

***PROTOCOLO DE ACTUACIÓN PARA LA
ESTIMACIÓN FORENSE DE LA EDAD
CRONOLÓGICA EN NIÑOS, NIÑAS Y
ADOLESCENTES VIVOS***

María Elena Velásquez

Odontólogo Forense
Prof. Universidad de Carabobo
Asignatura Patología Bucal
Especialista en Criminalística

PROTOCOLO DE ACTUACIÓN PARA LA ESTIMACIÓN FORENSE DE LA EDAD CRONOLÓGICA EN NIÑOS, NIÑAS Y ADOLESCENTES VIVOS

RESUMEN

La estimación de la edad constituye el primer y más complicado procedimiento que se ejecuta en el método de reconstrucción biológica o paleoantropológica. Con este fin, se utiliza no un rasgo en particular sino el conjunto de características orientadoras de la edad, este aspecto se encuentra influido por distintos factores, entre ellos la actividad física del individuo y el estado de salud y enfermedad que inciden primordialmente, además de las diferencias sexuales y raciales. A pesar de los diversos métodos existentes para la estimación de la edad cronológica en individuos vivos, no se encuentran estudios que realmente sustenten cuáles son los procedimientos a seguir para la estimación de la edad cronológica sin arrojar márgenes de error, es por ello la intención de la siguiente investigación el aportar nuevas herramientas para realizar dicho registro, así como también el proponer un Protocolo Práctico para la Estimación de la Edad Cronológica Individual a través de la Edad Biológica en Niños, Niñas y Adolescentes Vivos.

Palabras Clave: Identificación médico legal, edad biológica, edad ósea, edad cronológica dental.

PRACTICAL PROTOCOL FOR THE FORENSIC ESTIMATION OF CHRONOLOGICAL AGE IN CHILDREN, GIRLS AND TEENAGERS ALIVE

SUMMARY

The estimation of the age constitutes the first one and more complicated procedure than is executed in the method of biological or paleoantropology reconstruction. With this aim, a characteristic in individual is used not but the set of orientation characteristics of the age, this aspect is influenced by different factors, among them the physical activity of the individual and the state of health and disease that affect fundamentally, in addition to the sexual and racial differences. In spite of the diverse existing methods for the estimation of the chronological age in alive individuals, are not studies that really they sustain as they are the procedures to follow for the estimation of the chronological age without throwing error margins, is for that reason the intention of the following investigation contributing new tools to make this registry, as well as proposing a Practical Protocol for the Estimation of the Individual Chronological

Age through the Biological Age in Children, Alive Children and Adolescents.

Key Words: Legal medical identification, biological age, osseous age, dental chronological age.

INTRODUCCIÓN

Cada vez es más frecuente la actuación de Médicos, Antropólogos y Odontólogos Forenses, en los casos de Determinación de la Edad en niños, niñas y adolescentes; generalmente abandonados por sus familiares, inmigrantes indocumentados o con menos frecuencia, adolescentes pertenecientes a grupos marginales de nuestra sociedad, que en unos casos, carecen de documentación fiable en la que conste la fecha de su nacimiento.

Situación especial y muy común se presenta en la circunstancia de comisión de hechos punibles por personas adolescentes, en la que, según la Ley Orgánica de Protección del Niño y Adolescente (LOPNA) (1), Título V del Sistema de Responsabilidad del Adolescente, artículo 531, se señala, que serán sujetos de esta ley, toda persona con edad comprendida entre doce y menos de dieciocho años al momento de cometer el hecho punible. En estos casos es necesario fijar con objetividad y precisión la edad del sujeto, por cuanto, el adolescente que delinque será objeto de sanciones acordes con su edad. Esta situación especial es aprovechada por adultos jóvenes que tras delinquir, ocultan sus documentos de identidad donde consta su fecha de nacimiento y edad, con el fin de obtener el trato especial que en materia de sanciones determina la LOPNA, para personas adolescentes que incurran en la comisión de hechos punibles.

Los programas desarrollados por instituciones oficiales y organizaciones no gubernamentales, han establecido protocolos, en los que se incluyen los elementos correspondientes a la estimación de la edad, como las pruebas radiológicas para la valoración del grado de maduración ósea y dentaria. Pese a la escasa validez que muchos trabajos científicos otorgan actualmente a este tipo de pruebas, cuyos márgenes de error no permiten realizar diagnósticos con la fiabilidad que en estos casos se requiere, no existe actualmente unanimidad entre los distintos países respecto a la conveniencia o no de su aplicación.

La investigación desarrollada genera una valoración más certera y fidedigna para la identificación legal del individuo, en este caso niños y niñas en edad escolar, es decir entre los 6 y 12 años y adolescentes vivos, por cuanto los métodos actuales no arrojan en

la mayoría de los casos la mayor exactitud y veracidad posible. No se pretende con ello, desestimar los procedimientos que hasta la actualidad, los profesionales han manejado para realizar dichos diagnósticos, por el contrario el sumar herramientas más confiables para desempeñar dichas valoraciones es el propósito y en tal sentido se desarrolló esta investigación con la finalidad de proponer un Protocolo Práctico para la estimación de la edad cronológica individual a través de la edad biológica en niños, niñas y adolescentes vivos.

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación realizada se enmarca como de tipo tecnicista, en la modalidad de propuesta (2) la cual está dirigida a satisfacer una necesidad detectada mediante la puesta en funcionamiento de un programa, plan, estrategia o equipo, diseñado y/o adaptado por el investigador a una situación planteada. Por tal motivo, se hizo una revisión detallada de los métodos más utilizados e internacionalmente aceptados en la actualidad por la medicina, la antropología y la odontología forense, para la estimación de la edad cronológica a través de la determinación de la edad biológica, tales como los métodos de Demirjian- Goldstein y Mincer para la valoración del grado de desarrollo de la dentición permanente; los métodos de Grulich-Pyle y Tanner -Whitehouse para la valoración del grado de maduración esquelética y los parámetros antropométricos del Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humano de FUNDACREDESA y Estadios de Tanner para la estimación del desarrollo corporal general y sexual del niño, niña y adolescentes y se consideró además todo el conjunto de características individuales que hacen posible la identificación del sujeto. Seguidamente se procedió a diseñar un protocolo de actuación forense, que plasma en un solo documento todos los aspectos que hacen posible la estimación más precisa de la edad cronológica, orientando con ello la toma de decisiones periciales correctas dentro de la práctica forense, ayudando a consensuar y sistematizar los procesos en los que interviene un equipo multidisciplinario de médicos, odontólogos, antropólogos y radiólogos, minimizando las variaciones, de manera que sea aplicado e interpretado por distintos profesionales.

DESARROLLO

El fundamento científico de la estimación de la edad se basa en la existencia de un control genético del desarrollo ontogénico, el cual

delimita los estadios de desarrollo madurativo según unas variaciones temporales establecidas (4,5).

La edad cronológica como indicador de madurez, se define como el tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento en que se requiere su estimación, o hasta la muerte (6). Para su cálculo, los expertos forenses investigan la edad fisiológica, la cual mide los cambios que se producen a lo largo del crecimiento y el desarrollo, como por ejemplo, la edad mental, la edad dental y la edad ósea (12).

Entendiendo por edad el tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona. Se trata de uno de los elementos con mayor potencial identificativo, pues sitúa al individuo en un contexto temporal, y ostenta características dinámicas. Dado que la edad actúa en función del tiempo y varía de forma proporcional al transcurso de éste, es de considerar que la edad, es un elemento en continua mutación durante la vida del individuo (7).

La fecha de nacimiento es el dato a partir del cual se calcula la edad del individuo. Su establecimiento se hace a partir de elementos de carácter testimonial de los padres, médicos o documentos como el historial clínico o acta de nacimiento, datos que una vez que constan en el Registro Civil, generan el verdadero nacimiento de la persona a efectos civiles (9).

No existiendo registros o elementos documentales se recurre a una serie de métodos aplicados por las ciencias forenses. Así los métodos de estimación de la edad a través de parámetros antropométricos y de desarrollo óseo han sido objeto de estudio por diversas instituciones internacionales, como el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los refugiados (8,10).

Las guías establecidas por el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para el refugiado, establecidas en el programa de menores no acompañados en Europa (11), y orientadas a proteger los derechos de niños y adolescentes, consideran en cuanto a la determinación de edad: 1.-La determinación de edad incluye la consideración de factores físicos, psicológicos, culturales y de desarrollo. Si se considera necesario llevar a cabo una prueba de determinación de la edad, dicho examen deberá ser realizado por profesionales independientes con la experiencia y los conocimientos adecuados del origen étnico y cultural del menor. 2.-Los exámenes nunca podrán ser forzosos o inapropiados desde el punto de vista cultural. Se ha de actuar con especial cuidado para garantizar que respeten factores de género. 3.-En caso de duda deberá prevalecer la presunción de que alguien que alegue ser menor de 18 años, sea provisionalmente tratado como

tal. Como consideración final señalan importante tener presente que la determinación de la edad no es ninguna ciencia exacta y conlleva un considerable margen de error, así como también, que en la realización de pruebas de determinación de la edad, se les deberá conceder a los menores no acompañados el beneficio de la duda.

La utilización de protocolos para la determinación de la edad cronológica individual ha sido una exigencia a medida que se avanza en las tecnologías aplicadas a las ciencias forenses y la creciente posición de diversos países a nivel internacional en defensa de los derechos humanos. Merece mención, la 10^{ma} Reunión de Médicos Forenses Alemanes en Diciembre de 1999, en la ciudad de Lübeck (11), donde se presentó un análisis del estado actual de la estimación de la edad en sujetos vivos sometidos a procedimientos judiciales en los países de lengua alemana, sugiriéndose la creación de un grupo de estudio compuesto por Médicos Forenses, Odontólogos, Radiólogos y Antropólogos para desarrollar unas guías para la estimación forense de la edad que permitiese una unificación y racionalización de esta práctica heterogénea en los países de la lengua alemana. Bajo esta nacionalización de la práctica de determinación de edad cronológica individual, se pretendía establecer un formato de los informes periciales y aumentar la calidad de los mismos en el área de la medicina forense.

En septiembre del 2000, el grupo multidisciplinario de estudio sobre estimación de la edad forense, derivado de la Reunión de Médicos Forenses Alemanes en 1999, elaboró una de las primeras guías para la estimación de la edad en individuos vivos sometidos a procedimientos criminales. Las guías establecían la necesidad de realizar una serie de pruebas diagnósticas que incluyeran exámenes radiográficos y antropométricos y, una vez practicadas éstas, interpretar los resultados en función de estudios previos en poblaciones adecuadas al sujeto de estudio (11).

En cuanto a la valoración y validación de los diversos procedimientos científicos forenses, entre ellos la estimación de la edad cronológica individual, el sistema judicial estadounidense utiliza los fundamentos del Informe Daubert. Según este informe, es el juez quien examina si hay base real o no para una pretensión científica. Para ello el juez valora cinco aspectos en las evidencias: 1. Si la teoría y la técnica aplicada es estable; 2. Si ha sido sometida a revisiones por pares o ha sido publicado. 3; Si mantienen normas que controlen el uso de la técnica. 4. Si los científicos generalmente aceptan el trabajo; y 5. Si se conoce una tasa de error (16).

Considerando los cinco aspectos referidos en el Informe Daubert es relevante plantear que para estimar la edad, los métodos a emplear deben satisfacer lo siguiente: 1.- Deben haber sido presentados a la comunidad científica en general, por publicación en revistas y revisados por pares, 2.- La información referente a los métodos utilizados debe ser clara y mostrar exactitud en la valoración de la edad, 3.- Los métodos empleados deben ser suficientemente exactos y 4.- En los casos de la valoración de la edad en sujetos vivos deben ser considerados los principios éticos médicos y las regulaciones legales (18).

Un protocolo práctico para la asignación de la edad en niños, niñas y adolescentes vivos, tiene como objetivo orientar la toma de decisiones periciales correctas dentro de la práctica forense. Es útil que exista una directriz que ayude a consensuar y sistematizar los procesos en el que intervenga el equipo multidisciplinario de médicos, odontólogos, antropólogos, minimizando las variaciones inadecuadas.

Un protocolo práctico para la estimación de la edad cronológica individual, contribuye a mejorar la calidad de la práctica forense en relación al nivel actual de conocimientos y desarrollo tecnológico. Su validez, se garantizará mediante consideración sistemática de la evidencia científica de los datos existentes en la literatura y una relación precisa entre dicha evidencia y la fortaleza de las recomendaciones del protocolo. Su fiabilidad, permitirá que la misma evidencia científica y métodos de desarrollo del protocolo, mediante la acción de otro grupo de expertos produzcan las mismas conclusiones. En cuanto a la reproductibilidad, la existencia de un protocolo; permite que en circunstancias de actos periciales, la determinación de la edad cronológica individual de niños, niñas y adolescentes vivos, sea interpretada y aplicada de la misma manera por distintos profesionales.

En cuanto a la aplicabilidad del protocolo, los grupos de personas a los que es aplicable deben estar bien identificados y debe considerarse su flexibilidad; especificándose las excepciones conocidas y esperadas en que las recomendaciones no son aplicables.

El protocolo propuesto persigue integrar las diversas disciplinas forenses con el fin de canalizar en forma efectiva la investigación forense, los recursos, prestar un mejor servicio a la comunidad y brindar a las ciencias penales un aporte científico y actualizado en materia de estimación de edad cronológica individual para desarrollo del

proceso penal en que se ven involucrados los adolescentes al cometer hechos punibles.

En Venezuela existen protocolos para la asignación de la edad cronológica individual, los cuales se estructuran según la especialidad forense que la aplica. De esta forma tenemos un protocolo a seguir por los expertos Odontólogos Forenses, otro por los Médicos Forenses y otro por los Antropólogos Forenses.

En cuanto a la relación estadística de pruebas periciales para la asignación de edad en sujetos vivos, niños, niñas y adolescentes, específicamente en el caso del Estado Carabobo, se manejan no menos de un caso por mes. En la relación anual, el 90% de los casos se corresponden con pruebas periciales de asignación de edad cronológica individual en adolescentes involucrados en hechos punibles, donde el Juez solicita la asignación de edad a los fines de aplicar en forma debida la sanción acorde a su edad (15).

Para la asignación de la edad cronológica individual a través de la edad biológica, es importante considerar, que la diferenciación morfológica del desarrollo afecta a gran número de elementos corporales, no obstante, de estos elementos corporales biológicos, fisiológicos y morfológicos, solo unos cuantos han sido propuestos para la estimación de la edad. Sin embargo muchos de los procedimientos aplicados para la estimación de la edad cronológica individual basados en la edad biológica carecen de los criterios necesarios para ser utilizados con este fin.

La determinación de la edad en un individuo generalmente se hace mediante el estudio de los cambios biológicos de la estructura ósea y dentaria durante la vida. Estos cambios, son la expresión de la edad biológica, la cual no siempre guarda relación con la edad cronológica (26). También, debe tenerse en cuenta la existencia de variaciones inter e intrapoblacionales además de los diversos factores que actúan sobre el organismo condicionando su envejecimiento, siendo estos, algunos de tipo endógenos, otros ambientales, tales como, los factores climáticos, de altura, de forma de vida, tipo de nutrición, entre otros (17).

En el subadulto, el cálculo de la edad es relativamente fácil, considerando que, normalmente no hay gran discrepancia entre ambas edades (la cronológica y la biológica), sin embargo la diferencia se acentúa a medida que el ser se envejece pues, en este punto se llega a producir una gran dispersión de la edad biológica con la relación de la cronológica (18).

Para la estimación de la edad cronológica individual en niños, niñas y adolescentes vivos, desde el nacimiento hasta la adolescencia

(figura N° 1), la edad se puede diagnosticar con gran aproximación mediante la observación de la forma y el estado de metamorfosis de los centros de osificación, la formación y erupción dental y la progresión en el cierre epifisial, como también, por la longitud de los huesos largos (19,20).

Los dientes presentan diferentes estadios morfológicos de desarrollo y mineralización que se pueden observar radiográficamente y que corresponden a un determinado periodo de tiempo (29). El método de elección para un diagnóstico fiable de la edad en la etapa infantil, desde antes del nacimiento, pubertad hasta la adolescencia en individuos vivos, se efectúa a partir de estudios radiográficos, siendo el método de elección la radiografía panorámica u ortopantomografía (OPT) Nambiar (30).

Uno de los sistemas más universalmente utilizados para valorar el grado de desarrollo de la dentición permanente es el propuesto por Demirjian Goldstein y Tanner (31). La gran difusión de este método como procedimiento para estimar la edad en el período infantil, ha hecho que los resultados de este estudio hayan sido comprobados en diversas poblaciones. La estimación de la edad se complica una vez se ha producido el cierre apical de las raíces del segundo molar permanente, debido a la variabilidad que presenta el desarrollo del tercer molar, único diente en formación en este período (32). El tercer molar es el diente con mayor frecuencia de agenesias, el más irregular en su secuencia de maduración y, al contrario que en el resto de la dentición, éste suele ser más precoz en varones que en mujeres. No obstante, ante la escasez de indicadores biológicos a estas edades, los distintos estudios realizados coinciden en afirmar la necesidad de utilizar el tercer molar como medio complementario en la estimación de la edad (33).

Expresan Mincer y coles. (1993) que la única razón que obliga a confiar en la formación del tercer molar como elemento de estimación de edad cronológica es a de que hay muy pocos métodos alternativos durante el periodo entre los 15 y 20 años. Todos los otros dientes han erupcionado y han completado la formación de su raíz. Todos los huesos de la muñeca y mano han adquirido su morfología adulta y se han fusionado sus epífisis. La aparición de los caracteres sexuales secundarios ya ha ocurrido. Por consiguiente, salvo la osificación de algunas suturas craneales y pos craneales no existen otros criterios para valorar la edad cronológica (13). Mincer propone en método basándose en los 8 (ocho) grados de desarrollo propuestos por Demirjian, aplicados de forma indistinta a los terceros molares derechos o izquierdos, y añadiendo una serie de fórmulas de regresión y probabilidades empíricas para intentar responder a la cuestión

médico legal de si el sujeto de estudio tiene una edad de al menos 18 años de edad (14).

Palma (21), plantea que la edad dental o edad de formación de los dientes puede ser utilizada para estimar la edad biológica del individuo, junto con la edad ósea y otros indicadores del crecimiento, y también como indicador de la edad cronológica, en aquellos casos en los que se desconozca; como objetivos de su investigación estableció determinar la exactitud y la precisión de cuatro métodos de estimación de la edad dental: Nolla, Morrees, Demirjian y Haavikko, comprobar la validez de los métodos descritos al aplicarlos a la población de Granada, obtener unos estándares radiográficos del desarrollo de la dentición permanente para la población granadina, incluyendo el tercer molar, que puedan convertirse en normas de utilidad clínica. Se revisaron un total de 722 historias clínicas y placas radiografías panorámicas (Figura N° 2), de pacientes atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad de Granada. El método que obtuvo mayor exactitud fue el de Demirjian, tanto para el conjunto de la muestra, como para ésta segmentada por sexos y grupos de edad.

En un estudio preliminar sobre la estimación de la edad cronológica con fines forenses, empleando la edad dental y la edad ósea en niños escolares en Maracaibo, Estado Zulia, se planteó como objetivo determinar si la combinación de la edad ósea calculada, mediante el método de Greulich y Pyle y la edad dental; estimada empleando el método de Demirjian, en una ecuación de regresión múltiple es más precisa y eficaz en la predicción de la edad cronológica en niños de edad escolar (22). En la investigación se evidenció que la combinación de la edad dental y la edad ósea, incrementa la precisión para el cálculo de la edad cronológica; al compararlas con las ecuaciones de regresión que emplean la edad dental o la edad ósea, como variables predictoras independientes, basados en sus respectivos coeficientes de determinación. El método de Demirjian para la estimación de la edad dental, es confiable, ya que se basa en el desarrollo de los gérmenes dentarios; el cual no es afectado por factores ambientales (Figura N° 3).

El estudio titulado Método de Maduración Ósea de las Vértebras Cervicales, en Pacientes del Diplomado de Ortodoncia Interceptiva de la Universidad Gran Mariscal de Ayacucho (UGMA), año 2006, señala que entre los índices de maduración ósea en pacientes, el método de la maduración de las vértebras cervicales ha ganado aceptación en los años recientes, basado en las características morfológicas de las mismas en diferentes etapas del crecimiento de las estructuras somáticas y faciales (23). Este método fue empleado

inicialmente en 1972 por Lamparski, estableciendo una clasificación basada en los cambios que se dan en las vértebras cervicales. El autor identificó y utilizó características morfológicas que presentaban las vértebras en cada uno de los períodos estudiados, con esto consiguió crear un "Atlas descriptivo de radiografías estándares". Para la determinación de estos períodos se utilizaron radiografías laterales de cráneos de la muestra seleccionada, observando las vértebras cervicales. Lamparski observó que los indicadores de madurez son dos: 1.-Inicio y desarrollo de concavidades en el borde inferior del cuerpo vertebral. 2.-Incremento de la altura vertical del cuerpo de la vértebra, el crecimiento desigual de la parte posterior y la altura total del cuerpo vertebral, producen cambios morfológicos en la vértebra, que varían de su forma inicial trapezoidal, a rectangular, luego cuadrada y por último más alta que ancha (figura N° 4).

Para Garamendi (24) el método más fiable para la estimación de la edad forense sería el estudio radiográfico del carpo de la mano izquierda (edad ósea). Sin embargo debe considerarse en primer lugar, que la elección del método de evaluación de resultados depende de la experiencia personal del investigador. En segundo lugar, el método de estimación de la edad forense, basado en el estudio radiográfico de los terceros molares (edad dental) es también un método acertivo, aunque menos preciso que el anterior dada la alta variabilidad individual de la evolución de este factor y recomienda como método de evaluación de este parámetro, los métodos gráficos derivados del método original de Dermijian. En tercer lugar, se considera la evaluación de los parámetros de maduración de caracteres sexuales secundarios (Figuras N° 5 y 6), las variables antropométricas básicas y el examen externo de la dentición, carentes de eficacia como métodos de estimación de la edad forense. No obstante, son necesarios para realizar una adecuada descripción del aspecto externo del sujeto y en caso de discrepancia con la edad estimada por otros métodos; pueden resultar útiles como indicadores de la existencia de factores patológicos responsables de estados de maduración precoz o maduración retardada.

La Fundación Centro de Estudios Biológicos sobre Crecimiento y Desarrollo (FUNDACREDESA), realizó a partir del año 1976; el estudio transversal nacional "Proyecto Venezuela", apoyo al Estudio Longitudinal de Caracas y Estudios sobre Condiciones de Vida, estratificados por Graffar Méndez Castellano. Se elaboraron curvas de dimensiones corporales, composición y maduración. Dicho estudio, integró la auxología epidemiológica para conocer el estado

de salud, gradientes y tendencias intrapoblacionales y considera como particularidad de los venezolanos su maduración temprana, baja estatura, menos corpulencia y musculosos, menos grasa periférica y distribución más centrípeta en comparación con individuos británicos y norteamericanos (25).

Ceglia (27), refiere el Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos (ENCDH), investigación que entre sus objetivos se destacó el establecer valores de referencia de crecimiento y maduración física (sexual y ósea) en el venezolano. La muestra tomada fue de 10.313 radiografías de muñeca y mano izquierda de niños y jóvenes hasta los 19.99 de edad y de todos los estratos sociales. Plantea Ceglia, que el análisis de las radiografías determinó que los estratos sociales altos tenían una maduración ósea más adelantada que la de los estratos sociales bajos y también se observó una maduración más temprana en los sujetos provenientes de áreas urbanas, que en la de los sujetos provenientes del área rural. Señala además que el ENCDH, determinó que los venezolanos; especialmente durante la etapa de pubertad, muestran grandes diferencias en su maduración, cuando se les compara con las referencias utilizadas internacionalmente; ya que se comportan como maduradores tempranos.

El Atlas de Maduración Ósea del Venezolano (28), presenta una serie de radiografías de muñeca y mano izquierda, representativas cada una de ellas de un grupo de edad y sexo determinado (Figura N° 7 y N° 8). Se señalan, además algunos indicadores de maduración ósea; que deben estar presentes para poder asignarle al sujeto estudiado una determinada edad ósea, así como también la puntuación total obtenida en maduración, con la finalidad de poder comparar la radiografía en estudio con los percentiles de maduración ósea del venezolano, de acuerdo al ENCDH y caracterizar el ritmo o tiempo de maduración del niño o adolescente en estudio.

RESULTADOS

Un protocolo práctico para la estimación de la edad cronológica individual, contribuye a mejorar la calidad de la práctica forense y su validez se garantizará mediante consideración sistemática de la evidencia científica de los datos existentes en la literatura y una relación precisa entre dicha evidencia y la fortaleza de las recomendaciones del protocolo.

Considerando la evidencia científica que respalda actualmente la estimación de la edad cronológica en sujetos vivos, se ofrece un protocolo práctico cuyo fundamento es la multi y transdisciplinariedad de la medicina, la antropología y la odontología forenses como el

conjunto de ciencias forenses llamadas a aplicar los métodos científicos orientados a la estimación de la edad cronológica en niños, niñas y adolescentes.

El protocolo comprende una primera parte objetiva, donde se deja constar el órgano instructor, la jurisdicción y el número de oficio o número de la experticia solicitada. Además considera una serie de datos identificativos de la persona a evaluar, como su nombre, apellido, precedencia lugar y fecha de nacimiento, nivel de escolaridad alcanzado, historial de recambio dental, nivel socioeconómico y algunos antecedentes cronológicos de interés. El aporte de los datos identificativos y de antecedentes puede verse limitado por cuanto su aporte está condicionado por la edad del sujeto a evaluar, su estado mental, grado de instrucción y colaboración.

La segunda parte considera la exploración física clínico forense, multi y transdisciplinaria, orientada en una primera parte a una exploración física del sujeto, valorando su estado nutricional, género, origen racial, evidencia de alteraciones o patologías. Luego considera la evaluación de caracteres sexuales secundarios según los estadios de Tanner. En los varones se evalúa el vello pubiano, tamaño de los órganos externos, en donde la exploración del tamaño del testículo se debe realizar mediante el orquidómetro de Prader. Se evalúa la distribución del vello corporal facial, axilar, torácico y de las extremidades. También se incluye el tono de voz el cual se caracterizará la altura tonal o frecuencia fundamental: mediante el uso del electroglotograma. En la hembra se evalúa el desarrollo de la areola mamaria y mamas, el desarrollo del vello pubiano según los estadios de Tanner y la menarquia. Este último proceso fisiológico se caracteriza según los parámetros antropométricos de FUNDACREDESA.

Para el abordaje y valoración de la maduración ósea se incluye una exploración radiológica mediante la aplicación del método de Grulich-Pyle y estableciendo las comparaciones con la tabla de maduración ósea desarrollada mediante el Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos (ENCDH), el cual arrojó y estableció los valores de referencia de crecimiento y maduración física (sexual y ósea) en el venezolano. Para este estudio se utiliza una radiografía de muñeca y mano izquierda.

Se incluye una evaluación antropométrica la cual considera la talla, peso, índice talla/peso y constitución, este último, mediante el diámetro del codo y de la muñeca, y haciendo uso de los parámetros antropométricos de la ENCDH-FUNDACREDESA.

Esta primera parte de la evaluación clínico forense debe ser realizada por el médico y el antropólogo de manera inter y transdisciplinariamente. En el caso de niños, niñas y adolescentes en su primera etapa, los peritos deberán tener una formación de orientación pediátrica, que garantice un abordaje adecuado según las condiciones psico-sociales propias de la niñez.

Una última exploración clínico forense considerada en el protocolo es la exploración odontológica, orientada a evaluar la maduración dental a través de dos métodos; Demirjian-Goldstein y Mincer. Ambos Métodos consideran una evaluación clínica de la cavidad bucal y un estudio radiológico. El Método de Demirjian-Goldstein incluye la evaluación clínica y radiológica de las 7 unidades de la hemiarcada inferior izquierda, estableciendo su grado de maduración según una gráfica de maduración dental que establece 8 estadios, los cuales van de la A hasta la H, y cuyo resultado, debe ser comparando con las tablas para valoración de la edad cronológica según el género, aplicables a este método. El método de Mincer solo considera la evaluación de la madurez del tercer molar, diente no incluido en el método de Demirjian-Goldstein, resultando indiferente si es tomado de la hemiarcada mandibular derecha o izquierda. Su grado de maduración se compara con gráficas similares a las utilizadas en el método de Demirjian-Goldstein, que establecen los 8 estadios de maduración de la A hasta la H, para luego establecer la proximidad o no a los 18 años de edad según las tablas de comparación generadas para este fin.

El método de Demirjian-Goldstein en este protocolo es aplicable a niños con edades entre los 6 y 12 años de edad y adolescentes en la etapa temprana, es decir, entre los 13 y 14 años. Estos datos son inicialmente apreciativos, según la apariencia física y del sujeto a evaluar, por cuanto el propósito del protocolo radica en la estimación cronológica de la edad en niños, niñas y adolescentes. El método de Mincer y Cols. será aplicado cuando se evidencie clínicamente el tercer molar o cuando aun estando clínicamente ausente, las características generales del sujeto a evaluar orienten hacia una edad entre los 14 y 19 años de edad cronológica.

La tercera y última parte, a manera de conclusión y por consenso entre el equipo clínico forense multidisciplinario, se estimará la edad cronológica individual mediante: el Índice Talla/Peso, la Maduración sexual; la Madurez esquelética; Madurez y desarrollo dental.

ILUSTRACIONES

Figura N° 1.

Representación gráfica del crecimiento y edad cronológica.



Fuente: Ortiz M, Godoy S, Fuenmayor D, Farias M, Quirós O, Rondón S, et al.

Figura N° 2.

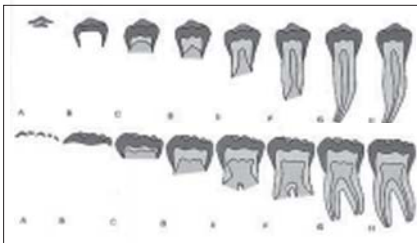
Placa radiográfica panorámica utilizada para la valoración del desarrollo dental.



Fuente: www.clinicaradiológica.net.

Figura N° 3.

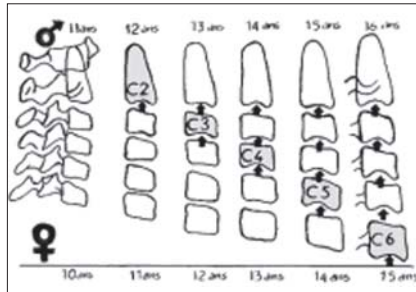
Estadios de desarrollo dentario de Demirjian.



Fuente: González E.

Figura N° 4

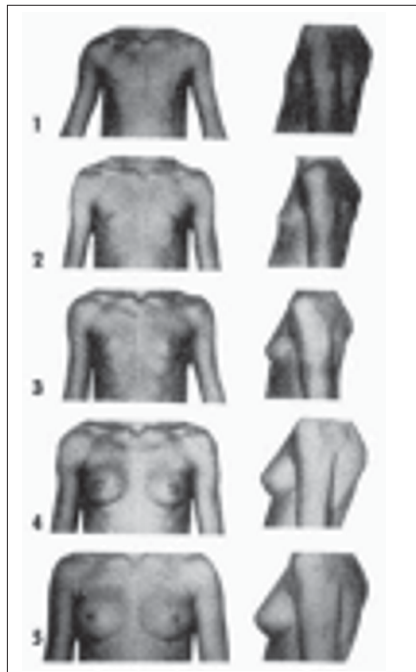
Edad cervical según Lamparski en cuanto a sexo.



Fuente: Ortiz M, Godoy S, Fuenmayor D, Farias M, Quirós O, Rondón S, et al.

Figura N° 5.

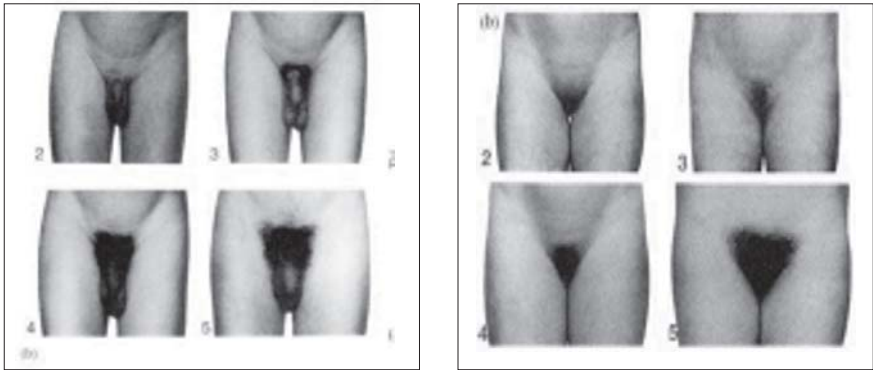
Grados de Tanner para el desarrollo mamario.



Fuente: Cattani A.

Figura N° 6.

Grados de Tanner del desarrollo del vello púbico, (para ambos sexos).



Fuente: Cattani A.

Figura N° 7

Atlas de Maduración Ósea del Venezolano

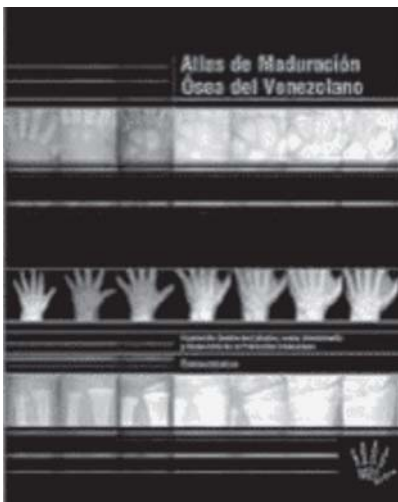
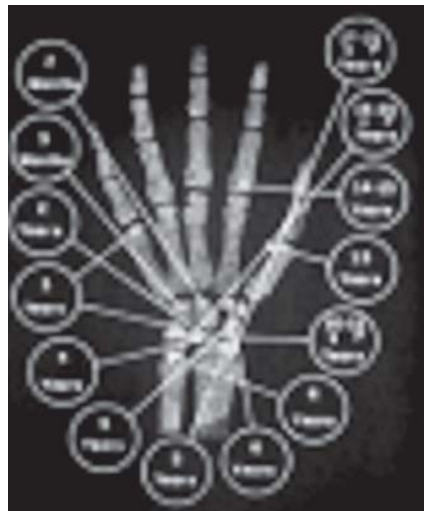


Figura N° 8.

Maduración ósea y edad cronológica.



Fuente: Cattani A.

DISCUSIÓN

Al parecer la dinámica jurídica en pro de la defensa de los derechos humanos ha generado una revisión de los fundamentos éticos, científicos y legales de las diversas técnicas utilizadas en los peritajes forenses orientados a la estimación de la edad cronológica individual, en particular, los casos donde los sujetos de estudio son personas que no han alcanzado la mayoría de edad, la cual, en caso particular de Venezuela, se alcanza a los 18 años de edad.

Es de relevancia el estudio de los métodos de estimación de la edad a través de parámetros antropométricos y de desarrollo óseo, puesto que han sido objeto de estudio por diversas instituciones internacionales; como el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los refugiados, aportando unas guías para el programa de menores no acompañados en Europa (2004), la cual considera que la determinación de edad incluye la consideración de factores físicos, psicológicos, culturales y de desarrollo, cuyo procedimiento o pericia debe ser realizado por profesionales independientes con la experiencia y los conocimientos adecuados del origen étnico y cultural del niño, niña y adolescente, respetando los principios éticos, los factores de género, no incurriendo en la ejecución forzosa de exámenes y prácticas inapropiadas desde el punto de vista cultural.

Desde el punto de vista legal la determinación de edad en presuntos adolescentes que han incurrido en hechos punibles o que se encuentran en condición de refugiados, adquiere especial relevancia al estimar las repercusiones legales de considerar a un sujeto de edad desconocida como mayor o menor de edad.

Para la estimación de la edad cronológica individual en niños, niñas y adolescentes vivos, desde el nacimiento hasta la adolescencia, la edad se puede diagnosticar con gran aproximación mediante la observación de la forma y el estado de metamorfosis de los centros de osificación, la formación y erupción dental y la progresión en el cierre epifisial, como también, por la longitud de los huesos largos.

En los estudios consultados sobre métodos para la estimación de la edad cronológica individual a través de la edad dental, el método más aceptado es el método de Demirjian Goldstein y Tanner. Los resultados de este estudio han sido comprobados en diversas poblaciones europeas y americanas. El método de Demirjian para la estimación de la edad dental, es confiable, ya que se basa en el desarrollo de los gérmenes dentarios, el cual no es afectado por factores ambientales. Este método valora el grado de calcificación de los siete dientes de la hemiarcada mandibular izquierda, excluyendo el tercer molar, a partir de registros radiográficos.

Los métodos de estimación de la edad cronológica individual a través de la edad dental tienen el inconveniente que, a partir de los 14 años el único diente que continúa su proceso de desarrollo y maduración es el tercer molar. El tercer molar es el diente con mayor frecuencia de agenesias, el más irregular en su secuencia de maduración y, al contrario que en el resto de la dentición, éste suele ser más precoz en varones que en mujeres. No obstante, ante la escasez de indicadores biológicos a estas edades, los distintos estudios realizados coinciden en afirmar la necesidad de utilizar el tercer molar como medio complementario en la estimación de la edad.

En estos casos se recomienda utilizar el método de Mincer, el cual basándose en los 8 (ocho) grados de desarrollo propuestos por Demirjian, aplicados de forma indistinta a los terceros molares derechos o izquierdos y utilizando una serie de fórmulas, ofrece resolver las cuestiones legales de estimación de la edad en jóvenes próximos a la mayoría de edad.

Para muchos autores el método más confiable fiable para la estimación de la edad forense sería el estudio radiográfico del carpo de la mano izquierda (edad ósea). Entre ellos los métodos de Grulich-Pyle y Tanner -Whitehouse.

La confiabilidad de los métodos de estimación de la edad a través de estudios dentales y óseos se plantea en investigaciones donde se han combinando el método de Greulich y Pyle y el método de Demirjian, mediante una ecuación de regresión múltiple, considerándose sus resultados más precisos y eficaces en la predicción de la edad cronológica en niños de edad escolar, que los resultados obtenidos de la aplicación independiente de ambos métodos.

Otra consideración de relevancia merecen los estudios intrapoblacionales, como el realizado en Venezuela en el año 2003, sobre los Indicadores De Maduración De La Edad Ósea, Dental y Morfológica, donde la muestra tomada fue de 10.313 radiografías de muñeca y mano izquierda de niños y jóvenes hasta los 19.99 de edad y de todos los estratos sociales, determinándose que los estratos sociales altos tenían una maduración ósea más adelantada que la de los estratos sociales bajos y también se observó una maduración más temprana en los sujetos provenientes de áreas urbanas, que en la de los sujetos provenientes del área rural.

El uso del método de estudio de las vértebras cervicales, como método para valorar la maduración ósea en radiografías cefálicas laterales, representa una alternativa valiosa para la estimación de la edad cronológica, no obstante hay que considerar que la edad

esquelética determinada por este método está un año adelantado con respecto a la obtenida en la radiografía de la mano y muñeca, lo cual debe ser considerado en el momento de su determinación. Se consideran desventajas de esta técnica la necesidad de observar hasta la sexta vértebra en la radiografía cefálica lateral, requerimiento difícil de cumplir ya que por lo general se visualiza solo hasta la quinta. Además no puede calcularse la edad ósea con tanta precisión como ocurre con el método de Grewlich y Pyle, ya que lo expresa en años completos sin considerar los meses, lo cual puede ser un problema al momento de explicar las variaciones existentes.

La evaluación de los parámetros de maduración de caracteres sexuales secundarios y variables antropométricos básicos es considerada por algunos autores como métodos poco eficaces para la estimación de la edad forense. Sin embargo es reconocido su valor, al brindar una adecuada descripción del aspecto externo del sujeto y en caso de discrepancia con la edad estimada por otros métodos, pueden resultar útiles como indicadores de la existencia de factores patológicos responsables de estados de maduración precoz o maduración retardada. No obstante, los protocolos internacionales para estimación de la edad, cuentan entre los métodos propuestos el examen físico, los exámenes radiológicos y los dentales. Dicho examen físico comprende el estudio de los caracteres sexuales secundarios y variables antropométricos básicos como la estatura, peso, constitución, entre otros.

Es de considerar que la utilización de diversos métodos aceptados actualmente por las comunidades científicas y enfocadas hacia el trabajo multidisciplinario de médicos, odontólogos, antropólogos, en el campo forense, ayudará a minimizar las variaciones inadecuadas, que de manera aislada pudieran generarse durante la práctica.

CONCLUSIÓN

Sobre la base de estos elementos, parece necesaria la adopción de criterios científicos que nos permitan resolver la pericia forense para la asignación de la edad cronológica individual de la forma más adecuada. Es preciso destacar, en primer lugar, la discrepancia de criterios entre el concepto de edad, que demanda un diagnóstico en términos de edad cronológica, algo que sólo será posible si se dispone de documentación acreditativa fiable. No es equiparable el concepto de edad cronológica y edad biológica pues, mientras la edad cronológica sigue un curso continuo e inexorable, la edad biológica (ósea, dentaria), puede presentar una evolución más

irregular, con aceleraciones y frenazos, dependiendo de factores genéticos o ambientales. Cada niño, niña y adolescente tiene su propio ritmo de crecimiento y maduración, que no es un simple reflejo de su edad cronológica.

El diagnóstico odontológico no debe plantearse, por tanto, sino como una prueba complementaria más en la determinación de la edad, expresando de manera clara los límites para cada una de las técnicas utilizadas, y valorando la armonía o discrepancia del conjunto de elementos de juicio, por cuanto la Odontología tan sólo puede aportar diagnósticos en términos de edad biológica o de desarrollo madurativo físico. Debe tenerse en cuenta que la determinación de la edad no es ninguna ciencia exacta y conlleva un considerable margen de error, por lo tanto, el diagnóstico pericial forense para la asignación de edad cronológica individual, deberá indicar claramente las limitaciones de las diferentes técnicas utilizadas y evaluar globalmente la armonía o discrepancia de los elementos de juicio utilizados. En cualquier caso, el juez tendrá la última palabra respecto a la decisión de declarar la mayoría o minoría de edad de un presunto adolescente tras la valoración de la totalidad de las pruebas presentadas.

RECOMENDACIONES

Un protocolo práctico para la asignación de la edad cronológica individual a través de la edad biológica en niños, niñas y adolescentes vivos; deberá no solamente estar sustentado en toda investigación actualizada y de valor científico, además deberá estar sujeto a revisión, actualización constante y periódica, a fin de garantizar la aplicación de los avances de la ciencia al derecho, que se traduzca en beneficio social.

Los métodos desarrollados hasta la actualidad no permiten establecer estimaciones de la edad, salvo con amplios márgenes de error. Este hecho ha motivado la revisión de los diferentes métodos de estimación en diversos países y el nuestro, dando lugar a la elaboración, en algunos casos, de completos protocolos basados en criterios científicos objetivos y actualizados.

Para mejorar esta situación en nuestro ámbito de actuación se proponen varias vías: a) La aplicación de los estándares de maduración para la población de nuestro país y para aquellas poblaciones que emigran al mismo, propuesto por la Fundación Centro de Estudios Biológicos sobre Crecimiento y Desarrollo (FUNDACREDESA), a través del Estudio Nacional de Crecimiento y

Desarrollo Humano. b) La creación de un grupo de trabajo que se encargue del seguimiento y actualización periódica del protocolo. Dicho personal, se encargaría de la realización de un programa de investigación, a partir de registros derivados de individuos inmaduros de diversa procedencia geográfica y origen racial, en ausencia de patologías que pudieran afectar al desarrollo dentario individual. c) La determinación de la edad en el contexto judicial mediante una actividad pericial médica, antropológica y odontológica forense. En la actualidad, en varios países, muchos de estos dictámenes se están realizando por los propios servicios de radiología de los centros sanitarios en que se efectúan los registros radiográficos, lo que ocasiona una serie de problemas e inconvenientes. Por una parte, tan sólo se ofrece un dato aislado respecto a un diagnóstico de edad que, según se indica en la exposición de este protocolo, debe ser el resultado de la interpretación de diversas pruebas y exámenes complementarios, e incluso de otros datos adicionales que pueden constar en las diligencias correspondientes. Además tratándose de una actividad pericial forense no es asumida como una función propia por los servicios clínicos. d) La creación en el futuro del Instituto de Ciencias Forenses, bajo la actuación multidisciplinaria de Médicos, Antropólogos y Odontólogos Forenses, el cual permitiría la implantación de diversos métodos para la realización de pericias concernientes con la identificación humana, entre ellas la edad.

PROPUESTA

A continuación se presenta un protocolo de estimación de la edad cronológica para niños niñas y adolescentes vivos basado en una revisión científica actualizada y con un enfoque multi y transdisciplinario, y ajustado a los principios bioéticos.

PROTOCOLO DE ACTUACIÓN PARA LA ESTIMACIÓN FORENSE DE LA EDAD CRONOLÓGICA EN NIÑOS, NIÑAS Y ADOLESCENTES VIVOS.

PARTE I:

1.1- ORGANISMO INSTRUCTOR:

- Juzgado/ Fiscalía/ Consejo de Protección: _____
- Localidad/ Jurisdicción: _____
- Experticia solicitada: _____ N° _____

1.2.- APORTE DE DATOS MEDIANTE ENTREVISTA GUIADA. (Datos condicionados por edad, estado mental, grado de instrucción y colaboración del individuo):

- Nombres y apellidos: _____
- Lugar y fecha de nacimiento: _____
- Lugar de procedencia: _____
- Nivel de escolaridad alcanzado: _____
- Historial de recambio dental: _____
- Nivel socioeconómico: _____
- Otros antecedentes de interés: _____

PARTE II

EXPLORACIÓN CLÍNICO FORENSE MULTI Y TRANSDISCIPLINARIA:

2.1 EXPLORACIÓN FÍSICA

Valoración de estado nutricional, género, origen racial, evidencia de alteraciones o patologías: _____

2.2- EVALUACIÓN DE CARACTERES SEXUALES SECUNDARIOS. (Estadios de Tanner):

Varones:

- Desarrollo del vello pubiano: _____
- Tamaño de los órganos genitales externos: _____
- Distribución del vello corporal (facial, axilar, torácico, de extremidades): _____
- Tono de voz: _____

Hembras:

- Desarrollo de la areola mamaria y mamas: _____
- Desarrollo del vello pubiano y menarquía: _____

2.3- EXPLORACIÓN RADIOLOGICA. Evaluación de la maduración ósea (Método de Grulich-Pyle):

Observaciones y resultados: _____

2.4-EVALUACION ANTROPOMÉTRICA (ENCDH-FUNDACREDESA):

- TALLA _____
- PESO _____
- ÍNDICE PESO/TALLA _____
- CONSTITUCIÓN (diámetro codo/muñeca) _____

2.5.-EXPLORACIÓN DE LA MADURACIÓN DENTAL (Demirjian-Goldstein y Mincer):

Evaluación clínica de la cavidad bucal: _____

Estudio radiológico: _____

2.5.1- APLICACIÓN DEL MÉTODO DE DEMIRJIAN-GOLDSTEIN:

Puntuación Total.....

Edad Media.....

Rango de edad.....

2.5.2- APLICACIÓN DEL MÉTODO DE MINCER (individuo próximo a los 18 años):

Puntuación Total.....

Edad Media.....

Rango de edad.....

PARTE III

ESTIMACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA.

RESULTADOS:

- A.- Índice Talla/Peso y Maduración sexual _____
- B.- Madurez esquelética: _____
- C.- Madurez y desarrollo dental: _____
- D.- Estimación de la edad cronológica individual: _____

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1). Ley Orgánica para la Protección del Niño y el Adolescente. Gaceta Oficial N° 5.266. Venezuela; 1990.
- (2). Orozco C, Labrador M, Palencia A. Metodología. Venezuela: Ofimax; 2002.
- (3). Sierra C. Estrategias para la Elaboración de un Proyecto de Investigación. Venezuela: Insertos Médicos de Venezuela C.A; 2004.
- (4). Knussmann R. Reconocimientos Antropológicos del Cuerpo Humano. New York: Fischer; 1996.
- (5). Moya P, Corr A, Champney M, Jensen R, Biren S, Arun T, et al. Mandibular growth as Related to cervical vertebral maturation and body height. Barcelona: Masson; 1994.
- (6). Wemaekers B, Southwick W, Keggy K, Hirsch C, Schajowicz F, Galante J, et al. The genetic contribution to dental maturation. 2th ed. Atlanta: Mosby; 1997.
- (7). Nando L, Rajagopal R, Hanshu K, Grave A, Townsend G, Keggy M, et al. Terminología de Ciencias Forenses. México: Berkeley; 2005.
- (8). Bañón G. Determinación de la edad en Detenidos Jóvenes Indocumentados. Problemática actual y propuesta de protocolo de valoración médico forense. Ponencia presentada al II Curso de Actualización en Medicina Forense para Médicos Forenses de la Comunidad de Madrid; 2003.
- (9). Guerra A. Odontoestomatología Forense. 2th ed. Bogotá: Ecoe; 2002.
- (10). San Román DA, Palma JC, Oteo MD, Nevado EA. Programa de menores no Acompañados en Europa. Madrid: Declaración de Buenas Prácticas; 2004.
- (11). Guías para la estimación forense de la edad en individuos vivos sometidos a Procedimientos judiciales del grupo de estudio sobre estimación forense de la edad. Asociación alemana de medicina forense. (2001). Documento en línea].2007, Septiembre [Consulta: 2007, Octubre 11]. Disponible: http://www.charite.derechtsmedizin/agfad/empfelung_1.htm.
- (12). Villalain B. Identificación Antropológica Policial y Forense. 2th ed. Valencia: Tirant lo Blanch; 2000.

- (13). Bolaños M, Moscoso M, Tenorio J, Patiño C, Flores C, Corr A, et al. Determinación de la edad dental de los niños andaluces mediante el sistema de Demirjian. Madrid: 2000.
- (14). Mincer HH, Harris EF, Berryman HE. The ABFO Study of third molar development and its use as an estimator of chronological age. *J Forensic Sci.* 1993;38(2):379-390. Abstrat. 1993.
- (15). Relación Estadística de Pruebas Periciales practicadas en el Departamento de Ciencias Forenses de Valencia, Estado Carabobo (2000- 006). Departamento de Ciencias Forenses, Región Carabobo. Venezuela.
- (16). Ritz AJ, Cattaneo MJ, Collins ER, Waite HW, Schütz HL, Kaatsc AE, et al. Valoración de la edad: El estado plus ultra en lo referente a las demandas específicas de la práctica 2th ed. México: Buen Lector; 2000.
- (17). Wenzel A. Skeletal maturity in Austrian children. Georgia: Springer; 1984.
- (18). Prieto J. El Estudio Dental Aplicado a la Estimación de la Minoría de Edad. Madrid: Carrera; 2004.
- (19). Rodríguez M. Erupción dentaria temporal en un centro de salud. Estudio comparativo con otras poblaciones. México: Medifam; 2003.
- (20). Ubelaker D. Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation. 3th ed. Washington: Taraxacum; 1999.
- (21). Palma M. Evaluación radiográfica del desarrollo de la dentición permanente según estadios de calcificación. Facultad de Odontología. Universidad de Granada; 2004.
- (22). Tineo F, Espina A, Barrios F, Ortega A, Ferreira J. Estimación de la Edad Cronológica con fines forenses, empleando la Edad Dental y la Edad Ósea en Niños Escolares en Maracaibo, Estado Zulia. Venezuela. Estudio Preliminar; 2005.
- (23). Ortiz M, Godoy S, Fuenmayor D, Farías M, Quirós O, Rondón S, et al. Investigación sobre método de maduración ósea de las vértebras cervicales, en pacientes del diplomado de ortodoncia interceptiva, UGMA - 2006. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*; 2007.
- (24). Garamendi P. Estimación forense de la edad en torno a 18 años. Revisión bibliográfica. 2003. [Documento en línea]. 2007 Julio [Consulta: 2007, Noviembre 3]. Disponible: <http://scielo.isciii.es/scielo>.

- (25). López M. La antropometría en el estudio del crecimiento y desarrollo físico. Experiencia venezolana. FUNDACREDESA. Departamento de Investigaciones biológicas. Rev. Esp. Nutr. Comunitaria, 2003; 9 (3): 128-136.
- (26). Nolla CM. Agevariation of formation stagesfor ten permanent teeth. Michigan: Mosby; 1960.
- (27). Ceglia A. Indicadores de maduración de la edad ósea, dental y morfológica. 2th ed. Caracas: Ejemplares; 2003.
- (28). Atlas de maduración ósea del venezolano. Fundación de centro de estudio sobre crecimiento y desarrollo humano de la población venezolana (fundacredesa): Caracas, Venezuela. intenso offset c.a.; 2003.
- (29). Womenko A. Atlas interpretativo de la pantomografía máximo facial. 2th ed. Barcelona: Doyma; 1990.
- (30). Nambiar R. A modification of the Demirjian method for age stimulation in children. 3th ed. New York: Hawley; 1996.
- (31). Demirjian A, Goldstein L, Tanner, D. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. Annals for Human Biology. Philadelphia: Saunders; 1973.
- (32). Sato S. Erupción de los dientes permanentes. 2th ed. México: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana; 1992.
- (33). Zimura K. Skeletal maturity in children of mixed American and Japanese. Oklahoma: Mosby; 2001.