

# CRECIMIENTO Y DESARROLLO FACIAL Y GENERAL DE INDIVIDUOS DEL VALLE DEL ABURRA \*

José I. Echeverri\*\* Juan F. Mejía\*\* Iván D. Jiménez\*\*\*

## INTRODUCCION

El Crecimiento y Desarrollo es el proceso mediante el cual, los tejidos aumentan de tamaño y adquieren funciones específicas. Este proceso comienza desde el momento de la fecundación.

La población Colombiana ha sido poco estudiada con respecto a su crecimiento y desarrollo. En las investigaciones existentes se observa que hay diferencias con los patrones de crecimiento de otras poblaciones del mundo ya estudiadas.

Con la realización de este estudio se busca establecer el patrón de crecimiento y desarrollo de la población Colombiana.

## REVISION DE LA LITERATURA

Durante el crecimiento y desarrollo humano ocurre una interacción entre los factores genéticos y ambientales. La calidad y cantidad de crecimiento están determinados por la información genética a través de la frecuencia y velocidad de la división celular, la respuesta de los tejidos a estímulos del crecimiento, la edad cronológica y el cierre de los centros de crecimiento. (Carrazza, 1985).

El medio ambiente influye también en este proceso por medio de componentes biológicos y psicológicos. Dentro de los factores ambientales están: la nutrición, los estímulos psicobiológicos, el clima y los agentes infecciosos.

El sistema esquelético constituye la superestructura del cuerpo. Al principio del desarrollo de cada indivi-

duo, el principal componente es el cartílago. En la madurez el predominio es del hueso. Aunque el hueso es un tejido denso, en ningún momento es estático debido a la aposición que hay durante el crecimiento y a la remodelación que ocurre con el desarrollo. De esto son responsables las células óseas (Ranly 1980).

El crecimiento de los huesos se da por dos tipos de mecanismos: el intramembranoso y el reemplazo de cartílago endocondral. El primero se da en el periostio y el endostio de todos los huesos y principalmente en los huesos del cráneo, y el segundo en los huesos largos y en la mandíbula (Ranly, 1980).

El crecimiento ocurre en cuatro períodos diferentes: dos de crecimiento rápido y dos de crecimiento lento. El primer ciclo de crecimiento rápido ocurre durante el período prenatal y los 6 primeros meses de edad. Al final del primer año se presenta una desaceleración en la velocidad de crecimiento, a partir de la cual comienza un período lento que ocurre hasta la pubertad. En esta época hay de nuevo una aceleración en el crecimiento, debido a estímulos de las hormonas sexuales. Este período va hasta los 15-16 años de edad, después se da una disminución brusca en la rata de crecimiento, hasta la madurez (Hurlock, 1985).

Investigaciones recientes sobre el crecimiento y desarrollo craneofacial han tratado de buscar asociaciones entre el crecimiento corporal y craneofacial con el fin de utilizarlos para la predicción del crecimiento craneofacial. Aunque se pudiera pensar que el crecimiento y desarrollo craneofacial puede ser predecible, los últimos hallazgos investigativos muestran marcada controversia.

Entre los factores que hacen difícil la predicción del crecimiento están: la variación racial, variación por sexo, variación del crecimiento por tejidos, complejidad de tejidos presentes en el área craneofacial con diferencias en su velocidad de crecimiento, la variación de influencias ambientales en cada individuo con diferencias como las de nutrición, ambiente psicossocial y clima.

\* Estudio auspiciado por el C.E.S. y el ICFES  
Investigación para optar al título de Odontólogo en el Instituto de Ciencias de la Salud, CES.  
Premio a la investigación en el C.E.S. en 1989

\*\* Odontólogo CES, 1989.

\*\*\* Odontólogo, Ortodoncista, Master en Ciencias. Jefe del Area de Investigación de la Fac. de Odontología del CES.

Hägg y Taranger en 1982 en un estudio longitudinal a 20 años realizado en Suecia identificaron algunos factores indicadores del crecimiento y desarrollo general en la etapa puberal como son: el estadio de osificación, la talla y la menarca.

Jamison y Col. (1982) encontraron diferencias significativas según el sexo, para la longitud del maxilar y para la relación mandibular, siendo mayor para hombres que para mujeres, y concluyó que la talla era de valor para determinar el crecimiento.

Krieg en 1987, estudió las aceleraciones tempranas del crecimiento facial y encontró que éstas no se pueden predecir en cuanto al tiempo de aparición y a su magnitud.

La mayoría de los estudios que ha analizado el crecimiento craneofacial han sido cefalométricos con excepción del realizado por Farkas y Munro en 1987 que es de índole antropométrico. Las ventajas de un estudio antropométrico sobre uno cefalométrico para analizar la velocidad de crecimiento radica en su frecuencia de utilización ya que no es lesivo para los tejidos pudiéndose utilizar varias veces por año.

Farkas y Munro, (1987) hallaron que los mayores cambios en las proporciones faciales se presentaban en los grupos de edad más joven. En cuanto a la diferencia facial según el sexo, los hombres presentaron una altura facial inferior mayor y las mujeres una altura facial superior mayor, al relacionarlas con la altura total.

En Colombia se han realizado pocos estudios acerca del crecimiento y desarrollo; Lema y Col. 1968; Franco y Col. 1968; Cárdenas y Col. 1969; Zagarra, 1981; Amado y Col. 1988.

Los estudios realizados por Lema y Col. 1968; Franco y Col. 1968 y Cárdenas y Col. 1969 sugirieron que hay influencias del estado nutricional sobre el crecimiento y desarrollo en la población Colombiana.

Zagarra, en 1981, estudió las diferencias existentes en el crecimiento y desarrollo craneofacial de la población Colombiana según los diferentes tipos raciales.

En 1988, Amado y Colaboradores encontraron en las medidas faciales verticales diferencias más notorias al comparar con otras poblaciones caucásicas ya estudiadas.

Es relevante el desconocimiento del crecimiento y desarrollo craneofacial y corporal no sólo en Colombia sino también en América Latina y en general en los países del tercer mundo.

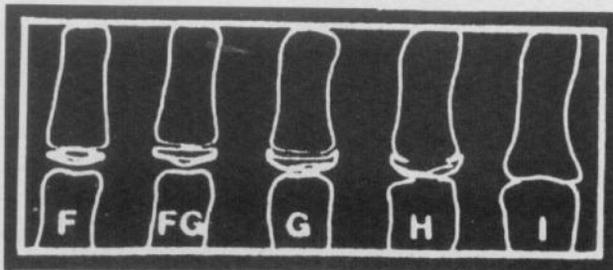
Dado el poco conocimiento del crecimiento en Colombia, se está elaborando una investigación en colaboración con el ICFES cuyo objetivo principal es el de caracterizar en un estudio longitudinal el crecimiento craneofacial y corporal de individuos del Valle del Aburrá. Este estudio también pretende evaluar las diferencias con otros grupos raciales y determinar la asociación entre el crecimiento craneofacial y general en Colombia. En un futuro esta investigación podrá colaborar como guía de diagnóstico y tratamiento en casos de alteración craneofacial.

## MATERIALES Y METODOS

El total de individuos seleccionados fue de 800: 400 hombres y 400 mujeres entre los 8 y 17 años de edad. Para cada edad se analizaron 80 individuos, 40 de sexo masculino y 40 de sexo femenino. (Durán y Col., 1989)

A cada individuo de la muestra se le tomaron los datos personales, y se les realizó el siguiente examen: peso, talla y estado de osificación de la falange media del dedo medio (Hägg y Taranger, 1982). Para los estados de osificación. Ver Figura N° 1.

FIGURA No. 1



Estados de osificación de la falange media del dedo medio según Hägg y Taranger (1982).

Estado F: La epífisis es tan ancha como la metáfisis; Estado FG: Hay diferencia en el borde interno y/o lateral de la epífisis con indicios de engrosamiento; Estado G: Los engrosamientos laterales de la epífisis comienzan a cubrir la Metáfisis en uno o en ambos lados; Estado H: Comienza la fusión de la epífisis y la metáfisis; Estado I: Hay fusión completa.

También se midieron las distancias antropométricas faciales usando el facialómetro de rodamientos \*\*.

Además se indagó en las mujeres por la fecha de aparición de la menarca. Para las medidas antropométricas faciales se localizaron sobre los tejidos blandos de la cara desde el lado izquierdo los puntos: Nasión (Na), Columnella (Col), pogonion (Pog) y Mentón (Mn); y en el conducto auditivo externo izquierdo, el punto Porion (Po). Con el facialómetro de rodamiento se establecieron las coordenadas de estos puntos en los tres planos del espacio y a partir de éstos se obtuvieron las distancias:

Po - Col : Longitud del Maxilar Superior

Po - Pog : Longitud del Maxilar Inferior

Na - Col : Longitud del Tercio Medio de la Cara

Col - Mn : Longitud del Tercio Inferior de la Cara, utilizando la siguiente fórmula matemática:

$$d = \sqrt{(x^2-x^1)^2 + (y^2-y^1)^2 + (z^2-z^1)^2}$$

También se obtuvieron las medidas de dos ángulos, utilizando la ley del coseno:

Angulo 1 : Na - Po - Col.

Angulo 2 : Col. - Po - Pog.

En este artículo se da información acerca de los datos obtenidos de un levantamiento inicial de sección cruzada. De la muestra de 800 individuos, sólo a 688 se les realizó la medición de las distancias antropométricas faciales; esto fue debido a la mortalidad escolar y al tiempo que tomaba la medición craneofacial (7-10 minutos).

## RESULTADOS

Las tablas No. 1 y No. 2 muestran los promedios de las medidas antropométricas faciales, del peso y la talla y la distribución de las frecuencias del estado de osificación de toda la muestra estudiada.

**TABLA 1**

**CUADRO COMPARATIVO DE LOS PROMEDIOS ( $\bar{x}$ ) DE LAS LONGITUDES DEL MAXILAR, LA MANDIBULA, EL TERCIO MEDIO, Y EL TERCIO INFERIOR, PESO, TALLA Y DE LA DISTRIBUCION DE LA FRECUENCIA DE OSIFICACION PARA 397 HOMBRES DEL VALLE DE ABURRA.**

EDAD	LMX ( $\bar{x}$ )	LMAN ( $\bar{x}$ )	TMED ( $\bar{x}$ )	TINF ( $\bar{x}$ )	PESOS ( $\bar{x}$ )	TALLA ( $\bar{x}$ )	OSIFICACION				
							F	FG	G	H	I
8	112.967	119.561	43.342	63.188	24.860	126.0	13	26	0	0	0
9	111.603	17.514	46.591	63.281	29.403	129.9	9	29	2	0	0
10	116.604	123.382	45.131	66.407	31.916	140.8	3	28	9	0	0
11	117.097	123.708	46.922	65.325	33.424	138.8	0	22	15	1	0
12	112.342	120.394	47.341	64.051	38.516	146.2	0	13	25	2	0
13	122.562	130.730	47.887	69.937	44.186	152.4	0	2	19	18	1
14	126.159	133.923	51.223	70.873	47.716	158.7	0	0	8	32	0
15	129.446	139.271	51.986	71.893	55.050	167.3	0	0	16	16	0
16	129.823	140.357	51.755	72.879	59.898	169.5	0	0	0	12	28
17	130.659	141.120	52.663	73.616	60.077	170.9	0	0	0	9	31

LMAX  $\bar{x}$  : PROMEDIO DE LA LONGITUD DEL MAXILAR  
LMAN  $\bar{x}$  : PROMEDIO DE LA LONGITUD DE LA MANDIBULA

TMED  $\bar{x}$  : PROMEDIO DE LA LONGITUD DEL TERCIO MEDIO  
TINF  $\bar{x}$  : PROMEDIO DE LA LONGITUD DEL TERCIO INFERIOR.

\*\* Aparato diseñado por el Dr. Juan José Echeverri, Ing. Químico U. de A. y fabricado por la Compañía de Empaques S.A. Revista CES Odontología. 1: 142-145, 1988.

**TABLA 2**

**CUADRO COMPARATIVO DE LOS PROMEDIOS ( $\bar{X}$ ) DE LAS LONGITUDES DEL MAXILAR, LA MANDIBULA, EL TERCIO MEDIO, EL TERCIO INFERIOR, PESO, TALLA Y DE LA DISTRIBUCION DE LA FRECUENCIA DE OSIFICACION PARA 403 MUJERES DEL VALLE DEL ABURRA.**

EDAD	LMX ( $\bar{X}$ )	LMAN ( $\bar{X}$ )	TMED ( $\bar{X}$ )	TINF ( $\bar{X}$ )	PESOS ( $\bar{X}$ )	TALLA ( $\bar{X}$ )	OSIFICACION				
							F	FG	G	H	I
8	108.807	114.676	44.659	59.823	24.778	124.5	9	30	2	0	0
9	110.531	118.379	46.297	62.686	28.210	130.1	1	21	18	0	0
10	112.954	122.420	45.495	64.472	34.031	137.2	0	10	24	6	0
11	115.244	123.035	47.493	65.130	36.135	142.7	0	6	22	12	2
12	120.265	129.111	48.400	66.735	40.999	150.6	0	0	10	26	4
13	121.309	130.271	49.455	66.096	45.559	152.6	0	0	0	28	12
14	125.017	133.736	49.025	68.990	50.663	155.6	0	0	0	6	34
15	124.659	134.413	48.741	67.785	54.054	156.4	0	0	0	1	39
16	126.939	138.510	49.331	70.838	53.598	159.2	0	0	0	1	39
17	126.143	137.029	50.060	68.025	54.167	159.0	0	0	0	0	40

LMAX  $\bar{X}$  : PROMEDIO DE LA LONGITUD DEL MAXILAR  
 LMAN  $\bar{X}$  : PROMEDIO DE LA LONGITUD DE LA MANDIBULA

TMED  $\bar{X}$  : PROMEDIO DE LA LONGITUD DEL TERCIO MEDIO  
 TINF  $\bar{X}$  : PROMEDIO DE LA LONGITUD DEL TERCIO INFERIOR.

Es de anotar que, estos resultados son producto de un levantamiento inicial de sección cruzada, por lo tanto pueden no ser muy representativos.

Para las medidas antropométricas faciales se observan diferencias por sexo, siendo los promedios de éstas mayores para los hombres que para las mujeres. Se observa que estos promedios aumentan a medida que aumenta la edad. Esto también puede verse para los promedios de peso y la talla.

La longitud del tercio medio, tanto en hombres como en mujeres, fue la medida que menor cambio mostró a medida que aumentaba la edad. Este cambio fue de 9.3 mm y 5.4 mm respectivamente, al contrario de lo que ocurrió para la longitud del maxilar y de la mandíbula, donde se observó una mayor diferencia.

Las longitudes del maxilar, de la mandíbula, del tercio medio y del tercio inferior presentaron una medida mayor para los de sexo masculino. Esto puede deberse a que el promedio para la talla en este sexo, fue mayor (Durán y Col. 1988).

Para el análisis de los resultados se establecieron tres grupos de edades, en forma arbitraria:

- De 8 a 10 años
- De 11 a 14 años
- De 15 a 17 años

Teniendo en cuenta la división anterior, el mayor incremento en el crecimiento y desarrollo facial, en el peso y en talla para hombres y mujeres se presentó en el grupo de edad de 11 a 14 años.

La talla presenta un pico de crecimiento de menor magnitud entre los 8 y 10 años, siendo la única variable, en la cual se observa dicho comportamiento. Lo anterior se da en ambos sexos.

El peso muestra un comportamiento muy similar a la talla pero éste ocurre sólo en mujeres, porque en hombres es muy poco el cambio que ocurre en los grupos de edad de 8 a 10 años y de 15 a 17 años.

Relacionando el estadio de osificación de los hombres con respecto al grupo de edad de 11 a 14 años (período de mayor crecimiento), se observa que antes de iniciar este período, la mayoría de ellos se encuentran en un estadio FG y al finalizarlo, la mayoría presentan un estadio H; a diferencia de las mujeres, las cuales antes de iniciar dicho período se encuentran, en su mayoría, en el estadio G y al terminarlo presentan un estadio I.

Las mujeres alcanzan el estadio I a una edad más temprana que los hombres, por lo tanto se puede pensar que el crecimiento craneofacial también terminó más rápido, lo que puede explicar que las distancias de las medidas antropométricas faciales sean menores para ellas.

Las longitudes de la mandíbula y del tercio inferior, en las mujeres, presentaron otro pico de crecimiento entre los 8 y 10 años siendo menor que el presentado en el período de mayor crecimiento (11 a 14 años).

Se encontró que la edad de aparición de la menarca en promedio, fue a los 12 años y medio aproximadamente. A esta edad la mayoría de las mujeres presentaban un estadio de osificación H.

Con respecto al sexo las mujeres presentaron un crecimiento y desarrollo más temprano que los hombres. En ellas además del pico máximo de crecimiento entre los 11 y 14 años, se presentan otros picos de crecimiento a edades más tempranas.

En el período comprendido entre 15 y 17 años se observa un desaceleramiento en el crecimiento de las longitudes faciales, en el peso y la talla para ambos sexos.

## DISCUSION

Como se puede apreciar en los resultados, las mujeres presentaron un crecimiento y desarrollo más acelerado a edades tempranas, lo cual se puede relacionar a que éstos presentan un estadio de osificación más avanzados y alcanzan rápidamente el estadio de osificación I, en comparación con los hombres. Lo mismo encontraron Hägg y Taranger en 1982.

Al parecer el estadio de osificación G es un buen indicador del inicio del máximo crecimiento puberal para las mujeres. En los hombres es el estadio FG.

Por la edad de aparición de la menarca (12 años y medio) se deduce que ésta, no es un indicador del inicio del máximo crecimiento puberal. A esta edad la mayoría de las mujeres presentan un estadio de osificación H. En Suecia, Hägg y Taranger encontraron que el promedio de edad de aparición de la menarca es de 13 años y a esta edad el estadio de osificación era H.

Como la longitud del tercio medio es la que menos sufre con el aumento de edad, se puede pensar que el componente vertical del maxilar superior es el que finaliza más rápidamente su crecimiento, al igual que lo encontrado por Farkas y Munro en 1987.

El poco crecimiento entre los 15 y 17 años se puede relacionar con el alcance del último estadio de osificación a estas edades.

Al comparar los promedios de las medidas antropométricas faciales, del peso y de la talla se encontró que los individuos de sexo masculino presentaron dimensiones mayores que las presentadas por las mujeres.

Al igual que Farkas y Munro (1987), encontramos que los mayores cambios en las variables medidas, ocurren en los grupos de edad más joven y especialmente antes y en el comienzo de la pubertad.

Según lo anterior, puede decirse que la población Colombiana presenta un patrón de crecimiento y desarrollo diferente al de otras poblaciones mundiales ya estudiadas.

## CONCLUSIONES

- Para el crecimiento y desarrollo craneofacial y general las mujeres alcanzan el pico máximo más temprano que los hombres.
- En general, los hombres presentan medidas antropométricas faciales más grandes que las mujeres. También el peso y la talla.
- Hay una relación directamente proporcional entre la edad y la dimensión de las distancias antropométricas faciales, el peso y la talla.

## ESTUDIOS FUTUROS

- a. La culminación del estudio longitudinal a 11 años aclarará muchos de los aspectos del crecimiento craneofacial y general de la muestra.  
evalúe el comportamiento celular in vitro de cada individuo.
- b. Para comprender un poco más el crecimiento craneofacial se requerirá de un estudio óseo que
- c. En un futuro se combinará este estudio antropométrico con la evaluación de la presión de los tejidos blandos circum-orales durante el reposo.

## BIBLIOGRAFIA

- Amado, J.; Chavarriaga, M.; Estrada, A.; y Uribe, L.: Análisis cefalométrico en niños con dentición mixta entre 8 y 12 años de edad del Valle del Aburrá. Tesis para optar el título de Odontólogo. 1988.
- Brunser, O.; Carranza, ; Grecey, M.; Nichols, B.; Senterse, J.; y Widdowson, E. M.: Nutrición clínica en la infancia. Raven Press, New York, N.Y., U.S.A. 1985.
- Cárdenas, G.; López, O.; Lema, O.; Espinal, F.; Echeverry, L.; y Vélez, H.: Estudio cefalométrico de 310 niños en una comunidad desnutrida. Ant. med., 19: 5-20, 1969.
- Durán, N.; Gómez, J.C.; González, G.; y Jiménez, I.D.: Crecimiento esquelético y desarrollo puberal de individuos del Valle del Aburrá. CES Odontología, 2:21 - 26, 1989.
- Farkas, L. y Munro, I.: Anthropometric Facial Proportions in Medicine. Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois, U.S.A., 1987.
- Franco, D.; Lema, O.; Echeverry, L.; Vitale, J.; y Vélez, H.: Crecimiento y desarrollo en un área rural. Ant. Med., 18: 607 - 616, 1968.
- Hägg, V.; y Taranger, J.: maturation Indicators and the pubertal Growth Spurt. Am. J. Orthod., 48: 299 -30, 1982.
- Jamison, J.; Bishara, S.E.; Peterson, L.; Dekock, W.H.; y Kremenak, C.R.: Longitudinal Changes in the maxilla and the maxillary mandibular relationship between 8 and 17 year of age. Am. J. Orthod., 82: 217-230, 1982.
- Krieg, W.: Early Facial Growth Acceleration. Angle Orthod., 18: 57-61, 1987.
- Lema, O., Franco, D.; espinal, F.; Vitale, J.; y Vélez, H.: crecimiento y desarrollo. Maduración de los Centros de osificación de muñeca y mano. Ant. Med. 18:411 - 430, 1968.
- Ranly, D.M.: A synopsis of craniofacial Growth. Appleton - Century - Crofts, New York, N.Y., U.S.A., 1980.
- Zagarra, J.: A comparative cephalometric study between the creaneofacial patterns of the Colombia mestizo, nature indian and caucasian of European ancestry. Tesis de maestría en ciencias. Universidad de Pittsburgh, Penn. 1981.