

El uso de isótopos estables como herramienta en la identificación de restos humanos sin identidad: una propuesta de trabajo para el período de 1983 al presente¹

[BELÉN SANDOVAL RAMOS]

Instituto de Geocronología y Geología Isotópica / Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Pabellón INGEIS, Ciudad Universitaria (C 1428EHA). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
b.sandoval.r@gmail.com

[AUGUSTO TESSONE]

Instituto de Geocronología y Geología Isotópica / Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Pabellón INGEIS, Ciudad Universitaria (C 1428EHA). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
gutitessone@gmail.com

[PAULA MIRANDA DE ZELA]

Área de Antropología Forense del Banco Nacional de Datos Genéticos (AAF BNDG). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
pmiranda@mincyt.gob.ar

Resumen

Según el informe publicado entre la Procuraduría de Trata y Explotación y la Colectiva de Intervención Ante las Violencias en el año 2015, la cantidad de personas fallecidas sin identidad conocida² (NN) registradas en la República Argentina para el periodo desde el año 1995 al 2013 asciende a un total de 5329. Adicionalmente, la información reunida sobre personas NN y desaparecidas carece en muchos casos de datos específicos sobre sexo, edad, huellas dactilares, etc., lo cual dificulta las tareas de identificación. Considerando esta situación, en este trabajo presentamos una revisión sobre la utilización de isótopos estables en contextos forenses de identificación de personas.

¹ Fecha de envío: 14 de marzo 2022. Fecha de aceptación: 21 de junio 2022.

² En este contexto, entendemos identidad en función de todos los registros burocráticos que acreditan la existencia de una persona ante instancias oficiales.

Esta permite proponer el uso del análisis de isótopos estables de carbono ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$), nitrógeno ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) y oxígeno ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) como una herramienta que puede ayudar en las investigaciones para establecer la identificación de restos humanos correspondientes al contexto democrático argentino. Esta técnica puede aportar información *antemortem* y circunscribir el área de búsqueda al estimar hábitos alimentarios, origen y/o residencia de las personas que se busca identificar, a partir de analizar sus restos óseos y dentales. En suma, en este trabajo presentamos una breve revisión del estado de la cuestión respecto a los análisis de isótopos estables en el marco de investigaciones de antropología forense y en base a esta revisión introducimos una propuesta de trabajo futura para aplicar en la República Argentina con individuos sin identidad conocida, asignables al período democrático (desde el año 1983 hasta la actualidad). Dicha propuesta tiene el propósito específico de producir un marco de referencia sobre la población actual de la Ciudad de Buenos Aires (CABA) y Áreas Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), a partir del estudio de los isótopos estables del carbono ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$), nitrógeno ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) y oxígeno ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) en tejido óseo y dental.

Palabras clave: Isótopos Estables; Antropología Forense; Restos humanos sin identificación; República Argentina.

The use of stable isotopes as a tool in the identification of human remains without identity: application to the period of democracy in Argentina (1983 to present)

Abstract

According to the report published between the Procuraduría de Trata y Explotación and the Colectiva de Intervención Ante las Violencias in 2015, the number of unidentified persons (UP) registered in the Argentine Republic between the years 1995-2013 ascend to a total of 5329. Further, the information collected from UP and missing persons in many cases lacks specific data such as sex, age or fingerprints, which makes identification tasks difficult. Considering this situation, this paper presents a review on the use of stable isotopes in forensic contexts for identifying people. This allows us to propose the use of stable isotope analysis of carbon ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$), nitrogen ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) and oxygen ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) as a tool to help in investigations to establish the identity of human remains, corresponding to the democratic period in Argentina. This technique can provide *antemortem* information and circumscribe the search area by estimating eating habits, origin and / or residence of the persons whose identity is sought, based on the analysis of their bone and dental remains. To sum up, in this paper we present a bibliographic review regarding stable isotope analysis in the framework of forensic anthropology research and, based on this review, we introduce a work proposal to apply in the Argentine Republic with individuals with unknown identity, assignable to the democratic period (from 1983 to the present). This proposal has the specific purpose of producing a reference framework of the current population of the City of Buenos Aires (CABA) and the Metropolitan Areas of Buenos Aires (AMBA), based on the study of stable isotopes of carbon ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$), nitrogen ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) and oxygen ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) in bone and dental tissue.

Key words: Stable Isotopes analysis; Forensic Anthropology; unidentified human remains; Argentine Republic.

O uso de isótopos estáveis como ferramenta na identificação de restos humanos sem identidade: aplicação ao período de democracia Argentina (1983 até o presente)

Resumo

De acordo com o relatório publicado entre o Ministério Público do Tráfico e Exploração e o Colectiva de Intervención Ante las Violencias em 2015, o número de pessoas falecidas sem identidade conhecida (NN) registradas na República Argentina para o período de 1995 a 2013 sobe para um total de 5329. Além disso, as informações coletadas de NN e pessoas desaparecidas carecem, em muitos casos, de dados específicos sobre sexo, idade, impressões digitais, etc., o que dificulta a identificação. Diante dessa situação, neste trabalho apresentamos uma revisão sobre o uso de isótopos estáveis em contextos forenses para a identificação de pessoas. Isto permite propor a utilização de análises de isótopos estáveis de carbono ($^{13}\text{C} / ^{12}\text{C}$), nitrogênio ($^{15}\text{N} / ^{14}\text{N}$) e oxigênio ($^{18}\text{O} / ^{16}\text{O}$) como uma ferramenta que pode auxiliar nas investigações para estabelecer a identificação de restos mortais humanos correspondentes ao contexto argentino democrático. Esta técnica pode fornecer informações antemortem e circunscrever a área de busca, estimando hábitos alimentares, procedência e / ou residência das pessoas cuja identidade é procurada, a partir da análise de seus restos ósseos e dentais. Em suma, neste artigo apresentamos uma revisão do estado da arte em relação à análise de isótopos estáveis no âmbito da pesquisa em antropologia forense e, com base nesta revisão, apresentamos uma proposta de trabalho futuro para aplicar na República Argentina com indivíduos sem identidade, atribuível ao período democrático (de 1983 até o presente). Esta proposta tem o propósito específico de produzir um quadro de referência para a população atual da Cidade de Buenos Aires (CABA) e das Áreas Metropolitanas de Buenos Aires (AMBA), baseado no estudo de isótopos estáveis de carbono ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$), nitrogênio ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) e oxigênio ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) no tecido ósseo e dentário.

Palavras chave: Isótopos estáveis; antropologia forense; Restos humanos sem identidade; República Argentina.

Introducción

Una definición clásica de la antropología forense indica que es la disciplina que utiliza métodos y técnicas de diversas áreas en la investigación de hechos criminales, con el objetivo de responder preguntas de la esfera jurídico-legal, a través del análisis de restos humanos óseos y dentales junto a su contexto de inhumación (Ubelaker, 2016). Dentro de esta definición se destaca que uno de sus objetivos principales es la identificación de personas, en relación tanto con sus orígenes poblacionales como con sus características individuales (Salado y Fondebrider, 2008; Cattaneo, 2013). Para lograr este último fin, es necesario establecer un perfil biológico a través del relevamiento de datos sobre sexo, edad, estatura, afinidad poblacional, lateralidad, lesiones y patologías *ante y perimortem* que informen sobre sus características individualizantes (Blau y Ubelaker, 2016). Por lo tanto, la identificación de un individuo NN requiere de la aplicación de diversos métodos que posibiliten generar información sobre los restos. Algunas de las técnicas más comúnmente utilizadas son entre otros: las huellas dactilares, radiografías y análisis genéticos, dependiendo del caso a abordar. Sin embargo el uso de estas técnicas tradicionales, en términos de identificación, conlleva el requerimiento de que el profesional posea información *antemortem* de los individuos desaparecidos o de sus familiares. Este requerimiento resulta fundamental para cotejar esos datos con la información *postmortem* generada a partir del estudio del individuo NN y así arribar a su identidad.

No obstante en muchos casos, la información *antemortem* con la que se puede contar para realizar los estudios mencionados es mínima o inexistente. Adicionalmente, las investigaciones orientadas a obtener esta información *antemortem* son muy complejas, ya que el universo desde el cual seleccionar individuos que están siendo buscados es muy extenso. Es por todo esto que en algunos casos resulta imposible realizar la identificación de los restos humanos NN utilizando las técnicas tradicionales de cotejo. Por lo tanto, se hace necesario incursionar en metodologías alternativas que permitan aumentar la cantidad de datos disponibles de individuos NN con escasa información documental *postmortem*, para sumar información a las investigaciones que apuntan a realizar sus posteriores identificaciones.

Una herramienta que se ha probado eficaz en otras partes del mundo, cuando se ha usado en casos de identificación de restos humanos sin identidad, es la del análisis de isótopos estables en tejidos óseos y dentales (Bartelink *et al.*, 2020; Chesson *et al.*, 2020; Juarez *et al.*, 2020; Kramer *et al.*, 2020; Ubelaker *et al.*, 2020; Bartelink *et al.*, 2018; Kamenov y Curtis, 2017; Cerling *et al.*, 2016; Ehleringer *et al.*, 2015; Juarez, 2008; Meier-Augenstein y Fraser, 2008; Bol *et al.*, 2007; Rauch *et al.*, 2007; Regan, 2006). Considerando esto, en este trabajo presentamos una revisión del estado de la cuestión respecto a los análisis de isótopos estables en el marco de investigaciones de antropología forense y en base a esta revisión introducimos una propuesta de trabajo futura para aplicar en la República Argentina con individuos sin identidad conocida, asignables al período democrático (desde el año 1983 hasta la actualidad). Esta propuesta tiene el propósito específico de producir un marco de referencia sobre la población actual de la Ciudad de Buenos Aires (CABA) y Áreas Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), a partir del estudio de los isótopos estables del carbono ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$), nitrógeno ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) y oxígeno ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) en tejido óseo y dental.

Desaparecidos en democracia y restos humanos sin identidad en la República Argentina

El Registro Nacional de las Personas (RENAPER) es un organismo nacional que realiza el registro e identificación de todas las personas físicas que se domicilien en el territorio argentino o en jurisdicción argentina. Según la información manejada en esta institución, la cantidad de personas fallecidas sin identidad conocida registradas en el país entre los años 1995 y 2013 asciende a un total de 5329, siendo Buenos Aires la provincia con mayor concentración de registros NN (N=1952) (PROTEX-ACCT, 2015). A raíz de la problemática de la desaparición de personas en democracia, la cual se diferencia diametralmente a la de las desapariciones sistemáticas ocurridas durante la dictadura³, se creó un proyecto conjunto entre la Procuraduría de Trata y Explotación (PROTEX) perteneciente al Ministerio Público Fiscal, y la organización no gubernamental Colectiva de Intervención Ante las Violencias (CIAV)⁴ de la cual uno de los autores forma parte (Belén Sandoval). Este proyecto se denomina “Búsqueda e identificación de Víctimas de Trata y delitos conexos”. En este marco, contando con la ayuda del Sistema Federal de Búsqueda de Personas Desaparecidas y Extraviadas (SIFEBU) del Ministerio de Seguridad de Nación (PROTEX-ACCT, 2015; PROTEX-ACCT, 2016; PROTEX-CIAV, 2020) se han realizado tareas de sistematización, cruce y cotejo de información que permitieron en el lapso del año 2015 al 2019 la identificación de 304 personas. No obstante, pese a los continuos esfuerzos realizados, a la fecha quedan alrededor de 5000 de estas identificaciones sin resolver.

Una problemática asociada a esta situación es que no existe un proceso sistemático de registro sobre el contexto de estas desapariciones, como tampoco de los hallazgos de personas sin identificación, por lo cual es habitual que se produzca la pérdida de información (Martínez y Comerci, 2018). Los problemas más comunes en el país refieren a la ausencia de un registro sistemático escrito y/o fotográfico en el que figure la toma de huellas dactilares, el contexto del hallazgo, estimaciones precisas sobre edad de muerte, entre otros.

En la Figura 1 se describen las instituciones y el circuito burocrático que recorre un individuo sin identidad conocida en la República Argentina. Es en este proceso donde ocurre una pérdida de información que reduce las chances de que se produzca la identificación. De acuerdo con lo documentado por Carlini (2017), al momento del hallazgo del cuerpo de una persona NN o del deceso de ésta en alguna institución pública, se activan una serie de acciones que desencadenan la creación de documentación específica que habilitan el traspaso de este NN por distintas instituciones. Esta documentación tendrá, en algunos casos, vacíos de información, inconsistencias y/o errores que serán una de las primeras instancias de pérdida de información. Estos

³ Las desapariciones en democracia no responden a un mismo criterio para su ocurrencia, a diferencia de lo que ocurre con las desapariciones en dictadura, lo cual impacta en las lógicas investigativas. De acuerdo con Huffschmid *et al* (2021), se pueden definir a las desapariciones en contextos democráticos como “producto de políticas de coerción, pero también de ausencias institucionales al servicio de estructuras mercantiles que extraen enormes ganancias de los territorios, entendidos éstos como las barriadas principalmente pobres, enclaves físicos excluidos. Ante esta situación, el Estado suele presentarse como impotente o muestra una marcada desidia a la hora de investigar” (Huffschmid *et al.*, 2021:4).

⁴ Desde el año 2012 al 2018, esta organización figuraba bajo el nombre de Acciones Coordinadas Contra la Trata (ACCT). Para ahondar sobre el trabajo de CIAV, consultar Gutiérrez *et al.*, (2019). La praxis social y forense en la investigación de femicidios.

procedimientos están sujetos a la jurisdicción y los agentes que intervengan, ya que no hay un procedimiento estandarizado a nivel nacional. Mientras tanto, el cuerpo será remitido a la morgue judicial para que un médico forense de la Justicia Nacional, a pedido de la fiscalía o juzgado, realice una autopsia médico legal y se recaben datos sobre la causal de muerte, además de consignar características individualizantes. Este proceso genera un informe de autopsia, además del certificado de defunción realizado por el médico forense, documentos estos que serán remitidos al organismo judicial que dio intervención. Asimismo, el Registro Civil debe expedir una licencia de inhumación, la cual es enviada al cementerio municipal junto al cuerpo (Carlini, 2017). Sin embargo, en la mayoría de los casos, en los archivos de los cementerios no consta información sobre el organismo y el marco de la actuación judicial en la que se ordena la inhumación del cadáver NN, imposibilitando establecer la trazabilidad de la historia del hallazgo de ese cuerpo, sus causas y los datos sobre el tiempo, modo y lugar de la aparición, quedando sólo un número de acta de defunción cuando el cuerpo inhumado pasa a un osario común (PROTEX-ACCT, 2016). A partir de lo antedicho, se puede observar que este proceso presenta diversas falencias que tienen un impacto directo en el proceso de identificación de personas NN (Figura 1).

Ante esta pérdida de información, crucial en las investigaciones sobre la identidad de personas NN, el uso de los isótopos estables se presenta como una forma de anexar información relevante y novedosa. Además, el uso de esta técnica es independiente y no se ve afectada por los procedimientos y registros que se lleven a cabo al momento del hallazgo.

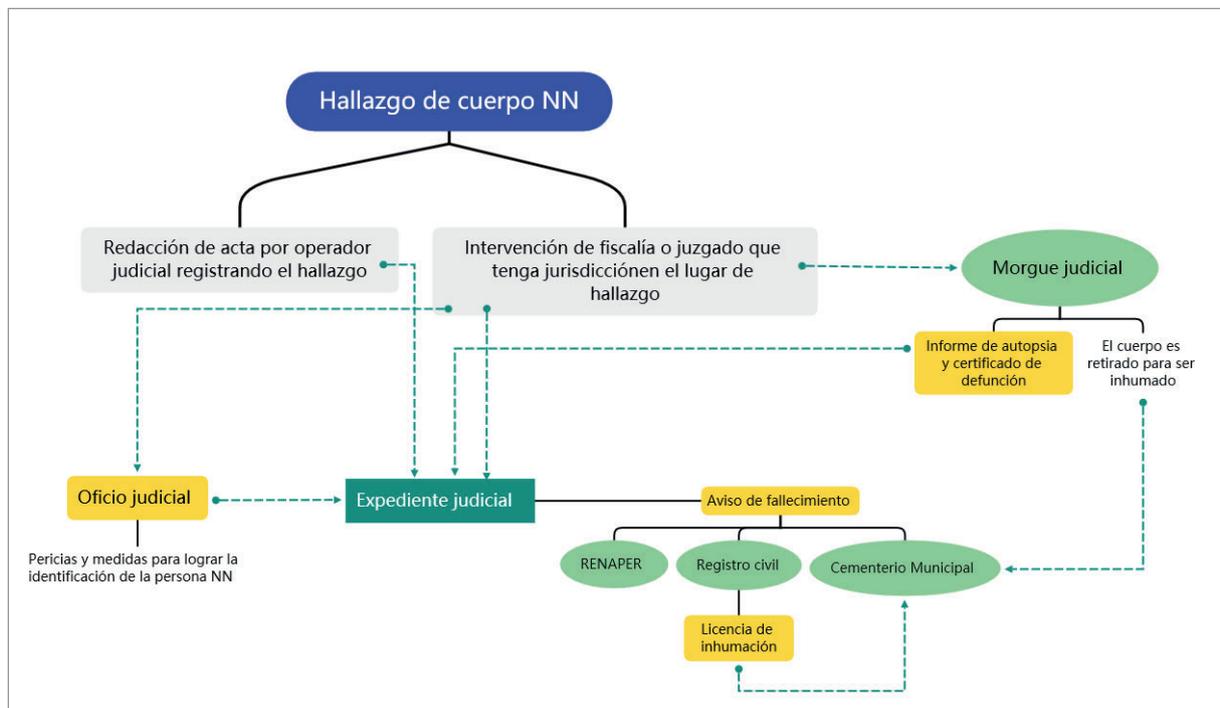


Figura 1. Diagrama que indica los procesos, documentación y recorrido del cuerpo de una persona NN desde el momento de su deceso, construido en base a Carlini (2017) y al informe de PROTEX con CIAV (2016).

Isótopos estables en antropología forense

Los isótopos son átomos del mismo elemento químico con distinto número másico, lo que implica un comportamiento químico similar pero con variación en sus propiedades físicas (Panarello *et al.*, 2021). En este sentido, el fraccionamiento o discriminación isotópica será la diferencia de la proporción isotópica entre el sustrato y el producto, en este caso, la diferencia entre el alimento que es consumido por las personas y el tejido corporal generado a partir de los nutrientes ingeridos, debido a procesos químico-biológicos como el metabolismo (Reyes, 2004). Estos procesos presentan variabilidad en función del o de los isótopos estables que se consideren, del tipo de especie elegida a analizar y del tejido que se utilice para ser analizado (Panarello *et al.*, 2021). Los diferentes tejidos del cuerpo funcionan como reservorios de diferentes elementos químicos que asimilamos a lo largo de nuestras vidas a través de los alimentos y el agua en nuestra dieta, que darán indicios sobre nuestros patrones alimenticios en vida y de nuestros lugares de origen y residencia. Dependiendo del tejido a analizar, es posible establecer una correlación entre el tiempo y los lugares de residencia en función de las diferencias en el tipo de crecimiento y tasa de regeneración de los tejidos (Lehn *et al.*, 2015; Fraser *et al.*, 2006). Por ejemplo, para conocer la radicación en la infancia, el tejido óptimo a analizar es el dental (Eerkens *et al.*, 2014; Juárez, 2008), mientras que para los últimos 10 años de vida previa al deceso, se analiza el tejido óseo. Para tramos temporales más cortos es posible obtener información a partir de segmentar muestras de pelo y uñas (Cerling *et al.*, 2007; Cerling *et al.*, 2016; Barrientos, 2001).

Esta técnica ha sido aplicada en áreas y temáticas diversas, tales como el estudio de las variaciones dietarias en el pasado (Barrientos, 2001; D'Andrea *et al.*, 2011; Schwarcz y Schoeninger, 2012), paleoclima (D'Angela y Longinelli, 1993; Leng, 2004; Panarello y Dapeña, 2009), de residencia y movilidad de individuos (Reynard *et al.*, 2016; Berón *et al.*, 2013; Barberena *et al.*, 2020), de proveniencia de alimentos (Ehleringer *et al.*, 2015; Kusaka *et al.*, 2016; Baroni *et al.*, 2015) y en la resolución de casos forenses (Meier-Augenstein y Fraser, 2008; Rauch *et al.*, 2007; Piga y Malgosa, 2012; Bartelink y Chesson, 2019; Ehleringer *et al.*, 2010). En este último caso, específicamente en investigaciones para lograr la identificación de personas NN, la aplicación de este tipo de análisis permite conocer las áreas de residencia y los hábitos alimenticios de los individuos sin identidad a partir del estudio de sus restos óseos y dentales. Con esta información se puede disminuir la zona geográfica de búsqueda que se considerará en la investigación (Hochrein, 2004), aumentando así la probabilidad de rastrear la procedencia de la persona en cuestión, e incluso estimar una zona geográfica de origen (Regan, 2006; Bartelink *et al.*, 2018; Holland *et al.*, 2012; Hülsemann *et al.*, 2015). Sin embargo, es necesario contar con un marco de referencia que contenga los valores isotópicos de diversas zonas geográficas, para así realizar la asignación y/o la exclusión de la persona NN a las mismas en la investigación (Ubelaker *et al.*, 2020; Meier-Augenstein y Fraser, 2008; Regan, 2006; Bol *et al.*, 2007; Rauch *et al.*, 2007; Ehleringer *et al.*, 2015; Cerling *et al.*, 2016; Bartelink *et al.*, 2018; Kamenov y Curtis, 2017; Bartelink y Chesson, 2019; Ehleringer *et al.*, 2010; Hülsemann *et al.*, 2015).

En la actualidad, variados estudios internacionales utilizan los análisis de isótopos estables asociados a las ciencias forenses en materia de identificación de personas. Estos han sido aplicados a diversas problemáticas como por ejemplo en conflictos armados (Holland *et al.*, 2012; Someda *et al.*, 2016), en contextos fronterizos

(Juarez, 2008; Kramer *et al.*, 2020), en la creación de marcos de referencia a nivel mundial para determinar origen (Kamenov y Curtis, 2017; Someda *et al.*, 2016) y en geolocalización de individuos a través del agua (Valenzuela *et al.*, 2020, Reynard *et al.*, 2016; Ehleringer *et al.*, 2008). A nivel regional, en América Latina se han comenzado a generar investigaciones que evalúan la aplicabilidad del uso de isótopos estables en antropología forense, como en el caso de México (Juarez, 2008; Juarez *et al.*, 2020), Colombia (Eck *et al.*, 2019; Row, 2013; XXX; Chavarro *et al.*, 2022; Castellanos *et al.*, 2020), Perú (Palma *et al.*, 2020; Zimmer Dauphinee *et al.*, 2020) y Brasil (de Oliveira *et al.*, 2022).

El uso de isótopos estables en la República Argentina se inicia alrededor del año 1990, en relación con la discusión sobre aspectos de la dieta y movilidad de poblaciones humanas del pasado, contribuyendo a tener un mejor entendimiento de la conducta humana (Panarello *et al.*, 2021). En el caso de su aplicación en antropología forense, aunque esta disciplina cuenta con un gran desarrollo en el territorio nacional (Salado y Fondebrider, 2008), la indagación en este campo es incipiente (Valenzuela, 2017; Sandoval 2019; Valenzuela *et al.*, 2019a; Valenzuela *et al.*, 2019b), por lo que aún no se ha hecho uso de esta técnica para ayudar en la identificación de restos humanos. Actualmente Argentina no cuenta con suficientes mediciones isotópicas de carbono ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$), nitrógeno ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$), hidrógeno ($^2\text{H}/^1\text{H}$), oxígeno ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) y estroncio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) de restos humanos modernos que puedan usarse en estudios de asignación geográfica a escala nacional o internacional, existiendo solamente valores derivados de la medición de cinco individuos (Lehn *et al.*, 2015; Valenzuela *et al.*, 2019b). Considerando lo expuesto, es indispensable poder generar distintos mapas isotópicos a nivel nacional para caracterizar isotópicamente este territorio y, a través de estos, permitir la incorporación de los estudios de isótopos estables en la antropología forense de Argentina. El objetivo final de esta herramienta será reducir el universo de búsqueda de los diversos individuos NN, a partir de poder adjudicarlos a zonas geográficas del país en función de la historia de consumo de alimentos y agua de estos individuos.

Construcción del marco de referencia

Un marco de referencia es entendido como un conjunto de datos de carácter independiente al registro a analizar que, al ponerse en tensión, permiten asignar un significado relacional (Binford, 2001). En este sentido, consideramos que al analizar valores isotópicos de individuos de identidad conocida, podremos establecer un significado que se relacione con los valores isotópicos en individuos NN. Es decir, la contrastación de la información isotópica obtenida a partir de los restos de los individuos NN con marcos de referencia que indiquen patrones geográficos y temporales de alimentación, permitirá realizar inferencias sobre sus hábitos alimenticios, su lugar de residencia y su movilidad. En este sentido, el objetivo final de esta metodología será reducir el universo de identidades de búsqueda de los individuos NN. De esta manera, como plantean Kamenov y Curtis (2017) será posible descartar el origen local de restos humanos sin identificar, si el valor isotópico de estos es distinto del rango esperado para la población de este lugar. No obstante, dado que el origen de un individuo no puede ser establecido o descartado basándose solamente en los valores de un único valor isotópico, es preferible realizar un abordaje multi-isotópico para mejorar la capacidad de resolución de la técnica (Kamenov y Curtis, 2017) y de esta manera poder

realizar una estimación más certera de lugar de proveniencia.

Dos caminos son posibles, aunque no excluyentes, para la construcción de un marco de referencia. Por un lado, analizar la distribución geográfica de los recursos o indicadores de líneas de base. De esta manera, se lograrán expectativas geográficas sobre la distribución isotópica que tendrían los consumidores. Este sería el caso del oxígeno, hidrogeno y el estroncio (Ehleringer *et al.*, 2010; West *et al.*, 2014; Bowen *et al.*, 2007). Por otro lado, se puede analizar la distribución geográfica de los valores de los consumidores a partir de analizar los distintos tejidos de los individuos. Este análisis resulta más usual para los isótopos dietarios como el carbono y nitrógeno (Hülsemann *et al.*, 2015), aunque también se realiza para las otras relaciones isotópicas (Bol *et al.*, 2007; Kamenov y Kurtis, 2017; Lehn *et al.*, 2015). La diferencia más importante entre estos pares isotópicos es que, para los primeros ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^2\text{H}$, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$), se pueden asumir pocos cambios en los valores durante el siglo XX y XXI, lo que permite incorporar en los marcos de referencia los estudios de las líneas de base o tejidos de individuos actuales, como pelos o uñas. Por su parte, los segundos ($\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$) están influenciados por las prácticas de consumo, producción y distribución de alimentos de las sociedades, las cuales han cambiado notablemente durante el siglo XX y XXI, por lo que sería esperable que las referencias modernas no tengan una alta correlación con individuos del pasado reciente (Kusaka *et al.*, 2016). Esta diferencia hace que, si queremos incorporar los análisis de carbono y nitrógeno a los estudios de antropología forense, debemos recurrir al estudio de los consumidores, ya que sería esperable no solo variaciones espaciales (Valenzuela *et al.*, 2012) sino también temporales (Kusaka *et al.*, 2016). De esta manera, la comprensión de esta variabilidad solo se logrará a partir del estudio de los consumidores, es decir, individuos modernos con identidad conocida.

En este sentido, nuestra propuesta específica es utilizar el análisis de isótopos estables en piezas dentales y tejido óseo -de carbono ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) y nitrógeno ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) en colágeno, por un lado, y de carbono ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) y oxígeno ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) en bioapatita por el otro- sobre individuos de origen conocido que vivieron durante el siglo XX y XXI en la provincia de Buenos Aires y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). Estos estudios y análisis se realizarán en el Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS) tienen como fin último generar un marco de referencia para toda la provincia.

El caso de la República Argentina

Seguidamente resumiremos cuáles son a nuestro criterio los aspectos más salientes para la construcción de un marco de referencia e implementación de los isótopos estables en antropología forense en el contexto específico de la República Argentina para los casos de personas NN en gobiernos democráticos (Figura 2):

- 1) La estadística publicada por el Ministerio Público Fiscal (PROTEX-ACCT, 2016) indica, por un lado, que CABA es en donde se produjeron la mayor cantidad de hallazgos de cuerpos NN (N=869). Por otro lado, la provincia de Buenos Aires es la que presenta la mayor concentración de avisos de fallecimientos de NN en el país (N=1952) y el mayor número de casos sin toma de huellas dactiloscópicas (N=738) (PROTEX-ACCT, 2015). Esto indica la necesidad de enfocar los primeros esfuerzos en estos distritos, si bien a futuro es deseable la ampliación del proyecto -tanto

temporal como espacialmente- a fin de generar una metodología que colabore con la identificación de personas en diferentes contextos del país.

- 2) A partir de los informes publicados entre la PROTEX y CIAV se relevó que los procesos de identificación pueden presentar fallas, suponiendo demoras de meses -o incluso años- desde el hallazgo del cuerpo, aun cuando el tiempo entre la desaparición y el hallazgo hubiera sido de uno o pocos días (PROTEX-ACCT, 2015; 2016; PROTEX-CIAV, 2020). Por lo tanto, es de prever que los restos con los que se va a trabajar en estos casos serán los esqueletizados, debido a su mayor grado de preservación. Asimismo, en casos complejos de identificación los restos óseos y dentales son los más comunes de hallar (Meier-Augenstein, 2011) por lo que creemos importante priorizar los análisis sobre estos tejidos.
- 3) En relación con este último punto, es importante considerar la situación de los cementerios públicos de Argentina. En estos suele haber escasez de sepulturas para realizar nuevas inhumaciones. Por este motivo, cuando los individuos tienen vencida su sepultura (porque no se renueva el alquiler de la inhumación o porque no posea familiares que la perpetúen), sus restos son exhumados y derivados, o bien al crematorio o bien al sector del osario. En este último caso, lo mismo que para aquellos restos que ya se encuentren en el osario pero con su individualidad resguardada, es posible realizar una toma de muestra de los tejidos mencionados así como también obtener una copia de su información documental en el archivo del cementerio. Teniendo en cuenta que la inhumación de los individuos en cada necrópolis responde a que su lugar de residencia coincide con el área jurisdiccional del cementerio, el campo de los cementerios públicos constituye una oportunidad para la ampliación del marco de referencia a partir de la inclusión de referencias de otros cementerios locales de la República Argentina. En este sentido es importante implementar medidas que faciliten la interacción entre la investigación y las entidades gubernamentales para lograr acuerdos mutuos de cooperación.
- 4) Otra fuente de muestras para la construcción del marco de referencia son las colecciones de referencia que distintos grupos de investigación desarrollan en el país. Estas son colecciones osteológicas con información documental de referencia como sexo, edad, fecha y causa de muerte, lugar de inhumación, entre otros. En el área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) existen actualmente tres colecciones de referencia: el “Proyecto Colección Chacarita” (Luna *et al.*, 2012) ubicada en CABA; la colección “Proyecto Osteoteca del cementerio General San Martín” (Cáceres *et al.*, 2019) en la provincia de Buenos Aires; y la colección “Profesor Doctor Rómulo Lambre” de la ciudad de La Plata (Salceda *et al.*, 2009). Estas osteotecas albergan individuos actuales dentro de su colección, con un marco temporal en el siglo XX e inicios del siglo XXI. Por lo tanto, la interacción y colaboración en conjunto con estos grupos permitirá obtener muestras de individuos que conforman colecciones de referencia.

- 5) Además de contar con muestras de individuos de identidad conocida provenientes de CABA y la Provincia de Buenos Aires, también nos proponemos obtener muestras de individuos de origen y/o residencia en zonas lejanas, las que funcionarán en una primera instancia como muestra control del grupo previamente mencionado. Estas muestras permitirán contrastar los valores del marco de referencia con el de estas áreas alejadas a la zona a caracterizar. Para esto, se colaborará con investigadores que actualmente están trabajando en colaboración con el Ministerio Público Fiscal de Mendoza (Mansegosa *et al.*, 2021a) además de estar generando una colección de referencia de esta ciudad⁵ para realizar estudios osteológicos sobre población moderna de esta localidad (Mansegosa *et al.*, 2021b).
- 6) Un aspecto clave de la construcción del marco de referencia es la necesidad de contar con información *antemortem* de los individuos de identidad conocida para interpretar los datos. Por tal razón, se debería realizar una recopilación de los antecedentes de sexo, edad, lugar de origen y últimos 20 años de residencia de los individuos de identidad conocida de las muestras, junto con la sistematización de esta información en tablas agrupada en variables como temporalidad y espacialidad. Los datos de sexo y edad que figuren en los registros también serán contrastados con la información que surja a partir de la construcción de perfiles biológicos de los individuos. Con respecto a los individuos a seleccionar para la construcción del marco de referencia propuesto, se propone clasificarlos en tres categorías de edad: adultos jóvenes (20-34 años), adultos medios (35-45 años) y adultos maduros (46 < años). Estas categorías fueron consideradas en función de las propuestas de Buikstra y Ubelaker (1994). Con respecto al sexo de los individuos que conformaran el marco de referencia, se espera trabajar en proporciones parejas de masculinos y femeninos.
- 7) La elección de las muestras deberá tener en consideración la característica destructiva de esta técnica. Por lo tanto, se debe mantener al mínimo la disección de piezas óseas y/o extracción de piezas dentales para no generar un impacto mayor en la conservación de las colecciones que colaboran con el proyecto. En el caso de las piezas dentales que representen un elemento imprescindible para la colección, se deberían realizar una copia en molde para que no constituya una pérdida de información. También se priorizará tomar una porción de arco costal ya fragmentado y, en caso de que esto no ocurriese, de arcos costales íntegros que no representen una fuente de información valiosa para futuros estudios, como los de estimación de edad.
- 8) De las 6040 personas que figuraban como siendo buscadas para el año 2015 (PROTEX-ACCT, 2015), 72 de estas habían realizado un cruce fronterizo luego de la denuncia por su desaparición. En relación con la nacionalidad de las 304 personas que han podido ser identificadas, 249 eran argentinas, mientras que 47 poseían otra

⁵ Se puede encontrar una nota del año 2020 que aborda este tema en el siguiente link: https://www.academia.edu/44119873/La_primera_osteoteca_del_interior_del_pa%C3%ADs_est%C3%A1_lista_para_colaborar_con_la_ciencia_y_la_Justicia

nacionalidad, de las cuales 43 pertenecían a un país de América del Sur. De acuerdo con la estadística de personas migrantes según la Organización Internacional para las Migraciones (OIM) -ONU Migración- para el año 2019, Argentina albergaba la mayor población de personas nacidas en el extranjero de la región, con más de 2 millones de migrantes provenientes de países vecinos como Paraguay y el Estado Plurinacional de Bolivia (ONU, 2020) con lo cual, según la estadística presentada, es muy probable que un porcentaje considerable de personas sin identificar tengan un origen extranjero. Así, la información *antemortem* de aquellas es presumible sea aún más escasa que la de los nacionales, dificultándose aún más las tareas de identificación. Es por esto por lo que consideramos fundamental estrechar las relaciones de cooperación con investigadores, organizaciones civiles y gubernamentales de América Latina para colaborar en las tareas de identificación de personas NN migrantes.

- 9) Por último, se deben considerar aspectos éticos como el tratamiento respetuoso de los restos y el resguardo de los datos confidenciales. Por lo tanto, se deberían adecuar las actividades de investigación en concordancia con lo establecido en las declaraciones de Nüremberg, Helsinki y la Resolución Ministerial N° 1480/2011 de aprobación de la Guía para Investigaciones con Seres Humanos. Asimismo, se seguirán los postulados del “Código Deontológico para el estudio, conservación y gestión de restos humanos de poblaciones del pasado” de la Asociación de Antropología Biológica Argentina (AABA) (Aranda *et al.*, 2014). También se considerarán los postulados generales impulsados por la Asociación Latinoamericana de Antropología Forense (ALAF) de respeto a las víctimas, de mantención de la integridad, los límites, el alcance de la evidencia y su interpretación, como la rigurosidad científica, la independencia intelectual, imparcialidad y honestidad que debe cumplir el perito forense (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2017). En relación con la confidencialidad, la información documental a utilizar será analizada desde un enfoque poblacional, sin uso de casos específicos. En este sentido, los aspectos relevantes para el análisis surgen de los datos referentes al sexo, edad, procedencia, etc., que serán trabajados en conjunto, desestimando nombres o información individualizante, tratamiento que se mantendrá también en la etapa de divulgación de resultados y en las publicaciones científicas.

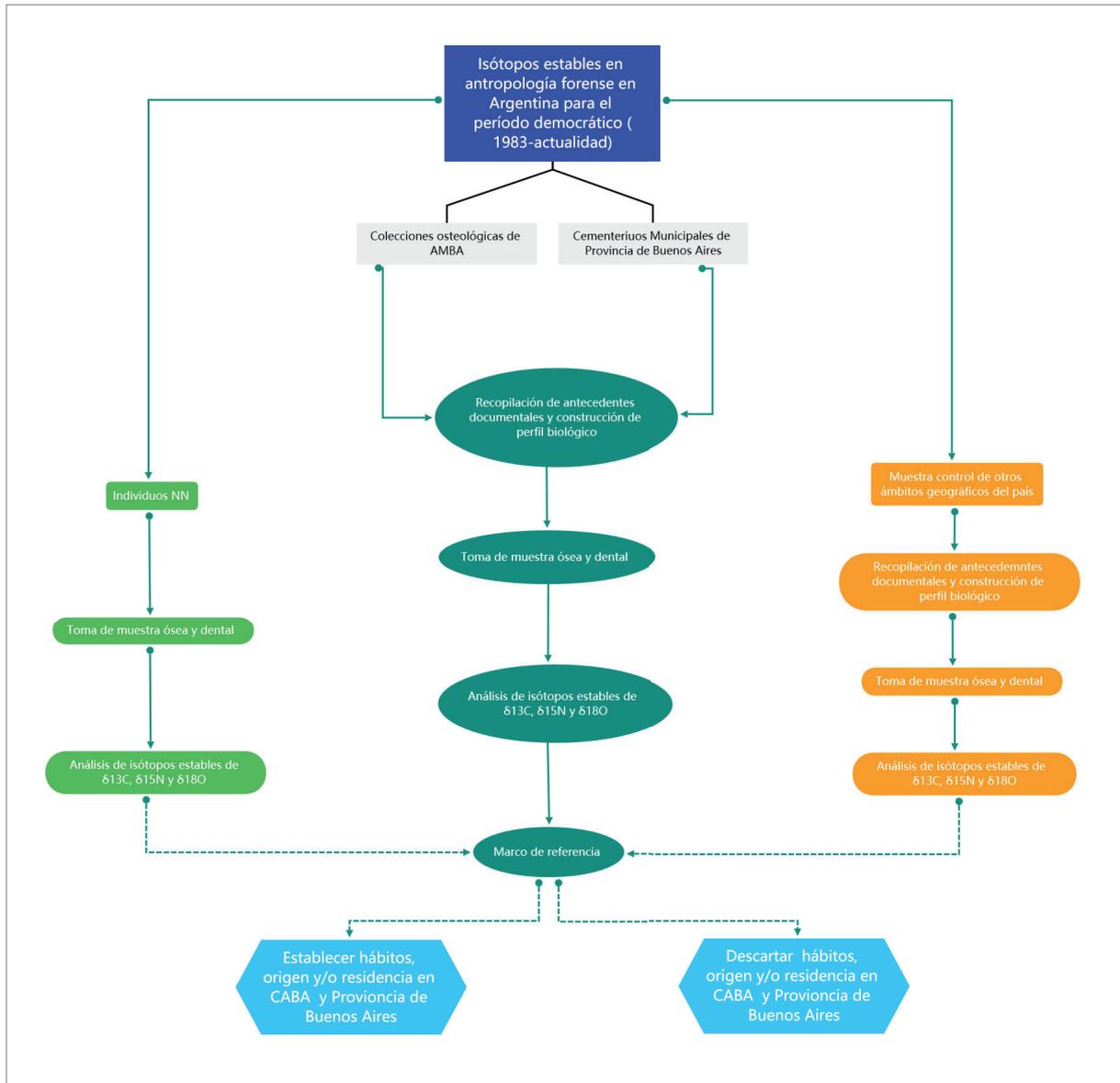


Figura 2. Diagrama de origen de las muestras, técnica y área geográfica a abarcar en la construcción del marco de referencia, además de su uso potencial como insumo pericial en las investigaciones judiciales en busca de la identidad de personas NN.

Reflexiones finales

A partir de la revisión realizada se pueden plantear algunas cuestiones. En primer lugar, la necesidad de generar un marco de referencia para Argentina que permita discriminar la proveniencia y/o residencia y los hábitos alimenticios de los individuos a identificar, generando recursos analíticos que colaborarán en la estimación de pertinencia de individuos NN a áreas previamente caracterizadas. Estos datos serán un insumo para cotejar con información *ante* y *postmortem*, permitiendo avanzar en la investigación que lleve a su identificación positiva.

Para alcanzar este fin, esperamos en el mediano plazo lograr la confección de un primer mapa isotópico que permita comenzar a caracterizar CABA y la Provincia de Buenos

Aires. Posteriormente y a largo plazo, la construcción de diversos mapas isotópicos que cubran el territorio nacional permitirá un aporte sustancial a resolver casos complejos de identificación. Si bien es una tarea ardua que llevará años para completarse, Argentina cuenta con una vasta experiencia en el campo isotópico, con lo cual podrá contribuir a estas nuevas problemáticas en el área de la antropología forense.

Agradecimientos

Agradecemos a los integrantes del “Proyecto Osteoteca del cementerio General San Martín” por proveer las primeras muestras para este proyecto, especialmente a Hugo Cáceres y Malva Esteban por ser los fundadores de esta y trabajar incansablemente durante años para poder formarla y mantenerla. También agradecemos a los integrantes de la Colección Osteológica de Mendoza, al “Proyecto Colección Chacarita” y “Profesor Doctor Rómulo Lambre”, junto a otros equipos y cementerios municipales que han aceptado colaborar con esta propuesta. Asimismo, queremos agradecer al Banco Nacional de Datos Genéticos (BNDG) por brindar asesoramiento y apoyo institucional, especialmente a la Dra. Mariana Herrera Piñero quien ha sido un gran apoyo en todo este proceso. Igualmente, queremos agradecer a la Colectiva de Intervención Ante las Violencias (CIAV), por las tareas de investigación realizadas, ya que sin su intervención en la materia de identificación de personas NN y de personas desaparecidas en democracia, gran parte de los datos estadísticos que figuran en este trabajo y que sustentan el problema a abordar, no estarían disponibles. Por último, queremos agradecer a Luciano Valenzuela y a Roberto Parra por sus comentarios sobre una primera versión del manuscrito, y a los evaluadores del trabajo actual, que ayudaron a mejorar el resultado final. Este trabajo fue realizado con fondos del PICT-2020-SERIEA-02091.

Bibliografía

- Aranda, C., Barrientos, G., Del Papa, M. C. (2014). Código deontológico para el estudio, conservación y gestión de restos humanos de poblaciones del pasado. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 16(2), 111-113.
- Barberena R, Menéndez L, le Roux PJ, Marsh EJ, Tessone A, *et al.* (2020). Multi-isotopic and morphometric evidence for the migration of farmers leading up to the Inka conquest of the southern Andes. *Sci. Rep.*, 10(1), 1-12. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78013-x>
- Baroni, M., Podio, N., Badini, R., Inga, M., Ostera, H., Cagnoni, M. y Wunderlin, D. (2015). Linking soil, water, and honey composition to assess the geographical origin of Argentinean honey by multielemental and isotopic analyses. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(18), 4638-4645.
- Barrientos, G. (2001). Estudios de isótopos estables del carbono y nitrógeno en Pampa, Patagonia continental y Tierra del Fuego: una evaluación. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 3(1), 21-76.
- Bartelink, E., y Chesson, L. (2019) Recent applications of isotope analysis to forensic anthropology. *Forensic Sciences Research*, 4(1), 29-44.
- Bartelink, E., Berg, G., Chesson, L. A., Tipple, B. J., Beasley, M. M., Prince-Buitenhuis,

- J. R. y Latham, K. R. (2018). Applications of Stable Isotope Forensics for Geolocating Unidentified Human Remains From Past Conflict Situations and Large-Scale Humanitarian Efforts. En: K. E. Latham, E. J. Bartelink, y M. Finnegan (Eds.), *New Perspectives in Forensic Human Skeletal Identification* (pp. 175-184). United Kingdom, London: Academic Press.
- Bartelink, E. J., Chesson, L. A., Tipple, B. J., Hall, S., y Kramer, R. T. (2020). Multi-isotope approaches for region-of-origin predictions of undocumented border crossers from the US–Mexico border: Biocultural perspectives on diet and travel history. En: D. Ubelaker y R. Parra (Eds.), *Forensic Science and Humanitarian Action: Interacting with the Dead and the Living* (pp. 369-384). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Berón, M., Luna, L., y Barberena, R. (2013). Isótopos de oxígeno en restos humanos del sitio Chenque I: primeros resultados sobre procedencia geográfica de individuos. En: F. A. Zangrando, R. Barberena, A. Gil, G. Neme, M. Giardina, L. H. Luna, C. Otaola, L. Paulides, L. Salgán y A. Tivoli (Eds). *Tendencias Teórico-metodológicas y Casos de Estudio en la Arqueología de Patagonia* (pp. 27-38). Buenos Aires, Argentina: Museo de Historia Natural de San Rafael, Sociedad Argentina de Antropología e Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.
- Binford, L. R. (2001). *Constructing frames of reference. An analytical method for archaeological theory building using hunter-gatherer and environmental data sets*. Berkeley, USA: University of California Press.
- Blau, J., y Ubelaker, D. (Ed.). (2016). *Handbook of forensic anthropology and archaeology*. NY, USA: Routledge.
- Bol, R., Marsh, J., y Heaton, T. (2007). Multiple stable isotope (^{18}O , ^{13}C , ^{15}N and ^{34}S) analysis of human hair to identify the recent migrants to a rural community in SW England. *Rapid Communications in Mass spectrometry*, 21, 2951–2954.
- Bowen, G. J., Ehleringer, J. R., Chesson, L. A., Stange, E., y Cerling, T. E. (2007). Stable isotope ratios of tap water in the contiguous United States. *Water Resources Research*, 43(3). <https://doi.org/10.1029/2006WR005186>Buikstra, J., y Ubelaker, D. (1994). *Standards for data collection from human skeletal remains*. Arkansas Archeological Survey Research Report Series, 44.
- Cáceres, H., Carlini Comerci, S., Estevan, M., Grance, L., y Sandoval, B. (2019). Proyecto osteoteca de General San Martín- recuperación y análisis de una muestra osteológica referente de la población bonaerense contemporánea. En: A. Laguens, M. Bonnin y B. Marconetto (Comp.), *Libro de Resúmenes XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina: 50 años de arqueologías* (pp. 650). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades.
- Carlini, S. L. (2017). *Desaparecidos de la democracia. La construcción del cuerpo muerto como NN en el Conurbano Bonaerense* (Tesis Licenciatura). Facultad de Filosofía y Letras (FFyL), Universidad de Buenos Aires (UBA), Buenos Aires.
- Castellanos, D., DiGangi, E. y Bethard J. (2020). Applicability of stable isotopes analysis to the Colombian human identification crisis. En: D. Ubelaker y R. Parra (Eds.), *Forensic Science and Humanitarian Action: Interacting with the Dead and the Living* (pp. 411-424). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

- Cattaneo, C. y Gibelli, D. (2013). Forensic anthropology: An introduction. En J. Siegel, P. Saukko y M. Houck (ed.), *Encyclopedia of Forensic Sciences* (9-11). Amsterdam, Países Bajos: Elsevier.
- Cerling, T. E., Ayliffe, L. K., Dearing, M. D., Ehleringer, J. R., Passey, B. H., Podlesak, D. W., Torregrossa, A. M., y West, A. G. (2007). Determining biological tissue turnover using stable isotopes: the reaction progress variable. *Oecologia*, 151(2), 175-189.
- Cerling, T. E., Barnette, J. E., Bowen, G. J., Chesson, L. A., Ehleringer, J. R., Remien, C. H., Shea, P., Tipple, B. J., y West, J. B. (2016). Forensic stable isotope biogeochemistry. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 44, 175-206.
- Chavarro, D., Castellanos, D., y Quiñones, E. (2022). Aplicación del análisis de isótopos de estroncio en la identificación humana en Colombia. *Revista Criminalidad*, 64(1), 193-205.
- Chesson, L. A., Meier Augenstein, W., Berg, G. E., Bataille, C. P., Bartelink, E. J., y Richards, M. P. (2020). Basic principles of stable isotope analysis in humanitarian forensic science. En: D. Ubelaker y R. Parra (Eds.), *Forensic Science and Humanitarian Action: Interacting with the Dead and the Living* (pp. 285-310). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- D'Andrea, A. C., Richards, M. P., Pavlish, L. A., Wood, S., Manzo, A., y Wolde-Kiros, H. S. (2011). Stable Isotopic Analysis of Human and Animal Diets from Two Pre-Aksumite/Proto-Aksumite Archaeological Sites in Northern Ethiopia. *Journal of Archaeological Science*, 38(2), 367-374.
- D'Angela, D., y Longinelli, A. (1993). Oxygen isotopic composition of fossil mammal bones of Holocene age: Palaeoclimatological considerations. *Chemical Geology*, 103(1-4), 171-179.
- de Oliveira Mascarenhas, R., Sena-Souza, J. P., Bernasconi, S. M., McKenzie, J. A., Vasconcelos, C., Muniz, T. R., Nogueira e Silva, M. P., da Silva Salvador, F. A. y Rumbelsperger, A. M. B. (2022). Building an isoscape based on tooth enamel for human provenance estimation in Brazil. *Forensic Science International*, 330, 111109. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2021.111109>
- Eck, C. J., Di Gangi, E. A., y Bethard, J. D. (2019). Assessing the efficacy of isotopic provenancing of human remains in Colombia. *Forensic science international*, 302, <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.109919>
- Eerkens, J., Barfod, G., Jorgenson, G. y Peske, C. (2014). Tracing the mobility of individuals using stable isotope signatures in biological tissues: "locals" and "non-locals" in an ancient case of violent death from Central California. *Journal of Archaeological Science*, 41, 474-481.
- Ehleringer, J. R., Bowen, G. J., Chesson, L. A., West, A. G., Podlesak, D. W., y Cerling T. E. (2008). Hydrogen and oxygen isotope ratios in human hair are related to geography. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105, 2788-2793.
- Ehleringer, J. R., Chesson, L. A., Valenzuela, L. O., Tipple, B. J., y Martinelli, L. A. (2015). Stable Isotopes Trace the Truth: From Adulterated Foods to Crime Scenes. *Elements*, 11(4), 259-265. doi:10.2113/gselements.11.4.259
- Ehleringer, J. R., Thompson, A. H., Podlesak, D. W., Bowen, G. J., Chesson, L. A., Cerling,

- T. E., Park, T., Dostie, P., y Schwarcz, H. (2010). A framework for the incorporation of isotopes and isoscapes in geospatial forensic investigations. En West JB, Bowen GJ, Dawson TE, y Tu KP. (eds.), *Isoscapes* (357-387). Dordrecht, Países Bajos: Springer.
- Fraser, I., Meier-Augenstein, W., y Kalin, R. (2006). The role of stable isotopes in human identification: a longitudinal study into the variability of isotopic signals in human hair and nails. *Rapid Communications in Mass spectrometry*, 20(7), 1109-1116.
- Gutiérrez, A. E., Perosino, M. C., Carlini, S. L., Rabuffetti, N. S., y Sandoval, B. (2019). *Colectiva. La praxis social y forense en la investigación de femicidios*. Recuperado de https://www.academia.edu/42223861/Colectiva_La_praxis_social_y_forense_en_la_investigaci%C3%B3n_de_femicidios
- Gutiérrez, D. C., DiGangi, E. A., y Bethard, J. D. (2020). Applicability of stable isotope analysis to the Colombian human identification crisis. En: D. Ubelaker y R. Parra (Eds.), *Forensic Science and Humanitarian Action: Interacting with the Dead and the Living* (411-424). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Hochrein, M. J. (2004). *A bibliography related to crime scene interpretation with emphases in geotaphonomic and forensic archaeological field techniques*. Washington, United States: FBI Print Shop
- Holland, T. D., Berg, G. E., y Regan, L. A. (2012). Identification of a United States airman using stable isotopes. *American Academy of Forensic Sciences*, 18, 420-421.
- Hülsemann, F., Lehn, C., Schneiders, S., Jackson, G., Hill, S., Rossmann, A., Scheid, N., Dunn Flenker, P. J. H., y Schänzer, W. U. (2015). Global spatial distributions of nitrogen and carbon stable isotope ratios of modern human hair. *Rapid Communications in Mass spectrometry*, 29(22), 2111-2121.
- Huffschnid, A., Bustos, D., y Perosino, C. (2021). *Prácticas y reflexiones de la antropología forense ante las violencias del presente: Un cruce entre México y Argentina*. Recuperado de https://www.academia.edu/42453233/PR%C3%81CTICAS_Y_REFLEXIONES_DE_LA_ANTROPOLOG%C3%8DA_FORENSE_ANTE_LAS_VIOLENCIAS_DEL_PRESENTE
- Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. (2017). *Estándares forenses mínimos para la búsqueda de personas desaparecidas, y la recuperación e identificación de cadáveres*. Bogotá, Colombia: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.
- Juarez, C. A. (2008). Strontium and geolocation, the pathway to identification for deceased undocumented Mexican border crossers: A preliminary report. *Journal of Forensic Sciences*, 53(1), 46-49.
- Juarez, C., Ramey, R., Flaherty, D. T., y Akpa, B. S. (2020). Utility of stable isotope ratios of tap water and human hair in determining region of origin in Central and Southern Mexico: Modeling relationships between $\delta^2\text{H}$ and $\delta^{18}\text{O}$ isotope inputs in modern Mexican hair. En: D. Ubelaker y R. Parra (Eds.), *Forensic Science and Humanitarian Action: Interacting with the Dead and the Living* (pp. 345-367). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Kamenov, G., y Curtis, J. (2017). Using carbon, oxygen, strontium, and lead isotopes in modern human teeth for forensic investigations: a critical overview based on data from Bulgaria. *Journal of Forensic Sciences*, 62 (6), 1452-1459.

- Kramer, R. T., Bartelink, E. J., Herrmann, N. P., Bataille, C. P., y Spradley, K. (2020). Application of stable isotopes and geostatistics to infer region of geographical origin for deceased undocumented Latin American migrants. En: D. Ubelaker y R. Parra (Eds.), *Forensic Science and Humanitarian Action: Interacting with the Dead and the Living* (425-440). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Kusaka, S., Ishimaru, E., Hyodo, F., Gakuhari, T., Yoneda, M., Yumoto, T., y Tayasu, I. (2016). Homogeneous diet of contemporary Japanese inferred from stable isotope ratios of hair. *Scientific report*, 6, 1-11.
- Lehn, C., Rossmann, A., y Graw, M. (2015). Provenancing of unidentified corpses by stable isotope techniques—presentation of case studies. *Science & Justice*, 55(1), 72-88.
- Leng MJ. (2004). Isotopes in Quaternary Palaeoenvironmental reconstruction (ISOPAL). *Quaternary Science Reviews*, 23(7-8), 739-741
- Luna L, Aranda CM, García Guraieb S, Kullock T, Salvarredy A, Pappalardo R, Miranda P, Noriega H. (2012). Factores de preservación diferencial de restos óseos humanos contemporáneos de la “Colección Chacarita”. *Rev. Arg. Antrop. Biol*, 14, número especial, 53-67.
- Mansegosa, D., Giannotti, P., Marchiori, J., y Aisa, C. (2021a). Antropología Forense en el Cuerpo Médico Forense y Criminalístico de Mendoza (Argentina): rol y compromiso humanitario. *Revista Internacional de Antropología y Odontología Forense*, 4(2), 40.
- Mansegosa, D. A., Giannotti, P. S., y Chiavazza, H. (2021b). Biodistancia en cementerios coloniales del centro-oeste de argentina. un estudio comparativo de la variación morfológica postcraneal. *Chungará* (Arica), 53(3), 464-479.
- Martínez, B., y Comerci, S. (2018). El campo burocrático del anonimato: agentes, instituciones y recorridos del cuerpo muerto N.N. en Tres de Febrero y San Martín (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Revista M*, 4(7), 344-377.
- Meier-Augenstein, W. (2011). Stable isotope forensics: an introduction to the forensic application of stable isotope analysis. Vol. 3. New Jersey, United States: Wiley-Blackwell.
- Meier-Augenstein, W., y Fraser, I. (2008). Forensic isotope analysis leads to identification of a mutilated murder victim. *Science & Justice*, 48, 153-159.
- Organización de las Naciones Unidas (2019). *Informe sobre las migraciones en el mundo 2020*. Ginebra: Organización Internacional para las Migraciones; e-ISBN 978-92-9068-812-9. Recuperado de https://publications.iom.int/system/files/pdf/wmr_2020_es.pdf
- Palma, M. R., Tung, T. A., Condori, L. A., y Parra, R. C. (2020). The period of violence in Peru (1980–2000). Applying isotope analysis and isoscapes in forensic cases of the unidentified deceased. En: D. Ubelaker y R. Parra (Eds.), *Forensic Science and Humanitarian Action: Interacting with the Dead and the Living* (pp. 331-343), Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Panarello H.O., Tessone A., Killian Galvan V.A., Samec C.T., Kochi S., Pirola M., Chaile C., Perez S., Sandoval B., Zangrando A.F., Ducos E., Guida N., Piperissa N. (2021). 35 años de análisis de isótopos estables en la arqueología argentina. En Prensa en Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología.
- Panarello, H.O., y Dapeña, C. (2009). Large scale meteorological phenomena, ENSO

and ITCZ, define the Paraná River isotope composition. *Journal of Hydrology*, 365, 105 - 112.

Piga, G., y Malgosa, A. (2012). Aplicaciones de técnicas físico-químicas en Antropología Forense. *Cuadernos de Medicina Forense*, 18(1), 09-17.

PROTEX-ACCT. (2015). *Búsquedas en democracia. Diagnóstico sobre la búsqueda de personas entre 1990 y 2013. Informe de integrantes de PROTEX y ACCT.* Bs. As. Recuperado de <https://www.mpf.gob.ar/protex/files/2015/02/B%C3%9ASQUEDAS-EN-DEMOCRACIA.pdf>

PROTEX-ACCT. (2016). *Búsquedas de personas en democracia. Actualización de registros, relevamiento de datos, cruces de información e identificaciones de NN.* BsAs. *Informe de integrantes de PROTEX y ACCT.* Recuperado de <https://www.fiscales.gob.ar/wp-content/uploads/2016/08/Protex-Bu%CC%81squeda-Personas-en-Democracia.pdf>

PROTEX-CIAV. (2020). *Búsquedas de personas en democracia: Identificaciones de NN, trayectorias de vidas y cursos burocráticos.* BsAs. *Informe de integrantes de PROTEX y CIAV.* Recuperado de <https://www.fiscales.gob.ar/wp-content/uploads/2020/06/Protex-informe-1.pdf>

Rauch, E., Rummel, S., Lehn, C., y Büttner, A. (2007). Origin assignment of unidentified corpses by use of stable isotope ratios of light (bio) and heavy (geo) elements: A case report. *Forensic Science International*, 168, 215-218.

Regan, L. A. (2006). *Isotopic determination of region of origin in modern peoples: Applications for identification of U.S. war-dead from the Vietnam Conflict* (Tesis de doctorado). University of Florida, Gainesville, FL.

Reyes, E. (2004). Geoquímica de Isótopos Estables: Fundamentos, Técnicas y Aplicaciones. *Geoquímica Isotópica Aplicada al Medioambiente, Seminarios de la Sociedad Española de Mineralogía*, 1, 1-19.

Reynard, L. M., Burt, N., Koon, H. E., y Tuross, N. (2016). Limits and possibilities in the geolocation of humans using multiple isotope ratios (H, O, N, C) of hair from east coast cities of the USA. *Isotopes Environ Health Stud*, 52(4-5), 498-512.

Row, K. (2013). *Strontium isotopes and geolocation: the pathway for identification of victims in Medellín, Colombia* (Tesis doctoral) Boston University, Boston.

Salado, M., y Fondebrider, L. (2008). El desarrollo de la antropología forense en la Argentina. *Cuadernos de Medicina Forense*, (53-54), 213-221.

Salceda, S. A., Desántolo, B., García Mancuso, R., Plischuk, M., Prat, G. D. e Inda, A. M. (2009). Integración y conservación de la colección osteológica” Profesor Doctor Rómulo Lambre”: avances y problemáticas. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 11(1), 133-141.

Schwarcz, H. P., y Schoeninger, M. J. (2012). *Handbook of environmental isotope geochemistry.* Heidelberg, Berlin: Springer.

Someda, H., Gakuhari, T., Akai, J., Araki, Y., Kodera, T., Tsumatori, G., Kobayashi, Y., Matsunaga, S., Abe, S., Hashimoto, M., Saito, M., Yoneda, M., e Hishida, H. (2016). Trial application of oxygen and carbon isotope analysis in tooth enamel for identification of past-war victims for discriminating between Japanese and US soldiers. *Forensic science international*, 261, 166.e1–166.e5.

- Ubelaker, D. H. (2016) Historical development of forensic anthropology: Perspectives from the United States. En: S. Blau y D. H. Ubelaker (Eds.), *Handbook of Forensic Anthropology and Archaeology* (pp. 94-106). New York: Routledge Handbooks Online.
- Ubelaker, D. H., Zapico, S. C., y Parra, R. C. (2020). Humanitarian action: New approaches from forensic science. En: D. Ubelaker y R. Parra (Eds.), *Forensic Science and Humanitarian Action: Interacting with the Dead and the Living* (pp. 717-726). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Valenzuela, L. (2017). Spatial distribution of stable isotopes as a tool in forensic investigations. En: *3° Iberoamerican Seminar on Forensic Geosciences* (pp. 25).
- Valenzuela, L. O., Chesson, L. A., Bowen, G., Cerling, T. E., y Ehleringer, J. R. (2020). Spatial distribution of stable isotope values of human hair: Tools for region of origin and travel history assignment. En: D. Ubelaker y R. Parra (Eds.), *Forensic Science and Humanitarian Action: Interacting with the Dead and the Living* (pp. 385-410). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Valenzuela, L. O., Chesson, L. A., Bowen, G. J., Cerling, T. E., y Ehleringer, J. R. (2012). Dietary heterogeneity among western industrialized countries reflected in the stable isotope ratios of human hair. *PLoS One*, 7(3), e34234.
- Valenzuela, L. O., Garcia Laborde, P., Guichon, R.A., Guichón Fernández, R., Chaparro, G., Egaña, S., y Turner, S. (2019a). Marcadores isotópicos para determinación de región y población de origen: estado actual y necesidades futuras. En: E. L. Alfaro Gómez, G. B. Revollo y E. R. Chaves (Comp.), *Libro de Resúmenes de las XIV Jornadas Nacionales de Antropología Biológica* (pp. 65). City Bell: Asociación de Antropología Biológica Argentina.
- Valenzuela, L. O., Turner, S., y Egaña, S. (2019b). Análisis preliminar de marcadores isotópicos para la asignación de región y población de origen. XV Congreso de la Asociación Latinoamericana de Antropología Forense, ALAF. Puno, Perú [Poster].
- West, A. G., February, E. C., y Bowen, G. J. (2014). Spatial analysis of hydrogen and oxygen stable isotopes (“isoscapes”) in ground water and tap water across South Africa. *Journal of Geochemical Exploration*, 145, 213-222.
- Zimmer Dauphinee, J, Scaffidi, B. K., y Tung, T. A. (2020). Andean isoscapes: Creating and testing oxygen isoscape models to aid in the identification of missing persons in Peru. En: D. Ubelaker y R. Parra (Eds.), *Forensic Science and Humanitarian Action: Interacting with the Dead and the Living* (pp. 311-329). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Belén Sandoval Ramos es Profesora en Ciencias Antropológicas por la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA (FFyL UBA). Desde el 2020 es becaria doctoral CONICET en el área de Antropología Forense, realizando su doctorado en Antropología en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires (FFLyL-UBA). Integrante de la Colectiva de Intervención Ante las Violencias (CIAV) desde el 2015 en donde se ha desempeñado como perito en diversas causas de desaparición y otros tipos de violencias. Integrante del Grupo Pericial en Antropología Forense (GPAF) desde el 2018 en donde dicta cursos y seminarios de grado. También es Integrante del equipo de investigación Políticas, territorios y escrituras de la memoria (FFyL-UBA). A su vez, es colaboradora en las colecciones osteológicas del cementerio General de San Martín.

Augusto Tessone es Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en el Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS). Obtuvo su doctorado a partir del estudio de las paleodietas de cazadores-recolectores en Patagonia meridional en la Universidad de Buenos Aires, Argentina. Se especializó en la aplicación de isótopos estables en arqueología. Actualmente desarrolla investigaciones en diferentes problemas y materiales, como zooarqueología, cerámica y paleodietas humanas en diversos contextos socioeconómicos.

Paula Miranda de Zela es Dra. en Arqueología con especialización en bioarqueología por la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA (FFyL-UBA). Integrante del Grupo Pericial en Antropología Forense (GPAF) en donde dicta cursos y seminarios de grado. También forma parte de equipos de investigación arqueológica en sitios de Patagonia y Puna Argentina con los cuales colabora en investigación paleopatológica y en el trabajo de campo. Ha disertado en jornadas, congresos, simposios y seminarios nacionales e internacionales y ha publicado en revistas nacionales e internacionales. Desde el año 2015 coordina el Área de Antropología Forense del Banco Nacional de Datos Genéticos.