanto a la distribución de los individuos según la época de medida, ya que la asociación lineal es muy baja entre los períodos considerados y el número de individuos medidos en cada clase de edad.

Una observación más detallada de la Tabla 2 muestra que, en algunas clases de edad (8+ 9+, 15+ y 19+), el número de individuos medidos en la Primavera y Otoño llega a doblar al de aquellos medidos en Invierno. Para controlar los posibles efectos de estas heterogeneidades en la distribución muestral se ha efectuado un estudio detallado de las variaciones con la edad de las submuestras medidas en ambos períodos.

La Tabla 3 muestra los estadísticos descriptivos de las dos submuestras a las que denominaremos 1 (Invierno) y 2 (Primavera-Otoño) para cada clase de edad y sexo. A fin de abreviar los resultados se han considerado tan sólo los porcentajes de reflectancia de los filtros 601, 605 y 609 que según diversos autores constituyen un buen resumen de la variabilidad espectral. Las figuras 1 a 4 ilustran las variaciones con la edad de las medidas que aparecen en la Tabla 3 para las dos submuestras medidas en distinto período del año.

CONCLUSION

La conclusión a la que llegamos después del análisis de estos datos es que, en la *frente*, la muestra estudiada presenta una variación estacional por disminución de la reflectancia en el período de la Primavera-Otoño, seguida de un aumento de reflectancia (aclaramiento del color de la piel) en Invierno, en todas las clases de edad e independientemente del sexo. Por su parte, el *brazo*, tanto en las chicas como en los chicos vizcaínos, muestra una clara independencia de su pigmentación respecto a la época en que se efectuó la medida, produciéndose un mayor aclaramiento incluso en Primavera-Otoño respecto al Invierno, y principalmente en el período puberal y postpuberal. Este hecho puede estar apoyando la existencia de un factor endógeno (hormonal?) de aclaramiento de esta zona no expuesta, que ya ha sido anteriormente apuntado.

	MUJERES		VARONES	
	BRAZO		FRENTE	
	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO	MINIMO
PRECIPITACION	-0,31(608) ***	-0,23(601) ***	0,08(606) **	-0,004(609) NS
D.DESPEJADOS	-0,24(602) ***	-0,22(605) ***	0,06(607) *	-0,006(605) NS
DIAS NUBOSOS	0,16(601) ***	0,01(608) NS	-0,31(607) ***	-0,20(601) ***
D. CUBIERTOS	0,15(609) ***	0,02(605) NS	0,16(604) ***	0,11(605) ***
INSOLACION	0,27(601) ***	0,13(609) ***	-0,30(607) ***	-0,18(601) ***
T.MAXIMA	0,11(601) ***	0,02(603) NS	-0,36(607) ***	-0,23(601) ***
T.MINIMA	-0,15(609) ***	-0,01(605) NS	-0,36(607) ***	-0,23(601) ***
	BRAZO		FRENTE	
	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO	MINIMO
PRECIPITACION	-0,25(607) ***	-0,12(601) ***	-0,05(608) NS	0,001(606) NS
D.DESPEJADOS	-0,27(608) ***	-0,16(601) ***	0,09(601) **	0,02(603) NS
DIAS NUBOSOS	0,19(601) ***	-0,003(608) NS	-0,31(607) ***	-0,14(601) ***
D. CUBIERTOS	-0,07(602) *	-0,03(601) NS	0,06(608) *	-0,006(604) NS
INSOLACION	0,20(601) ***	0,08(609) *	-0,25(607) ***	-0,11(601) ***
T.MAXIMA	0,11(601) ***	0,007(603) NS	-0,33(607) ***	-0,13(601) ***
T.MINIMA	-0,16(608) ***	-0,008(602) NS	-0,35(607) ***	-0,15(601) ***

Tabla 1.- Coeficientes de correlación máximos y mínimos entre las variables climáticas y los porcentajes de reflectancia para el brazo y la frente en varones y mujeres vizcaínos. Se indica el nivel de significación obtenido: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; NS = no significativo.

	8 ⁺ - 9 ⁺	10 ⁺	11 ⁺	12 ⁺	13 ⁺	14 ⁺	15 ⁺	16 ⁺	17 ⁺	18 ⁺ - 19 ⁺	TOTAL (N)
VARONES	27	34	34	44	45	91	35	84	21	14	429
	43,5 %	59,6 %	51,5 %	71,0 %	54,9 %	61,1 %	36,5 %	63,6 %	41,2 %	35,9 %	
	35	23	32	18	37	58	61	48	30	25	
56,5 %	40,4 %	48,5 %	29,0 %	45,1 %	38,9 %	63,5 %	36,4 %	58,8 %	64,1 %		
MUJERES	22	38	43	39	37	128	41	98	21	11	480
	37,9 %	61,3 %	62,3 %	63,9 %	59,7 %	62,1 %	32,0 %	57,3 %	41,2 %	33,3 %	
	36	24	26	22	25	78	87	73	21	22	
62,1 %	38,7 %	37,7 %	36,1 %	40,3 %	37,9 %	68,0 %	42,7 %	41,2 %	66,7 %		

ASOCIACION: VARONES : V de Cramer = 0,22
 Tau B de Kendall = 0,04 NS (p> 0,01)
 Tau C de Kendall = 0,05 NS (p> 0,01)

MUJERES : V de Cramer = 0,23
 Tau B de Kendall = 0,05 NS (p> 0,01)
 Tau C de Kendall = 0,07 NS (p> 0,01)

Tabla 2.- Número de individuos medidos en cada clase de edad según la época del año. Se indican los valores de los coeficientes de asociación V de Cramer y Tau B y C de Kendall.

VARONES								MUJERES								
	B1	B5	B9	F1	F5	F9	N	B1	B5	B9	F1	F5	F9	N	Edad	
1	m	40,9	39,2	62,6	29,2	46,7	64,5	27	30,1	38,0	62,4	29,8	36,8	64,3	22	8-9*
	s	5,8	4,9	3,6	5,0	4,5	6,2		5,0	3,9	2,9	5,7	4,4	3,0		
2	m	28,6	25,7	38,6	26,7	37,5	60,2	34	28,5	36,0	58,9	26,6	32,1	61,4	36	
	s	4,7	4,5	4,1	4,6	3,7	4,2		4,8	4,7	3,9	5,0	4,5	4,0		
1	m	29,6	38,5	62,6	28,7	35,1	65,4	34	28,7	36,8	61,3	30,5	37,2	65,4	37	10*
	s	4,9	4,3	3,4	5,4	5,2	4,9		4,9	4,8	4,4	4,6	3,8	3,5		
2	m	22,7	35,6	59,0	29,6	33,4	61,8	22	29,3	36,6	58,4	27,6	33,7	62,2	24	
	s	5,1	3,7	2,6	5,8	4,5	5,1		6,2	4,5	4,2	5,2	4,6	3,8		
1	m	30,3	39,6	62,9	30,0	36,6	65,2	34	30,5	38,7	62,7	30,5	36,5	65,0	43	11*
	s	5,8	4,0	3,1	6,1	4,6	4,7		5,2	3,8	2,8	5,2	4,7	5,4		
2	m	31,2	37,5	60,0	28,4	32,5	60,8	30	28,6	36,4	59,3	26,9	32,5	60,7	23	
	s	4,5	4,0	4,2	5,7	5,5	4,8		4,8	4,3	3,1	5,6	4,2	4,8		
1	m	29,8	38,4	61,8	29,0	35,8	64,9	24	30,8	40,2	65,7	30,2	35,9	65,5	39	12*
	s	5,7	3,8	3,0	5,3	4,0	3,5		6,4	4,4	3,0	5,3	3,9	3,4		
2	m	31,1	37,7	59,9	27,4	33,3	62,3	18	37,5	37,1	60,4	27,1	32,0	61,4	22	
	s	5,4	4,1	4,1	4,8	4,8	4,7		4,3	4,4	2,1	3,9	3,7	4,1		
1	m	30,2	38,4	62,4	28,0	34,0	64,2	40	31,9	40,4	63,3	30,6	35,7	65,5	37	13*
	s	6,1	4,3	2,9	5,4	4,6	4,4		6,2	4,4	3,3	5,7	4,0	3,5		
2	m	30,4	36,0	59,2	26,6	35,8	59,8	36	33,3	38,3	60,8	27,6	32,5	62,4	25	
	s	5,5	4,8	4,1	5,9	5,1	6,2		5,2	4,7	3,5	3,9	3,3	2,9		
1	m	30,5	36,3	61,4	25,4	31,2	58,9	89	31,3	38,2	62,4	28,1	32,2	61,7	126	14*
	s	5,2	4,7	4,4	5,0	5,0	5,6		5,9	5,1	3,3	4,6	4,9	5,4		
2	m	32,8	37,8	61,3	25,3	30,9	60,5	46	34,8	40,9	63,5	27,4	31,0	60,8	60	
	s	5,4	5,4	5,3	4,3	3,7	4,5		6,4	5,9	4,0	5,1	4,2	4,5		
1	m	32,3	37,8	61,5	24,7	30,8	61,8	35	32,5	38,5	62,5	29,0	33,1	62,4	40	15*
	s	6,3	5,1	5,4	5,0	5,3	6,4		6,8	6,6	4,0	4,6	4,2	5,1		
2	m	35,2	39,8	64,0	21,3	30,5	60,9	50	36,2	41,8	64,4	27,8	31,4	61,3	83	
	s	5,9	4,8	4,0	4,9	4,6	4,2		6,6	6,1	4,2	5,2	5,1	5,0		
1	m	30,8	36,3	60,1	26,3	30,5	61,3	84	29,5	36,1	60,0	29,2	33,5	63,2	97	16*
	s	6,0	5,2	4,7	4,7	4,4	5,1		6,5	5,5	4,8	4,6	4,1	4,5		
2	m	33,4	39,0	63,2	24,2	28,7	59,2	47	35,2	41,7	63,9	27,6	31,9	62,2	68	
	s	6,5	5,2	4,1	4,9	5,8	5,9		7,7	6,7	4,9	5,3	4,9	5,6		
1	m	30,1	36,1	61,5	25,6	29,1	60,8	21	32,1	39,2	62,5	30,7	34,7	64,6	23	17*
	s	5,9	4,9	2,9	4,0	3,9	6,1		5,2	4,6	4,1	5,4	4,7	4,2		
2	m	32,7	39,0	63,0	23,6	27,6	57,1	30	33,2	42,3	64,0	26,3	31,8	62,3	19	
	s	5,8	4,9	4,6	6,3	5,7	6,1		5,1	6,1	4,6	4,8	5,9	6,2		
1	m	31,9	38,9	61,9	25,6	29,7	61,2	14	32,1	37,1	62,1	28,6	31,9	63,6	11	18-19*
	s	7,8	6,2	4,1	4,2	4,3	5,3		4,2	3,5	4,3	3,1	2,6	4,3		
2	m	35,2	39,9	62,5	25,7	28,7	60,1	25	35,7	41,5	63,1	25,5	29,8	60,1	21	
	s	5,2	4,4	4,5	5,8	6,0	5,9		7,7	6,6	4,4	4,7	5,2	4,5		

Tabla 3.- Estadísticos descriptivos de la reflectancia del brazo y de la frente (Filtros 601, 605 y 609) para varones y mujeres vizcaínos, según el período de medición.

1 = Invierno; 2 = Primavera-Ototoño.

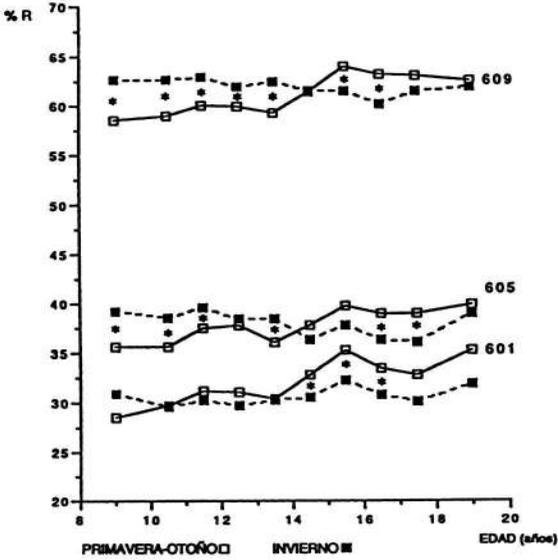


Figura 1.- Variaciones con la edad del porcentaje de reflectancia en el brazo, según la época de medida, en la muestra masculina.

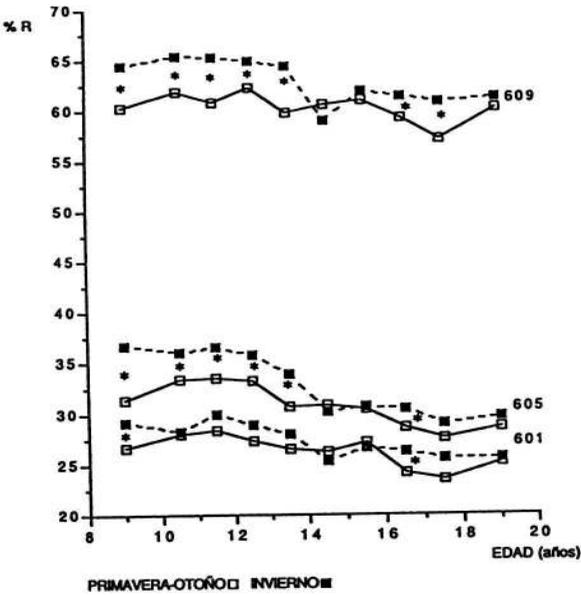


Figura 2.- Variaciones con la edad del porcentaje de reflectancia en la frente, según la época de medida, en la muestra masculina.

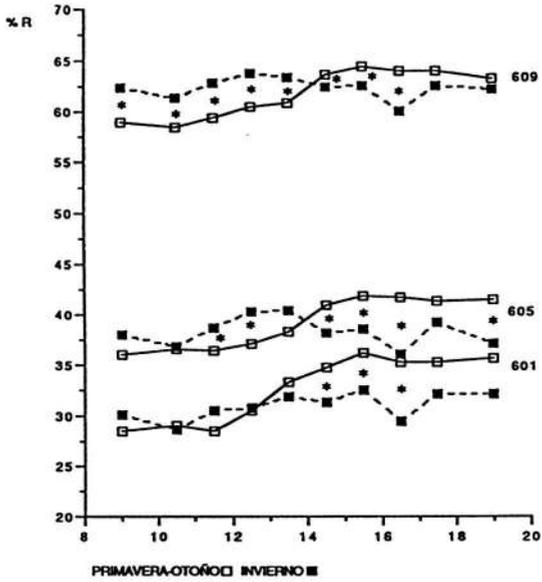


Figura 3.- Variaciones con la edad del porcentaje de reflectancia en el brazo, según la época de medida, en la muestra femenina.

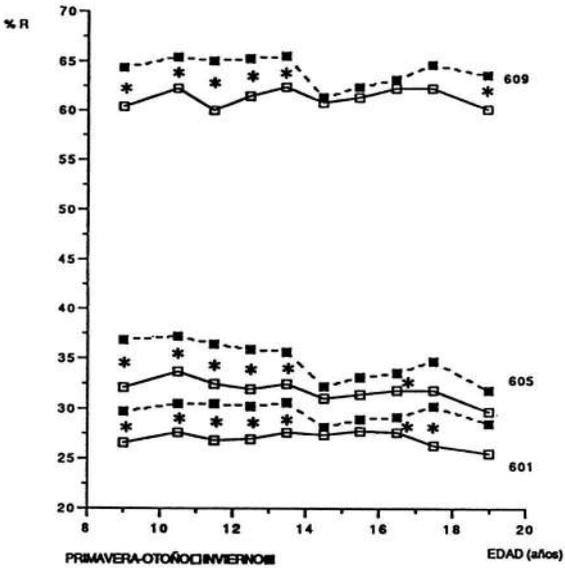


Figura 4.- variaciones con la edad del porcentaje de reflectancia en la frente, según la época de medida, en la muestra femenina.

BIBLIOGRAFÍA

- Coon, C.S., 1984: *Adaptaciones raciales*. Ed Labor, Barcelona.
- Eveleth, Ph. B. y Tanner, J.M., 1976: *Worldwide variation in Human Growth*. Cambridge University Press, 498 pgs.
- Frisancho, A.R., 1981: Heritability and components of phenotypic expression in skin reflectance of mestizos from the Peruvian Lowlands. *Am.J.Phys. Anthropol.*, 55: 203-20.
- Garn, SM., Selby, S. y Crawford, M.R., 1956a: Skin reflectance studies in children and adults. *Am.J.Phys. Anthropol.*, 14: 101-117.
- Kahlon, D.P.S., 1976: Age variation in skin color: a study in Sikh immigrants in Britain. *Hum.Biol.*, 48: 419-428.
- Kalla, A.K., 1969a: A study of the age differences in skin pimentation in males. *Jour. of the Anthropol. Soc. of Nippon*, 77: 248-252.
- Kalla, A.K., 1973: Ageing and sex differences in human pigmentation. *Z. Morph.Anthrop.*, 65 (1): 29-39.
- Lasker, G.W., 1954: Seasonal changes in skin color. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 12: 553-557.
- Leguebe, A., 1986: Variation morphologique: couleur de la peau. En *L'Homme, son évolution, sa diversité*. Eds. du C.N.R.S. Ferembach, D., Susanne, Ch. y Chamla, M.C. eds.
- Loomis, W.F., 1967: Skin pigment regulation of Vitamin D biosynthesis in man. *Science*, 157: 501-507.
- Mesa, M.S., 1983: Analyse de la variabilité de la pigmentation de la peau durant la croissance. *Bull. et Mém. Soc. d'Anthrop. de Paris*, 10: 49-60.
- Quevedo, W.C., Fitzpatrick, T.B. y Jimbow, K., 1985: Human skin colour: origin, variation and significance. *J. of Hum. Evol.*, 14: 43. 56.
- Relethford, J.H. y Lees, F.C., 1981: Admixture and skin colour in the transplanted Tlaxcaltecan population of Saltillo, Mexico. *Am.J.Phys. Anthropol.*, 56: 259-267.
- Relethford, J.H., 1983: Social class, admixture and skin colour variation in Mexican american and angloamericans living in San Antonio, Texas. *Am.J.Phys. Anthropol.*, 30: 137-140.
- Roberts, D.F. y Khalon 1976: Environmentals correlations of skin colour. *Ann. Hum. Biol.*, 3: 11-22.
- Roberts, D.F., 1977: Human pigmentation. Its geographical and racial distribution and biological significance. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, 28: 329-342.
- Weiner, J.S., 1951: A spectrophotometer for measurement of skin colour. *Man*, 51:152-153.