



Maduración ósea de niños escolares (7-14 años) de las etnias Wayúu y Criolla del Municipio Maracaibo, Estado Zulia. Estudio Comparativo

Patricia López¹, Alexis Morón² y Omar Urdaneta²

¹Doctora en Odontología. Departamento de Sistemas de Atención Odontológica. Facultad de Odontología. LUZ.

²Doctora en Odontología. Instituto de Investigaciones. Facultad de Odontología. LUZ.

²Economista. Magíster en Gerencia de Empresas.

E-mail: pclf_2@hotmail.com; almoronb@yahoo.com; omar_urdaneta_q@yahoo.com

Resumen

Objetivo: Determinar la influencia del factor racial en la maduración ósea de niños escolares pertenecientes a las etnias Wayúu y Criolla, residentes en Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. **Metodología:** Se tomó una muestra de 160 radiografías de mano y muñeca de individuos de ambos sexos, saludables, con edades entre los 7 y 14 años. Se utilizó el método Tanner-Whitehouse 3 para estimar las edades óseas, por un observador entrenado, el cual desconocía la edad cronológica de los individuos. **Resultados:** No existen diferencias estadísticamente significativas en la maduración ósea entre ambas etnias, sin embargo, se observó una tendencia a una edad ósea RUS mayor en los Wayúu, y a una edad ósea Carpal mayor en los Criollos, en niños y en niñas. Así mismo, no se encontraron diferencias en la maduración ósea entre ambos géneros. Al verificar la relación entre la edad cronológica y la edad ósea estimada, ambas variables correlacionan significativamente. **Conclusiones:** Las edades óseas estimadas, no mostraron diferencias entre las etnias, existiendo una correlación positiva entre la edad ósea estimada y la edad cronológica. El método Tanner-Whitehouse 3, es confiable para la estimación de la edad de un individuo en nuestra región.

Palabras clave: Edad ósea, etnia wayúu, método Tanner-Whitehouse 3 (TW3), radiografía de mano y muñeca.

* Autor para correspondencia: Teléfono: 0261-7597327

Skeletal Maturity in School Children of Wayúu and Creole Ethnic Groups aged 7-14 Years

Abstract

Objective: To determine the influence of the racial factor on bone maturation of Wayúu and Creole children, who live in Maracaibo, Zulia State, Venezuela. **Methodology:** A sample consisting of 160 hand and wrist radiographs was taken from 7 to 14 years old healthy, both sexes children. To determine the bone ages, the Tanner-Whitehouse 3 method, was used by a trained observer who ignored the chronological ages of individuals. **Results:** No significant differences were noted in both ethnic groups respect to bone maturation, however, in the Wayúu group, a tendency to an older bone age RUS was noticed, and an older bone age Carpal in the Creole group. Remarkable differences on bone maturation in both genders, were not found. To verify the chronological and bone age relation by calculating the correlation coefficients, a significant correlation was noted, representing a non-differences in both ages. **Conclusions:** The bone ages estimated, for Wayúu and Creole ethnicity, did not show differences between them. A positive correlation between estimated bone and chronological age was observed for both groups. This research allow to confirm the reliability of method and its RUS and Carpal systems for estimation of people age in our region.

Key words: Bone age, wayúu ethnic group, Tanner-Whitehouse 3 method (TW3), hand and wrist radiograph.

Introducción

El tamaño y la forma de un ser humano adulto es el resultado de la interacción de factores étnicos, genéticos y ambientales que actúan desde el mismo momento de la concepción y durante todo el crecimiento¹.

Varios parámetros pueden ser utilizados para evaluar el grado de desarrollo del individuo, como la edad dental, la edad cronológica, la edad mental, la edad ósea y la edad circumpuberal. Entre ellos, la edad o madurez ósea ha demostrado ser uno de los indicadores más valiosos y confiables²⁻⁶.

Para realizar la estimación de la edad ósea, son utilizados diversos métodos que se valen de los cambios que se producen en el sistema esquelético, para asignar una edad espe-

cífica. Esta edad puede ser comparada con la edad cronológica, para estimar si el paciente está adelantado o atrasado en su desarrollo esquelético con respecto a su grupo etario, lo que es importante en diversas disciplinas médico-odontológicas en el diagnóstico de trastornos endocrinos, metabólicos y deficiencias nutricionales que pudieran interferir en la planificación, ejecución y seguimiento de un tratamiento⁶⁻¹². Así mismo, en Medicina Forense, la edad ósea estimada constituye un método auxiliar importante para la determinación de la edad en individuos vivos con fecha de nacimiento desconocida o en cadáveres y restos humanos sin identificación¹¹.

Las modificaciones en forma y tamaño de los huesos pueden ser observados en radiografías de áreas seleccionadas del cuerpo,

como por ejemplo: la mano, la muñeca, el codo, el pie, el tobillo, la rodilla, el hombro, la pelvis o las vértebras cervicales^{6, 13-15}.

Sin embargo, en la praxis, la mano y la muñeca son consideradas las zonas más convenientes, debido a la presencia de múltiples centros de osificación en un área tan pequeña donde es fácil la obtención de una radiografía, con una mínima exposición del paciente a la radiación y porque además, se ha comprobado que el desarrollo de esta zona es representativo de la maduración del sistema esquelético^{5-6, 13-14, 16-21}.

Según la literatura, Todd en 1937²² fue el primero en decidir utilizar el lado izquierdo del cuerpo para efectuar medidas antropométricas, basándose en los argumentos de que el lado izquierdo presenta una velocidad de maduración mayor que el lado derecho porque está menos sometido a agresiones, además de existir un mayor número de individuos diestros en la población. Fueron esos motivos los que llevaron a los investigadores a establecer el uso, solamente de la mano izquierda, para el cálculo de la edad ósea²⁰.

Existen diversos métodos para estimar la edad ósea de un individuo a través de una radiografía de mano y muñeca, los cuales pueden agruparse en dos tipos principales: 1. El método clásico también llamado etario o inspeccional, el cual consiste en la comparación de la radiografía obtenida con las reproducciones de mano y muñeca contenidas en un atlas como el de Todd, publicado en 1937²² o el de Greulich Pyle, de 1959²³ y 2. El método de los "scores", donde se le asignan valores o puntuaciones a cada uno de los centros de osificación evaluados de acuerdo con una escala de desarrollo, como el Sistema de Acheson, de 1954²⁴ y el de Tanner y Whitehouse, de 1962²⁵, conocido como TW1. Otros métodos utilizan medidas dimensionales de los centros de osificación en la evaluación, como

el índice de Schmidt y Moll²⁶ y el método de Eklöf y Ringertz^{3, 6, 17, 27}.

Los métodos para estimar la edad ósea son estandarizados a través de muestras poblacionales con características étnicas, genéticas y socioculturales específicas, por ende, puede esperarse que la edad ósea estimada en individuos de otras poblaciones, no refleje el desarrollo real de los mismos²⁸⁻²⁹. Sin embargo, una manera de evaluar la influencia de la etnia en el proceso de crecimiento y desarrollo es comparando grupos étnicos bien definidos, bien sea entre distintos países o poblaciones (africanos, europeos, asiáticos) o entre grupos étnicos en un mismo país, siempre y cuando vivan en condiciones ambientales similares, consideradas óptimas, lo que permite, que en esas circunstancias; se pueda desarrollar a cabalidad el potencial genético de cada población¹.

Dentro de estos métodos, el método de Tanner-Whitehouse (TW), con sus sistemas RUS (radio, ulna, también denominado cúbito y, huesos cortos) y Carpal (huesos del carpo), es uno de los más utilizados para estimar la edad ósea en radiografías de mano y muñeca³⁰⁻³² y es frecuentemente el sistema de elección tanto en la práctica clínica, como en la investigación², pues es considerado bastante preciso. Dicho método fue estandarizado originalmente a través de una muestra de niños británicos, saludables, seleccionados durante la década de los años 50, y ha sido ampliamente utilizado a nivel mundial³⁰.

El método TW fue modificado desde su creación en 1959³³, con la publicación de tres versiones, en las cuales se ha intentado aumentar su precisión³⁴. La última de estas revisiones fue realizada en el año 2001, utilizando una muestra de origen norteamericano para estandarizar el sistema RUS, y fue denominada TW3³⁵.

En la aplicación del método TW, se han señalado diferencias en el patrón de madura-

ción ósea de la población, utilizada para su elaboración y la población en estudio³⁶.

Por ejemplo, en 1977, Kimura y col., estimaron la madurez ósea de niños japoneses de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 0 a 18 años, por medio del método TW2 (1975) utilizando el score de los 20 huesos (TW2-20) y al compararlos con los estándares británicos obtuvieron que los niños japoneses estaban retrasados con respecto a los británicos desde los 6 a 10 años de edad, mientras que las niñas fueron considerablemente más avanzadas que las británicas después de los 8 años. Además se encontró que la edad ósea fue igual o menor en algunos casos que la edad cronológica hasta los 8 años para ambos sexos, luego ésta estuvo adelantada hasta los 18 años en chicos y 15 años en chicas³⁷.

Así mismo, en 1978, Van Venrooij-Ysselmuiden y col., estudiaron las características de crecimiento de niños holandeses de ambos sexos, entre los 8 y 17 años de edad cronológica. Se evaluó la madurez ósea empleando los métodos TW1 y TW2 (TW2-20, RUS y Carpal). Por medio del sistema TW2-20 los niños holandeses maduraron más tardíamente que los niños británicos, entre los 10 y 13 años en el sexo masculino y entre los 8 y 10 en el sexo femenino. Las edades óseas estimadas a través del sistema Carpal fueron similares, pero las estimadas por el sistema RUS mostraron mayor variabilidad entre los diferentes grupos de edad, siendo más marcadas en los niños, alcanzando valores diferenciales de hasta un año a las edades de 10, 11 y 12 años, indicando que los varones holandeses maduran más tarde que los ingleses a esas edades. Además, hubo diferencias entre las edades óseas estimadas, siendo menores con el TW2 con respecto al TW1, posiblemente debido a que el estado adulto es alcanzado un año más temprano³⁸.

En 1982, Wenzel y col., realizaron un estudio de la madurez ósea de niños daneses de ambos sexos, con edades de 6 a 16 años, empleando el método TW2 (1975) por medio de los sistemas RUS, Carpal y TW2-20. Se encontró que el método es apropiado para evaluar el desarrollo óseo, sin embargo, el score RUS estuvo aproximadamente 6 meses adelantado a los parámetros británicos en los varones a la edad de 14-15 años y en las hembras a la edad de 12-15 años³¹.

Para 1990 Beunen y col. estudiaron la madurez ósea de una muestra de niños belgas de ambos sexos, con edades cronológicas entre los 6 y 19 años de edad, utilizaron el método TW2 en su versión de 1983 además de los sistemas RUS, Carpal y TW2-20. Cuando se comparó el nivel de desarrollo de los niños belgas con el patrón de la muestra británica, los resultados mostraron que los niños belgas tuvieron scores RUS idénticos a los británicos hasta los 12 años, pero luego mostraron estar adelantados en todas las edades, en contraste; los huesos carpales estaban atrasados, siendo más pronunciado a los 12 años y gradualmente decreció a cero a los 14.5 años de edad. En las niñas se observó que fueron más avanzadas en todas las edades entre los 6 y 15 años para los scores RUS y para los carpales hasta los 11 años de edad, es decir, ambos sistemas estimaron edades óseas mayores en relación con la muestra británica².

En otro estudio en 1992, Ye y col. determinaron la madurez ósea de niños chinos de ambos sexos en edades comprendidas entre los 2 y 20 años de edad, los que fueron evaluados a través del método TW2 (1983), usando los sistemas RUS, Carpal y TW2-20. Se obtuvo que las edades óseas fueron menores hasta la pubertad y a partir de allí mayores que los estándares británicos³².

Nuevamente en el continente asiático, Ashizawa y col., en 1996, evaluaron la madurez ósea de niños japoneses de ambos sexos,

con edades de 3 a 18 años, a través del método TW2 (1983) obteniendo únicamente los escores RUS y encontraron que los niños japoneses estaban adelantados durante la pubertad, después de los 9 años en las hembras y de los 11 en los varones en comparación con los patrones británicos³⁹.

Posteriormente en 1997 Lejarraga y col., estudiaron las edades óseas de niños argentinos de ambos sexos de 4 a 12 años de edad a través del método TW2 (1983). Las edades óseas estimadas fueron avanzadas en relación a la edad cronológica con respecto a las referencias británicas³⁰.

Por otra parte, Tanner y col., realizaron un estudio en 1997 con 450 niños norteamericanos, de origen europeo, de ambos sexos, con edades cronológicas entre 8 y 16 años, pertenecientes a un estrato socioeconómico por encima del ingreso promedio de la ciudad de Houston, Texas. Aplicando el método Tanner-Whitehouse Mark 2 RUS (radio, ulna y metacarpos y falanges seleccionadas), estos niños fueron designados US90, los que maduraron considerablemente más rápido que los niños sobre los cuales se establecieron los estándares británicos. Esta investigación permitió crear y proporcionar los valores de referencia de edad ósea para la población norteamericana a los que se les denominó US90⁴⁰.

En 1999, Vignolo y col., estimaron la edad ósea de 1.831 niños italianos de ambos sexos con edades cronológicas comprendidas entre 8 y 16.8 años de la ciudad de Génova. Se utilizó el método TW-RUS (US90), el B70 (valores obtenidos usando el método TW2 en niños belgas), el S80 (valores de referencia óseos obtenidos al aplicar el método TW en niños españoles) y el TW original (UK60). Con el método original se obtuvieron edades óseas superiores a la edad cronológica por cerca de 0.4-0.8 años después de los 8 años de edad en ambos sexos. La escala B70 sobreestimó la edad cronológica más en ni-

ñas (0.4-0.5 años) que en niños (0.2-0.3 años) a los 12-14 años de edad. La escala S80 tendió ligeramente a subestimar la edad cronológica principalmente a edades por debajo de los 10 años en niñas, por debajo de los 11 en niños y por encima de 14 años en ambos sexos. Y con la escala US90 se obtuvieron edades óseas más cercanas a las cronológicas en las niñas (cerca de -0.1 años hasta los 13 años de edad) con una tendencia a quedar atrasada con respecto a la edad cronológica después de los 14 años, mientras en los niños hubo una tendencia a subestimar la edad cronológica por cerca de 0.4 años en todas las edades⁴¹.

Todos estos estudios demuestran las discrepancias existentes entre las edades óseas estimadas cuando se comparan las obtenidas en la población estudiada y las propuestas por el método TW. Estas diferencias entre los valores de madurez ósea confirman la influencia del factor genético, racial y ambiental en el desarrollo de un individuo.

Al focalizar el caso de Venezuela, tenemos que es un país multiétnico, multilingüístico y prulicultural, resultante del mestizaje europeo, africano e indoamericano. Esto determina que la población tenga características peculiares que no permiten que la misma sea clasificada dentro de un grupo étnico específico, viniendo a constituir por sí sola, una etnia diferente, denominada "Criolla"¹. Sin embargo, en la actualidad persisten en el país algunos grupos étnicos bien definidos (grupos indígenas) entre los cuales se encuentra la etnia Wayúu, asentada principalmente en el estado Zulia (Venezuela) y Colombia (Departamento de la Guajira)⁴².

En el país, los estudios del crecimiento y desarrollo del niño venezolano, antes de la década del 70 eran relativamente escasos y fueron realizados por los pioneros en este campo. En la década del 70, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) declara los estudios de crecimiento y desarrollo,

áreas prioritarias de investigación. Es así que en los años 80, entre los años 1981-1987, López y col. realizaron un estudio comparativo de la madurez ósea de los niños venezolanos y los patrones británicos del método de Tanner-Whitehouse 2 (TW2), sobre una muestra de 10.313 niños y jóvenes hasta los 19.99 años de edad y de todos los estratos sociales¹.

Encontraron que en la etapa prepuberal presentaban una madurez ósea similar, pero diferían durante la pubertad, lo cual explican se debe a la madurez temprana de los venezolanos, especialmente de las niñas, aspecto que limitaría el uso de las normas de referencias internacionales, especialmente durante la pubertad. También obtuvieron que las niñas y jóvenes venezolanas pertenecientes a todos los estratos sociales, tanto del área urbana como rural, iniciaron el desarrollo puberal entre nueve meses y un año antes que los varones y alcanzaron el estado adulto un año más temprano que el sexo masculino. El intervalo entre el inicio de la pubertad y la edad en que se alcanzó el desarrollo completo, resultó más prolongado en los venezolanos de los dos sexos, a expensas de un inicio puberal temprano y un desarrollo completo o un estado adulto más tardío en relación a los valores de referencia internacionales^{1, 16}.

Este hallazgo de un período puberal prolongado se encontró también en los sujetos de todos los estratos sociales, tanto de procedencia urbana como rural, de todas las regiones del país, comportamiento que se consideró como una característica peculiar de la maduración sexual de los venezolanos^{1, 16}.

Este estudio, sin embargo, cuyo objetivo fue el establecer valores de crecimiento y maduración física (sexual y ósea), fue realizado sobre una base poblacional netamente criolla, la cual se consideró únicamente como venezolana, excluyendo a los grupos indígenas mino-

ritarios existentes en el país y que también forman parte de la población venezolana^{1, 16}.

En el marco de las consideraciones antes señaladas, el propósito de esta investigación fue comparar la edad ósea estimada en niños escolares (7-14 años), pertenecientes a la etnia wayúu y criolla de Venezuela, asentadas en el municipio Maracaibo, estado Zulia, verificando la aplicabilidad del método TW3 en los grupos étnicos mencionados y evaluar la influencia del factor racial en el crecimiento y desarrollo de un individuo.

Materiales y Métodos

Muestra

Se efectuó un estudio transversal, sobre una muestra aleatoria proporcional al número de niños wayúu inscritos en los colegios Cardonal Wayúu y La Resistencia, del municipio Maracaibo, estado Zulia, durante el año escolar 2004-2005 y 2005-2006 y niños criollos que acudieron al CIAN (Centro Integral de Atención al Niño y Adolescente) de FACOLUZ durante el mismo período de tiempo, lo cual representó un total de 160 niños.

Previo al trabajo de campo, se realizaron entrevistas con las autoridades de la zona educativa, instituciones educativas y representantes de los niños con el objeto de obtener los permisos y consentimientos correspondientes. A todos niños seleccionados en el estudio y a sus representantes, se les explicó con un lenguaje sencillo el propósito, naturaleza y beneficios del estudio, para facilitar su comprensión, así como otras ilustraciones referidas a las condiciones y riesgos de participar en la investigación. Se aplicaron tanto los medios escritos (consentimiento informado) como los orales, tal como lo establecen las normas de bioética del tratado de Helsinki.

Para la recolección de la muestra se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Se seleccionaron niños de ambos sexos con edades cronológicas entre 7-14 años distribuidos en 4 grupos etarios, con una diferencia de 12 meses entre cada uno, los que estuvieron constituidos por 10 niños como mínimo, lo cual se aplicó para cada grupo étnico, wayúu y criollo.
- Los niños elegidos se encontraban en condiciones saludables, es decir, sin enfermedad sistémica presente de acuerdo a los datos recolectados en una ficha clínica que fue diseñada para este propósito. Así mismo cumplieron con los parámetros antropométricos de normalidad de talla y peso (entre los percentiles 10 y 90) de FUNDACREDESA⁴³, donde cada niño fue pesado y medido una vez en un aparato talla-peso debidamente calibrado.
- Se consideró a un individuo como wayúu cuando poseía las siguientes características: relación materna parenteral ascendente y descendente, dominio del dialecto wayüunaiki y práctica de su cultura particular⁴⁴. Si un niño no cumplía con alguno de los caracteres mencionados, se consideraba entonces criollo.

A cada uno de los niños, debidamente protegidos con delantal de plomo y collar de tiroideo, se le realizó una radiografía de mano y muñeca izquierda, obteniéndose un total de 160 radiografías para la muestra. Cada radiografía debió cumplir con los siguientes requisitos de imagen: densidad, contraste y proyección adecuada de las estructuras de estudio, de forma que se garantizó la obtención de radiografías diagnósticas que permitieron el alcance de los objetivos propuestos en esta investigación.

Para la toma de las radiografías, se utilizó un chasis de tamaño 8x10 pulgadas, modelo JK 8x10, marca Okamoto, fabricado en Japón; cargado con película de tamaño 8x10 pulga-

das de velocidad media, marca Kodak (Eastman Kodak, Rochester, New York, USA) y pantallas intensificadoras ortocromáticas 8x10, con sensibilidad media.

Las radiografías fueron obtenidas en un aparato de rayos X modelo Panex Ec (J. Morita Corporation, Japan) operando con 75 kilovoltios (kVp) y 10 miliamperios (mA), con un tiempo de exposición entre 0,6 y 2,2 segundos (seg), de acuerdo con la edad y el tamaño del paciente y una distancia área focal-película de 152 cm.

Con fines de identificación, se colocaron números metálicos sobre el chasis al momento de la toma de la radiografía, los cuales coincidían con el número de registro de la ficha clínica del paciente. De esta forma se mantuvieron los datos del mismo en anonimato.

Obtención de la radiografía de mano y muñeca

La radiografía fue tomada de la siguiente manera: la mano del paciente se centralizó en el chasis, con la superficie palmar en contacto y orientada hacia la película, y el eje del dedo medio alineado con el eje del antebrazo, los dedos se colocaron entreabiertos y el pulgar se ubicó formando un ángulo de treinta grados (30°) con el dedo índice⁶.

Estimación de la edad ósea

Las edades óseas fueron estimadas a través del método TW3, a través de sus sistemas RUS y Carpal, siguiendo el método descrito por Tanner y Whitehouse en el 2001³⁵.

El método se basa en la asignación de escores a 20 centros de osificación específicos de la mano, muñeca y las epífisis distales del radio y la ulna. Estos escores son atribuidos de acuerdo con una escala de desarrollo que va desde la letra A hasta la letra H, o I según el centro de osificación estudiado. Cada escala es descrita con una serie de criterios, un dibujo y dos radiografías, que auxilian al evaluador en la asignación del grado de desarrollo para el

centro de osificación. El clínico debe asignar una determinada escala o estadio de desarrollo cuando el centro de osificación cumpla con los criterios descritos³⁵.

Para cada escala existen 1, 2 ó 3 criterios. Si el texto describe un criterio, este debe ser cumplido por completo por el centro de osificación para asignar dicha escala; si son descritos 2 criterios, es suficiente si uno de los dos es alcanzado. Cuando se describen 3 criterios, deben ser alcanzados por lo menos dos de esos criterios. Para cada estadio, deben ser alcanzados no solo sus criterios específicos, sino también los del estadio anterior³⁵.

El sistema TW3 está dividido en dos sistemas, el sistema RUS y el sistema Carpal. En orden de evaluación de los centros de osificación, el primero evalúa: epífisis distales del radio y la ulna, metacarpos 1, 3 y 5; falanges proximales 1, 3, 5, falanges medias 3 y 5; y las falanges distales 1, 3 y 5. El segundo, evalúa los siguientes huesos: capitato, hamato, piramidal, semilunar, escafoides, trapecio y trapecoide³⁵.

Después de asignar los scores a cada centro de osificación, estos son sumados para obtener un índice de maduración esquelética, uno para cada sistema, el cual posteriormente es transformado en edad ósea de acuerdo con unas tablas de conversión específicas, las cuales están divididas por sexo y por sistema³⁵.

Durante la evaluación son omitidos los dedos 2 y 4 debido a que la maduración general de los metacarpos y falanges es semejante a la de los demás, de esta manera se reduce el tiempo y trabajo en el examen sin sacrificar la precisión del método. También se omite el hueso pisiforme⁶.

Para la evaluación de las radiografías, se dispuso, de un observador debidamente entrenado, quien desconocía la edad cronológica de los individuos de la muestra, el cual tuvo a su disposición un texto explicativo para la aplicación del método. Las edades óseas esti-

madas se registraron en unas fichas previamente diseñadas para tal fin. Posteriormente, se transformaron en meses para la realización del análisis estadístico.

Análisis estadístico

Los datos recolectados fueron procesados por el programa Statistical Product and Service Solutions (SPSS) versión 13.0. Para comparar las edades óseas estimadas entre las dos etnias se utilizó la prueba *T* para muestras independientes, las cuales permiten contrastar hipótesis, referidos a la diferencia entre dos medias. Para decidir si se puede o no asumir que las varianzas poblacionales son iguales, el procedimiento prueba *T* para muestra nuestros independientes ofrece la prueba de Levene, la cual se aplica para contrastar supuestos de homogeneidad de varianzas. Por otra parte, para verificar la relación entre las edades óseas estimadas y las edades cronológicas, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson.

Resultados

Edad ósea

En la Tabla 1 se observan comparativamente las edades óseas RUS, mientras que en la Tabla 2, se comparan las edades óseas carpales, entre las niñas wayúu y criollas. Los resultados estadísticos evidencian que las edades óseas no presentan diferencias significativas en cuanto a sus medias. Así mismo, la prueba de Levene asume igualdad de varianzas obteniéndose para cada caso un valor de significancia (*sig*) mayor de 0,05 cumpliéndose el criterio de igualdad de varianzas poblacionales.

Sin embargo, al considerar los valores para la prueba de Levene entre ambas etnias para el sexo femenino, se observa que la edad ósea RUS para la etnia Wayúu presenta una tendencia a ser mayor que en la etnia Criolla

Tabla 1. Edad Ósea RUS Hembras.

Grupo Etario	Edad Ósea	Rus Hembras Wayúu	Edad Ósea/	Rus Hembras Criollas
	Media	Prueba de Levene/ sig	Media	Prueba de Levene / sig
7 a 8 años	87,5	-	82,2	-
9 a 10 años	118,5	0,606	116,7	0,116
11 a 12 años	139,6	-	144,4	-
13 a 14 años	163,3	0,748	161,4	0,084

Tabla 2. Edad Ósea Carpal Hembras.

Grupo Etario	Edad Ósea	Carpal Hembras Wayúu	Edad Ósea/	Carpal Hembras Criollas
	Media	Prueba de Levene/ sig	Media	Prueba de Levene / sig
7 a 8 años	92,3	-	82,2	-
9 a 10 años	124,7	0,217	121,0	0,942
11 a 12 años	139,1	-	132,9	-
13 a 14 años	138,2	0,279	142,1	0,248

Tabla 3. Edad Ósea RUS Varones.

Grupo Etario	Edad Ósea	Rus Varones Wayúu	Edad Ósea/	Rus Varones Criollos
	Media	Prueba de Levene/ sig	Media	Prueba de Levene / sig
7 a 8 años	95,3	-	92,6	-
9 a 10 años	109,7	0,469	108,2	0,346
11 a 12 años	130,2	-	126,1	-
13 a 14 años	171,4	0,629	147,2	0,175

Tabla 4. Edad Ósea Carpal Varones.

Grupo Etario	Edad Ósea	Carpal Varones Wayúu	Edad Ósea/	Carpal Varones Criollos
	Media	Prueba de Levene/ sig	Media	Prueba de Levene / sig
7 a 8 años	94,0	-	94,5	-
9 a 10 años	114,6	0,152	108,1	0,334
11 a 12 años	134,3	-	140,0	-
13 a 14 años	164,8	0,467	154,0	1,0

en todos los grupos etarios, a diferencia de los valores obtenidos para la edad ósea Carpal, los que muestran una tendencia a ser menores que en las niñas Criollas.

Por otra parte, en las Tablas 3 y 4, se compararon las edades óseas RUS y Carpal, entre los niños Wayúu y Criollos, respectivamente.

Al igual que en las niñas, las edades óseas obtenidas tampoco mostraron diferencias significativas en sus medias dando nuevamente la prueba de Levene un valor del sig para cada caso mayor de 0,05 lo cual se corresponde con el criterio de igualdad de varianzas.

Tabla 5. Coeficiente de Correlación de Pearson.

	Etnia Wayúu		Etnia Criolla	
	Hembras	Varones	Hembras	Varones
Rus / Sig	0,93	0,91	0,93	0,85
Carpal	0,82	0,91	0,86	0,89

No obstante, al considerar los valores obtenidos para la prueba de Levene entre ambas etnias para el sexo masculino, de nuevo se aprecia que la edad ósea RUS muestra una tendencia a ser mayor en todos los grupos de edad en los Wayúu que en los Criollos, a diferencia de las edades óseas carpales, que tienden a ser mayores en los criollos.

Al comparar las edades óseas obtenidas para cada etnia, por sexo, tampoco se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre las medias, igualmente la prueba de Levene dio valores de sig por grupos etarios, mayores de 0,05, lo cual significa igualdad de varianzas.

Edad ósea y edad cronológica

Al determinar el grado de relación entre las edades cronológicas y las edades óseas estimadas, en los niños y niñas de las etnias wayúu y criolla, mediante los coeficientes de correlación de Pearson, se puede observar en la Tabla 5, que las variables edad ósea y edad cronológica en ambas etnias y sexos, correlacionan significativamente obteniéndose un valor del nivel crítico bilateral (sig) para cada correlación menor de 0,05; lo que representa una relación lineal significativa, dando como resultado la no existencia de diferencias entre ambas edades.

Discusión

Tal como se ha señalado, el tamaño y la forma de un ser humano adulto es el resultado de la interacción de factores étnicos, genéticos y ambientales que actúan desde el mismo mo-

mento de la concepción y durante todo el crecimiento¹.

Debido a que la edad cronológica (tiempo transcurrido entre la fecundación y la edad en que un individuo se encuentra) no refleja el verdadero grado de desarrollo de un individuo, en términos de caracterizar un estadio de crecimiento y desarrollo, se establecieron otros parámetros para su evaluación¹⁸. Entre ellos, la edad o madurez ósea ha demostrado ser uno de los indicadores más valiosos y confiables²⁻⁶.

En este estudio se comparó la maduración ósea de niños pertenecientes a dos grupos étnicos de nuestro país, los wayúu y los criollos. En general, los hallazgos obtenidos en base a la prueba de Levene, no demuestran la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Esto posiblemente encuentra su explicación en el hecho de que la constitución de los criollos como grupo racial, no es netamente pura, ya que se deriva del mestizaje de europeos, africanos e indoafricanos, siendo en este último grupo donde entrarían los grupos indígenas, entre los cuales están los wayúu, que vendrían entonces a ser una parte formadora de la etnia criolla, de manera que, los criollos tendrían en su esencia parte de la raza Wayúu como grupo racial, tal como refiere López y col¹.

Sin embargo al considerar los valores obtenidos para la prueba de Levene entre las etnias, se refleja una tendencia, tanto en hembras como en varones, de que las edades óseas RUS fueron mayores en los wayúu que en los criollos, mientras lo contrario se halló para las edades óseas carpales. Esto significa que los wayúu, muestra-

ron una tendencia a madurar más rápidamente que los criollos para el sistema RUS y más tardíamente para los huesos del carpo.

Por otra parte, se compararon las edades óseas obtenidas en ambas etnias, por sexo, para medir la influencia del mismo en la maduración ósea. Se encontró que no hubo marcadas diferencias entre las hembras y varones, resultando en una maduración ósea similar, a diferencia de lo reportado por Ashizawa³⁹, Beunen², Kimura³⁷, López¹, Vignolo⁴¹, Van Venrooij-Ysselmuiden³⁸ y Wenzel³¹, los que obtuvieron notables divergencias en la maduración ósea entre las niñas y niños. Esto podría deberse al tamaño de la muestra analizada, la que está representada por un grupo minoritario de individuos lo que podría hacer que no se reflejen diferencias estadísticamente significativas.

Al verificar la relación existente entre la edad ósea y la edad cronológica de las etnias estudiadas, se obtuvo como resultado que en ambos grupos, estas variables correlacionan significativamente lo que representa la no existencia de diferencias entre ambas edades. Esto concuerda con lo reportado por Kimura³⁷, el cual obtuvo en su estudio casos en los cuales la edad ósea fue igual que la cronológica.

Sin embargo, estos resultados difieren de los obtenidos por Lejarraga³⁰, quien obtuvo edades óseas adelantadas con respecto a las edades cronológicas. Así mismo, Vignolo⁴¹,

encontró edades óseas superiores a la edad cronológica por cerca de 0.4-0.8 años después de los 8 años de edad en ambos sexos. Por otra parte Kimura³⁷, observó que la edad ósea fue en algunos casos menor, que la edad cronológica hasta los 8 años para ambos sexos, para luego estar adelantada hasta los 18 años en chicos y los 15 años en chicas.

Lo anteriormente expuesto conlleva a considerar que probablemente la diferencia encontrada entre estos resultados y los autores citados se deba a las características propias de la muestra en estudio, al tipo de método Tanner-Whitehouse (TW1, TW2, TW3) empleado en las evaluaciones y a la variabilidad en la evaluación, inherente de cada observador^{7, 11}.

Conclusiones

1. Las edades óseas estimadas a través del método Tanner-Whitehouse 3 (TW3), para las etnias wayúu y criolla, no mostraron diferencias entre ellas.

2. Se observó una correlación positiva entre la edad ósea estimada y la edad cronológica para ambas etnias.

3. Los resultados obtenidos en esta investigación permiten afirmar que el método Tanner-Whitehouse 3 (TW3), con sus sistemas RUS y Carpal, es confiable para la estimación de la edad de un individuo en nuestra región.

Referencias

1. López M, Landaeta M, Izaguirre I, Macías C. "Estudios de crecimiento y desarrollo en Venezuela. Comparación con las normas de referencia británicas". Arch Ven Puer Ped 1986; 49(3-4): 172-185.
2. Beunen G, Lefevre J, Ostyn M, Renson R, Simons J, Van Gerven D. "Skeletal Maturity in Belgian youths assessed by the Tanner-Whitehouse method (TW2)". Ann Hum Biol 1990; 17(5): 355-376.
3. Leite H, O'Reilly M, Close J. "Skeletal age assessment using the first, second and third fingers of the hand". Am J Orthod Dentofac Orthop 1987; 92(6): 492-498
4. Moraes M, Medici E, Moraes L. "Surto de crescimento puberal. Relação entre mineralização dentaria, idade cronológica, idade dentaria e idade ósea - Método radiográfico". Rev

- Odontol UNESP 1998; 27(1): 111-129.
5. Silva D, Crês F, Lédo J, Tavano O, De Carvalho I. "Idade biológica de pacientes portadores de fisura lábio-palatal estimada pelos índices de Tanner-Whitehouse (idade ósea) e Souza-Freitas (idade dentária)". Revista da ABRO 2000; 1(1): 21-26.
 6. Tavano O. "A Radiografia Carpal como estimador da idade ósea e do crescimento e desenvolvimento". Manual. Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo: 1997.
 7. Cole A, Webb L, Cole J. "Bone age estimation: a comparison of methods". Br J Radiol 1998; 61(728): 683-686.
 8. Gilli G. "The assessment of skeletal maturation". Horm Re 1996; 45(2): 49-52.
 9. Green L. "The interrelationships among height, weight and the chronological, dental and skeletal ages". Angle Orthod 1961; 31(3): 189-193.
 10. Loder R, Estle D, Morrison K, Eggleton D, Fish D, Greefield M y col. "Applicability of the Greulich and Pyle skeletal age standars to black and white children of today". Am J Dis Child 1993; 147: 1329-1333.
 11. Oestreich A. "Tanner-Whitehouse versus Greulich-Pyle in bone age determinations". J Pediat 1997; 131: 5-6.
 12. Simoes B, Da Silva L. "Estudo da maturação ósea em pacientes jovens de ambos os sexos a través de radiografías de mao e punho". Ortodontia 2000; 33(3): 49-56.
 13. Sannomiya E, Médici F, Castilho J, Gráziosi M. "Avaliação da idade ósea em indivíduos portadores da síndrome de Down por meio de radiografías da mão e punho". Rev Odontol UNESP 1998; 27(2): 527-536.
 14. Tavano O, De Souza J, Sampaio E. "Greulich & Pyle e Tanner & Whitehouse. Comparação entre duas tabelas de avaliacao de idade biológica a través do desenvolvimento ósseo". Clínica Pediátrica 1982; 7-21.
 15. Toshinori M, Sato K, Mitani H. "Cervical vertebral bone age in girls". Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002; 122: 380-385.
 16. Ceglia A. "Indicadores de maduración de la edad ósea, dental y morfológica". Rev Lat Ortod Odontop 2005.
 17. Freitas J, Lopes E, Tavano O. "Correlação entre os métodos de determinação da idade biológica". J Pediat 1990; 66(45): 56-60.
 18. González E, Landaeta K. "Determinación de los niveles de maduración y su aplicación clínica". Ortop Ortod 2005.
 19. Haiter F, Tavano O. "Análise comparativa da estimativa da idade ósea pelo índice de Eklöf & Ringertz com a idade cronológica pelos método manual e computarizado". Ortodoncia 1997; 30: 37-38.
 20. Moraes L, Moraes M. "Verificação da assimetria bilateral de desenvolvimento por meio de radiografías de mão e punho, baseada na avaliação da idade ósea". Rev Odontol UNESP 1996; 25: 183-194.
 21. Nápoli M, Saraiva P. "Idade Óssea". Rev Hosp. Clín Fac Med S. Paulo 1985; 40(5): 210-215.
 22. Todd T. Atlas of Skeletal Maturation. Part I. Saint Louis: Mosby ; 1937.
 23. Greulich W, Pyle S. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. 2a ed. Stanford: Stanford University Press; 1959.
 24. Acheson R. "A method of assessing skeletal maturity from radiographs. A report from the Oxford child health survey". J Anat 1954; 88: 498-508.

25. Tanner J, Whitehouse R, Healy M. A new system for estimating skeletal maturity from the hand and wrist, with standards derives from a study of 2,600 healthy British children. Paris: Centre International de l'Enfance; 1962.
26. Schmid F, Moll H. Atlas desnormalen und pathjologischen hanoskeletent-wicklung. Berlin: Springer-Verlag; 1960.
27. Eklöf O, Ringertz H. "A method for assessment of skeletal maturity". *Ann Radiol* 1967; 10(3-4): 330-336.
28. Helm S. "Skeletal maturity in Danish schoolchildren assessed by TW2 method". *Am J Phys Anthrop* 1979; 51: 345-352.
29. Lee M. "Maturation disparity between hand-wrist bones in Hong Kong Chinese children". *Am J Phys Anthrop* 1971; 34: 395-396.
30. Lejarraga H, Guimarey L, Orazi V. "Skeletal maturity of the hand and wrist of healthy Argentinean children aged 4-12 years, assessed by the TWII method". *Ann Hum Biol* 1997; 24(3): 257-261.
31. Wenzel A, Melsen B. "Skeletal maturity in 6-16 year old Danish children assessed by the Tanner-Whitehouse 2 method". *Ann Hum Biol* 1982; 9(3): 277-281.
32. Yi-yan Y, Chuang-xing W, Li-zhi C. "Skeletal maturity of the hand and wrist in Chinese children in Changsha assessed by TW2 method". *Ann Hum Biol* 1992; 19(4): 427-430.
33. Tanner J, Whitehouse R. Standards for skeletal maturation. Paris: International children's center; 1959.
34. Malina R, Little B. "Comparison of TW1 and TW2 skeletal age differences in American Black and White and in Mexican children 6-13 years of age". *Ann Hum Biol* 1981; 8(6): 543-548.
35. Tanner J, Whitehouse R, Cameron N, Marshall W, Healy M, Goldstein H. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW3 method). 3a ed. London: W.B. Saunders; 2001.
36. Haavikko K, Kilpinen E. "Skeletal development of Finish children in the light of hand-wrist roentgenograms". *Proc Finn Dent Soc* 1973; 69(5): 182-190.
37. Kimura K. "Skeletal maturity of the hand and wrist in Japanese children by the TW2 method.". *Ann Hum Biol* 1977; 4(44): 353-356.
38. Van Venrooij-Ysselmuiden M, Van Ipenburg A. "Mixed longitudinal data on skeletal age from a group of Dutch children living in Utrech and surroundings". *Ann Hum Biol* 1978; 5(2): 359-380.
39. Ashizawa K, Anzo M, Matsuo N, Matsuoka H, Murata M, Ohtsuki F y col. "Standard RUS skeletal maturation of Tokyo children". *Ann Hum Biol* 1996; 23(6): 457-469.
40. Tanner J, Oshman D, Bahhage F, Healy M. "Tanner-Whitehouse bone age references values for North American children". *J Pediat* 1997; 131(1): 34-40.
41. Vignolo M, Naseli A, Magliano P, Di Battista E, Aicardi M, Aicardi G. "Use of the new US90 standards for TW-RUS skeletal maturity scores in youths from the Italian population". *Horm Res* 1999; 51: 168-172.
42. Setién A, Bentivenga C, Lavandero J, Gutiérrez M, Bortoli G. Etnias indígenas de Venezuela. Colección Ensayos San Pablo; 1996.
43. Espinoza I. "Guía práctica para la evaluación antropométrica del crecimiento, maduración y estado nutricional del niño y adolescente". *Arch Ven Puer Ped* 1998; 61(1): 83-852.
44. Morón A, Rivera L, Rojas F, Pirona M, Santana Y, Suárez I y col. "Aportes al estudio de la epidemiología bucal del Wayúu". *Ciencia Odontológica* 2004; 1(1): 18-29.