

Aplicación de Radiografías para la Estimación Forense de la Edad Dental

Una Perspectiva Bioética

Application of X-rays for the Forensic Estimation of Dental Age
A Bioethical Perspective

Recibido: 17/10/2022

Aceptado: 29/12/2022

Briem Stamm AD^{1,2}, Fernández Iriarte MA¹, Outes MS¹, Rannelucci LR¹, Casadoumeq AC¹, Telechea CR¹, Zemborain CR¹, Salazar JD¹, Buljevich SA¹, Arias CG¹

¹ **Universidad de Buenos Aires**
Facultad de Odontología
Cátedra de Odontología Legal, Forense
e Historia de la Odontología
Buenos Aires, Argentina

² **Gendarmería Nacional Argentina**
Dirección de Criminalística y Estudios Forenses,
Sección Odontología Legal y Forense
Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Uno de los aspectos más relevantes del actual mundo globalizado reside en las incesantes corrientes migratorias, donde un gran número de menores de edad se encuentran desprotegidos de sus derechos esenciales. En tales contextos, la estimación forense de la edad se sustenta en la aplicación multidisciplinaria de diferentes criterios científicos validados internacionalmente. La exposición a la radiación ionizante es común en técnicas destinadas a analizar los periodos de mineralización y cierre apical de la dentición definitiva, generando controversias respecto a la invasión que ello supone sobre la salud de las personas involucradas, cuestionándose que el acto pericial realizado no redunde en beneficios terapéuticos que justifiquen tal exposición. En ámbitos penales donde se busca dilucidar la mayoría de edad de jóvenes que han delinquido, la evaluación de los terceros molares representa una estrategia crucial para estimarla, constituyendo el índice de madurez (I3M) desarrollado por Cameriere et al., el método cuantitativo más difundido. El presente artículo reflexiona sobre aspectos bioéticos inherentes a tales procesos, poniendo énfasis en la autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia como principios insustituibles que deben respetarse en ámbitos afines a la edad forense.

Palabras clave: estimación de la edad; radiación ionizante; radiografía panorámica; terceros molares; bioética.

ABSTRACT

One of the most relevant aspects of the current globalized world lies in the incessant migratory flows, where a large number of minors are unprotected of their essential rights. In such contexts, the forensic estimation of age is based on the multidisciplinary application of different internationally validated scientific criteria. Exposure to ionizing radiation is common in techniques designed to analyze the periods of mineralization and apical closure of the

final dentition, generating controversies regarding the invasion that this implies on the health of the people involved, questioning whether the expert act carried out does not redound in therapeutic benefits justifying such exposure. In criminal settings where it is sought to elucidate the age of majority of young people who have committed crimes, the evaluation of third molars represents a crucial strategy to estimate it, constituting the maturity index (I3M) developed by Cameriere et al., the most widespread quantitative method. This article reflects on bioethical aspects inherent to such processes, emphasizing in the autonomy, beneficence, non-maleficence and justice as irreplaceable principles that must be respected in areas related to forensic age.

Keywords: age estimation; ionizing radiation; panoramic radiography; Third molars; bioethics.

INTRODUCCIÓN

La problemática de las corrientes migratorias ha generado, a nivel global, notorios desafíos para estimar la edad en los diferentes estamentos médico legales (Chakraborty et al., 2022).

Como corolario de violaciones de derechos humanos, conflictos armados y persecuciones de diversa índole, más de 70 millones de personas fueron desplazadas por la fuerza, en todo el mundo, a fines del año 2018 (United Nations High Commissioner for Refugees, 2019). Un importante porcentaje de dicha cifra corresponde a niños y jóvenes, número que se ha incrementado notoriamente por las vicisitudes de la pandemia por el COVID-19 (Sieffien et al., 2020), o la invasión de Rusia a Ucrania (Yurdakal, 2022). La Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos del Niño (OHCHR) establece que las personas que no han alcanzado los 18 años son considerados menores, salvo que existan disposiciones específicas al respecto (United Nations Commission on Human Rights, 1990; UNICEF, 2016).

La estimación de la edad reviste gran importancia, en virtud de que un niño, considerado incorrectamente como adulto, podría estar expuesto a peligros en entornos inadecuados o, por el contrario, si un mayor de edad fuera ponderado erróneamente como un menor, podría generar situaciones de riesgo para aquellos (United Nations Commission on Human Rights, 1990; Klas et al., 2022). Asimismo, en la práctica forense, tal estipulación en sujetos vivos es clave, no solo para procedimientos de refugiados y solicitantes de asilo, sino también en cuestiones penales y civiles, derechos humanos, tráfico de personas, pornografía infantil y deportes competitivos (Separated Children in Europe Programme, 2012; European Migration Network, 2017).

Desde 2013, el Fondo Internacional de Emergencia para la Infancia de las Naciones Unidas (UNICEF) y la

Oficina de Apoyo al Asilo (EASO) recomiendan un enfoque multidisciplinario en la evaluación forense de la edad, sustentado en la implementación gradual de los diferentes métodos disponibles (UNICEF, 2013; Oficina de Apoyo al Asilo, 2018). Ambas entidades han generado recomendaciones orientadas por los principios de la ética médica y, particularmente, por el Artículo 3 de la OHCHR (Office of the High Commissioner for Human Rights), donde se recomienda una especial consideración en las acciones inherentes a los niños, que abarcan también los procedimientos de estimación de la edad (United Nations Committee on the Rights of the Child, 2005; Thevissen et al., 2012; Klas et al., 2022). Basados en la implementación de técnicas afines al proceso de evaluación de la edad, los métodos que involucran radiación deberían ser aplicados como última alternativa cuando otras estrategias, como el análisis de la envergadura física y la inspección odontológica, puedan resultar inciertas (Thevissen et al., 2012; Ubelaker y Khosrowshahi, 2019).

El desarrollo y la emergencia de los dientes representan los criterios más utilizados para estimar la edad cronológica/real mediante la observación clínica, complementada idealmente por el estudio radiográfico (Thevissen et al., 2012; Chakraborty et al., 2022). En la adolescencia tardía, casi en el límite crítico de los 18 años (Thevissen et al., 2012), se produce la finalización del proceso de calcificación de los terceros molares (Ubelaker y Khosrowshahi, 2019; Chakraborty et al., 2022). Las paredes del conducto radicular se vuelven paralelas y los extremos apicales tienden a cerrarse (Chakraborty et al., 2022), constituyendo el análisis ortopantomográfico (Figura 1) la rutina más asequible (Mincer et al., 1993; Aynsley-Green et al., 2012; Lei et al., 2019). Es menester considerar que dichos dientes son los indicadores más fiables de la madurez dental, en virtud de que se pueden correlacionar con bastante precisión respecto a la edad cronológica de un sujeto (Kullman et al., 1992; Mincer et al., 1993), aunque ostentan variabilidad en cuanto a tamaño y tiempo de formación, pudiendo, asimismo, estar congénitamente ausentes, presentar malformaciones, ser extraídos prematuramente o permanecer retenidos (Levesque et al., 1981). En tal sentido, se ha afirmado que el desarrollo de las denominadas muelas del juicio, proporciona la mejor metodología para discriminar entre la niñez y la mayoría de edad, en comparación con otros indicadores físicos y radiológicos (Kullman et al., 1992).

El objetivo de este trabajo es evaluar aspectos bioéticos relacionados con la implementación del método radiográfico de Cameriere et al., para la estimación de la edad dental en contextos legales y forenses, haciendo hincapié en la autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia, como principios insustituibles que deben respetarse en ámbitos afines a la edad forense.



FIGURA 1. Ortopantomografía con terceros molares en desarrollo. Fuente: Los autores

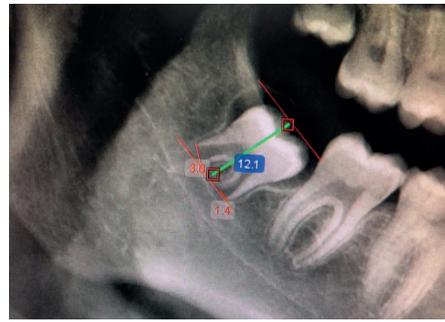


FIGURA 2. Trazado de planos y medición digital de las distancias (en mm) de los ápices y de la longitud del tercer molar. Herramientas de medición: Software del equipo Planmeca Romexis®. Fuente: Los autores

EDAD DENTAL

El examen clínico de la cavidad oral constituye una estrategia útil para estimar la edad hasta los 15 o 16 años, cuando todos los dientes permanentes, excepto los terceros molares, han completado su desarrollo. Al final de la adolescencia dichos elementos dentarios (Mincer et al., 1993) representan indicadores biológicos de cierta fiabilidad para la estimación de la edad, pudiendo sostener dicha viabilidad hasta los 20-25 años aproximadamente, cuando se produce, generalmente, el cierre de los ápices (Levesque et al., 1981; Kullman et al., 1992).

Si bien en contextos forenses el método más referenciado para estimar la edad dental es el preconizado por Cameriere et al. (2008), todavía existe una considerable controversia sobre la precisión de una radiografía panorámica para tal fin. Durante mucho tiempo, la metodología Demirjian et al., (1973), fue la más utilizada. Los autores describieron ocho etapas de calcificación para cada diente, desde la punta de una cúspide hasta el cierre total de la misma, etiquetándolas como 0 para ausencia de calcificación y A-H para las 8 etapas con evolución de dicho criterio. Las radiografías panorámicas se obtuvieron de una muestra de 1446 niños y 1482 niñas de 2 a 20 años de origen franco-canadiense, adaptándolo posteriormente Mincer et al., (1993) para el estudio exclusivo de los terceros molares (3M) con el propósito de estimar la edad cronológica en juveniles y adultos. Esta pesquisa proporcionó puntos de referencia de edad para estadounidenses blancos (rango de edad de 14 a 24 años) basados en casos (n=823) de Estados Unidos y Canadá. La formación del 3M maxilar fue ligeramente superior al mandibular, y el cierre apical fue más precoz en hombres que en mujeres. El sistema de Demirjian et al., se ha aplicado en distintas poblaciones, mostrando diferencias en el desarrollo de los terceros molares (Liversidge, 2010; Thevissen et al., 2010).

EL ÍNDICE TERCER MOLAR (I3M) DE CAMERIERE ET AL.

El I3M se define como la relación entre los dos anchos pulpares apicales y la longitud total del tercer molar mandibular izquierdo (Cameriere et al., 2008). Si el vértice de la raíz ha completado el cierre el I3M=0. En aquellas situaciones con desarrollo incompleto, es decir ápices abiertos, el I3M se calcula sumando las distancias de los lados interiores de los mismos, dividido por la longitud del diente (Figura 2).

Conforme este enfoque, el valor de corte del I3M es < 0.08 para un individuo con una edad mayor de 18 años con un intervalo de confianza de 95%, permitiendo diferenciar sujetos adultos de menores, con toda la significancia que ello conlleva en situaciones de imputabilidad penal para jóvenes cuya edad cronológica se desconoce. El tercer molar mandibular izquierdo es recomendado para las mediciones y evaluación del I3M debido a su mayor desarrollo (Cameriere et al., 2008). Para la sustanciación de este sistema resulta imperativo el estudio radiográfico, motivando por ello que asociaciones científicas de diferentes latitudes hayan expresado que debería aplicarse como último recurso, tomando en consideración principios bioéticos (The Australasian Pediatric Endocrine Group, 2011; Galić et al, 2015; European Asylum Support Office, 2018).

UNA PERSPECTIVA BIOÉTICA

Se ha definido a la Bioética como el estudio sistemático de la conducta humana en los campos de las ciencias biológicas y de la atención de la salud, en la medida en que esta se analice conforme valores y principios morales (Pinto et al., 2021). Los bioeticistas Tom Beauchamp y James Franklin Childress definieron en 1979 los cuatro principios de la bioética, es decir, autonomía, no maleficencia, beneficencia y justicia (Have, 2016). El principio de autonomía se basa

en el deber de fomentar y proteger la libre elección de un paciente, por lo que, en un entorno de atención médica, se traduce en la realización del consentimiento informado (Have, 2016; Pinto et al., 2021). Ello es delegable al proceso de evaluación de la edad, cuyos exámenes solo deben llevarse a cabo con el consentimiento del niño o de su tutor (Beauchamp y Childress, 2001; Have, 2016). La legislación argentina (Código Civil y Comercial de la República Argentina, 2014) hace referencia a la competencia decisoria y a la autonomía progresiva como requisitos esenciales de las personas para consentir un tratamiento médico. En lo atinente a los menores, dicho ordenamiento jurídico estipula que aquellos con edades que oscilan entre 13 y 15 años inclusive, están en condiciones de brindar su consentimiento para un tratamiento médico/odontológico, siempre y cuando el mismo no sea potencialmente invasivo. Ahora bien, los jóvenes que han cumplido 16 años, son considerados como adultos en lo concerniente a las decisiones respecto a su cuerpo y tratamientos terapéuticos afines. Empero, en el ámbito de la estimación forense de la edad, varios autores han señalado que obtener el consentimiento informado resulta complejo (Beauchamp y Childress, 2001), e incluso, que el sujeto tiene derecho a negarse a cualquier examen médico (Sauer et al., 2016; Sulmasy et al., 2019).

El principio de no maleficencia se fundamenta en el deber de no dañar al paciente (Sulmasy et al., 2019). La aplicación de metodologías para estimar la edad en jóvenes, como el índice del tercer molar de Cameriere (I3M), se sustenta en estudios radiográficos, no pudiendo evitarse, por ende, la exposición a los rayos X. En consecuencia, tal como se realiza el estudio imagenológico para estipular la madurez ósea, se hace imperioso evaluar su potencial riesgo en los procesos de datación de la edad dental. En las técnicas destinadas a tal fin, un aspecto álgido y siempre controversial es el inherente a la aplicación de rayos X con propósitos no clínicos, y el riesgo que ello conlleva para los sujetos peritados que se encuentran en fase de crecimiento y desarrollo (Redding, 1993; Pinto et al., 2021). Esto se verifica en estudios tendientes a establecer la madurez esquelética a través del análisis imagenológico en la mano izquierda/muñeca (Figura 3), la epífisis medial de la clavícula, la rodilla e incluso la cadera (Klas et al., 2022). De hecho, el examen radiográfico de la mano/muñeca sigue siendo el método más común y rápido utilizado en varios países europeos para la estimación forense de la edad ósea (Council of Europe, 1997; European Parliament and The Council of the European Union, 2013). El principio ALARA, que significa tan baja como sea razonablemente posible (As Low As Reasonably Achievable), puntualiza que los métodos médicos afines al uso de cualquier radiación ionizante deberían formar parte de un enfoque holístico y multidisciplinario, empleados como último



FIGURA 3. Radiografía de mano y muñeca izquierda. Niño de 11 años y 6 meses. Fuente: Atlas Greulich y Pyle

recurso y sólo cuando las ventajas superen los riesgos de infligir daño por radiación a un individuo (Thevissen et al., 2012). Las directrices internacionales recomiendan explícitamente que aquellos métodos que involucren rayos X deben usarse solo si los procedimientos médicos libres de los mismos, como una observación física u odontológica, arrojasen resultados no concluyentes (Angelakopoulos et al., 2020). Sin embargo, las características del desarrollo del tercer molar, investigadas a través del I3M de Cameriere et al., ameritan una exposición a la radiación, efectuando las mediciones directamente en una radiografía periapical o panorámica.

Se ha expresado que la dosis efectiva de una ortopantomografía es de 0,02 mSv (milisieverts) (Council of the European Union, 1997), equivalente a tres días de radiación, e incluso menos, si se compara con una radiografía intraoral del tercer molar (Regulla y Eder, 2005). Un individuo puede recibir una exposición anual a la radiación de fuentes naturales de alrededor de 3,1 mSv (Okano y Sur, 2010). Las dosis de rayos X emanadas por dos ortopantomografías son similares a aquella generada en un vuelo intercontinental (Okano y Sur, 2010). La mortalidad relacionada

con radiografías panorámicas es de 1:380,000, mucho más baja que otros riesgos de vida, tales como ahogamiento (1:2900), homicidio (1:530), accidentes (1:220), caídas (1:140), infarto de miocardio (1:20) o tumor maligno (1:7) (Regulla y Eder, 2005; Okano y Sur, 2010). Existen escasos reportes sobre estudios de niños expuestos a radiación diagnóstica durante períodos suficientemente largos como para evaluar el riesgo generado, comparándolo con sujetos adultos (Okano y Sur, 2010). Sin embargo, el nivel de exposición relacionado con el uso de una ortopantomografía o una radiografía intraoral periapical, se podría clasificar como de riesgo insignificante para la salud de una persona. En este sentido, es necesario ponderar los beneficios reales de las tomas radiográficas y el potencial daño que ello podría causarle a un niño. La muy baja exposición a la radiación y los beneficios relacionados con la evaluación de la edad cumplen el principio ALARA, resultando impostergable obtener el consentimiento del individuo después de que él/ella ha sido plenamente informado de los consabidos riesgos.

El principio de beneficencia es inherente a la obligación moral de actuar en beneficio de los demás o lo que se traduce como hacer el bien (Pinto et al., 2021). Implica, asimismo, restaurar el daño ocasionado y promover el bienestar. Se diferencia de la no maleficencia ya que atañe al ámbito privado, no configurando su inobservancia, delito alguno. Todo examen invasivo o intrusivo, incluida la inspección física para evaluar la madurez sexual o la exposición a la radiación para el análisis óseo y dental, debe evitarse, aunque pueda resultar de inestimable ayuda en la práctica de la estimación de la edad (Thevissen et al., 2012; Pinto et al., 2021). Los procedimientos de datación sólo pueden ser iniciados si las estrategias médicas exentas de radiación no son concluyentes y persistan dudas respecto a la edad del niño (Thevissen et al., 2012; United States Nuclear Regulatory Commission, 2017). Es muy común que la franja etaria cercana a los 18 años genere incertezas sobre todo si los indicadores físicos y sexuales sugieren caracteres atribuibles a una persona adulta. La mineralización de los ápices radiculares del tercer molar por el método del I3M proporciona información relevante para la estimación de la edad, pudiendo contribuir a la identificación del menor y a la consecuente protección de sus derechos (Cameriere et al., 2008).

El principio de justicia representa la igualdad en la distribución de cargas y beneficios. De hecho, el criterio que se utiliza para saber si una actuación es o no ética, desde el punto de vista de este principio, es el reparto equitativo de aquellos bienes que mejoran el cuidado de la salud (Pinto et al., 2021). La evaluación de la edad debe basarse en el respeto a los derechos humanos, siendo incorrecto discriminar a un niño por factores atribuibles a sus padres/cuidadores, edad,

etnia, religión, idioma, género, nacionalidad, origen étnico o social, discapacidad, orientación sexual, condición política o de otro tipo (Schmeling et al., 2010).

DISCUSIÓN

Es sabido que no existen métodos capaces de estimar la edad con exactitud (Thevissen et al., 2012; Ubelaker y Khosrowshahi, 2019; Chakraborty et al., 2022), por lo que se hace imprescindible recurrir a técnicas confiables que minimicen a la máxima expresión posible el margen de error en su abordaje, cercenando las posibilidades de que un niño sea tratado como un adulto o viceversa (Pinto et al., 2021). La edad legal de un individuo tiene consecuencias en lo atinente a la protección de sus derechos, ya sea por su sola condición de inmigrante, responsabilidad penal, oportunidad laboral, servicios sociales, sanitarios, matrimonio, entre otras (Aynsley-Green et al., 2012). Sólo la mitad de los inmigrantes menores de 5 años en países en vías de desarrollo tienen sus nacimientos registrados correctamente (UNICEF, 2010). En los diferentes entornos forenses que ameritan la evaluación de la edad, sus metodologías concomitantes deberían sustentarse en factores objetivos, prescindiendo de la subjetividad, originada potencialmente por su género, nacionalidad y origen étnico (Thevissen et al., 2012; Ubelaker y Khosrowshahi, 2019). Se han reportado ostensibles limitaciones de los métodos estimativos de la edad forense cuando se aplican a grupos étnicos ajenos a la muestra original de estudio, resultando aconsejable generar estándares específicos de la población sopesada para aumentar su precisión (Sauer et al., 2016; Chakraborty et al., 2022).

Múltiples investigaciones indican que la aplicación del I3M ha demostrado, en las diferentes latitudes, mayor especificidad y bajas dosis de radiación, como así también diferencias en el desarrollo de los terceros molares entre los grupos poblacionales (Gulsahi et al., 2016; Santiago et al., 2018). Los africanos muestran un tercer molar más exuberante en comparación con los europeos, mientras que un ligero retraso en la mineralización dental ha sido registrado en personas asiáticas (Santiago et al., 2018; De Micco et al., 2021). En el campo forense, el rendimiento de discriminación de cualquier método de estimación de la edad debe tener mejor especificidad (individuos correctamente clasificados como menores) que sensibilidad (individuos correctamente clasificados como adultos). El I3M de Cameriere muestra buena especificidad (la proporción de sujetos correctamente clasificados menores de 18 años en base a $I3M > 0.08$) en la adolescencia y una mejor sensibilidad (la proporción de sujetos clasificado correctamente como mayor o igual a 18 años basado en $I3M < 0.08$) para la edad adulta (Cameriere et al., 2008; Santiago et al., 2018). Un meta análisis reciente informa que el I3M resulta un método adecuado para estimar la edad adulta con

finos forenses, ya que tiene alta predictibilidad para discriminar si un individuo ha cumplido los 18 años de edad, con muy buena sensibilidad para ambos sexos, que van desde 51,8% a 93,4%, y una especificidad que va desde 86,2% al 100% con una proporción total de individuos correctamente clasificados que oscila entre el 74% y el 95% (Santiago et al., 2018). Según una revisión de 22 estudios sobre diferentes poblaciones étnicas, el I3M resultó ser fácil de usar, con un ligero riesgo de subestimación en ambos sexos, y mostrando confiabilidad y reproducibilidad en los principales grupos étnicos y subgrupos de múltiples distribuciones geográficas (De Micco et al., 2021). El error intra e inter-observador no reveló variabilidad significativa, lo que indicó homogeneidad en la evaluación (Cameriere et al., 2008). Las imágenes dentales podrían considerarse como la primera opción entre los métodos médicos intrusivos (no libres de radiación), conforme con las recomendaciones emitidas por EASO y UNICEF, así como por el Grupo de Estudio sobre Diagnóstico Forense de la Edad (AGFAD) y Forensic Anthropology Society of Europe (United Nations Commission on Human Rights, 1990; Olze et al., 2004; 2007; UNICEF, 2016; Wenke, 2017; European Asylum Support Office, 2018).

CONCLUSIONES

La obtención de imágenes de la región cervical, de los huesos del carpo y de los dientes, con finalidad forense, se considera potencialmente no benéfica y bioéticamente cuestionable en razón de que se complementan sin prescripción médica o beneficios terapéuticos, además de ser potencialmente peligrosa por la exposición a la radiación. Frente a estos puntos críticos, la estimación de la edad por el método del I3M preconizado por Cameriere et al., parece realizarse cumplimentando los principios éticos de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia. Aunque la sustanciación del mismo implica generar radiografías panorámicas o periapicales del tercer molar, se minimiza la exposición a la radiación, adecuándose a lo postulado del principio ALARA. En este sentido, el I3M es un método cuantitativo y confiable, diseñado específicamente para contribuir al establecimiento de la mayoría de edad con fines forenses y no con fines clínicos, habiendo demostrado un elevado grado de precisión con una mejor especificidad que sensibilidad.

En virtud de lo expuesto, y atento a la necesidad de fomentar estudios para contar con indicadores fiables de las diferentes poblaciones del Territorio Nacional Argentino, sería apropiado incluir la evaluación radiológica del desarrollo del tercer molar a través del I3M de Cameriere et al. en guías procedimentales de estimación forense de la edad dental en instituciones Médico Legales.

REFERENCIAS

- Angelakopoulos, N., Galić, I., De Luca, S., Campobasso, C. P., Martino, F., De Micco, F., Coccia, E. y Cameriere, R. (2020). Skeletal age assessment by measuring planar projections of carpals and distal epiphyses of ulna and radius bones in a sample of South African subadults. *Australian Journal of Forensic Sciences*, 54(1), 75–87. <https://doi.org/10.1080/00450618.2020.1766111>
- Aynsley-Green, A., Cole, T. J., Crawley, H., Lessof, N., Boag, L. R. y Wallace, R. M. (2012). Medical, statistical, ethical and human rights considerations in the assessment of age in children and young people subject to immigration control. *British Medical Bulletin*, 102, 17–42. <https://doi.org/10.1093/bmb/lds014>
- Beauchamp, T. L. y Childress, J. F. (2001). *Principles of biomedical ethics*. (5th edition). Oxford University Press.
- Cameriere, R., Ferrante, L., De Angelis, D., Scarpino, F. y Galli, F. (2008). The comparison between measurement of open apices of third molars and Demirjian stages to test chronological age of over 18 year olds in living subjects. *International Journal of Legal Medicine*, 122(6), 493–497. <https://doi.org/10.1007/s00414-008-0279-6>
- Chakraborty, A., Kundu, A., Sarkar, S. y Silajjiya, D. (2022). A review on clinical and forensic perspective of dental age estimation in children. *International Journal of Ethics, Trauma and Victimology*, 8(1), 31–35. <https://ijetv.org/index.php/IJETV/article/view/1138>
- Código Civil y Comercial de la República Argentina. (2014). Ley 26.994, 7 de octubre del 2014. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/235000-239999/235975/norma.htm>
- Council of Europe. (1997). *Convention for the protection of Human Rights and Dignity of the Human Being with regard to the Application of Biology and Medicine: Convention on Human Rights and Biomedicine (ETS No. 164)* [en línea]. <https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list?module=treaty-detail&treaty-num=164>
- Council of the European Union. (1997). *Council Directive 97/43/Euratom of 30 June 1997 on health protection of individuals against the dangers of ionizing radiation in relation to medical exposure, and repealing Directive 84/466/Euratom* [en línea]. <http://data.europa.eu/eli/dir/1997/43/oj>

- De Micco, F., Martino, F., Velandia Palacio, L. A., Cingolani, M. y Campobasso, C. P. (2021). Third molar maturity index and legal age in different ethnic populations: accuracy of Cameriere's method. *Medicine, Science, and the Law*, 61(1_suppl), 105–112. <https://doi.org/10.1177/0025802419900686>
- Demirjian, A., Goldstein, H. y Tanner, J. M. (1973). A new system of dental age assessment. *Human biology*, 45(2), 211–227. <https://www.jstor.org/stable/41459864>
- European Asylum Support Office. (2018). EASO practical guide on age assessment. (2nd. ed.). <https://euaa.europa.eu/sites/default/files/easo-practical-guide-on-age-assesment-v3-2018.pdf>
- European Migration Network. (2017). Approaches to unaccompanied minors following status determination in the EU plus Norway: EMN synthesis report [en línea]. <https://emn.ie/publications/approaches-to-unaccompanied-minors-following-status-determination-in-the-eu-plus-norway-emn-synthesis-report/>
- European Parliament and The Council of the European Union. (2013). Directive 2013/32/EU. Official Journal of the European Union [en línea]. <https://www.easo.europa.eu/sites/default/files/public/Dve-2013-32-Asylum-Procedures.pdf>
- Galić, I., Lauc, T., Brkić, H., Vodanović, M., Galić, E., Biazzevic, M. G., Brakus, I., Badrov, J. y Cameriere, R. (2015). Cameriere's third molar maturity index in assessing age of majority. *Forensic Science International*, 252, 191.e1–191.e1915. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2015.04.030>
- Gulsahi, A., De Luca, S., Cehreli, S. B., Tirali, R. E. y Cameriere, R. (2016). Accuracy of the third molar index for assessing the legal majority of 18 years in Turkish population. *Forensic Science International*, 266, 584.e1–584.e6. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.04.034>
- Have, H. ten. (2016). *Encyclopedia of global bioethics*. Springer Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-05544-2>
- Klas, J., Grzywacz, A., Kulszo, K., Grunwald, A., Kluz, N., Makaryczew, M. y Samardakiewicz, M. (2022). Challenges in the medical and psychosocial care of the paediatric refugee-A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10656. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710656>
- Kullman, L., Johanson, G. y Akesson, L. (1992). Root development of the lower third molar and its relation to chronological age. *Swedish Dental Journal*, 16(4), 161–167.
- Lei, G., Liu, F., Liu, P., Zhou, Y., Jiao, T. y Dang, Y. H. (2019). Worldwide tendency and focused research in forensic anthropology: a bibliometric analysis of decade (2008-2017). *Legal Medicine (Tokyo, Japan)*, 37, 67–75. <https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2019.01.008>
- Levesque, G. Y., Demirjian, A. y Tanguay, R. (1981). Sexual dimorphism in the development, emergence, and agenesis of the mandibular third molar. *Journal of Dental Research*, 60(10), 1735–1741. <https://doi.org/10.1177/00220345810600100201>
- Liversidge H. M. (2010). Interpreting group differences using Demirjian's dental maturity method. *Forensic Science International*, 201(1-3), 95–101. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.02.032>
- Mincer, H. H., Harris, E. F. y Berryman, H. E. (1993). The A.B.F.O. study of third molar development and its use as an estimator of chronological age. *Journal of Forensic Sciences*, 38(2), 379–390. <https://doi.org/10.1520/JFS13418J>
- Oficina de Apoyo al Asilo. (2018). EASO: Informe general anual de 2018 [en línea]. <http://hdl.handle.net/10234/188055>
- Okano, T. y Sur, J. (2010). Radiation dose and protection in dentistry. *Japanese Dental Science Review*. 46(2), 112–121. <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2009.11.004>
- Olze, A., Schmeling, A., Taniguchi, M., Maeda, H., van Niekerk, P., Wernecke, K. D. y Geserick, G. (2004). Forensic age estimation in living subjects: the ethnic factor in wisdom tooth mineralization. *International Journal of Legal Medicine*, 118(3), 170–173. <https://doi.org/10.1007/s00414-004-0434-7>
- Olze, A., van Niekerk, P., Ishikawa, T., Zhu, B. L., Schulz, R., Maeda, H. y Schmeling, A. (2007). Comparative study on the effect of ethnicity on wisdom tooth eruption. *International Journal of Legal Medicine*, 121(6), 445–448. <https://doi.org/10.1007/s00414-007-0171-9>
- Pinto, P. H. V., Borges, B. S., Machado, A. L. R., Guimarães, M. A. y Silva, R. H. A. da. (2021). Uso de acervos de imagens em pesquisas na Odontologia Legal: reflexões éticas, bioéticas e legais. *Medicina (Ribeirão Preto)*, 54(1), e172960. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.rmrp.2021.172960>

- Redding R. E. (1993). Children's competence to provide informed consent for mental health treatment. *Washington and Lee Law Review*, 50(2), 695–753. <https://scholarlycommons.law.wlu.edu/wlulr/vol50/iss2/13>
- Regulla, D. F. y Eder, H. (2005). Patient exposure in medical X-ray imaging in Europe. *Radiation Protection Dosimetry*, 114(1-3), 11–25. <https://doi.org/10.1093/rpd/nch538>
- Santiago, B. M., Almeida, L., Cavalcanti, Y. W., Magno, M. B. y Maia, L. C. (2018). Accuracy of the third molar maturity index in assessing the legal age of 18 years: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Legal Medicine*, 132(4), 1167–1184. <https://doi.org/10.1007/s00414-017-1766-4>
- Sauer, P. J., Nicholson, A., Neubauer, D. y Advocacy and Ethics Group of the European Academy of Paediatrics (2016). Age determination in asylum seekers: physicians should not be implicated. *European Journal of Pediatrics*, 175(3), 299–303. <https://doi.org/10.1007/s00431-015-2628-z>
- Schmelting, A., Schmidt, S., Schulz, R., Olze, A., Reisinger, W. y Vieth, V. (2010). Practical imaging techniques for age evaluation. En Black, S., Payne-James, J. y Aggrawal A, eds. *Age estimation in the living: the practitioners guide*. John Wiley & Sons, 130–149. <https://doi.org/10.1002/9780470669785.ch8>
- Separated Children in Europe Programme (2012). Position paper on age assessment in the context of separated children in Europe [en línea]. <https://www.refworld.org/docid/4ff535f2.html>
- Sieffien, W. Law, S. y Andermann, L. (2020). Immigrant and refugee mental health during the COVID-19 pandemic: additional key considerations [blog post]. *Canadian Family Physician*. <https://www.cfp.ca/news/2020/06/23/06-23-1>
- Sulmasy, L. S., Bledsoe, T. A. y ACP Ethics, Professionalism and Human Rights Committee (2019). *American College of Physicians ethics manual: seventh edition*. *Annals of Internal Medicine*, 170(2_Suppl), S1–S32. <https://doi.org/10.7326/M18-2160>
- The Australasian Pediatric Endocrine Group, The Royal Australasian College of Physicians, The Australian & New Zealand Society for Pediatric Radiology y The Royal Australian and New Zealand College of Radiologist. (2011). Assessment of age of refugees and those persons accused of providing refugees with illegal access to Australia: the unethical use of ionizing radiation (XRays) and/or genital examination [en línea]. https://www.rch.org.au/uploadedFiles/Main/Content/immigranthealth/Letter_bone_age_MD_Jan_2012.pdf
- Thevissen, P. W., Fieuws, S. y Willems, G. (2010). Human third molars development: Comparison of 9 country specific populations. *Forensic Science International*, 201(1-3), 102–105. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.04.054>
- Thevissen, P. W., Kvaal, S. I. y Willems, G. (2012). Ethics in age estimation of unaccompanied minors. *The Journal of Forensic Odonto-Stomatology*, 30 Suppl 1, 84–102. http://www.iofos.eu/Journals/JFOS%20sup1_Nov12/IDEALS%209-123.pdf
- Ubelaker, D. H. y Khosrowshahi, H. (2019). Estimation of age in forensic anthropology: historical perspective and recent methodological advances. *Forensic Sciences Research*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.1080/20961790.2018.1549711>
- United Nations Children's Fund (UNICEF). (2010). Progress for children: achieving the MDGs with equity [en línea]. <https://data.unicef.org/resources/progress-for-children-achieving-the-mdgs-with-equity-number-9-september-2010/>
- United Nations Children's Fund (UNICEF). (2013). Age assessment: a technical note [en línea]. <https://www.refworld.org/docid/5130659f2.html>
- United Nations Children's Fund (UNICEF). (2016). Age matters! Age-related barriers to service access and the realisation of rights for children, adolescents and youth. Final report - October 2016 [en línea]. https://agemattersnow.org/downloads/YPL_Age_Matters_Final_Report_Oct2016.pdf
- United Nations Commission on Human Rights. (1990). *Convention on the rights of the child* [en línea]. <https://www.refworld.org/docid/3b00f03d30.html>
- United Nations Committee on the Rights of the Child (CRC). (2005). General comment no. 6: treatment of unaccompanied and separated children outside their country of origin [en línea]. <https://www.refworld.org/docid/42dd174b4.html>

United Nations High Commissioner for Refugees. (2019). Global Trends. Forced displacement in 2018 [en línea]. <https://www.unhcr.org/statistics/unhcrstats/5d08d7ee7/unhcr-global-trends-2018.html>

United States Nuclear Regulatory Commission. (2020). Backgrounder on biological effects of radiation [en línea]. <https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/fact-sheets/bio-effects-radiation.html>

Wenke, D. (2017). Age assessment: Council of Europe member states' policies, procedures and practices respectful of children's rights in the context of migration [en línea]. Council of Europe. <https://rm.coe.int/168074b723>

Yurdakal, I. H. (2022). Pre-service teachers' opinions on the problems of refugee-asylum-seeking children. *European Journal of Alternative Education Studies*, 7(1), 97–113. <https://eric.ed.gov/?id=ED619616>

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Dirección para correspondencia

Unidad Académica Odontología Legal con Historia de la Odontología
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T. de Alvear 2142
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AA
alan.briem@odontologia.uba.ar

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



23