

# ESTUDIO LONGITUDINAL DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO GENERAL EN UN GRUPO DE INDIVIDUOS DEL VALLE DE ABURRA \*

GLORIA MARIA GIRALDO; NORA CECILIA PALACIO; MARTHA ALVAREZ \*\*

**PALABRAS CLAVES:** *Talla, peso, estadio de osificación, menarca.*

## INTRODUCCION Y REVISION BIBLIOGRAFICA

El crecimiento y el desarrollo humano comienzan en el momento de la concepción y ocurren de manera continua hasta que las **epífisis se fusionan a las diáfisis**, terminando, en consecuencia, el incremento y los procesos relacionados con el desarrollo químico (Widdowson, 1985).

La rata de crecimiento y desarrollo y el momento del comienzo de la pubertad están determinados por factores genéticos como: constitución de la madre, genotipo fetal y raza; y ambientales, como: nutrición, enfermedad, función normal del sistema endocrino, estado socioeconómico, grado de desarrollo de la población, actividad física, estrés, época del año y clima. (Visser, 1973 y Eveleth, 1986).

Las diferencias en el crecimiento y desarrollo entre las poblaciones son el resultado de la interacción de los factores genéticos y ambientales. Los factores genéticos predisponen a un individuo o grupo de individuos a tener mayor sensibilidad a algunos factores ambientales que no afectarían a otros de igual forma (Eveleth, 1986).

El crecimiento físico no se produce a un ritmo regular. Los ciclos de crecimiento son ordenados y predecibles, aun cuando el tiempo varíe de un niño a otro, de tal modo, que algunos crecen a un ritmo más lento y otros con un índice normal o rápido. (Hurlock, 1985).

La diferencia que se observa según el sexo, en el crecimiento y desarrollo humano, es evidente aun desde el momento del nacimiento, donde las niñas presentan mayor madurez en su desarrollo óseo que los niños. Esta diferencia se aumenta en la pubertad. (Visser, 1973).

En el proceso de crecimiento y desarrollo participan la hormona del crecimiento, la insulina, las hormonas tiroideas, los estrógenos, los andrógenos y los glucocorticoides. (Jubiz, 1981).

Hägg y Taranger, 1982 en un estudio realizado en Suecia, investigaron los indicadores de maduración y el brote de crecimiento puberal en un estudio longitudinal. Se concluyó, que el punto más alto y el final del brote de desarrollo puberal, podrían ser determinados por medio de indicadores del desarrollo de la mano y de la muñeca y del desarrollo puberal (menarca y cambio de voz).

En Colombia se han realizado pocos estudios acerca del crecimiento y desarrollo humano. Los realizados por Lema y Col. (1968), Franco y Col. (1968) y Cárdenas y Col. (1969), sugieren que hay influencias del estado nutricional sobre el crecimiento y desarrollo de la población Colombiana.

Se han encontrado diferencias en el crecimiento y desarrollo general de la población colombiana, con respecto a otras poblaciones mundiales ya estudiadas. (Durán y Col, 1989).

Los resultados que se reportan en este artículo, hacen parte de un estudio de crecimiento y desarrollo general y craneofacial de individuos del Valle de Aburrá.

El objetivo de la investigación, es establecer tablas de patrones específicos de crecimiento y desarrollo general en niños y niñas en diferentes edades.

\* Investigación para optar al título de odontólogo en el Instituto de Ciencias de la Salud.

\*\* Odontólogos, 1990

ASESOR: DR. IVAN DARIO JIMENEZ V.

**HIPOTESIS**

Las hipótesis planteadas al iniciar el estudio fueron:

(1) el crecimiento y desarrollo general de la población colombiana es diferente al de otras poblaciones mundiales ya estudiadas, (2) hay deformismo sexual en el crecimiento y desarrollo general, (3) el crecimiento y desarrollo no es lineal dentro del mismo individuo, (4) hay una correlación entre la velocidad del desarrollo puberal óseo de la falange media del dedo medio de la mano derecha y el desarrollo general.

Este estudio es importante desde el punto de vista clínico, porque nos permitirá establecer tablas de patrones de crecimiento y desarrollo general a nivel de talla, peso y desarrollo esquelético en niños y niñas con diferentes edades y no con otras de poblaciones, y segundo, porque descarta el uso de tablas de crecimiento y desarrollo realizadas en poblaciones muy diferentes a la nuestra.

**MATERIALES Y METODOS**

La investigación se realizó con individuos del Valle de Aburrá y ella constó de dos partes:

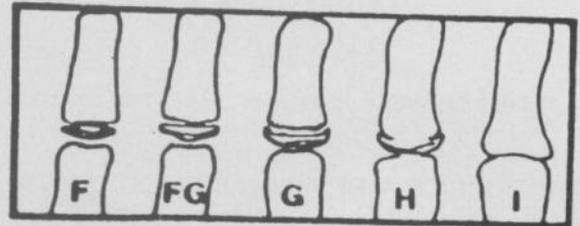
1. **Estudio de sección cruzada:** Con una muestra de 608 observaciones en hombres y 607 observaciones en mujeres.
2. **Estudio longitudinal:** Con una muestra de 106 hombres y 81 mujeres.

A cada uno de los individuos se le hizo una identificación personal, se anotó peso, talla y se analizó el estado de osificación de la falange media del dedo medio de la mano derecha, al tomar una radiografía de dicho dedo.

Para medir el peso se utilizó una báscula marca Detecto modelo 0571 de fabricación americana. La estatura se midió con un tallímetro de madera. Para determinar el estado de osificación se empleó un equipo de rayos X marca FIAD.

Se evaluó la osificación de la falange media del dedo de la mano derecha siguiendo los estadios expuestos por Hägg y Taranger, 1982. (Ver anexo).

**ANEXO: ESTADIOS DE OSIFICACION DE LA FALANGE MEDIA DEL DEDO MEDIO DE LA MANO DERECHA SEGUN HÄGG Y TARANGER, 1982.**



- ESTADIO F : La epífisis es tan ancha como la metáfisis y se asemeja a una isla
- ESTADIO FG : Hay diferencia entre el borde interno y lateral de las epífisis con engrosamientos laterales.
- ESTADIO G : Los lados de la epífisis han engrosado y tienden a cubrir la metáfisis en ambos lados.
- ESTADIO H : Comienza la fusión de la epífisis a la metáfisis.
- ESTADIO I : Fusión completa de la epífisis y la metáfisis.

**ANALISIS ESTADISTICO**

Las variables talla y crecimiento, se describieron mediante promedios y desviaciones estandar.

La variable estadio de osificación, se describió por frecuencia de personas según la edad.

**RESULTADOS**

Se encontró que el promedio de la talla en hombres, pasó de 125,0 cm a los 8 años, a 172,8 cm a los 18 años. (Tabla 1).

El incremento mínimo de la talla en hombres ocurrió a los 15 años con un valor de 1,9 cm y el máximo a los 14 años con un valor de 8,3 (Gráfica 1).

**TABLA 1**

**TALLA PROMEDIO, MINIMO Y MAXIMO EN MUJERES, SEGUN LA EDAD**

EDAD	TALLA $\bar{X}$	RANGO T-MAXIMA	TALLA T-MINIMA
08	124.342	135.10	115.00
09	128.340	139.70	112.80
10	133.946	151.00	119.20
11	140.307	163.20	123.70
12	144.893	158.10	127.50
13	160.305	166.70	130.00
14	154.981	169.40	134.50
15	155.820	168.40	141.20
16	158.285	171.30	148.50
17	160.051	175.40	145.20
18	157.264	164.00	140.60

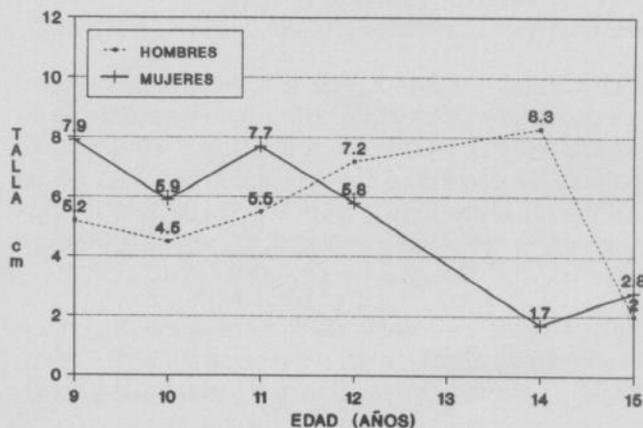
**TABLA 2**

**PESO PROMEDIO, MINIMO Y MAXIMO EN MUJERES, SEGUN LA EDAD**

EDAD	TALLA $\bar{X}$	RANGO T-MAXIMA	PESO T-MINIMA
08	24.448	29.80	18.82
09	27.596	47.70	19.30
10	31.442	55.45	20.55
11	35.281	63.00	22.50
12	38.090	54.30	23.00
13	43.052	64.25	25.85
14	47.029	66.30	25.00
15	51.450	72.45	33.90
16	54.100	89.55	40.85
17	53.968	64.25	41.70
18	53.016	74.70	39.20

**GRAFICA 1**

**INCREMENTO ANUAL DE TALLA POR EDAD, EN HOMBRES Y MUJERES**

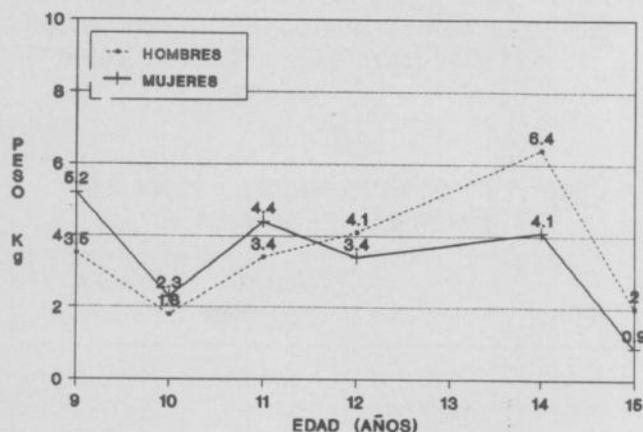


El peso en los hombres a los 8 años pasó de un promedio de 25,2 Kg. a un promedio de 64,1 Kg a los 18 años. (Tabla 2).

El incremento anual mínimo de peso en los hombres, ocurrió a los 10 años con un valor de 1,8 Kg y el máximo a los 14 años con un valor de 6,4 Kg (Gráfica 2).

**GRAFICA 2.**

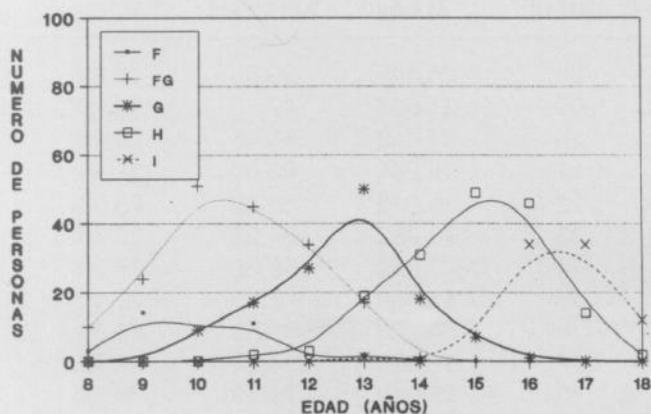
**INCREMENTO ANUAL DE PESO POR EDAD, EN HOMBRES Y MUJERES**



Comparando los estadios de osificación según la edad y el sexo, se encontró que en los hombres predominó el estadio de osificación FG. En las edades de 8, 9, 10, 11 y 12 años. El estadio G, dominó a los 13 años. El estadio de osificación H, predominó a las edades de 14, 15 y 16 años y el estadio I, en las edades de 17 y 18 años. (Gráfica 3).

**GRAFICA 3**

**CURVAS DE FRECUENCIA DE LOS ESTADIOS DE OSIFICACION EN HOMBRES, SEGUN LA EDAD**



En las mujeres se encontró que el promedio de talla pasó de 124,3 cm a los 8 años, a 157,3 cm a los 18 años. (Tabla 3).

En las mujeres el incremento anual mínimo de la talla, ocurrió a los 14 años con un valor de 1,7 cm. Para el incremento anual máximo hubo dos valores muy parecidos, uno a los 9 años con un valor de 7,9 cm y otro a los 11 años con un valor de 7,7 cm. (Gráfica 1).

**TABLA 3**

**TALLA PROMEDIO, MINIMO Y MAXIMO EN HOMBRES, SEGUN LA EDAD**

EDAD	TALLA $\bar{X}$	RANGO T-MAXIMA	TALLA T-MINIMA
08	125.031	137.60	119.70
09	127.029	142.90	111.70
10	132.848	153.10	120.10
11	138.089	157.30	128.20
12	142.478	160.30	124.40
13	149.044	169.50	131.00
14	157.143	173.50	133.90
15	163.667	183.00	144.90
16	168.840	183.70	141.00
17	167.768	180.20	155.00
18	172.829	187.00	158.00

El peso en las mujeres, cambió de un promedio de 25,5 Kg a los 8 años, a un promedio de 53,0 Kg a los 18 años. (Tabla 4).

**TABLA 4**

**PESO PROMEDIO, MINIMO Y MAXIMO EN HOMBRES, SEGUN LA EDAD**

EDAD	PESO $\bar{X}$	RANGO P-MAXIMO	PESO P-MINIMO
08	25.238	30.50	21.30
09	27.180	45.10	18.30
10	29.805	48.40	22.20
11	33.197	52.60	20.40
12	36.099	52.60	25.00
13	39.921	61.00	25.00
14	46.831	64.50	31.95
15	51.497	75.70	36.30
16	56.585	80.60	35.60
17	57.728	79.60	41.45
18	64.096	78.05	49.60

El incremento anual mínimo de peso en las mujeres ocurrió a los 15 años con un valor de 0,9 Kg y el máximo a los 9 años con un valor de 5,2 Kg (Gráfica 2).

Comparando los estadios de osificación según la edad y el sexo, se encontró que en las mujeres el estadio de osificación FG predominó a los 8, 9 y 10 años. El estadio G dominó a los 11 años. El estadio de osificación H predominó a las edades de 12 y 13 años y por último, el estadio I a los 14, 15, 16, 17 y 18 años. (Gráfica 4).

Las mujeres del Valle de Aburrá presentaron un promedio de aparición de la menarca a los 12,5 años. El rango osciló entre los 8 y los 16 años. (Gráfica 5).

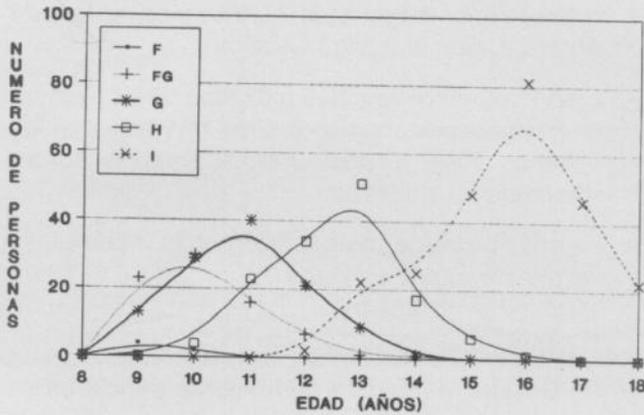
Al comparar los promedios de talla entre hombres y mujeres, los hombres presentaron un promedio de talla mayor a partir de los 14 años.

En los hombres, el incremento anual de talla es mayor a partir de los 12 años de edad.

Comparando el promedio de peso entre hombres y mujeres, se observó que entre los 9 y los 14 años el peso promedio siempre fue mayor en las mujeres.

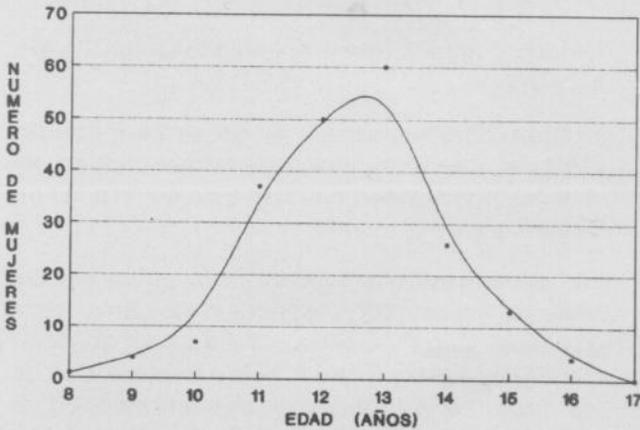
**GRAFICA 4**

**CURVAS DE FRECUENCIA DE LOS ESTADIOS DE OSIFICACION EN MUJERES, SEGUN LA EDAD**



**GRAFICA 5**

**CURVA DE FRECUENCIA DE EDAD DE LA MENARCA**



Los incrementos anuales de peso siempre son mayores en las mujeres entre los 9 y los 11 años.

El estadio final de osificación o sea el (I) dominó en las mujeres desde los 14 años, mientras que en los hombres predominó a partir de los 17 años. El estadio de osificación en el momento del incremento anual máximo de talla, fue más avanzado en los hombres que en las mujeres.

El promedio de aparición de la menarca fue a los 12,5 años, y el estadio de osificación que predominó a esta edad fue el (H). Se observó igualmente que el mayor aumento de talla se dio antes de la aparición de la menarca.

**DISCUSION**

Comparando los resultados obtenidos de estudios realizados en otras poblaciones del mundo y el realizado en el Valle de Aburrá (Colombia), se encontraron patrones de crecimiento y desarrollo general diferentes. Tanto los hombres, como las mujeres del Valle de Aburrá, presentaron un promedio de talla y peso inferior al promedio de las tablas del National Center for Health Statistics de los Estados Unidos de América NCHS (Public Health Service. Health Resources Administration, 1976).

Las mujeres del Valle de Aburrá presentaron el incremento máximo de talla y la edad de aparición de la menarca: antes de que las suecas y cubanas (Hågg y Taranger, 1982 y Jordán, 1972).

En el momento del incremento máximo de talla, las mujeres del Valle de Aburrá se encontraban adelantadas en el estadio de osificación con respecto a los hombres. Mientras que en Suecia, ambos sexos se encontraban en el mismo estadio de osificación (Hågg y Taranger, 1982).

Durante todo el crecimiento se observó que las mujeres del Valle de Aburrá iban dos años más adelante en su estadio de osificación que los hombres, es decir, las mujeres a los 13 años presentaban estadio de osificación G, mientras que los hombres lo alcanzaban al cumplir los 15 años:

**SUGERENCIAS PARA TRABAJOS FUTUROS**

Sería importante realizar un estudio semejante tanto de sección cruzada como longitudinal con un tamaño muestral mayor.

Tomar en cuenta otros indicadores de maduración, como: cambio de voz en niños y aparición del vello púbico en ambos sexos.

## CONCLUSIONES

De lo anterior se concluye lo siguiente:

### 1. ESTUDIO REALIZADO EN EL VALLE DE ABURRA, COLOMBIA:

- El ciclo de crecimiento y desarrollo es más temprano en las mujeres que en los hombres, manifestándose en la adquisición más rápida de la talla, peso y estado de osificación final.
- La talla y el peso se incrementan proporcionalmente con la edad en ambos sexos.
- A partir de los 15 años, los hombres presentan un peso mayor que el de las mujeres.
- A partir de los 14 años la talla promedio fue más alta en los hombres.
- El incremento anual máximo en talla y peso, ocurre primero en las mujeres (9 años) y los hombres a los 14 años. Sin embargo este incremento anual máximo es mayor en los hombres que en las mujeres.
- En las mujeres, el estadio final de osificación (I) se presenta tres años antes que en los hombres.
- La edad promedio de aparición de la menarca fue de 12,5 años.
- Cuando los hombres excedieron a las mujeres en talla su peso se hizo mayor; indicando que éste se logra a expensas de la mayor talla.
- Entre los 11 y los 14 años, las mujeres experimentan cambios marcados en su estadio de osificación, lo cual puede estar asociado por la aparición de la menarca.
- En las mujeres, hay mayor aumento de talla en las edades anteriores a la edad promedio de aparición de la menarca.

### 2. ESTUDIOS REALIZADOS EN OTRAS POBLACIONES MUNDIALES VS. VALLE DE ABURRA (COLOMBIA).

- Los incrementos anuales máximos de talla en los hombres suecos ocurrieron a los 14,07 años, en los cubanos sucedieron a los 12 años y en el Valle de Aburrá (Colombia) a los 14 años.
- Los incrementos anuales máximos de talla en las mujeres suecas ocurrieron a los 11,9 años, en las cubanas a los 10 años y en el Valle de Aburrá (Colombia) a los 9 años.
- La edad promedio de aparición de la menarca en las mujeres cubanas y suecas fue de 13,01 y 13,08 años respectivamente. En el Valle de Aburrá (Colombia) se presentó a los 12,5 años.
- En Suecia, la mayoría de hombres y mujeres se encontraban en un estadio de osificación G en el momento de la rata máxima de crecimiento puberal. En el Valle de Aburrá (Colombia) los hombres se encontraban en un estadio de osificación H y las mujeres en un estadio de osificación FG.

### 3. LAS DIFERENCIAS ENTRE POBLACIONES

De todo lo anteriormente enunciado se concluye lo siguiente:

- Existen diferencias en el desarrollo pondo-estatural y en la aparición de la menarca en las distintas poblaciones que han sido estudiadas en Colombia y en el mundo.
- Las diferencias observadas en la población del Valle de Aburrá con respecto a las otras mencionadas, Cuba y Suecia, confirma las observaciones de Visser y Eveleth, sobre la interacción de los factores genéticos y ambientales en el crecimiento y desarrollo de los individuos y es por eso por lo que se crean diferencias entre los países desarrollados y subdesarrollados y aún entre los diferentes estratos de una misma población.

## BIBLIOGRAFIA

- BRUNSER, O.; CARRAZA; GRACEY, M.; NICHOLLS, B.; SENTARSE, J.; y WIDDOW-SON, E.M.: Nutrición Clínica en la Infancia. Raven Press, New York, N.Y., U.S.A. 1985.
- CARDENAS, G.; LOPEZ, O.; LEMA, D.; ESPINAL, F.; ECHEVERRY, L.; y VELEZ, H.: Estudio Cefalométrico de 310 Niños en una Comunidad Desnutrida. Ant. Med., 19:5-20, 1969.
- DURAN, M.; GOMEZ, J.C.; GONZALEZ, G.; y JIMENEZ, I.D.: Crecimiento Esquelético y Desarrollo Puberal de Individuos del Valle de Aburrá. CES Odontología, 2: 21-26, 1989.
- ECHEVERRY, J.; MEJIA, J.: Crecimiento y Desarrollo Facial y General de Individuos del Valle de Aburrá. CES Odontología, 3: 21-26, 1990.
- FALKNER, F.; TANNER, J.M.: Humman Growth Volumen 3, 2ed. New York: Plenum Press, 1986.
- FRANCO, D.; LEMA, O.; ECHEVERRY, L.; VITALES, J.; y VELEZ, H.: Crecimiento y Desarrollo de un Area Rural. Ant. Med., 18: 607-616, 1968.
- GARDNER, L.I.: Enfermedades Genéticas y Endocrinas de la Infancia. Salvat Editores, 1971.
- GUYTON, A.C.: Tratado de Fisiología Médica. 6ed. México: Editorial Interamericana, 1984.
- HÄGG, V.; TARANGER, J.: Maturation Indicators and the Pubertal Growth Spurt. Am. J. Orthod., 48: 299-309. 1982.
- HURLOCK, E.: Desarrollo del Niño. 2ed. en Español. Impresora Publímex S.A., 1985.
- JORDAN, J.: Desarrollo Humano en Cuba. 1972.
- JUBIZ, W.: Endocrinología Clínica. Editorial El Manual Moderno S.A., 1981.
- LEMA, O.; FRANCO, D.; ESPINAL, F., VITALES, J. y VELEZ, H.: Crecimiento y Desarrollo. Maduración de los Centros de Osificación de Muñeca y Mano. Ant. Med., 18: 411-430, 1968.
- LOWREY, G.H.: Growth and Development of Children. Seventh Edition, Year Book Medical Publisher, 1978.
- MARSHALL, W.A. and TANNER, J.M.: Variations in Pattern of Pubertal Changes in Boys. Archives of Disease in Childhood. 45: 13-23, 1970.
- MARSHALL, W.A. and TANNER, J.M.: Variations in Patter of Pubertal Changes in Girls. Archives of Disease in Childhood. 44: 291-303, 1969.
- NELSON: Tratado de Pediatría 13ed. Editorial Interamericana, 1989.
- ROOT, A.W.: Endocrinology of Puberty I. Normal Sexual Maturation. The Journal of Pediatrics. 83: 1-19, 1973.
- VISSER, H.K.A.: Some Physiological and Clinical Aspects of Puberty. Archives of Disease in Childhood. 48: 169-182, 1973.



### FACULTAD DE ODONTOLOGIA AREA DE EDUCACION CONTINUADA Y POSTGRADO

## V CURSO INTERNACIONAL DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO

### PARTICIPAN:

#### DR. ROBERT E. MOYERS.

Director del Centro de Crecimiento y Desarrollo-  
ANN ARBOR - Michigan  
Universidad de Michigan - U.S.A.

#### DR. MICHAEL RIOLO

Jefe del Departamento de Ortodoncia  
Universidad de Detroit - Michigan U.S.A.

FECHA: AGOSTO 20 - 21 - 22 DE 1992  
LUGAR: AUDITORIO CES,  
MEDELLIN