

## LA PREDICCIÓN DE LA ESTATURA ADULTA SEGÚN VARIOS MÉTODOS EN NIÑOS MEXICANOS

JOHANNA FAULHABER

Hemos creído de utilidad comprobar hasta qué punto los resultados obtenidos en la aplicación de diversos métodos propuestos para la determinación de la talla adulta a base de la infantil, corresponden a la realidad mexicana y también el tratar de ver si alguno de ellos es más exacto para nuestros fines.

En el transcurso de las últimas décadas se han desarrollado distintos métodos de predicción que toman en cuenta la talla alcanzada por el niño a diversas edades, complementándola según el caso, con otros datos referentes a la maduración ósea (Bayley y Pinneau, 1952; Tanner *et al.*, 1975; Roche *et al.*, 1975), a la edad del máximo crecimiento adolescente (Walker, 1974), a la aparición de los caracteres sexuales secundarios (Onoat, 1975), del desarrollo dental alcanzado (Filipsson y Hall, 1975), de la menarquia (Tanner *et al.*, 1975) y de la talla de los padres (Bayley, 1962; Roche *et al.*, 1975 y Tanner *et al.*, 1975).

Bayley y Pinneau (1952) determinaron, por un lado, el porcentaje de la talla adulta alcanzada por un pequeño número de individuos estudiados en Berkeley (reproducidas en forma modificada por Ramos Galván, 1966). Por el otro, al darse cuenta de la estrecha relación existente entre la edad ósea y el aumento de la talla hasta llegar a la adulta, publicaron las primeras tablas (reproducidas en Greulich y Pyle, 1969; Bayer y Bayley, 1959), en las cuales se indica el porcentaje de la talla adulta alcanzada para distintas edades óseas existentes a una misma edad cronológica. Además se clasificaron en tablas distintas a los niños que por su maduración ósea eran promedios, acelerados o retardados. Para

el empleo de este método se requiere, de la talla, de la edad cronológica y de la edad ósea determinada según el método de Greulich y Pyle. Sin embargo, en los estudios mexicanos se ha empleado tomando en cuenta sólo la edad cronológica (Mariscal *et al.*, 1966, 1967; Alzúa Frías y Ramos Galván, 1968).

Más tarde, Bayley (1962) mostró a base de 20 niños de cada sexo que las predicciones mejoraban al considerar también la talla media entre la del padre y de la madre (interparental).

Las ecuaciones propuestas por Walker (1974) emplean para el WI, la estatura y la edad cronológica del niño, agregando para el WII el incremento anual anterior a la edad considerada. En el WIII, además, se toma en cuenta la edad cronológica a la cual el niño alcanzó la máxima velocidad en el crecimiento adolescente de la talla.

El método de Tanner *et al.* (1975) consiste en ecuaciones que toman en cuenta la talla, la edad cronológica y la ósea determinada según el TW 2 RUS. Se distingue entre las que consideran la edad cronológica como variable independiente y las que tenían como tal, a la edad ósea.

En el método de Roche *et al.* (RTW, 1975), se utiliza para la predicción: la talla en decúbito dorsal, el peso, la maduración ósea (evaluada según Greulich-Pyle) y la talla media interparental. De acuerdo con dos de los coautores (Wainer *et al.*, 1978), dicho cálculo también tiene validez sin considerar la edad ósea, sino la cronológica y las estaturas parenterales medias de la población.

Todos los métodos fueron desarrollados a base de datos longitudinales en poblaciones racialmente consideradas como blancas. Sin embargo, se ha mostrado Schreiber *et al.*, 1976; Kantero y Lenko, 1976; Lenko, 1979; Zachman *et al.*, 1978; Roche, 1980) que el error en la predicción varía según el método empleado y la edad considerada.

También para la población de México se ha hecho el intento de establecer algún método válido para la predicción de la talla adulta, Ramos Galván (1968), propuso para tal fin, ecuaciones de regresión basadas en "los valores de talla de 120 parejas y la predicción de talla final calculada de acuerdo con las tablas de Bayer y Bayley, en 326 hijos de las mismas (177 varones y 148 niñas). Tales tablas se emplea-

ron sobre la base de edad cronológico y no de edad ósea" (p. 765). El material clínico se obtuvo de un consultorio médico privado y el estudio fue semilongitudinal, con un tiempo promedio de observación de cuatro y medio años. Consecuentemente, a ninguna edad se toma en consideración la talla alcanzada por el niño, ni se toma en cuenta la estatura que éste presenta de hecho ya como adulto, sino sólo la calculada. En las ecuaciones de regresión establecidas, por separado niños y niñas, para los diversos años de edad cronológica entre el nacimiento y los 18, las predicciones de talla adulta del individuo se hacen en función de la talla de la madre únicamente, en función de la talla de sólo el padre y finalmente en relación a la talla de ambos progenitores.

De este modo, el niño cuya talla adulta se quiere determinar, resulta ser una entidad teórica producto de ecuaciones basadas en correlaciones entre la predicción de la talla de otros niños y la real de sus padres. Como consecuencia, todos los descendientes del mismo sexo de una pareja, tendrán una talla adulta idéntica, hecho poco probable. Nadie niega la importancia del factor genético en la transmisión de la estatura y las correlaciones entre la tabla de padres e hijos, las cuales oscilan entre 0.3 y 0.4, pero a veces alcanzan valores hasta de 0.6, lo que es expresión de este hecho. Sabemos que esta herencia es multifactorial, desconociéndose aún, cómo se verifica y las posibles combinaciones génicas que intervienen. A este hecho hay que agregar la influencia que ejercen factores tales como el ambiental, tanto interno como externo, nutricionales e incluso aquéllos de tipo psíquico, distintos en cada individuo aun entre los del mismo núcleo familiar. Consecuentemente, este primer intento de establecer un método para la predicción de la talla de niños mexicanos, adolece de serios defectos.

Con posterioridad, Ramos Galván (1975) estableció otro método basado en la expresión porcentual de la media aritmética obtenida para niños y niñas mexicanos de distintas edades cronológicas, en términos de la media que se obtuvo para los 18 años de edad. Estos porcentajes se calcularon para los promedios de la talla infantil clasificada según las centilas 3, 10, 25, 50, 70, 90 y 97, así como para la media de todos los niños observados para cada una de las edades. Consecuentemente, estos porcentajes obtenidos a base de los

valores medios y centilares de la curva de crecimiento, son de naturaleza enteramente distinta de los presentados por Bayley y Pinneau (1952), ya que estos últimos son las medias aritméticas con sus correspondientes desviaciones estándar, de los porcentajes obtenidos para la talla de cada uno de los individuos considerados en términos de su propia estatura adulta. Estos resultados solamente se pueden lograr por medio de estudios longitudinales.

*Material.* Durante los años de 1957 a 1970 se llevó a cabo un estudio longitudinal de crecimiento en un grupo de familias pertenecientes al estrato social medio de la ciudad de México (Faulhaber, 1976). Se trata de un grupo seleccionado en su mayoría constituido por madres que trabajan como profesoras de escuelas primarias oficiales del Distrito Federal y cuyos hijos fueron producto de un embarazo normal y de un parto desarrollado de forma tal, que no hubo la posibilidad de lesión al menor. Dicho estudio se iniciaba al mes o dos meses de nacido el niño, y en él se abarcó, además del aspecto somatométrico, la recopilación de datos referentes al desarrollo psíquico, al estado de salud y a la alimentación del niño, así como a las condiciones socioeconómicas y culturales de la familia en el transcurso del tiempo. Este conjunto de información justifica lo afirmado, de que se trata de niños normales que crecieron en un ambiente favorable para su crecimiento.

Las mediciones fueron realizadas en fecha fija, de acuerdo con la del nacimiento de cada niño, permitiéndose un margen de más o menos tres días al año de edad y de una semana en las observaciones semestrales subsiguientes. En otras palabras, las estaturas tomadas en cuenta para el presente trabajo, corresponden realmente a las edades indicadas.

Por la falta del equipo necesario, desgraciadamente, sólo fue posible tomar las radiografías estándar del carpo a partir de 1967, es decir, cuando los niños de mayor edad contaban ya con 10 años.

Con posterioridad logramos contactar y medir la estatura de 18 varones y 20 mujeres que habían formado parte del estudio longitudinal. Se consideró como talla adulta aquella alcanzada por las mujeres a partir de los 17 años de edad y la de los hombres de los 18 años en adelante.

*Elaboración.* Para estos 37 individuos se calculó la predicción de la talla adulta a base de los datos obtenidos durante los años de observación. Debido a que el niño no siempre acudió a las mediciones reglamentarias, el número de individuos considerados para cada una de las diversas edades —entre uno y doce o trece años— es a veces menor, pero creemos de utilidad realizar este intento de la evaluación de los métodos de predicción, ya que es el primero de su índole que se hace a base de una muestra de población mestiza en México.

Tal como se recomienda, en los cálculos propuestos por Walker (1974) se tomó en cuenta la talla de los niños a la mitad del año en cuestión y para el W II, el incremento durante el año anterior. En los demás métodos la talla considerada del niño es la que corresponde al año indicado.

Al no contar con las radiografías necesarias para la determinación de la edad ósea, ésta se ha sustituido en el RWT (Roche *et al.*, 1975), tal como lo indican sus autores, por la edad cronológica, pero sí se contó con la estatura de ambos padres del niño, medida ésta por nosotros. Sólo carecemos de la estatura del padre de una niña, por haber fallecido y de la estatura de ambos progenitores en el caso de un varón.

Como en algunos estudios mexicanos (Alzúa *et al.*, 1968; Mariscal *et al.*, 1966 y 1967; Ramos Galván, 1966), se indica que se consideraron los porcentajes de la talla alcanzada que establecieron Bayley y Pinneau (1952) en relación con la maduración ósea alcanzada según Greulich-Pyle (reproducidos por Greulich y Pyle y por Bayer y Bayley), sustituyéndola por la cronológica, se realizaron también estos cálculos, conscientes de que cualquier modificación del método, no propuesta por sus autores, conduce a resultados divergentes. Para diferenciar a estos porcentajes de otros, basados en la edad cronológica y dados en el mismo estudio por Bayley y Pinneau (1952), se designaron los resultados según los primeros porcentajes "Graulich-Pyle" y de acuerdo con los segundos "Bayley-Pinneau".

Solamente para algunos individuos y a partir de los diez años de edad, se calculó también la predicción según el método TW2 RUS (Tanner *et al.*, 1975).

Una vez hechas todas las predicciones de la talla adulta, se determinó, para cada caso, la divergencia entre ésta y la

realmente observada (talla real menos predicción). Finalmente se calcularon para cada edad y método, la media aritmética de estas divergencias ( $\bar{x}$ ), o sea el error medio de las predicciones, y su correspondiente desviación estándar ( $s$ ), sin tomar en cuenta el signo de la diferencia. Estas medias nos dan la intensidad de la divergencia y su variabilidad en el transcurso del tiempo considerado.

Para poder apreciar la tendencia de la desviación, es decir, para poder afirmar si un método determinado de predicción subestima o sobreestima la talla adulta, se calculó también para cada edad la media aritmética tomando en cuenta el signo de las desviaciones individuales y el signo + significa, por lo tanto, una mayor talla adulta real que la calculada y el signo -, lo inverso. Como dichos signos están en relación con una divergencia igual a cero, o sea, la coincidencia entre la talla adulta calculada y observada, estas medias se designaron como relativas y ambas se indican en los cuadros correspondientes.

*Resultados.* Para poder apreciar una posible diferencia entre la estatura adulta de los padres y sus hijos, se calcularon las respectivas medias aritméticas y sus desviaciones estándar contenidas en el Cuadro 1, donde también se indica la talla de todos los padres y todas las madres, cuyos hijos participaron en el estudio longitudinal de crecimiento.

CUADRO 1  
TALLA MEDIA DE PADRES, MADRES, HIJOS  
E HIJAS ADULTOS (cms.)

|                          | N   | $\bar{x}$ | s    |
|--------------------------|-----|-----------|------|
| Padres de la serie total | 298 | 167.35    | 6.04 |
| Padres de los hijos      | 17  | 165.13    | 6.15 |
| Padres de las hijas      | 19  | 167.58    | 6.09 |
| Hijos adultos            | 18  | 170.48    | 6.39 |
| Madres de la serie total | 340 | 153.38    | 5.56 |
| Madres de los hijos      | 17  | 153.99    | 5.50 |
| Madres de las hijas      | 20  | 152.81    | 4.80 |
| Hijas adultas            | 20  | 156.39    | 4.41 |

Se aprecia, que la estatura de los padres de las hijas es casi idéntica a la de todo el grupo, mientras que la de los padres de los varones es 2 cm. menor, diferencia altamente significativa.

En el caso de las madres, la media de las de los varones coincide con la de todo el grupo, mientras que la talla de las madres de las niñas es un poco menor.

Al considerar ahora la talla media de padres e hijos adultos, existe un aumento medio de 5.00 cm. ( $s = 8.23$ ) y en el caso de las hijas y sus madres de sólo 3.58 cm. ( $s = 5.54$ ), habiendo entre los hijos un aumento máximo de 21.5 cm. y una disminución máxima de -7.1 cm en comparación con sus padres, siendo los valores correspondientes de 11.0 cm. y -7.8 cm. respectivamente en las hijas con sus madres. El aumento masculino es de 3.03% de la talla paterna y el femenino de 2.34% de la materna.

No tenemos datos referentes al medio ambiente en el cual crecieron ambos padres y las divergencias señaladas pudieran ser el resultado de mejores condiciones ambientales durante el crecimiento de los descendientes. También la diferencia en el aumento experimentado por hombres y mujeres pudiera explicarse como la consecuencia del hábito cultural bastante común en las familias mexicanas de prestar mayores atenciones y cuidados al niño durante su desarrollo que a la niña. De todas maneras, la talla más alta en los hijos y la relativamente más reducida en los padres de éstos, concuerda con las bajas correlaciones halladas entre la talla de ambos, durante el crecimiento de los primeros (Faulhaber, 1980).

El aumento existente en la estatura adulta de dos generaciones consecutivas, ya sea por nuevas combinaciones génicas, por mejoras en el medio ambiente o por ambos factores, podemos explicarlo no por una aceleración durante el crecimiento, sino más bien como una posible aumento secular en la talla adulta, reconocido por unos (Tanner, 1962) y negado por otros (Genovés, 1966 y 1970).

*Porcentajes alcanzados de la talla.* La proporción de la talla lograda a diversas edades representa el método más sencillo para hacer la predicción de la adulta a base de la infantil, aunque, como se ha mostrado en estudios posteriores, es el que presenta mayores errores individuales que los complementados por la edad ósea, la maduración sexual o la talla de los padres.

En el Cuadro 2-a se han reunido los porcentajes dados en dos estudios longitudinales, el nuestro de México y el de Ca-

CUADRO 2a

MEDIAS Y DESVIACIONES ESTÁNDAR DEL PORCENTAJE DE LA ESTATURA ALCANZADA EN EDADES SUCESIVAS EN NIÑOS DE LOS ESTUDIOS LONGITUDINALES DE CRECIMIENTO DE MEXICO, 1957-1970, Y DE BERKELEY (CALIF.), 1930-1952. (DE BAYLEY Y PINNEAU, 1952)

| Edad<br>(años) | NIÑOS  |           |      |            |           |      | NIÑAS  |           |       |            |           |      |
|----------------|--------|-----------|------|------------|-----------|------|--------|-----------|-------|------------|-----------|------|
|                | México |           |      | California |           |      | México |           |       | California |           |      |
|                | n      | $\bar{x}$ | s    | n          | $\bar{x}$ | s    | n      | $\bar{x}$ | s     | n          | $\bar{x}$ | s    |
| 1              | 17     | 43.12     | 1.05 | 22         | 42.23     | 1.04 | 19     | 45.78     | 1.32  | 21         | 44.67     | 1.42 |
| 2              | 17     | 50.71     | 1.00 | 23         | 48.57     | 1.44 | 20     | 53.31     | 1.41  | 17         | 52.15     | 1.34 |
| 3              | 17     | 54.93     | 1.11 | 23         | 53.53     | 1.34 | 20     | 57.65     | 1.63  | 22         | 57.16     | 1.20 |
| 4              | 18     | 58.89     | 1.37 | 22         | 57.72     | 1.38 | 19     | 62.12     | 1.74  | 22         | 61.84     | 1.45 |
| 5              | 18     | 62.86     | 1.40 | 23         | 61.60     | 1.49 | 20     | 66.26     | 1.84  | 23         | 66.24     | 1.45 |
| 6              | 17     | 66.74     | 1.58 | 23         | 65.31     | 1.58 | 20     | 70.46     | 1.82  | 23         | 70.29     | 1.60 |
| 7              | 17     | 70.28     | 2.01 | 23         | 69.08     | 1.60 | 18     | 74.12     | 1.94  | 22         | 74.28     | 1.61 |
| 8              | 17     | 74.14     | 1.45 | 22         | 72.40     | 1.68 | 19     | 77.88     | 1.95  | 23         | 77.57     | 1.87 |
| 9              | 16     | 77.27     | 1.53 | 22         | 75.61     | 1.68 | 20     | 81.27     | 2.17  | 21         | 81.19     | 2.00 |
| 10             | 17     | 80.18     | 1.45 | 22         | 78.40     | 1.76 | 17     | 84.93     | 2.19  | 23         | 84.76     | 2.42 |
| 11             | 15     | 83.00     | 1.98 | 23         | 81.30     | 1.94 | 18     | 88.79     | 3.04  | 21         | 88.65     | 2.88 |
| 12             | 14     | 85.21     | 1.78 | 20         | 84.00     | 2.23 | (9)    | 93.17     | 2.94) | 22         | 92.61     | 3.27 |
| 13             | 15     | 89.81     | 2.52 | 23         | 87.32     | 3.02 | (5)    | 95.35     | 2.22) | 18         | 95.96     | 2.15 |

lifornia. Resaltan, por un lado, valores más altos a todas las edades entre los varones mexicanos que en los de California y, por el otro, que los correspondientes a las niñas de ambos grupos son casi siempre muy similares a partir de los tres años de edad. En otras palabras, mientras que éstas últimas crecen a un ritmo parecido, sin alcanzar por supuesto magnitudes absolutas idénticas en la talla, los varones mexicanos alcanzan su talla adulta a una edad menor, siendo por lo tanto más altos los porcentajes alcanzados a las edades consideradas entre los niños mexicanos. Como no contamos con las correspondientes edades óseas, no se puede saber si intervino aquí cierto retraso en la maduración de éstos.

Con fines comparativos, se dan en el Cuadro 2b los porcentajes, dados por Bayley y Pinneau en relación con las edades óseas medias (Greulich-Pyle) y los dados por Ramos Galván (1975), los cuales son expresiones proporcionales de las medias aritméticas de distintas edades en términos de la talla media a los 18 años.

CUADRO 2b

PORCENTAJES SEGUN LA EDAD OSEA (GREULICH-PYLE)  
Y BASADOS EN LAS MEDIAS DE LA CURVA DE CRECIMIENTO  
(RAMOS GALVAN, 1975)

| Edad | Greulich-Pyle | Ramos Galván | Greulich-Pyle | Ramos Galván |
|------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| 1    | —             | 43.75        | —             | 46.45        |
| 2    | —             | 50.46        | —             | 53.54        |
| 3    | —             | 54.97        | —             | 58.71        |
| 4    | —             | 58.62        | —             | 63.13        |
| 5    | —             | 62.26        | —             | 66.99        |
| 6    | —             | 65.79        | 72.0          | 70.78        |
| 7    | 69.5          | 69.15        | 75.7          | 74.40        |
| 8    | 72.3          | 72.69        | 79.0          | 77.83        |
| 9    | 75.2          | 75.61        | 82.7          | 81.00        |
| 10   | 78.4          | 78.41        | 86.2          | 84.62        |
| 11   | 80.4          | 81.36        | 90.6          | 88.91        |
| 12   | 83.4          | 84.49        | 92.2          | 93.08        |
| 13   | 87.6          | 88.25        | 95.8          | 96.45        |

En los varones, los porcentajes basados en la edad ósea Greulich-Pyle, al igual que los de Ramos Galván a partir de los 5 años de edad, son parecidos a los de California y, consecuentemente, inferiores a los nuestros.

En las niñas, la semejanza se presenta entre el estudio longitudinal de México, el de California y los datos de Ramos

CUADRO 3

DIFERENCIAS MEDIAS A DIVERSAS EDADES CRONOLÓGICAS ENTRE LA TALLA FINAL CALCULADA SEGUN LOS METODOS INDICADOS Y LA ESTATURA ADULTA ALCANZADA (cms.)  
N I Ñ O S

| Edad<br>(años) | Walker I |                     |      |                     | Walker II |                     |      |                     |
|----------------|----------|---------------------|------|---------------------|-----------|---------------------|------|---------------------|
|                | n        | $\bar{x}$<br>absol. | s    | $\bar{x}$<br>relat. | n         | $\bar{x}$<br>absol. | s    | $\bar{x}$<br>relat. |
| 2.0            | 17       | 8.63                | 4.00 | -8.63               | —         | —                   | —    | —                   |
| 2.5            | 17       | 9.12                | 4.24 | -9.11               | —         | —                   | —    | —                   |
| 3.5            | 18       | 5.40                | 3.41 | -5.20               | 17        | 5.27                | 3.49 | -5.02               |
| 4.5            | 18       | 6.34                | 3.67 | -6.34               | 18        | 6.33                | 3.63 | -6.38               |
| 5.5            | 17       | 5.71                | 3.51 | -5.71               | 17        | 5.72                | 3.54 | -5.72               |
| 6.5            | 16       | 6.15                | 3.33 | -6.01               | 16        | 6.04                | 3.22 | -5.75               |
| 7.5            | 16       | 6.34                | 3.12 | -6.34               | 16        | 6.64                | 3.06 | -6.64               |
| 8.5            | 17       | 6.21                | 2.79 | -6.21               | 16        | 6.31                | 2.76 | -6.31               |
| 9.5            | 17       | 6.29                | 2.75 | -6.29               | 16        | 6.61                | 2.80 | -6.61               |
| 10.5           | 16       | 5.84                | 2.70 | -5.84               | 15        | 6.17                | 2.50 | -6.04               |
| 11.5           | 13       | 5.83                | 2.49 | -5.48               | 13        | 5.83                | 2.62 | -5.65               |
| 12.5           | 14       | 7.06                | 3.93 | -7.06               | 13        | 4.14                | 1.83 | -3.92               |

| Edad<br>(años) | RWT (usando edad cronológica) |                     |      |                     | Greulich-Pyle (usando edad cronológica) |                     |      |                     |
|----------------|-------------------------------|---------------------|------|---------------------|---|---------------------|------|---------------------|
|                | n                             | $\bar{x}$<br>absol. | s    | $\bar{x}$<br>relat. | n                                       | $\bar{x}$<br>absol. | s    | $\bar{x}$<br>relat. |
| 1.0            | 16                            | 3.04                | 2.74 | -1.40               | —                                       | —                   | —    | —                   |
| 2.0            | 16                            | 4.13                | 2.83 | -3.23               | —                                       | —                   | —    | —                   |
| 3.0            | 16                            | 3.51                | 1.95 | -1.20               | —                                       | —                   | —    | —                   |
| 4.0            | 17                            | 2.96                | 2.14 | -1.64               | —                                       | —                   | —    | —                   |
| 5.0            | 17                            | 2.99                | 2.16 | -1.73               | —                                       | —                   | —    | —                   |
| 6.0            | 17                            | 3.02                | 2.12 | -1.97               | —                                       | —                   | —    | —                   |
| 7.0            | 17                            | 3.03                | 2.50 | -1.64               | 17                                      | 4.20                | 3.05 | -1.55               |
| 8.0            | 16                            | 2.88                | 2.30 | -2.58               | 17                                      | 4.94                | 2.57 | -4.40               |
| 9.0            | 16                            | 2.79                | 2.02 | -2.54               | 16                                      | 5.20                | 2.63 | -4.69               |
| 10.0           | 16                            | 2.64                | 1.72 | -2.17               | 17                                      | 4.36                | 2.59 | -3.91               |
| 11.0           | 14                            | 2.47                | 1.38 | -1.46               | 15                                      | 5.97                | 3.62 | -5.54               |
| 12.0           | 14                            | 2.11                | 1.35 | -0.20               | 14                                      | 4.36                | 2.59 | -3.59               |
| 13.0           | 15                            | 2.98                | 1.87 | -1.29               | 15                                      | 4.63                | 4.24 | -4.15               |

| Edad<br>(años) | Bayley-Pinneau |                     |      |                     | Ramos Galván 1963<br>(según el padre) |                     |      |                     |
|----------------|----------------|---------------------|------|---------------------|---------------------------------------|---------------------|------|---------------------|
|                | n              | $\bar{x}$<br>absol. | s    | $\bar{x}$<br>relat. | n                                     | $\bar{x}$<br>absol. | s    | $\bar{x}$<br>relat. |
| 1.0            | 17             | 4.49                | 3.09 | -3.56               | 17                                    | 5.84                | 4.12 | -3.31               |
| 2.0            | 17             | 7.60                | 3.18 | -7.50               | 17                                    | 5.58                | 3.78 | -2.48               |
| 3.0            | 17             | 5.00                | 2.51 | -4.45               | 17                                    | 5.20                | 3.80 | -0.91               |
| 4.0            | 18             | 4.64                | 2.37 | -3.43               | 17                                    | 5.96                | 3.83 | 0.94                |
| 5.0            | 18             | 4.68                | 2.04 | -3.47               | 17                                    | 5.58                | 3.54 | 1.09                |
| 6.0            | 17             | 5.01                | 2.32 | -3.74               | 17                                    | 5.73                | 3.60 | 1.34                |
| 7.0            | 17             | 4.90                | 2.94 | -2.95               | 17                                    | 5.87                | 3.80 | 2.31                |
| 8.0            | 17             | 4.71                | 2.53 | -4.11               | 17                                    | 5.49                | 3.80 | -0.49               |
| 9.0            | 16             | 4.45                | 2.55 | -3.79               | 17                                    | 6.08                | 3.97 | 2.33                |
| 10.0           | 17             | 4.28                | 2.54 | -3.85               | 17                                    | 5.85                | 3.75 | 1.15                |
| 11.0           | 15             | 4.37                | 3.37 | -3.59               | 17                                    | 5.33                | 3.82 | 0.96                |
| 12.0           | 14             | 3.54                | 2.45 | -2.77               | 17                                    | 5.59                | 3.81 | -0.24               |
| 13.0           | 15             | 5.09                | 4.50 | -4.83               | 17                                    | 5.68                | 4.03 | -1.37               |

(Continuación)

| Edad<br>(años) | Ramos Galván 1968<br>(según la madre) |                     |      |                     | Ramos Galván 1968<br>(según padre y madre) |                     |      |                     |
|----------------|---------------------------------------|---------------------|------|---------------------|--|---------------------|------|---------------------|
|                | n                                     | $\bar{x}$<br>absol. | s    | $\bar{x}$<br>relat. | n  | $\bar{x}$<br>absol. | s    | $\bar{x}$<br>relat. |
| 1.0            | 17                                    | 6.14                | 4.23 | -5.16               | 17   | 6.05                | 4.36 | -4.20               |
| 2.0            | 17                                    | 5.94                | 3.85 | -4.25               | 17   | 11.95               | 6.57 | -11.26              |
| 3.0            | 17                                    | 4.01                | 3.26 | -1.89               | 17   | 4.07                | 3.07 | -2.73               |
| 4.0            | 17                                    | 4.15                | 2.06 | -0.16               | 17   | 5.16                | 3.31 | 0.99                |
| 5.0            | 17                                    | 3.84                | 2.54 | -0.82               | 17   | 6.85                | 5.05 | 3.52                |
| 6.0            | 17                                    | 3.94                | 2.80 | -1.06               | 17   | 5.49                | 3.42 | 1.15                |
| 7.0            | 17                                    | 3.99                | 2.28 | 0.27                | 17   | 5.49                | 4.57 | 4.01                |
| 8.0            | 17                                    | 3.81                | 2.56 | -1.39               | 17   | 4.92                | 2.98 | 0.03                |
| 9.0            | 17                                    | 4.41                | 3.84 | 3.52                | 17   | 4.87                | 4.37 | 3.54                |
| 10.0           | 17                                    | 4.04                | 2.51 | 1.70                | 17   | 4.91                | 3.19 | 1.55                |
| 11.0           | 17                                    | 4.05                | 3.27 | -2.51               | 17   | 4.81                | 3.31 | -1.22               |
| 12.0           | 17                                    | 3.84                | 2.26 | -1.02               | 17   | 5.09                | 3.05 | 0.09                |
| 13.0           | 17                                    | 4.14                | 3.23 | -1.98               | 17   | 5.24                | 3.59 | -1.32               |

| Edad<br>(años) | Ramos Galván 1975<br>(según percentiles) |                     |      |                     | Ramos Galván 1975<br>(según la media) |                     |      |                     |
|----------------|--|---------------------|------|---------------------|---------------------------------------|---------------------|------|---------------------|
|                | n  | $\bar{x}$<br>absol. | s    | $\bar{x}$<br>relat. | n                                     | $\bar{x}$<br>absol. | s    | $\bar{x}$<br>relat. |
| 1.0            | 17                                       | 5.28                | 3.60 | 4.45                | 17                                    | 3.81                | 2.88 | 2.85                |
| 2.0            | 17                                       | 2.93                | 2.12 | -0.59               | 17                                    | 2.68                | 2.12 | -0.81               |
| 3.0            | 17                                       | 2.88                | 2.48 | 0.60                | 17                                    | 2.65                | 2.06 | 0.15                |
| 4.0            | 18                                       | 3.29                | 2.87 | -0.09               | 18                                    | 2.95                | 2.63 | -0.75               |
| 5.0            | 18                                       | 3.75                | 2.30 | -1.30               | 18                                    | 3.43                | 2.18 | -1.63               |
| 6.0            | 17                                       | 4.58                | 2.51 | -2.44               | 17                                    | 4.11                | 2.17 | -2.41               |
| 7.0            | 17                                       | 5.01                | 3.11 | -2.90               | 17                                    | 4.78                | 2.94 | -2.80               |
| 8.0            | 17                                       | 4.63                | 2.51 | -3.92               | 17                                    | 4.21                | 2.50 | -3.49               |
| 9.0            | 16                                       | 4.60                | 2.48 | -3.94               | 16                                    | 4.69                | 2.60 | -4.11               |
| 10.0           | 17                                       | 4.30                | 2.32 | -3.90               | 17                                    | 4.31                | 2.55 | -3.88               |
| 11.0           | 15                                       | 4.03                | 2.85 | -3.40               | 15                                    | 4.27                | 3.27 | -3.46               |
| 12.0           | 14                                       | 2.81                | 2.05 | -1.83               | 14                                    | 3.36                | 2.06 | -1.24               |
| 13.0           | 15                                       | 3.59                | 3.65 | -3.17               | 15                                    | 4.25                | 3.61 | -2.63               |

Galván, siendo los porcentajes dados para el empleo de la edad ósea Greulich-Pyle mayores a todas las edades a partir de los 7 años.

*Predicción: resultados y discusión.* Las diferencias halladas entre las predicciones según cada uno de los métodos, o sea, el error medio de éstas en relación con la talla realmente alcanzada por el individuo, se concentraron para las edades cronológicas indicadas en los Cuadros 3 (varones) y 4 (niñas). El único método que toma en cuenta la edad ósea, es decir, el TW2 RUS, es la base de las diferencias contenidas en el Cuadro 5. Gráficamente se representaron los resul-

CUADRO 4

DIFERENCIAS MEDIAS A DIVERSAS EDADES CRONOLÓGICAS ENTRE LA TALLA FINAL CALCULADA SEGUN LOS METODOS INDICADOS Y LA ESTATURA ADULTA ALCANZADA (cms.)

| NIÑAS                 |          |                            |          |                            |           |                            |          |                            |
|-----------------------|----------|----------------------------|----------|----------------------------|-----------|----------------------------|----------|----------------------------|
| Walker I              |          |                            |          |                            | Walker II |                            |          |                            |
| <i>Edad</i><br>(años) | <i>n</i> | $\bar{x}$<br><i>absol.</i> | <i>s</i> | $\bar{x}$<br><i>relat.</i> | <i>n</i>  | $\bar{x}$<br><i>absol.</i> | <i>s</i> | $\bar{x}$<br><i>relat.</i> |
| 2.0                   | 20       | 7.00                       | 3.76     | -7.00                      | —         | —                          | —        | —                          |
| 2.5                   | 20       | 7.38                       | 3.76     | -7.38                      | —         | —                          | —        | —                          |
| 3.5                   | 19       | 6.13                       | 3.65     | -6.08                      | —         | —                          | —        | —                          |
| 4.5                   | 19       | 5.08                       | 3.70     | -4.96                      | 19        | 5.03                       | 3.68     | -4.88                      |
| 5.5                   | 20       | 3.98                       | 3.61     | -3.84                      | 20        | 4.05                       | 3.62     | -3.95                      |
| 6.5                   | 19       | 3.79                       | 3.21     | -3.50                      | 18        | 3.59                       | 3.22     | -3.22                      |
| 7.5                   | 18       | 3.73                       | 3.05     | -3.61                      | 18        | 3.52                       | 3.04     | -3.39                      |
| 8.5                   | 19       | 4.24                       | 3.04     | -4.11                      | 19        | 4.03                       | 2.93     | -3.83                      |
| 9.5                   | 19       | 4.65                       | 2.98     | -4.54                      | 16        | 4.11                       | 3.00     | -3.99                      |
| 10.5                  | 15       | 4.55                       | 3.35     | -4.55                      | 15        | 3.79                       | 3.16     | -3.62                      |
| 11.5                  | 12       | 6.95                       | 3.32     | -6.95                      | (9)       | 5.56                       | 3.02     | -5.14)                     |

| RWT (usando edad cronológica) |          |                            |          | Greulich-Pyle (usando edad cronológica) |          |                            |          |                            |
|-------------------------------|----------|----------------------------|----------|---|----------|----------------------------|----------|----------------------------|
| <i>Edad</i><br>(años)         | <i>n</i> | $\bar{x}$<br><i>absol.</i> | <i>s</i> | $\bar{x}$<br><i>relat.</i>              | <i>n</i> | $\bar{x}$<br><i>absol.</i> | <i>s</i> | $\bar{x}$<br><i>relat.</i> |
| 1.0                           | 18       | 5.03                       | 3.05     | -4.72                                   | —        | —                          | —        | —                          |
| 2.0                           | 19       | 4.85                       | 3.45     | -4.85                                   | —        | —                          | —        | —                          |
| 3.0                           | 19       | 3.16                       | 2.81     | -2.87                                   | —        | —                          | —        | —                          |
| 4.0                           | 18       | 3.20                       | 2.65     | -2.78                                   | —        | —                          | —        | —                          |
| 5.0                           | 19       | 3.12                       | 2.48     | -2.47                                   | —        | —                          | —        | —                          |
| 6.0                           | 19       | 3.67                       | 2.60     | -3.24                                   | 20       | 4.47                       | 2.82     | 3.28                       |
| 7.0                           | 17       | 3.00                       | 2.33     | -2.66                                   | 18       | 4.32                       | 2.73     | 3.31                       |
| 8.0                           | 18       | 3.20                       | 2.13     | -2.77                                   | 19       | 3.50                       | 2.68     | 2.28                       |
| 9.0                           | 19       | 3.25                       | 2.14     | -2.83                                   | 20       | 3.73                       | 2.80     | 2.46                       |
| 10.0                          | 17       | 3.55                       | 2.03     | -3.04                                   | 17       | 3.66                       | 2.67     | 2.28                       |
| 11.0                          | 17       | 3.79                       | 2.76     | -3.23                                   | 18       | 5.07                       | 3.18     | 3.11                       |
| 12.0                          | 9        | 4.16                       | 2.12     | -3.60                                   | (9)      | 4.74                       | 1.83     | -1.67)                     |

| Bayley-Pinneau        |          |                            |          | Ramos Galván 1968 (según el padre) |          |                            |          |                            |
|-----------------------|----------|----------------------------|----------|------------------------------------|----------|----------------------------|----------|----------------------------|
| <i>Edad</i><br>(años) | <i>n</i> | $\bar{x}$<br><i>absol.</i> | <i>s</i> | $\bar{x}$<br><i>relat.</i>         | <i>n</i> | $\bar{x}$<br><i>absol.</i> | <i>s</i> | $\bar{x}$<br><i>relat.</i> |
| 1.0                   | 19       | 5.24                       | 2.76     | -3.79                              | 19       | 4.97                       | 3.28     | -4.06                      |
| 2.0                   | 20       | 4.33                       | 3.15     | -3.43                              | 19       | 4.39                       | 2.76     | -2.82                      |
| 3.0                   | 20       | 3.44                       | 2.92     | -1.29                              | 19       | 4.32                       | 2.66     | -2.68                      |
| 4.0                   | 19       | 3.26                       | 2.85     | -0.45                              | 19       | 4.45                       | 2.79     | -2.90                      |
| 5.0                   | 20       | 3.47                       | 2.53     | -0.05                              | 19       | 4.03                       | 2.24     | -1.42                      |
| 6.0                   | 20       | 3.40                       | 2.57     | -0.50                              | 19       | 4.02                       | 2.21     | -1.53                      |
| 7.0                   | 18       | 3.13                       | 2.40     | 0.35                               | 19       | 3.63                       | 2.44     | 0.46                       |
| 8.0                   | 19       | 3.07                       | 2.32     | -0.60                              | 19       | 3.73                       | 2.48     | 0.86                       |
| 9.0                   | 20       | 3.21                       | 2.45     | -0.14                              | 19       | 3.74                       | 2.66     | 0.17                       |
| 10.0                  | 17       | 3.08                       | 2.61     | -0.46                              | 19       | 4.40                       | 2.62     | -0.66                      |
| 11.0                  | 18       | 4.23                       | 3.08     | -0.23                              | 19       | 4.30                       | 3.04     | -0.97                      |
| 12.0                  | (9)      | 4.45                       | 1.89     | -0.97)                             | 19       | 3.57                       | 2.90     | 1.85                       |

(Continuación)

| Edad<br>(años) | Ramos Galván 1968<br>(según la madre) |                     |      |                     | Ramos Galván 1968<br>(según padre y madre) |                     |      |                     |
|----------------|---------------------------------------|---------------------|------|---------------------|--|---------------------|------|---------------------|
|                | n                                     | $\bar{x}$<br>absol. | s    | $\bar{x}$<br>relat. | n  | $\bar{x}$<br>absol. | s    | $\bar{x}$<br>relat. |
| 1.0            | 20                                    | 4.17                | 3.30 | -3.30               | 19   | 4.67                | 3.42 | -4.17               |
| 2.0            | 20                                    | 3.62                | 3.14 | -2.32               | 19   | 4.21                | 2.79 | -2.89               |
| 3.0            | 20                                    | 3.60                | 3.11 | -2.25               | 19   | 3.98                | 2.73 | -2.61               |
| 4.0            | 20                                    | 3.38                | 2.99 | -1.43               | 19   | 3.59                | 2.19 | -1.42               |
| 5.0            | 20                                    | 3.65                | 2.67 | -0.02               | 19   | 3.44                | 2.04 | -0.60               |
| 6.0            | 20                                    | 3.41                | 2.52 | 0.27                | 19   | 3.36                | 2.07 | -0.02               |
| 7.0            | 20                                    | 3.69                | 2.59 | 1.53                | 19   | 3.68                | 2.18 | 0.91                |
| 8.0            | 20                                    | 3.63                | 2.61 | 1.49                | 19   | 3.38                | 2.06 | 0.09                |
| 9.0            | 20                                    | 3.52                | 2.51 | 1.13                | 19   | 3.38                | 2.44 | 0.56                |
| 10.0           | 20                                    | 4.01                | 2.69 | 1.85                | 19   | 3.64                | 2.53 | -0.07               |
| 11.0           | 20                                    | 4.65                | 2.87 | 2.33                | 19   | 3.59                | 3.10 | 1.65                |
| 12.0           | 20                                    | 5.60                | 3.40 | 4.53                | 19   | 3.61                | 2.47 | 1.71                |

| Edad<br>(años) | Ramos Galván 1975<br>(según percentilas) |                     |      |                     | Ramos Galván 1975<br>(según la media) |                     |      |                     |
|----------------|--|---------------------|------|---------------------|---------------------------------------|---------------------|------|---------------------|
|                | n  | $\bar{x}$<br>absol. | s    | $\bar{x}$<br>relat. | n                                     | $\bar{x}$<br>absol. | s    | $\bar{x}$<br>relat. |
| 1.0            | 19                                       | 5.33                | 3.88 | 4.23                | 19                                    | 3.98                | 3.38 | 2.87                |
| 2.0            | 20                                       | 3.85                | 2.56 | 1.38                | 20                                    | 3.36                | 2.34 | 1.42                |
| 3.0            | 20                                       | 4.97                | 3.04 | 3.57                | 20                                    | 4.39                | 2.66 | 3.59                |
| 4.0            | 19                                       | 4.75                | 2.83 | 3.24                | 19                                    | 4.23                | 2.56 | 3.10                |
| 5.0            | 20                                       | 4.22                | 2.70 | 2.50                | 20                                    | 3.83                | 2.60 | 3.71                |
| 6.0            | 20                                       | 3.59                | 2.88 | 0.53                | 20                                    | 3.31                | 2.67 | 1.42                |
| 7.0            | 18                                       | 3.03                | 2.74 | 0.46                | 18                                    | 3.19                | 2.47 | 1.60                |
| 8.0            | 19                                       | 2.87                | 2.74 | -0.02               | 19                                    | 3.00                | 2.36 | 0.87                |
| 9.0            | 20                                       | 3.04                | 2.71 | -0.26               | 20                                    | 3.30                | 2.45 | 0.50                |
| 10.0           | 17                                       | 2.50                | 2.70 | -0.11               | 17                                    | 3.00                | 2.67 | 0.41                |
| 11.0           | 18                                       | 3.57                | 2.50 | 0.22                | 18                                    | 4.30                | 3.00 | -0.06               |
| 12.0           | (9                                       | 3.90                | 1.73 | -0.28)              | (9                                    | 4.18                | 2.27 | 0.69                |

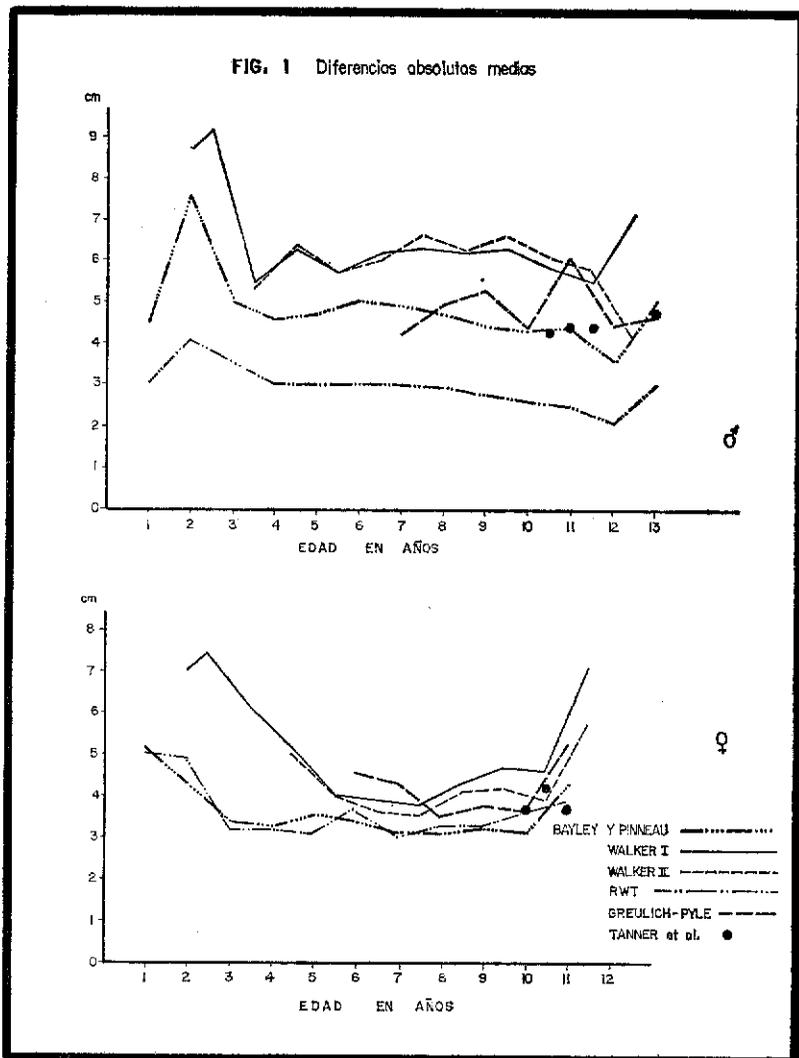
CUADRO 5

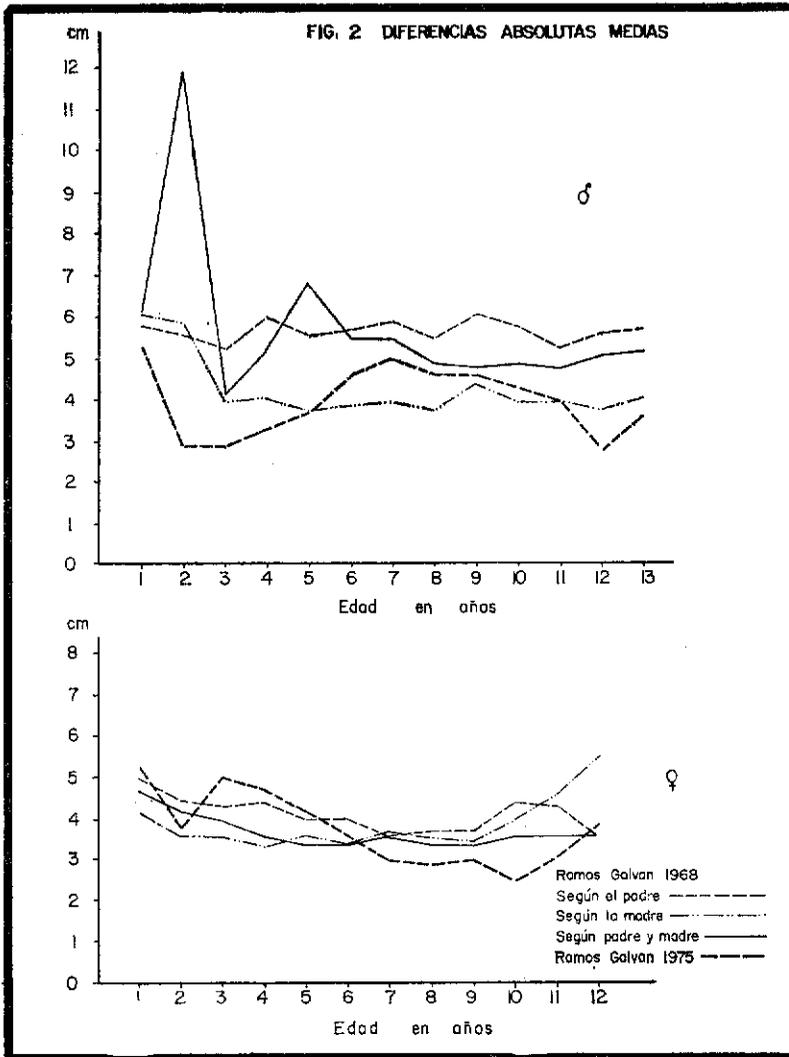
DIFERENCIAS MEDIAS A DIVERSAS EDADES CRONOLÓGICAS  
SEGUN EL METODO DE TANNER ET AL.  
BASADO EN EL TW2 RUS

| Edad<br>(años) | Niños |                     |      |                     | Niñas |                     |      |                     |
|----------------|-------|---------------------|------|---------------------|-------|---------------------|------|---------------------|
|                | n     | $\bar{x}$<br>absol. | s    | $\bar{x}$<br>relat. | n     | $\bar{x}$<br>absol. | s    | $\bar{x}$<br>relat. |
| 10.0           | (8    | 5.48                | 2.93 | -5.27)              | 11    | 3.60                | 3.29 | -3.60               |
| 10.5           | 14    | 4.31                | 2.02 | -4.26               | 12    | 4.10                | 3.64 | -3.64               |
| 11.0           | 14    | 4.41                | 2.38 | -4.41               | 14    | 3.59                | 3.48 | -3.44               |
| 11.5           | 11    | 4.41                | 1.76 | -4.45               | (5    | 3.84                | 2.60 | -3.84)              |
| 12.0           | —     | —                   | —    | —                   | (7    | 2.14                | 1.79 | -2.14)              |
| 12.5           | —     | —                   | —    | —                   | —     | —                   | —    | —                   |
| 13.0           | 11    | 4.72                | 3.27 | -4.72               | —     | —                   | —    | —                   |

tados basados en muestras de poblaciones extranjeras en las Figs. 1 y 3 y los basados en métodos de origen mexicano en las Figs. 2 y 4.

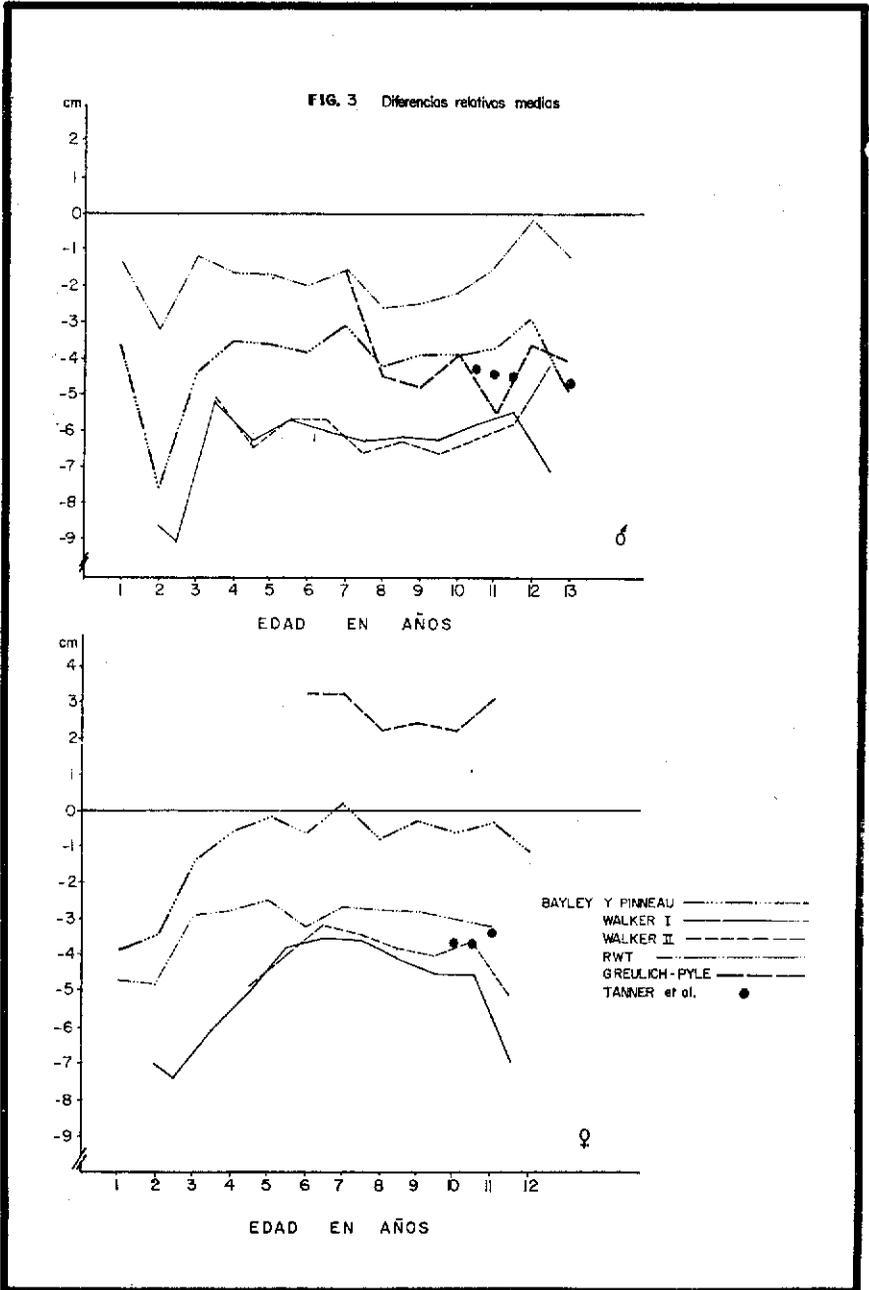
Walker I y II son los métodos que presentan mayores divergencias de la talla real, mostrando las diferencias relativas en la considerable sobreestimación de la talla adulta mexicana. Al mismo tiempo, los resultados son casi iguales al

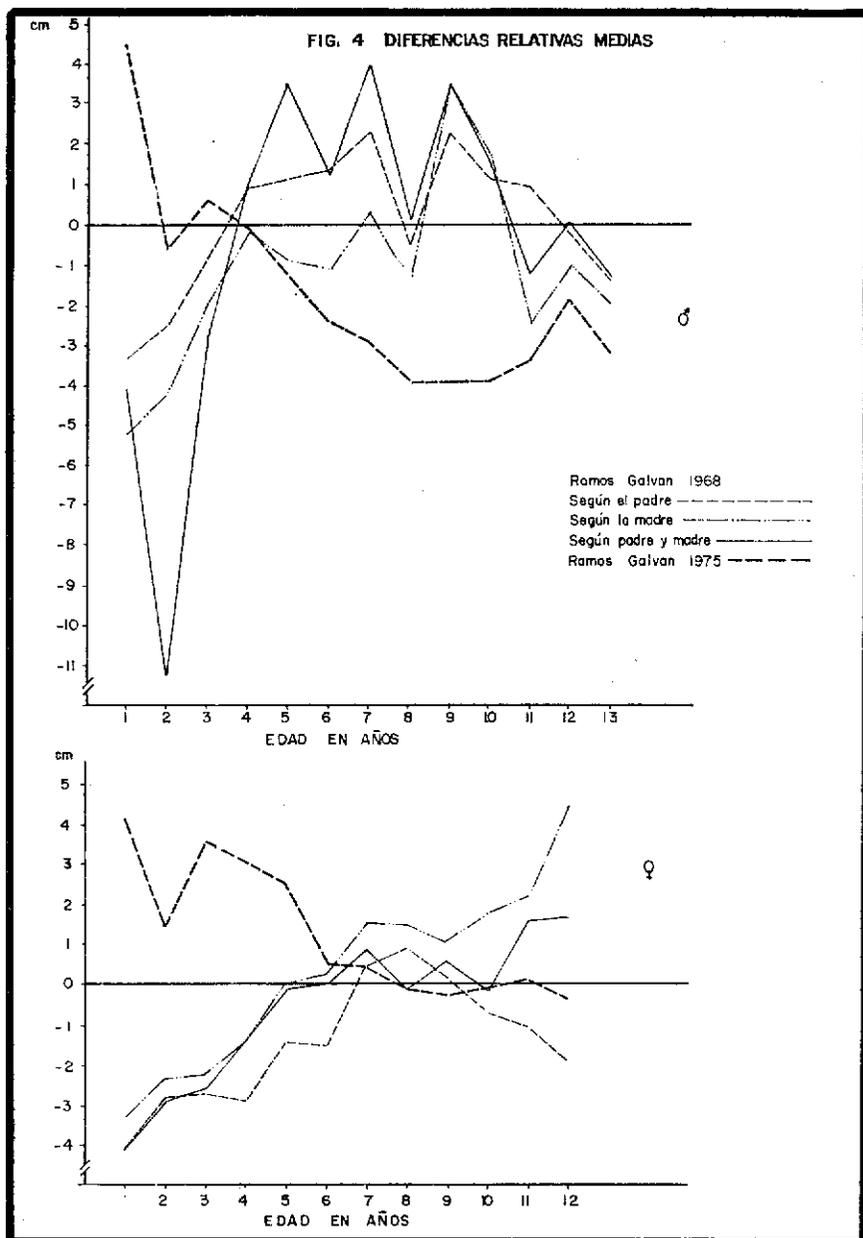




tomar en cuenta sólo la talla del niño a cierta edad (Walker I) o además de ésta los incrementos habidos en el año anterior (Walker II).

De acuerdo con los demás métodos usados, incluyendo también el TW2 RUS, único que considera la edad ósea, así con los propuestos por Ramos Galván a base de muestras de población mexicana, los errores medios absolutos oscilan en los





varones entre 4 y 6 cm. y sólo el de Roche (RWT) se mantiene en la mayoría de las edades cerca de una diferencia absoluta media de 3 cm. En las mujeres, las divergencias entre los resultados obtenidos de acuerdo con los diferentes métodos son menores que en el sexo opuesto, pero también aquí el RWT, junto con el de Bayley y Pinneau arrojan errores medios menores entre la predicción y la talla real.

En cuanto a las diferencias o errores relativos, los resultados muestran que todos los métodos basados en nuestras de poblaciones no mexicanas, sobreestiman la talla de nuestra población. Sin embargo, también aquí resalta la menor divergencia al aplicar el RWT, sobre todo en los varones. En el sexo femenino los resultados según los porcentajes a diversas edades cronológicas dados por Bayley y Pinneau, arrojan divergencias aún menores que los obtenidos con el RWT, hecho comprensible si se recuerda la gran semejanza, ya señalada antes (Cuadro 2a), entre los porcentajes de la talla alcanzada a distintas edades en los grupos de México y de California. Sólo los errores medios relativos obtenidos a base de los porcentajes señalados por Bayley y Pinneau en relación con la edad ósea Greulich-Pyle, sustituida aquí por la cronológica, resultan en una subestimación de la estatura adulta de las mujeres mexicanas, debida seguramente a los valores más altos de estos porcentajes en las norteamericanas a todas las edades consideradas, hecho al cual ya nos referimos (Cuadro 2b).

En comparación con estos métodos, los establecidos por Ramos Galván a base de datos provenientes de la población mexicana, presentan en algunas edades predicciones que se acercan bastante a la estatura adulta real, mientras que en otras, éstas alternan con considerables sub o sobreestimaciones de la misma. Sólo la curva seguida por el método basado en la talla de ambos padres presenta entre las mujeres un gran parecido con la de las predicciones hechas a base del de Bayley y Pinneau.

Si se considera ahora la variación entre los individuos integrantes de los diversos grupos de edad y de acuerdo con los métodos tomados en cuenta, dada por la desviación estándar(s), ésta es mayor en las predicciones según el Walker I y II, con cierto parecido al aplicar los demás métodos y sólo entre los varones es ligeramente menor según el RWT.

En las Figs. 5 y 6 se representaron los errores medios absolutos de los distintos métodos, de acuerdo con el sexo de los individuos. Hay poca diferencia entre los resultados obtenidos en hombres y mujeres con el uso de RWT y con la talla de la madre según Ramos Galván (1978), mientras que en todos los demás, el error medio es casi siempre mayor en los varones. Sólo con el de Ramos Galván (1975), las excedencias alternan con deficiencias entre uno y otro sexo. Las curvas de los errores obtenidos en las predicciones a base de la talla del padre (Ramos Galván, 1968), están de acuerdo con las bajas correlaciones halladas (Faulhaber, 1980) entre la talla

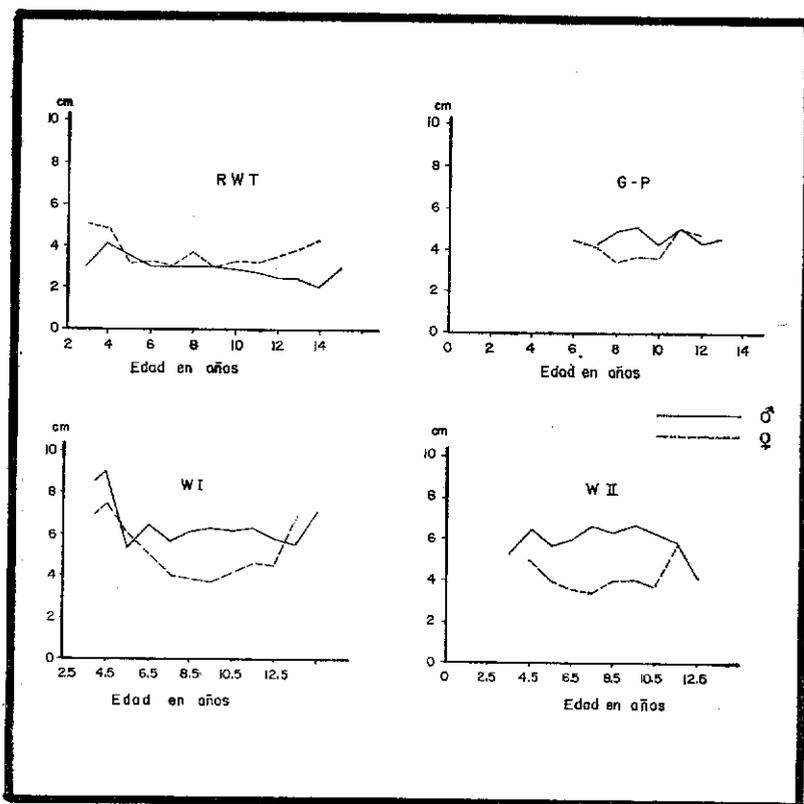


FIG. 5 DIFERENCIAS ABSOLUTAS MEDIAS EN LOS DOS SEXOS SEGUN LOS METODOS INDICADOS.

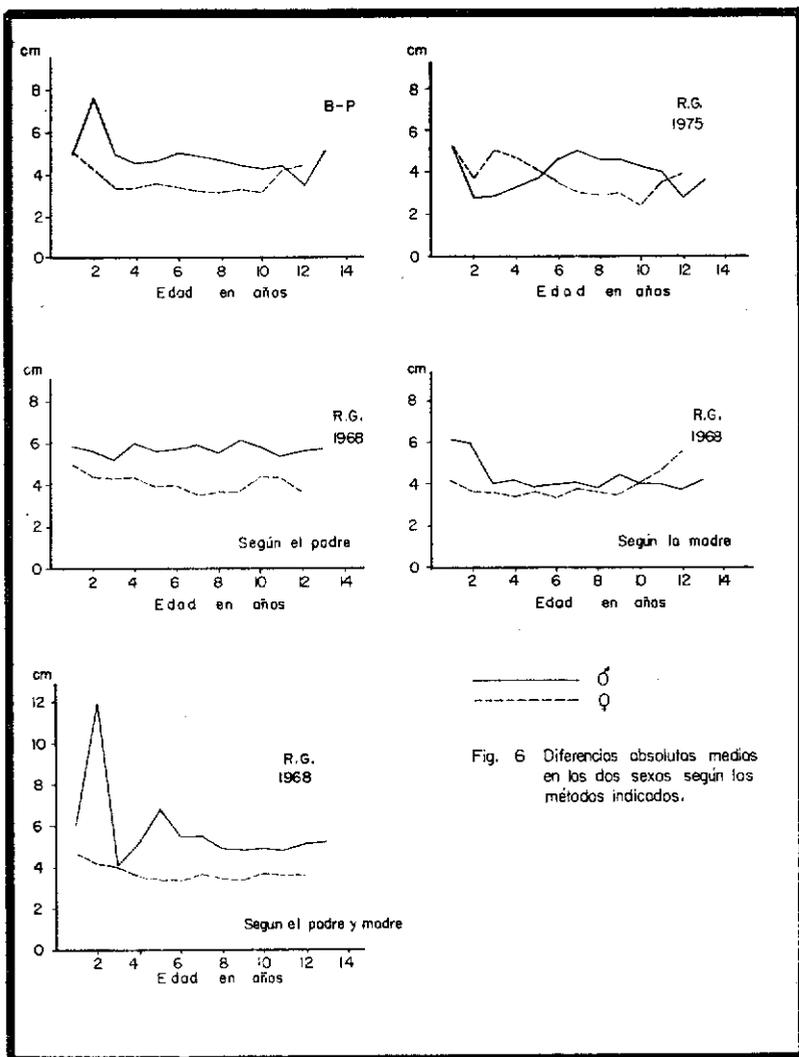


Fig. 6 Diferencias absolutas medias en los dos sexos según los métodos indicados.

infantil de los varones y la del padre y las altas entre padre e hija. También la similitud en los errores de predicción entre niños y niñas, tomando en cuenta la talla de la madre, parece reflejar las altas correlaciones halladas en dicho estudio, entre estas variables.

Las diferencias relativas (Figs. 7 y 8) igualmente nos indican una menor divergencia en los errores de las predic-

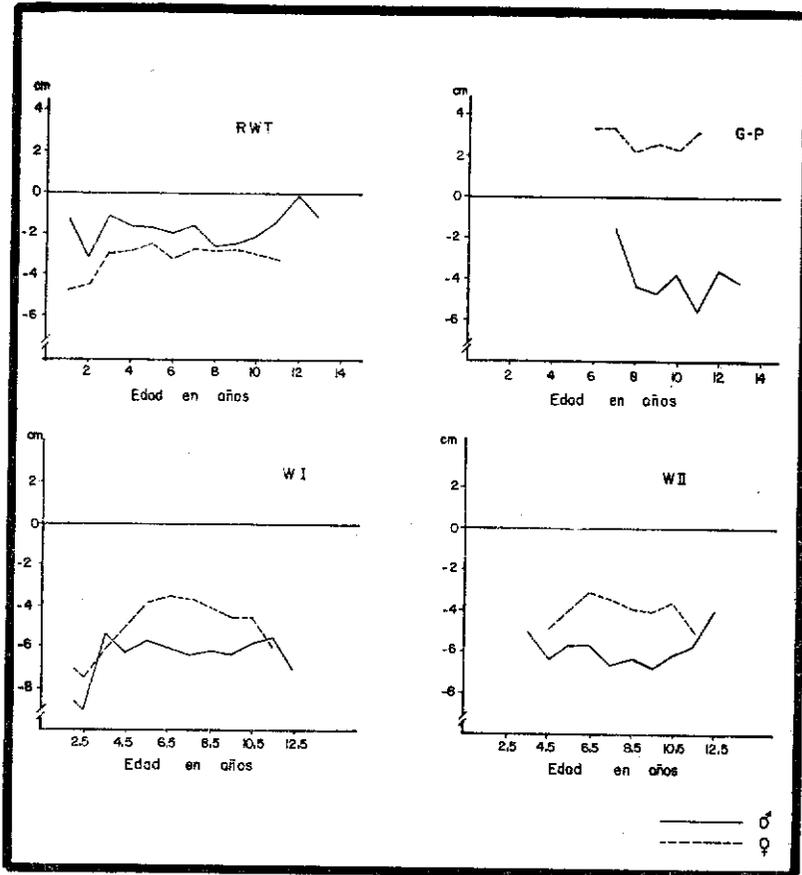


FIG. 7 DIFERENCIAS RELATIVAS MEDIAS EN LOS DOS SEXOS SEGUN LOS METODOS INDICADOS.

ciones en ambos sexos según el RWT, la cual coincide con una mayor constancia en la magnitud de los errores en el transcurso de los años. Este método, junto con el de Ramos Galván, según la talla del padre, son los únicos en los cuales los errores relativos son mayores en los hombres que en las mujeres. Lo inverso sucede en los cálculos de acuerdo con los demás métodos, habiendo una clara excedencia en los errores medios obtenidos para las mujeres en comparación con los

hallados entre los varones tanto en la magnitud, como en el sentido positivo o negativo de éstos. Esta divergencia según los sexos, es máxima en el método Bayley-Pinneau basado en la edad ósea Greulich-Pyle, sustituida por nosotros, pero también es alta en el método de aquellos autores, basado en la edad cronológica, así como en el de Ramos Galván (1975),

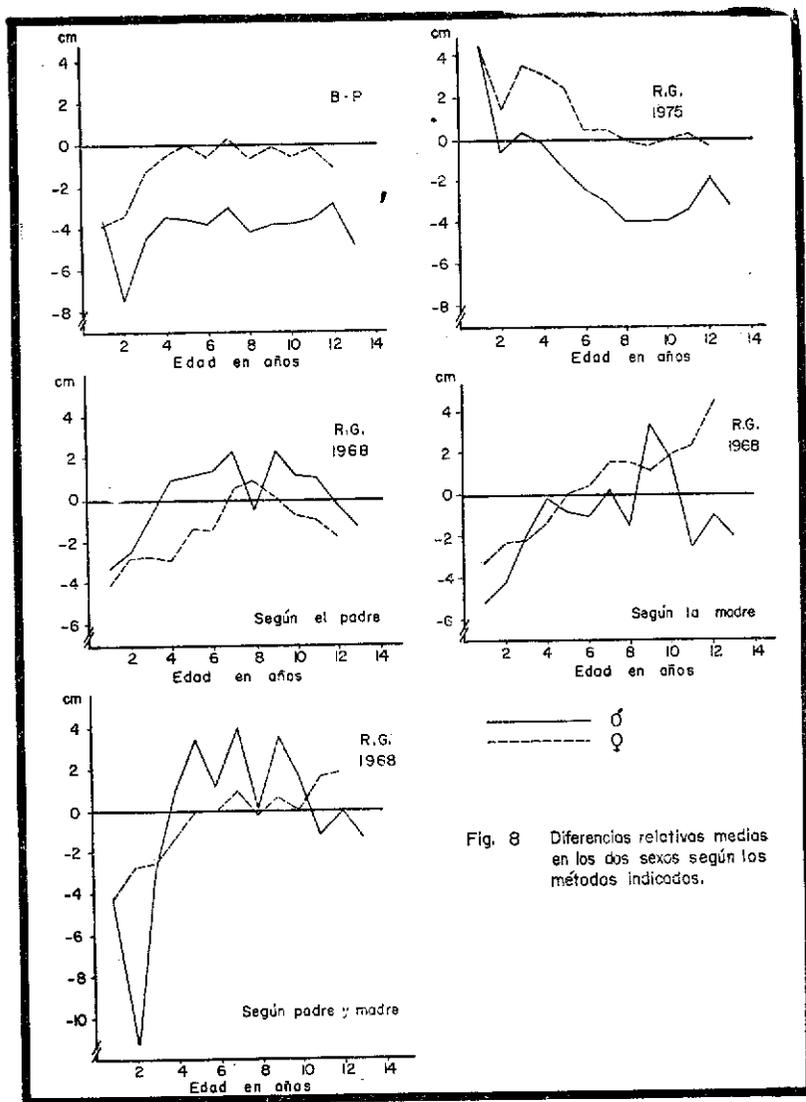


Fig. 8 Diferencias relativas medias en los dos sexos según los métodos indicados.

aunque el sentido en que los errores se desarrollan en el transcurso del tiempo, diverge en estos últimos métodos.

Finalmente hay que mencionar que en el método de Ramos Galván (1975) se realizaron los cálculos de las predicciones, por un lado, a base de los porcentajes dados de acuerdo con las centilas que comprendían a la talla de los niños considerados y, por el otro, con los porcentajes que representan las medias aritméticas de cada edad (final de los Cuadros 3 y 4). En los resultados obtenidos al año de edad y en los dos sexos, hay mayores diferencias medias al aplicar los porcentajes de las centilas que con las de las medias. En los años posteriores de edad, las divergencias entre los resultados de uno u otro método son insignificantes, siendo ligeramente mayores según las centilas hasta los 7 ó 8 años, y a partir de entonces son un poco menores que las basadas en las medias aritméticas.

Todas estas consideraciones nos conducen a concluir que aún no se ha encontrado un método que nos dé predicciones poco divergentes para la población mexicana y que será necesario para el establecimiento de un nuevo método, basarnos en datos longitudinales, tratados como tales en su análisis matemático.

*Resumen.* Se calcularon las predicciones de la estatura adulta para 18 varones y 20 mujeres de la ciudad de México, seguidos en un estudio longitudinal desde la edad de uno o dos meses de nacidos hasta los 12 ó 13 años y cuya talla adulta se pudo medir en los hombres a los 18 años o más y en las mujeres de los 17 años en adelante.

Las predicciones se hicieron de acuerdo con los métodos propuestos por Bayley y Pinneau (1952), Walker (1974), Roche et al. (RWT, 1975) y para parte del grupo y sólo en edades superiores, el de Tanner et al. (TW2 RUS, 1975), basados en poblaciones de ascendencia europea. También se ensayaron los métodos propuestos por Ramos Galván (1968 y 1975) con base en muestras de población mestiza mexicana.

En cuanto a los porcentajes alcanzados de la talla a diversas edades, basados en estudios longitudinales, las proporciones de nuestras niñas son muy parecidas a las señaladas por Bayley y Pinneau de acuerdo con la edad cronológica, mientras que los porcentajes según la edad ósea Greulich-Pyle (sustituida por nosotros por la cronológica), son los úni-

cos que subestiman la talla adulta y sólo en el sexo femenino. En los varones, nuestros resultados indican que los niños mexicanos alcanzan un porcentaje mayor de su talla adulta a las edades consideradas, que los de California.

Las diferencias medias entre la talla realmente alcanzada y las predicciones de la misma a diversas edades, señalan que los resultados de acuerdo con los distintos métodos difieren más entre sí en el sexo masculino que en el femenino. Según los métodos no mexicanos, las predicciones exceden al valor real de la talla en ambos sexos, mientras que de acuerdo con los basados en la población mestiza mexicana en su mayor parte las subestimaciones se alternan con sobreestimaciones en el transcurso de los años de edad.

Las predicciones que más se acercan a la talla real son las del RWT en los varones, y en las mujeres, las de Bayley y Pinneau de acuerdo con la edad cronológica, cuyos resultados son muy semejantes a las ecuaciones de regresión de Ramos Galván (1968), que consideran la talla del padre y de la madre. Según el RWT, los errores medios que consideran el signo de la desviación, son un poco mayores en el sexo femenino que en los dos últimos métodos citados.

Las divergencias más altas se hallaron con el método de Walker. En los pocos años para los cuales contamos con el TW2 RUS, único que considera aquí la edad ósea, se obtuvieron resultados parecidos a los de los otros métodos que no la consideran.

Será necesario trabajar a base de estudios longitudinales, tratados como tales, en la población mexicana para poder llegar a establecer un método más adecuado para la predicción de la talla adulta.

#### SUMMARY

Predictions of adult stature were calculated for 18 boys and 20 girls who took part in a longitudinal growth study carried out in Mexico City from the age of 1 to 2 months up to 12 or 13 years. Their adult stature was measured at the age of 18 years or more in males and from 17 years on in females.

Predictions were made according to the methods based on samples of European descent, proposed by Bayley and Pinneau (1952), Walker (1974), Roche et al. (RWT, 1975), and for part of the groups and only for the upper ages, by the method of Tanner et al. (TW2 RUS, 1975). The methods elaborated by Ramos Galván (1968 and 1975), based on the mestizo population of Mexico, were also applied.

The percentages of adult stature achieved at different ages and based on longitudinal data show, that among Mexican girls exist similar proportions to those determined by Bayley and Pinneau for chronological age in California. The percentages given by them in accordance with skeletal age, substituted here by chronological age, are the only ones which under estimate female adult stature. Our results show on the contrary, that Mexican boys reach a higher percentage of adult stature at all ages, than those from California.

The mean difference between adult stature and its prediction show that at all ages the results according to the methods used are more variable in males than in females. Predictions based on samples of European extraction over predict the stature of both sexes, while with the use of the methods designed for the Mexican mestizo population, for the most part under estimations alternated with over estimations at the different ages taken into account.

Predictions with the lowest mean error are those obtained by the RWT method for boys, and among girls by the Bayley-Pinneau. Similar to the latter are the results arrived at by the regression equation based on the stature of both parents, proposed by Ramos Galván. The mean relative errors, which take into account the sign of the deviation, are slightly greater among girls according to the RWT method than those of the other two methods mentioned before.

The greatest mean differences are given by the Walker methods. At the few ages for which we were able to apply the TW2 RUS method, the results are similar to those given by other methods which do not consider this factor.

On the basis of longitudinal data, treated as such, and obtained for samples of the Mexican population, it will be necessary to try to establish a more adequate method for the prediction of adult stature of Mexican children.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ALZÚA, M. I. y R. RAMOS GALVÁN  
1968 Predicción de talla final en niños de la clase media y talla de sus progenitores (estudio semilongitudinal). A) Comparación de los valores promedios. *Bol. Hosp. Inf. de Méx.*, 25: 747. México.
- BAYER, L. M. y N. BAYLEY  
1959 *Growth diagnosis*. Univ. Chicago Press.
- BAYLEY, N.  
1962 The accurate prediction of growth and adult height. *Mod. Probl. Paediatr.*, 7: 234.
- BAYLEY, N. y R. S. PINNEAU  
1952 Tables for predicting adult height from skeletal age: revised for use with Greulich-Pyle hand standards. *J. of Pediatr.* 40: 423.

- FAULHABER, J. (en colab. con M. VILLANUEVA)  
 1976 *Investigación longitudinal del crecimiento*. Publ. 26, serie Científica, Antropología Física, INAH, México.  
 1980 Correlaciones entre la talla de niños mexicanos y la de sus padres. *Anales de Antropología*, 17: 233, UNAM, México.
- FILIPPSON, R. y K. HALL  
 1975 Prediction of adult height for girls from height and dental maturity at ages 6-10 years. *Ann. Hum. Biol.*, 2: 355.
- GENOVÉS, S.  
 1966 El supuesto aumento secular de la estatura a partir de Circa 1800 D.C. *Anales de Antropología*, 3: 69, UNAM, México.  
 1970 De nuevo el aumento secular: una revisión general muestra que existen muchas dudas e interrogantes. *Anales de Antropología*, 7: 25, UNAM, México.
- GREULICH, W. W. y S. I. PYLE  
 1959 *Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist*. 2a. Ed., Stanford Univ. Press, Stanford.
- JOHNSTON, F. E.; A. F. ROCHE y C. SUSANNE  
 1980 *Human physical growth and maturation*. Plenum Publ. Corp., Nueva York.
- KANTERO, R. L. y J. L. LENKO  
 1976 Prediction of adult height. *Compte-Rendu de la XIIIe Réunion des Equipes Chargées des Etudes sur la Croissance et le Développement de l'Enfant Normal*. Rennes. p. 113. Centre Internat. de l'Enfance, París.
- LENKO, H. L.  
 1979 Prediction of adult height with various methods in Finnish children. *Acta Paediatr. Scand.*, 68: 85.
- MARISCAL, C. A. VINIEGRA y R. RAMOS GALVÁN  
 1966 Predicción de talla en niños desnutridos y talla de sus progenitores. *Bol. Méd. Hosp. Inf. Méx.*, 23: 465, México.
- MARISCAL, C. A. VINIEGRA, R. RAMOS GALVÁN y B. PÉREZ ORTIZ  
 1967 Predicción de talla final en niños con peso proporcionado a la talla. *Bol. Méd. Hosp. Inf. Méx.*, 24: 43, México.

- MARISCAL, C., A. VINIEGRA y R. RAMOS GALVÁN  
1967 Predicción de talla. *Bol. Méd. Hosp. Inf. Méx.*, 23: 23, México.
- ONAT, T.  
1975 Prediction of adult height of girls based on the percentage of adult height at onset of secondary sexual characteristics, at chronological age and skeletal age. *Hum Biol.*, 47: 117.
- RAMOS GALVÁN, R.  
1966 Crecimiento en peso y talla durante las etapas pre-escolar y escolar. *Problemas en Pediatría*, 4: 79, Asoc. Méd. Hosp. Inf. Méx., México.  
1975 *Somatometría pediátrica, estudio semilongitudinal en niños de la ciudad de México*. Archivos de Investigación 6, supl. I, IMSS, México.
- RAMOS GALVÁN, R. y M. E. ALZUA  
1968 Predicción de talla final en niños de la clase media y talla de sus progenitores (estudio semilongitudinal). B) Cálculo de correlaciones y ecuaciones de regresión. *Bol. Méd. Hosp. Inf. Méx.*, 25: 765, México.
- ROCHE, A. F., H. WAINER, y D. THISSEN  
1975 Predicting adult stature for individuals. *Monogr. Pediatr.*, 3, Karger, Basel.
- ROCHE, A. F., H. WAINER, y D. THISSEN  
1975a The RWT method for the prediction of adult stature. *Pediatrics*, 56: 957.
- ROCHE, A. F.  
1980 Prediction. En: Johnston, F. E. et al. *Human Physical Growth and maturation*, p. 177.
- SCHREIBER, R. J., E. PATOIS y M. P. ROY  
1976 Étude comparative de quatre méthodes de prédiction de la taille adulte. *Compte-Rendu de la XIIIe Réunion des Equipes Chargés des Etudes sur la Croissance et le Développement de l'Enfance Normal*. Rennes. p. 131. Centre Internat. de l'Enfance, Paris.
- TANNER, J. M.  
1962 *Growth at adolescence*. 2a. Ed. Blackwell Scientific. Publ., Oxford.
- TANNER, J. M., R. H. WHITEHOUSE, W. A. MARSHALL y B. S. CARTER  
1975 Prediction of adult height from height, bone age, and occurrence of menarche, at ages 4 to 16 with allowance for midparent height. *Arch Dis. Child.*, 50: 14.

- TANNER, J. M., R. H. WHITEHOUSE, M. J. R. HEALY y H. GOLDSTEIN  
1975 *Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height: TW2 method*. Academic Press, New York.
- WAINER, H., A. F. ROCHE y S. BELL  
1978 Predicting adult stature without skeletal age and without parental data. *Pediatrics*, 61: 569.
- WALKER, R. N.  
1974 Standards for somatotyping children: 1. The prediction of young adult height from children's growth data. *Ann. Hum. Biol.*, 1: 149.
- ZACHMANN, M., B. SOBRADILLO, M. FRANK, H. FRISCH y A. PRADER  
1978 Bayley-Pinneau, Roche-Wainer-Thissen, and Tanner height predictions in normal children and in patients with various pathologic conditions. *J. Pediatric*, 93: 749.