



Universidad de Chile

Facultad de Ciencias Sociales

Departamento de Antropología

Evaluación del método de estimación de edad al momento de la muerte en superficie auricular en una muestra de población chilena subactual (Colección Subactual de Santiago)

Memoria para optar al Título de Antropóloga Física.

Autor: Ma. Cecilia Espinoza V.

Profesor guía: Eugenio Aspillaga F.

Contenido

I.	Introducción	3
II.	Marco Teórico.....	4
2.1	Antropología Forense	4
2.2	Breve historia de la Antropología Forense	5
2.3	La Antropología Forense en América Latina	7
2.4	La Antropología Forense en Chile	8
2.5	Estimación de la edad al momento de la muerte	11
III.	Antecedentes	12
3.1	La superficie auricular del ilion.....	12
3.2	El método de Lovejoy et al. (1985)	13
3.2.1	Porciones anatómicas del ilion:.....	14
3.2.2	Cambios observados en la superficie auricular:.....	15
3.3	El método de Buckberry y Chamberlain (2002).....	16
3.4	El método de Osborne, Simmons y Nawrocki (2004).....	18
IV.	Problema de investigación, hipótesis y objetivos	21
4.1	Planteamiento del problema	21
4.2	Hipótesis	21
4.3	Objetivos	22
4.3.1	Objetivo general:.....	22
4.3.2	Objetivos específicos:	22
V.	Materiales y Métodos.....	23
5.1	Composición de la muestra	23
5.2	Metodología	25
5.3	Método de Buckberry y Chamberlain.....	27
5.4	Validación de resultados	34
VI.	Resultados	36
6.1	Diferencias por lado.....	36
6.2	Diferencia por sexo	36
6.3	Valores atípicos.....	37
6.4	Cálculo y ajuste de los intervalos de confianza.....	43
6.5	Rasgos versus edad.....	48
6.6	Sesgo y precisión	49

VII.	Discusión	54
7.1	Diferencias por lado y por sexo	55
7.2	Caracterización de la muestra	56
7.3	Intervalos de confianza.....	57
7.4	Rasgos y edad	58
7.5	Sesgo y precisión	59
VIII.	Conclusión	64
IX.	Bibliografía	67
X.	Anexos	75
9.1	Método de Buckberry y Chamberlain (2002)	75
9.2	Tablas y figuras	82

I. Introducción

La Antropología Forense tiene como principal objetivo la identificación de los restos humanos esqueléticos o momificados mediante un conjunto de variables que se denomina cuarteta básica, la cual toma los métodos de la Antropología Física y los aplica en contextos forenses. Su surgimiento como especialidad está ligado a acontecimientos de muertes masivas como las guerras u otros crímenes de connotación política y/o violación de derechos humanos, lo cual impulsó el desarrollo de métodos para el perfeccionamiento de los diferentes procedimientos constitutivos de la cuarteta básica, especialmente los métodos relacionados con la estimación de edad de muerte; teniendo como hito relevante la creación de la *American Board of Forensic Anthropology (ABFA)* en 1977. (Equipo Argentino de Antropología Forense [EAAF], 2007; Byers, 2008; Kimmerle y Baraybar, 2008; Quiñones, 2009; Quiñones 2010; Rodríguez, 2011; Servicio Médico Legal [SML], 2011).

La estimación de edad de muerte se caracteriza por ser uno de los procesos más complejos de la cuarteta básica, ya que está sujeta a variables como la variabilidad intra e interpoblacional, el medioambiente, el estatus socioeconómico, las condiciones de salud e higiene, entre otras. (Rodríguez, 1994; Campillo y Subirà, 2004; Buckberry y Chamberlain, 2002; Calce, 2012). Estas variables tienen influencia en las tasas de remodelación y degeneración esquelética produciendo que, al analizar distintos segmentos de un mismo individuo, éstos manifiesten una edad estimada diferente entre ellos y/o respecto a la edad documentada (Rodríguez, 1994; Campillo y Subirà, 2004; Krenzer, 2006; Rodríguez, 2011).

Debido a dichas diferencias y, sumado a que los métodos de estimación de edad fueron desarrollados en poblaciones distintas a las de Latinoamérica; es que éstos deben ser calibrados para que tengan congruencia con los grupos humanos donde se busca su aplicación. Así, la reconstrucción del perfil biológico será más precisa y adecuada a cada una de estas poblaciones. (Rodríguez, 1994; Quiñones 2010; Abarca, 2011; Marambio, 2011; Herrera, 2012).

II. Marco Teórico

2.1 Antropología Forense

La antropología forense es la aplicación de la antropología a contextos jurídico-legales o médico-legales (EAAF, 2007; Quiñones, 2009; Rodríguez, 2011; SML, 2011). Específicamente empleando para ello las herramientas de la antropología física y la arqueología. En cuanto a la antropología física, ésta se emplea para la reconstrucción de la cuarteta básica de identificación, que corresponde al sexo, la edad, la estatura y la ancestría (Rodríguez, 1994) y, en segundo lugar para establecer las características individualizantes; en el esqueleto, dichas características están asociadas en su mayoría a lesiones producidas por condiciones patológicas y eventos traumáticos. (Quiñones, 2010).

Así mismo, esta disciplina persigue dos objetivos: primero la identificación de los restos (Quiñones, 2010), lo cual se logra mediante la comparación de los datos antemortem de la víctima con los postmortem obtenidos durante el análisis de los restos. Segundo, ayudar a establecer la causa de muerte a través del estudio de las lesiones perimortem y diferenciándolas de las modificaciones postmortem (Kimmerle y Baraybar, 2008; Quiñones 2010).

Los pasos a seguir dentro de una investigación antropológica forense son: la investigación documental o antecedentes, el trabajo de campo -referido a la excavación-, el trabajo de laboratorio y por último, el cotejo de la información antemortem y postmortem. (Rodríguez, 1994; Fundación de Antropología Forense de Guatemala [FAFG], 2014).

En cuanto a la arqueología, la antropología forense aplica las técnicas de excavación, para garantizar la recolección y registro sistemáticos de los restos y las evidencias asociadas a estos. (EAAF, 2007; SML, 2011; Rodríguez, 2011).

Respecto al perfil biológico, una de las cosas más difíciles es la estimación de edad. Al respecto se debe tener en cuenta que la edad estimada no

necesariamente coincide con la edad cronológica, puesto que la edad estimada se basa en la edad biológica, la cual corresponde a los efectos que han ejercido sobre el cuerpo de un individuo factores como el ambiente, la dieta, la salud, etc, es decir, corresponde al estado funcional de las distintas estructuras del cuerpo; mientras que la edad cronológica es la suma de años que han transcurrido desde el nacimiento de un individuo (Klepinger, 2006; Krenzer, 2006).

Para la estimación de la edad en adultos se desarrollaron distintos métodos principalmente durante el siglo XX, entre éstos se encuentran las suturas craneales (Meindl y Lovejoy, 1985), la sínfisis púbica (Todd, 1920; McKern y Stewart, 1957; Suchey y Brooks, 1990), la cuarta costilla (Iskan, Loth y Wright, 1986) y la superficie auricular (Lovejoy, C. O., Meindl, R. S., Pryzbeck, T. R., y Mensforth, R. P.I, 1985).

2.2 Breve historia de la Antropología Forense

Desde fines del siglo XIX comenzó a surgir esta disciplina basándose en trabajos esporádicos de médicos y anatomistas en asuntos legales relativos a la identificación de restos óseos, sin embargo no existían procedimientos estandarizados para la aplicación de estos conocimientos. (Rodríguez, 2011) Uno de los trabajos más importantes es el estudio de la sínfisis púbica realizado por Thomas W. Todd en 1920 para desarrollar uno de los primeros métodos de estimación de la edad.

Así mismo, Todd fue el maestro de uno de los antropólogos forenses más importantes: Wilton M. Krogman, quien en 1939, publicó "*Guide to the Identification of Human Skeletal Material*", el cual resumió todo lo que se conocía sobre el esqueleto humano en ese tiempo. En 1962, Krogman amplió su trabajo a lo que es considerado la publicación más influyente sobre identificación de restos óseos: "*The Human Skeleton in Forensic Medicine*". Este libro fue el primero en

aplicar el estudio de los huesos humanos a las ciencias forenses. (Byers, 2008; Katzenberg y Saunders, 2008).

Los sucesos que influyeron en el desarrollo de la Antropología Forense ocurrieron durante las décadas de 1940 y 1950, ligados a la Segunda Guerra Mundial y a la Guerra de Corea. En ambos eventos se generó una demanda de investigaciones conducentes a la identificación de los soldados fallecidos. (Byers, 2008)

En este contexto, el Ejército de Estados Unidos creó en 1976 el primer Laboratorio Central de Identificación en Hawai (CILHI) con Charles E. Snow como antropólogo físico encargado. Fue en este laboratorio donde se desarrolló el trabajo sobre estimación de estatura de Mildred Trotter en 1970 basado en trabajos previos de 1952 y 1958 (Byers, 2008; Army Quartermaster Foundation, 2014).

Luego, nuevamente volvieron a emplearse antropólogos físicos para los trabajos de identificación, estableciéndose un laboratorio de identificación en Japón con Thomas D. Stewart como director, quien contribuyó en gran medida al desarrollo de la antropología forense, escribiendo cerca de una treintena de artículos sobre identificación de restos óseos aplicables a situaciones forenses, especialmente “*Essentials of Forensic Anthropology*” en 1979. (Byers, 2008). Bajo este contexto, junto a Thomas W. McKern realizó un estudio en 1979 para estimar edad “*Skeletal Age Changes in Young American Males*”. (Byers, 2008).

En 1971 se estableció una rama de la Antropología en la Academia Americana de Ciencias Forenses (AAFS), permitiendo la incorporación de los antropólogos físicos a equipos forenses de identificación de víctimas de desastres masivos. En 1972 fue la primera reunión de la Sección de Antropología Física de la Academia Americana de Ciencias Forenses (AAFS), la cual fue resultado de los esfuerzos de Ellis R. Kerley y Clyde C. Snow.

Luego, en 1977 el esfuerzo hecho por Ellis R. Kerley y Clyde C. Snow obtuvo su reconocimiento al crearse la *American Board of Forensic Anthropology* (ABFA) con el objetivo de asegurar la calidad de los peritajes forenses y la profesionalización de sus practicantes. (Byers, 2008; Rodríguez, 2011). Producto de esto, a fines de

la década de 1980, la experiencia norteamericana se extendió a algunos países latinoamericanos como Guatemala, Argentina y Chile.

2.3 La Antropología Forense en América Latina

Dentro del contexto latinoamericano la antropología forense se desarrolló a partir de la necesidad de identificar los restos de personas muertas en contextos de conflictos internos. (Rodríguez, 2011). Así por ejemplo durante la década de 1980, la situación de la mayoría de los países latinoamericanos se caracterizaba por una convulsionada historia social producto de conflictos internos, los cuales dejaron numerosos muertos y personas desaparecidas.

Frente a la necesidad de obtener respuesta sobre la ubicación de los desaparecidos y la identificación de las víctimas, surgieron varios equipos como el Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF) en 1984 con el fin de investigar los casos de personas desaparecidas (aproximadamente 10.000 personas en manos de las fuerzas armadas) en su país durante la última dictadura militar (1976-1983) (Rodríguez, 2011; EAAF, 2014); el Equipo de Antropología Forense de Guatemala (EAFG) en 1982 que, posteriormente en 1997 se transformaría en la Fundación de Antropología Forense de Guatemala (FAFG) surgida a raíz del conflicto armado interno que duró 36 años (1960 – 1996) con 40.000 víctimas aproximadamente (FAFG, 2014). En Perú producto de las 70,000 víctimas de desapariciones forzadas del conflicto armado interno del país (1980-2000), se crearon durante el año 2000 el Equipo Peruano de Antropología Forense (EPAF) y el Centro Andino de Investigaciones Antropológico Forenses (CENIA). (Comisión de la Verdad y Reconciliación, 2003; Rodríguez, 2011; Equipo Peruano de Antropología Forense [EPAF], 2014)

Por otra parte, Colombia se destaca por ser el primer país en tener un postgrado en Antropología Forense a nivel iberoamericano, dictado por la Universidad Nacional de Colombia desde 1995. Así mismo, la Fiscalía General de la Nación

contrató a dos antropólogas forenses en 1994 como parte de su Equipo de Identificación Especializada. Por otro lado, se encuentra el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (INMCF), el cual creó laboratorios especializados y contrató al primer antropólogo forense a comienzos de la década de los noventa. Dentro de este marco, en 1993 en la Universidad Nacional de Colombia, se realizó el Primer Seminario Internacional de Ciencias Forenses y Derechos Humanos (Rodríguez, 2011).

2.4 La Antropología Forense en Chile

Los inicios de la Antropología Forense en Chile están ligados a la creación, en 1833, de la cátedra de Medicina Legal por parte de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, cuyo primer profesor fue el Dr. Guillermo Blest Cunningham. (Ciocca, Bórquez, y Burgos, 2008). En 1901 el Dr. Carlos Ybar de la Sierra fue nombrado como profesor titular de dicha cátedra, haciendo un cambio radical al gestionar la adquisición de los terrenos de avenida La Paz para la posterior creación del Instituto Médico Legal entre 1909 y 1926, periodo en que pasó de ser la morgue de la ciudad a convertirse en el mencionado instituto que fue inaugurado en 1915 y cuyo primer director fue el Dr. Ybar. Tiempo después el Instituto Médico Legal pasaría a llamarse Servicio Médico Legal (SML) teniendo como uno de los objetivos principales la formación docente, lo cual sentaría las bases de la labor forense realizada actualmente. (SML, 2012b; Facultad de Medicina, 2013), pero sin llegar a conformarse, la Antropología Forense, como campo disciplinario propiamente tal.

Por otra parte, los orígenes de la Antropología Física, disciplina de la cual deriva la Antropología Forense, se encuentran en el Centro de Estudios Antropológicos de la Universidad de Chile, fundado en 1954; donde destacan Luis Sandoval S. con sus trabajos sobre grupos sanguíneos (Sandoval, 1961a; 1961b) y Juan Munizaga V. con sus trabajos sobre paleopatología y rasgos discretos (Munizaga, 1961; 1964). Dicho centro pasaría a ser el Departamento de Antropología durante los

años 60 consolidando el desarrollo de esta disciplina en el país. (Rothhammer y Aspillaga, 2004). Así mismo, uno de los hitos importantes del Departamento de Antropología sería la creación de una colección de población chilena subactual con restos obtenidos desde el Cementerio General, la cual ha sido analizada en numerosas ocasiones con fines de docencia y de investigación en Antropología Forense (Paredes, Hagn, y Constantinescu, 1993; Lemp, Rodríguez, Retamal, y Aspillaga, 2008)

El Instituto de Medicina Legal tenía como misión la especialización de los médicos que luego se dedicarían a la labor forense. Por lo mismo, bajo la dirección del Dr. Ybar se inauguró en 1926 el actual edificio del SML ubicado en avenida La Paz como forma de profesionalizar el servicio de la morgue que, básicamente consistía en almacenar los cuerpos de personas fallecidas y realizar autopsia cuando se sospechaba de participación de terceros en la muerte; a un instituto que tenía en sus dependencias un laboratorio de toxicología, una sala de autopsias, una sala para exámenes de sangre y preparaciones microscópicas, una biblioteca, salas de clases, entre otros. Además fue uno de los primeros en plantear que el trabajo forense debía tener carácter interdisciplinario. (SML, 2012b)

Posteriormente el Instituto Médico Legal pasó a llamarse Servicio Médico Legal y, a ser un organismo dependiente y asesor del Ministerio de Justicia, contando actualmente con 40 sedes a lo largo de Chile (SML, 2012a)

Para dar respuesta a los problemas de identificación en el contexto de las violaciones de los Derechos Humanos durante el periodo transcurrido entre septiembre de 1973 y marzo de 1990, en abril de ese mismo año se creó la Comisión Nacional de Verdad y Reconciliación con el objetivo principal de contribuir a la aclaración de la verdad sobre las víctimas de violaciones a los Derechos Humanos cometidas durante la Dictadura (Comisión Nacional de Verdad y Reconciliación, 1996), elaborando en 1991 el Informe Rettig. Casi una década después, se creó en el año 2003 la Comisión Nacional sobre Prisión Política y Tortura más conocida como Comisión Valech cifrando en más de 40 mil a las víctimas de la Dictadura y terminando sus funciones en el año 2011 tras la

generación de dos informes. (Comisión Presidencial Asesora para la Calificación de Detenidos Desaparecidos, Ejecutados Políticos y Víctimas de Prisión Política y Tortura, 2011).

Junto a los esfuerzos anteriores, en el ámbito de la Antropología Forense, surgió en 1989 el Grupo de Antropología Forense (GAF), producto de las víctimas de la Dictadura de Augusto Pinochet (1973-1990), el cual operó hasta 1992. Durante la segunda mitad de la década de los 90 se identificó erróneamente a 48 de los 96 restos inhumados en el Patio 29 del Cementerio General, lo cual llevó a una reestructuración a fines del 2002 de la unidad encargada de este proceso en el SML. (Comisión de Derechos Humanos, Nacionalidad y Ciudadanía, 2006). Pese a lo anterior, las acciones del GAF sirvieron no solo para buscar soluciones a crímenes de la dictadura, sino que también pusieron en conocimiento de la sociedad chilena la existencia y aplicación de la Antropología Forense.

Durante la década del 2000 (específicamente el año 2002) se creó la mención de Antropología Física en la Universidad de Chile (Universidad de Chile, 2002), formando antropólogos físicos profesionales, con entrenamiento en Antropología Forense. Lo anterior se relaciona con la reestructuración del SML surgida después de las conclusiones entregadas por el panel de expertos constituido por antropólogos físicos, genetistas, bioquímicos, odontólogos y otros especialistas para analizar y recomendar como abordar los casos no resueltos de Derechos Humanos, derivando en un comité internacional de expertos para asistir al SML en la reorganización y proceso de acreditación de la unidad de identificación, que recomendó la incorporación de antropólogos físicos y arqueólogos con formación forense. (Comisión Asesora Presidencial para las Políticas de Derechos Humanos, 2007)

Posteriormente en el año 2010, dentro del SML se estableció la Unidad Especial de Identificación Forense (UEIF) basándose principalmente en evitar errores como el antes mencionado; así como en la experiencia profesional y la capacidad de trabajo desarrollado durante tres años por el Programa de Derechos Humanos (2007-2010) creado por el Servicio Médico Legal y, que estaba destinado a la

identificación de detenidos desaparecidos y ejecutados políticos, víctimas de violación a los derechos humanos. La UEIF cuenta con profesionales formados en el medio universitario, calificados en antropología forense, odontología forense, genética y medicina forense y, como resultado de este esfuerzo se ha logrado identificar a 148 víctimas. (SML, 2011; Quiñones, 2014; SML, 2014).

2.5 Estimación de la edad al momento de la muerte

La estimación de edad al momento de la muerte (de aquí en adelante estimación de edad) como parte de la cuarteta básica del análisis bioantropológico, es uno de los procesos más complicados debido a múltiples factores como la variabilidad intra e interpoblacional, el medioambiente, estatus socioeconómico, condiciones de salud e higiene, entre otros (Rodríguez, 1994; Campillo y Subirà, 2004; Buckberry y Chamberlain, 2002; Calce, 2012).

El problema nace del hecho que las tasas de remodelación y degeneración esquelética, de la cual derivan muchos métodos de estimación de edad en adultos, pueden ser altamente variables entre diferentes poblaciones e individuos (Lovejoy et al, 1985; Meindl y Lovejoy, 1985; Iscan y Loth, 1986; Brooks y Suchey, 1990; Buckberry y Chamberlain, 2002; Hens, Rastelli, y Belcastro, 2008). Es por esto, que los antropólogos estiman la edad biológica antes que la edad cronológica. (Thomas, 2003; Campillo y Subirà, 2004; Calce, 2012; Falys, C. G., Schutkowski, H., y Weston, D. A., 2006; Krenzer, 2006). Dado lo anterior, debe considerarse que, al examinar un determinado hueso probablemente manifieste una edad diferente a la que señalan otras estructuras óseas de un mismo individuo. Razón por la cual es preferible estimar la edad de un individuo combinando más de un método. (Rodríguez, 1994; Campillo y Subirà, 2004; Krenzer, 2006; Rodríguez, 2011).

Para la estimación de edad en adultos las áreas del esqueleto que más frecuentemente han sido utilizada son el cráneo con el cierre de las suturas

craneales (Meindl y Lovejoy, 1985), la obliteración de las suturas palatinas (Mann, Jantz, Bass y Willey, 1991) y la observación de estructuras dentales (Gustafson, 1950; Lamendin et al., 1982).

Mientras que en el postcráneo encontramos la porción esternal de la cuarta costilla (İscan y Loth 1986; İscan, Wright, y Loth, 1987) y el coxal, segmento anatómico donde se han desarrollado y estudiado más métodos como la sínfisis púbica (Todd, 1920; Gilbert y McKern, 1973; Brook y Suchey, 1990) y la superficie auricular (Lovejoy et al, 1985; Murray y Murray, 1991; Buckberry y Chamberlain, 2002; Osborne, Simmons y Nawrocki, 2004).

III. Antecedentes

3.1 La superficie auricular del ilion

Durante el primer tercio del siglo XX, se comenzó a estudiar el grosor y características del cartílago de la superficie auricular del sacro y del ilion, descubriéndose que el cartílago de la superficie sacral e iliaca eran distintos (Lovejoy et al., 1985; Buckberry y Chamberlain, 2002).

Por otra parte, los cambios relacionados con la edad en el fibrocartílago de la superficie auricular del ilion fueron descritos por primera vez por Sashin (1930), quien interpretó los cambios vistos en el cartílago de la articulación como osteoartróicos, y encontró que eran progresivos y se incrementaban en extensión e intensidad con la edad del individuo. Estas tempranas descripciones y la gran preservación de esta estructura en las colecciones osteológicas; influyeron en que Lovejoy et al. (1985) desarrollaran un método estandarizado para determinar la edad mediante la observación de la superficie auricular (Figura 1) (Hens y Belcastro, 2012; Buckberry y Chamberlain, 2002).

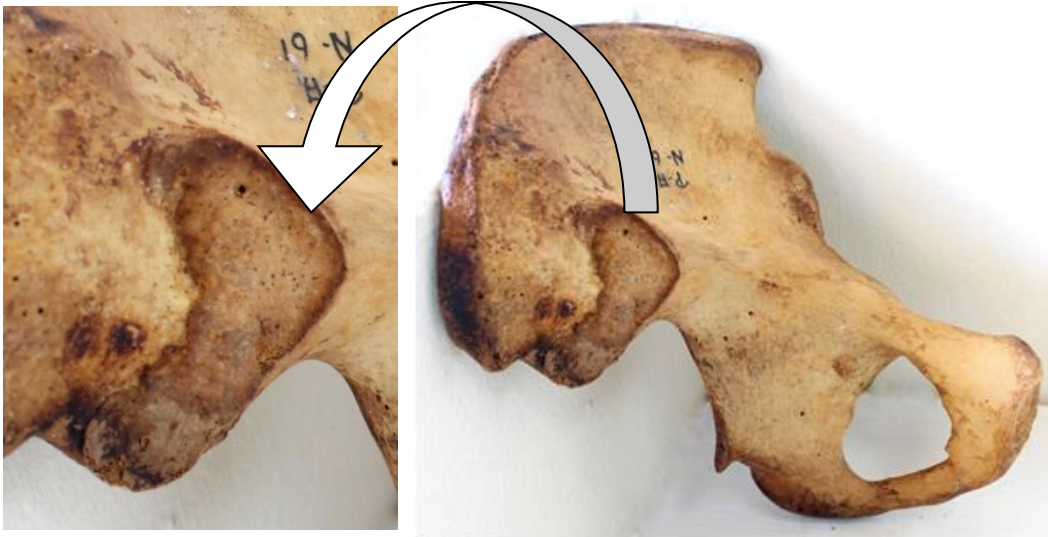


Figura 1: Vista de la superficie auricular (foto de MCE)

Como se señala en el trabajo de Lovejoy, este método tiene tanta precisión como el de sínfisis púbica aunque puede ser más difícil de aplicar. Sin embargo, la superficie auricular presenta una mejor preservación que la sínfisis púbica en restos quemados, fragmentados o afectados por procesos tafonómicos. (Lovejoy et al., 1985; Haglund y Sorg, 1997; Buckberry y Chamberlain, 2002; Osborne et al., 2004; Hens y Belcastro, 2012).

3.2 El método de Lovejoy et al. (1985)

Tras el descubrimiento de Sashin (1930) sobre los cambios progresivos y degenerativos a través de la edad en el cartílago articular de la superficie auricular, Lovejoy et al. (1985) desarrollaron el primer método de estimación de edad con este indicador. Este método posteriormente sería revisado y corregido tanto por Buckberry y Chamberlain (2002) como por Osborne et al. (2004). Ambos métodos se revisan en los siguientes apartados.

Lovejoy et al. (1985) analizaron la colección Todd (Colección Hamann-Todd, del Museo de Historia Natural de Cleveland, Ohio, EE. UU.) con 500 individuos, la colección Lieben (Universidad del Estado de Kent) con 250 coxales y 14 casos

forenses, todos los individuos de edad conocida (18 a 63 años). De estos análisis desarrollaron un nuevo método, el cual fue comprobado en dos submuestras independientes de la colección Todd una de 98 y la otra de 108 individuos.

Para el desarrollo de su método, Lovejoy et al. (1985) se basaron en las observaciones de Sashin (1930) y describieron ocho fases, cada una de cinco años, independiente de la ancestría y del sexo del individuo. De este modo, una superficie auricular podía ser observada para estimar la edad y asignarle a alguna de las fases usando indicadores primarios (porosidad, ondulación, granulosidad) y secundarios de edad (actividad apical y actividad retroauricular) (Buckberry y Chamberlain, 2002; Black y Ferguson, 2011) Para la aplicación de su método ellos desarrollaron la siguiente terminología y descripciones, considerando a nivel morfológico las *Porciones anatómicas del ilion* (sección 3.2.1) y a nivel morfoscópico los *Cambios observados en la superficie auricular* (sección 3.2.2):

3.2.1 Porciones anatómicas del ilion:

- Superficie auricular: hace referencia al área del hueso subcondral que forma la porción iliaca de la articulación sacroiliaca. La porción sacral de la articulación no refleja los cambios producidos por la edad (ver Figura 2).
- Semicaras: se entiende como la forma de la superficie auricular, la cual en general tiene forma de boomerang con el ápice en la unión de la superficie y la terminación posterior de la línea arcuata del coxal. La parte superior a la línea del ápice corresponde a la semicara superior y la inferior es la semicara inferior.
- Ápice: comprende a la parte del contorno de la articulación en contacto inmediato con el término posterior de la línea arcuata.
- Área retroauricular: se considera como área retroauricular a toda el área posterior de la superficie auricular, de la que surgen los complejos ligamentosos lumbosacro y sacroiliaco.

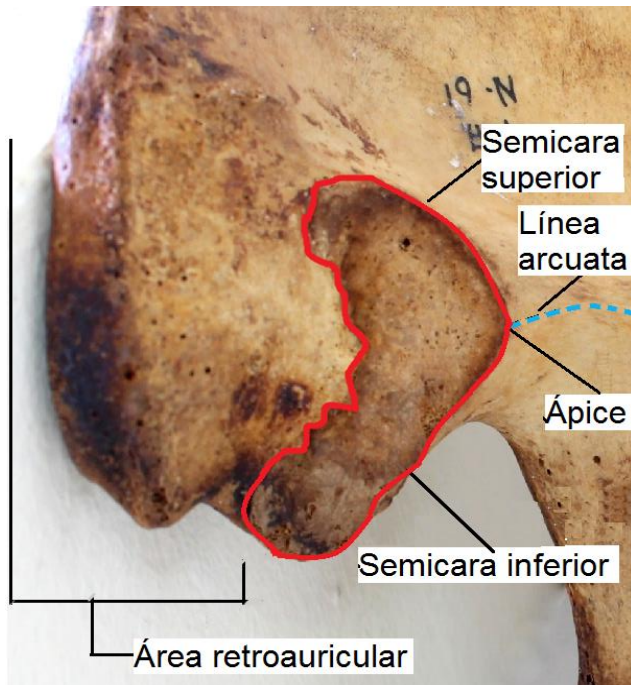


Figura 2: Regiones del ilion usadas para la estimación de edad (foto del autor) En rojo se destaca el contorno de la superficie auricular (Foto de MCE, basada en el original de Lovejoy et al., 1985)

3.2.2 Cambios observados en la superficie auricular:

- Porosidad: consisten en perforaciones del hueso subcondral de la superficie auricular que no deben confundirse con aquellas que surgen como consecuencia de la hiperostosis o de la osteopenia. Respecto a la superficie auricular, frecuentemente ocurren perforaciones pequeñas a grandes que están usualmente asociadas a la edad, distinguiéndose la micro-porosidad (perforaciones finas en términos visuales) y la macro-porosidad (menos regular, con agujeros que van desde 1 a 10 mm de diámetro).
- Grano: se entiende como la apariencia general de la superficie visualmente hablando. Una superficie muy granulosa es aquella que recuerda la superficie de la lija fina.
- Ondulación (*Billowing*): la ondulación representa la presencia o ausencia de surcos transversos (van transversamente a través de las semicaras). Los surcos varían desde largos y regulares en la superficie de grano fino hasta puentes apenas visibles.

- Densidad: la densidad hace referencia sólo a la apariencia de la superficie y no a la cantidad de hueso presente. Una superficie “densa” es una en la cual el hueso subcondral aparece compacto, liso y muestra una marcada ausencia de “granulosidad”.

3.3 El método de Buckberry y Chamberlain (2002)

Los autores estudiaron 180 individuos (94 femeninos y 86 masculinos) de la colección Spitalfields, Christ Church (depositada en el Museo de Historia Natural de Londres) que tiene edad y sexo conocidos (16 a 92 años), con la finalidad de realizar una revisión y corrección al método de Lovejoy et al. (1985) señalando que su método es un “método revisado” respecto al original de Lovejoy, siendo su principal característica la observación independiente de cinco rasgos morfoscópicos que se combinan para obtener un puntaje compuesto desde el cual se puede estimar la edad de un individuo. De acuerdo a los autores, esta característica hace más fácil la aplicación del método, ya que cada uno de los cinco rasgos tiene asignados puntajes de forma independiente.

Por otra parte, Buckberry y Chamberlain (2002) criticaron que las características de aparición temprana aún presentes en individuos mayores fueron descritas por Lovejoy et al. (1985) como “residuales”, ya que la existencia de esta variación dentro de la superficie auricular indica que el método de Lovejoy et al. (1985) sobre simplifica los cambios vistos al considerar sólo cinco años por fase. Este problema contribuye a la dificultad existente con la aplicación del método y lleva a una menor precisión al asignar una determinada fase a una superficie auricular. Ahora bien, este método revisado es más preciso para individuos entre los 50 a 69 años pero menos preciso para los individuos entre 20 a 49 años (Black y Ferguson, 2011)

Básicamente, su terminología anatómica es la misma que la utilizada por Lovejoy et al (1985) pero con modificaciones de los cambios observados distinguiendo la

organización transversa, la textura de la superficie, la micro porosidad, la macro porosidad y el cambio apical (para ver en mayor detalle el puntaje de cada rasgo, ver la sección Materiales y Métodos):

- Organización transversa: ondulaciones y estrías orientadas horizontalmente, que van desde el margen medial al margen lateral de la superficie auricular. Este rasgo se mide en términos de qué proporción de la superficie auricular está organizada transversamente, tomando puntajes de 1 a 5.
- Textura de la superficie: corresponde a lo que Lovejoy et al. (1985) describieron como “grano”. La textura de la superficie auricular es de granulosidad fina en la juventud, y cambia a granulosidad gruesa y hueso denso en los individuos más viejos. Esta categoría se evalúa de acuerdo a qué proporción de la superficie está cubierta por un tipo particular de textura.

La “granulosidad fina” se entiende como granos predominantemente menores a 0.5 mm de diámetro y la “granulosidad gruesa” con granos mayores a 0.5 mm. El “hueso denso” se refiere la apariencia de la superficie y se define como nódulos o áreas de hueso donde está compacto y liso, sin granulosidad, asignándosele puntajes de 1 a 5.

- Micro-porosidad: porosidad de la superficie o perforaciones del hueso subcondral cuyos poros tienen menos de 1 mm de diámetro. Se evalúa de acuerdo a su presencia en una o ambas semicaras, otorgándole puntajes de 1 a 3.
- Macro-porosidad: porosidad de la superficie o perforaciones del hueso subcondral cuyos poros tienen más de 1 mm de diámetro. Se evalúa de

acuerdo su presencia en una o ambas semicaras, asignándole puntajes de 1 a 3. Esta característica no debe confundirse con defectos corticales, los cuales pueden presentarse a cualquier edad (presentan bordes suaves y no cubren áreas extensas) ni tampoco con daños tafonómicos, los que presentan bordes irregulares y afilados.

- Cambio apical: el ápice de la superficie auricular puede desarrollar crecimiento de pequeños osteofitos o labiamiento (*lipping*), lo que cuando es más severo puede alterar el contorno de la superficie. Esta característica junto a la macro-porosidad fueron consideradas como secundarias por Lovejoy et al. (1985). Se le otorgan valores de 1 a 3.

3.4 El método de Osborne, Simmons y Nawrocki (2004)

Osborne y colaboradores se basaron en el método desarrollado por Lovejoy et al. (1985) considerando una muestra de 266 individuos con edad, sexo y ancestría documentada de las colecciones Terry ($n=194$ donde 94 son masculinos y 100 son femeninos) y Bass ($n=72$ donde 17 son femeninos y 55 son masculinos). Las colecciones están depositadas en el Museo de Historia Natural del Instituto Smithsonian (Washington) y la Universidad de Tennessee (Knoxville), respectivamente.

El sexo y la ancestría (120 individuos negroides y 146 caucasoides) no tienen efectos significativos en la expresión de una determinada fase en la superficie auricular, así como tampoco el cambio secular, ya que la colección Terry es de comienzos del siglo XX mientras que la colección Bass es posterior a la segunda mitad del siglo XX.

La revisión del método original incluye el uso de categorías descriptivas más discretas para cada fase, pero usando las definiciones propuestas por Lovejoy et

al. (1985) excepto la micro porosidad, la cual se consideró difícil de diferenciar respecto al proceso tafonómico de meteorización. Entre los principales resultados se obtuvo que solo el 33% de la muestra se ajustó al rango de edad de cada fase del método de Lovejoy, cuyos rangos eran muy ajustados para aplicarlo en un contexto forense por lo que se calcularon intervalos más amplios, obteniéndose rangos semejantes entre algunas fases, lo que derivó en la reducción del sistema de ocho a seis fases.

En general, la granulosidad parte siendo fina y, a medida que se incrementa la edad, se vuelve más gruesa hasta desaparecer completamente y ser reemplazada por hueso denso. La granulosidad fina está asociada a las estrías y surcos como indicadores de juventud.

Los surcos están asociados a individuos juveniles y desaparecen gradualmente entre los 25 a 40 años. Las estriaciones –surcos ligeros y poco profundos- tienden a permanecer mientras las ondulaciones desaparecen, caracterizando a los individuos que tienen aproximadamente 40 años. Una de las principales características de una superficie auricular joven es la organización transversa de los surcos y estriaciones de la superficie. Tanto las ondulaciones como las estrías presentan esta característica y, a medida que aumenta la edad, la organización transversa comienza a desaparecer con una estructura direccional poco clara. La macro porosidad, por otra parte, es un indicador de edad presente en individuos generalmente de 50 años o más y, no debe confundirse con los defectos subcondrales.

Así mismo, los resultados de investigaciones previas que utilizaron el método de Lovejoy et al. (1985) (Mulhern y Jones, 2005; Nagaoka y Hirata, 2008; Rougé-Maillart et al., 2009; Hens y Belcastro, 2012; Rissech, Wilson, Winburn, Turbón, y Steadman, 2012) indican que si bien el método es aplicable para sus respectivas poblaciones de estudio, los intervalos para cada fase deben ser corregidos para asegurar una mejor precisión en la estimación de edad. Por otra parte, pese a que este método sobreestima a los individuos menores de 40 años y subestima a los

mayores de dicha edad, tiene una alta precisión (86%) para estimar la edad de individuos sobre 50 años (Rissech et al., 2012)

Existe consenso entre los antropólogos forenses de que los métodos más confiables son la porción esternal de la cuarta costilla (Iskan et al, 1987) y la sínfisis púbica (Brooks y Suchey, 1990) (Rodríguez, 2011). Sin embargo, el método de Buckberry y Chamberlain (2002) mejora la precisión para el rango etario sobre los 40 años –tiene como límite máximo 92 años. Esto es relevante especialmente debido a que los métodos como la cuarta costilla y la sínfisis púbica presentan un mayor precisión en el rango comprendido entre los 30 a 50 años, no así en el tramo etario posterior; lo cual excluye a parte importante de la población actual si se piensa en que la esperanza de vida ha aumentado en general más allá de los 75 años (Rodríguez, 1994, Klepinger, 2006)

IV. Problema de investigación, hipótesis y objetivos

4.1 Planteamiento del problema

La aplicación de un método para la estimación de la edad en una muestra distinta a la que fue desarrollado, implica necesariamente su calibración con el fin de realizar los ajustes necesarios para evitar el sesgo debido a la variación interpoblacional. Es por esto que en este trabajo se busca calibrar el método de observación de la superficie auricular del ilion de Buckberry y Chamberlain (2002) usando una muestra de población chilena subactual de Santiago, la que está documentada, es decir se conoce el sexo, edad y causa de muerte de los individuos; lo cual permitirá contar con otro método calibrado para esta población. Esta colección pertenece al Departamento de Antropología de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Chile.

4.2 Hipótesis

Hipótesis nula (H0): Los cálculos de los intervalos de confianza realizados tras aplicar el método de observación de la superficie auricular de Buckberry y Chamberlain (2002) en una muestra de población chilena subactual no difieren significativamente a nivel estadístico de los realizados en población inglesa.

Hipótesis alternativa (H1): Los cálculos de los intervalos de confianza realizados mediante el método de observación de la superficie auricular de Buckberry y Chamberlain (2002) en una muestra de población chilena subactual presentan diferencias estadísticas significativas para cada una de las fases entre las muestras de población inglesa y chilena.

4.3 Objetivos

4.3.1 Objetivo general:

Calibrar el método de observación de la superficie auricular del ilion (Buckberry y Chamberlain, 2002) en individuos de ambos sexos de una muestra de población chilena subactual de Santiago.

4.3.2 Objetivos específicos:

1. Estimar las edades de los individuos de la muestra en base a las fases propuestas por Buckberry y Chamberlain.
2. Comparar el comportamiento de los parámetros de la muestra original (inglesa) con los obtenidos para la muestra de población chilena.
3. Evaluar la precisión del método mediante la comparación de los rangos etarios de las diferentes muestras.
4. Ajustar la escala de puntaje correspondiente a los rangos etarios para la muestra de población chilena.

V. Materiales y Métodos

5.1 Composición de la muestra

Para la realización de esta investigación se utilizó la colección osteológica de población chilena subactual proveniente del Cementerio General de Santiago (Colección Subactual de Santiago), la cual abarca distintos rangos etarios y corresponde a individuos fallecidos entre 1960 y 1980, principalmente, representando a un segmento de la población inmerso en el periodo de las migraciones campo-ciudad de mediados del siglo XX, en el que las condiciones de vida (salud, higiene, acceso a servicios básicos, etc.) de la mayoría de la población eran deficientes. (Abarca, 2011).

Esta colección fue recopilada en dos etapas, correspondiendo la primera al periodo entre los años 1969 y 1978 y, la segunda al año 1993 (Fondecyt N° 1028-91); ambas etapas eran proyectos a cargo del profesor Juan Munizaga. (Paredes et al., 1993; Lemp et al., 2008; Abarca, 2011). La colección proviene de las resacas regulares hechas por el Cementerio General, donde para la obtención de los restos se modificaron dos decretos (Decreto Supremo N° 357 de 1970 y Decreto Supremo N° 240 de 1983, ambos del Ministerio de Salud) mediante el Decreto Supremo N° 254 de 1992 del Ministerio de Salud, el cual permite la entrega a las universidades de restos óseos por parte de los cementerios, con la finalidad de docencia o investigación. (Paredes et al., 1993).

Actualmente dicha colección se encuentra depositada en el área patrimonial de la Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile; contando con 1541 individuos, de los cuales 425 estaban disponibles para realizar investigaciones y/o actividades de docencia. Así mismo, una de las características más relevantes de esta colección es que los restos cuentan con documentación sobre su procedencia dentro del Cementerio General (p.e: nicho, galería, patio, etc.); de éstos, una cantidad importante (aproximadamente 206 individuos) cuentan con registro sobre el sexo, la edad de muerte y la causa de muerte. (Abarca, 2011; Herrera, 2012).

De la colección se seleccionaron individuos que presentaran al menos una superficie auricular del coxal –aurícula- en buen estado de conservación (ver Tabla 1). En relación a la edad, se consideraron individuos con edad documentada entre 18 a 92 años, seleccionándose un total de 203 esqueletos, 97 femeninos y 106 masculinos, los que posteriormente se agruparon en siete rangos etarios de manera arbitraria (Ver Tabla 2).

Tabla 1: Criterios de inclusión y exclusión de la muestra

<i>Criterios de inclusión</i>	<i>Criterios de exclusión</i>
Edad y sexo conocidos (documentado)	Individuos subadultos (>18 años)
Presencia de al menos un coxal	Individuos con patologías que afecten al coxal excepto artropatías por edad.
Superficie auricular visible al menos en un 80%	Coxales con procesos tafonómicos que afecten la aurícula (p.e. erosión)

Tabla 2: Composición etaria y sexual de la muestra

<i>Rango etario</i>	<i>Femeninos</i>	<i>Masculinos</i>	<i>Total</i>
18-20	3	6	9
21-30	15	19	34
31-40	11	16	27
41-50	12	15	27
51-60	17	19	36
61-70	16	10	26
71-92	23	21	44
Total	97	106	203

5.2 Metodología

Se observó cada coxal, específicamente la superficie auricular (articulación sacroiliaca del ilion), la que fue clasificada de acuerdo al método propuesto por Buckberry y Chamberlain (2002), el cual está basado en el método original de Lovejoy et al. (1985); ver Tabla 3.

La aplicación del método se basó en el sistema propuesto en el trabajo de Buckberry y Chamberlain (2002), el cual consta de 5 rasgos independientes entre sí, a los que se les asigna un puntaje que va desde 0 a 3 o desde 0 a 5 (traducido de Buckberry y Chamberlain, 2002; ver Tabla 4).

Tabla 3: Terminología empleada

<i>Término</i>	<i>Descripción</i>
Densidad	Hace referencia sólo a la apariencia de la superficie y no a la cantidad de hueso presente.
Ondulación	Presencia o ausencia de surcos transversos (van transversamente a través de las semicaras).
Granulosidad	Apariencia general de la superficie visualmente hablando.
Porosidad	Perforaciones del hueso subcondral que distingue la micro-porosidad (perforaciones finas en términos visuales) y la macro-porosidad (menos regular, con agujeros que van desde 1 a 10 mm de diámetro).
Área retroauricular	Área posterior de la superficie auricular.
Ápice	Contorno de la articulación en contacto inmediato con el término posterior de la línea arcuata.
Semicara	Forma de la superficie auricular, la cual en general tiene forma de boomerang con el ápice en la unión de la superficie y la terminación posterior de la línea arcuata del coxal. Se divide en una superior y otra inferior.
Superficie auricular	Porción iliaca de la articulación sacroiliaca.

Tabla 4: Puntajes asignados a cada rasgo

Puntaje	Organización Transversa	Textura Superficial	Micro porosidad	Macro porosidad	Cambio Apical
1	≥ 90% de la superficie.	≥ 90% granulosidad fina	Ausente	Ausente	Ápice filoso y distintivo La superficie auricular puede estar ligeramente elevada respecto al hueso adyacente
2	50-89% de la superficie.	50-89% es granulosidad fina, reemplazo por granulosidad gruesa en algunas áreas. Hueso denso ausente	Presente en una semicara	Presente en una semicara	Algo de labiamiento hay presente, pero la forma del margen es aún distintiva y lisa (es un arco continuo)
3	25-49% de la superficie.	50% o más de la superficie es granulosidad gruesa. Hueso denso ausente	Presente en ambas semicaras	Presente en ambas semicaras	Irregularidades en el contorno de la superficie, la forma del ápice no es un arco liso
4	<25% de la superficie	Hueso denso presente, pero ocupa menos del 50% de la superficie			
5	Ausente	50% o más de la superficie es hueso denso			

5.3 Método de Buckberry y Chamberlain

En base a la terminología de las Tablas 3 y 4, se clasificó cada aurícula de la muestra seleccionada asignándole un puntaje a cada uno de los cinco rasgos de forma independiente para obtener finalmente la fase. A modo de catálogo, puesto que no existen guías visuales como con el método de sínfisis púbica (Todd, 1920; Brook y Suchey, 1990), se buscó y fotografió aurículas representativas para cada rasgo y para cada puntaje de los mismos (ver Figuras 3 a 8, para mayor detalle ver Figuras 9 a 15 en Anexos)

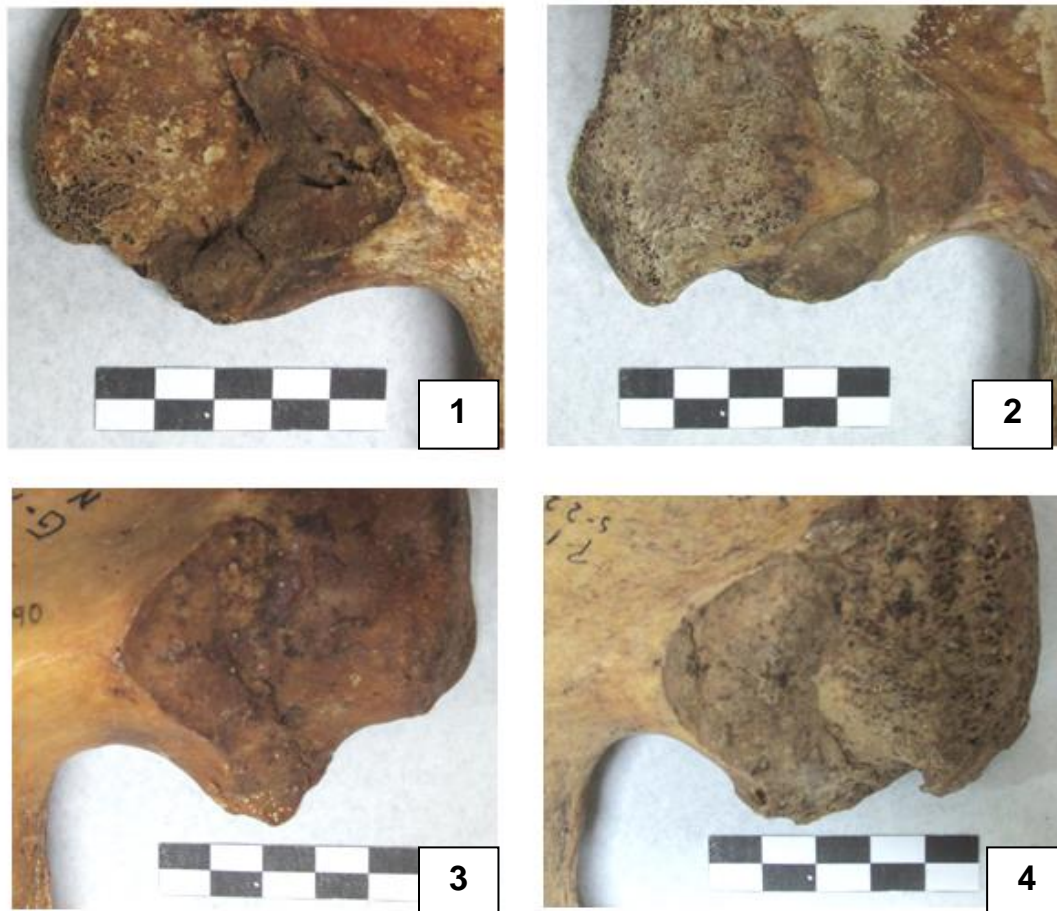


Figura 3: Fases del método de Buckberry y Chamberlain (2002)

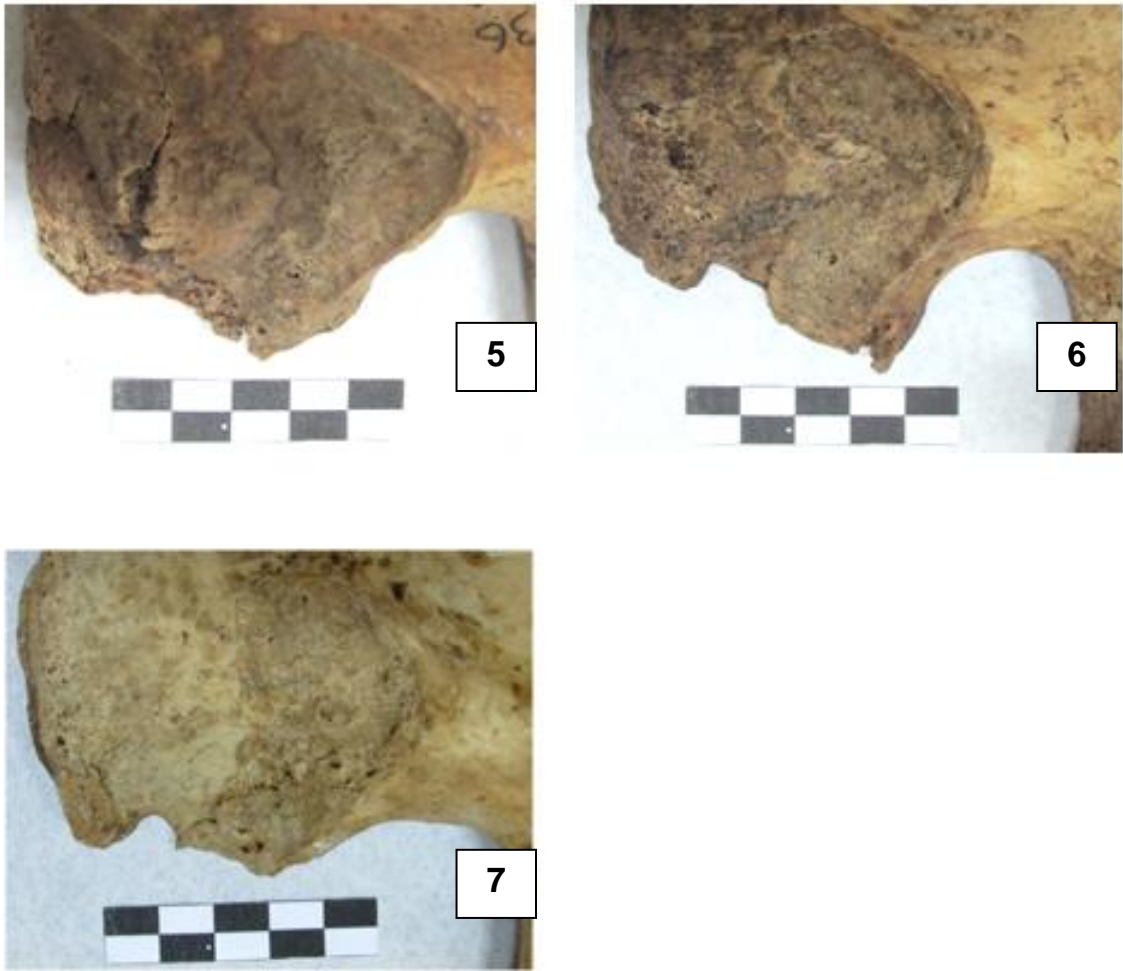


Figura 3: Fases del método de Buckberry y Chamberlain (2002)
(Continuación)

1



90% o más de la superficie presenta organización transversa

2



89 a 50% presenta organización transversa

3



49 a 25% presenta organización transversa

4



25% o menos presenta organización transversa

5



La organización transversa está ausente

Figura 4: Descripción para el rasgo Organización Transversa (OT), los valores corresponden al puntaje asignado

1



90% o más de la superficie presenta al tacto granulosidad fina.

2



89 a 50% es granulosidad fina; hay reemplazo por granulosidad gruesa en algunas áreas. Hueso denso está ausente.

3



50% o más presenta granulosidad gruesa, pero el hueso denso no está presente.

4



Hueso denso presente en menos del 50%; pudiendo ser islas pequeñas o en su estado inicial.

5



50% o más presenta hueso denso.

Figura 5: Descripción para el rasgo Textura de la Superficie (TS)

1



Micro-porosidad ausente

2



Micro-porosidad presente en una semicara

3



Micro-porosidad presente en ambas semicaras

Figura 6: Descripción para el rasgo Micro-porosidad (MI)

1



Macro-porosidad ausente

2



Macro-porosidad presente en una semicara

3



Macro-porosidad presente en ambas semicaras

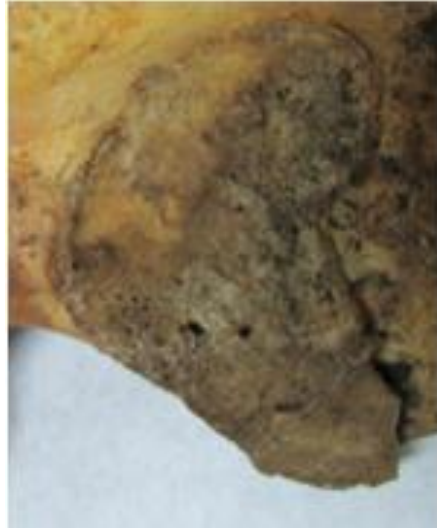
Figura 7: Descripción para el rasgo Macro-porosidad (MA)

1



El ápice es filoso y distintivo, la superficie auricular puede estar elevada respecto al hueso adyacente.

2



Algo de labiamiento está presente en el ápice, pero la forma del margen articular es distintiva y suave aún (morfología del borde de la superficie es un arco continuo en el ápice).

3



Presencia de irregularidades en los contornos de la superficie articular; la morfología del ápice no es un arco suave.

Figura 8: Descripción para el rasgo Cambio Apical (AP)

5.4 Validación de resultados

Para comprobar si el método calibrado con la escala de puntaje ajustada para la muestra es aplicable, se tomó una submuestra al azar de 20 aurículas (aproximadamente el 10% de la muestra) y se pidió a dos voluntarias que aplicaran el método ya calibrado. Esto se verificó con el Test exacto de Fisher que, dio como resultado diferencias no significativas en la estimación de cada investigador, demostrándose que el método no está sesgado por la subjetividad de quien lo aplica (ver Tabla 5).

Tabla 5: Evaluación del error interobservador

<i>Observador</i>	<i>Test exacto de Fisher</i>	<i>Sig.</i>
O1-O3	0,697	0,447
O1-O2	0,168	0,094
O2-O3	0,097	0,072

Para ver si existían diferencias al estimar la edad según el lado escogido, se realizaron el Test de Chi-cuadrado y la prueba U de Mann-Whitney. Así mismo, estas pruebas se aplicaron para observar la existencia de posibles diferencias debido al sexo. Ambas pruebas resultaron ser no significativas.

Para el ajuste de la escala de puntaje que genera el intervalo de confianza (IC, 95%), se calcularon los estadísticos descriptivos, entre ellos el promedio y la desviación estándar (SD) de cada una de las fases así como los intervalos de confianza de las mismas tanto para la muestra de este estudio como para la muestra original, pues estos datos no fueron calculados en la investigación de los autores. Posteriormente se analizó cada muestra y, por cada fase del método, siendo comparadas mediante la prueba T para muestras independientes.

Adicionalmente, se realizó la correlación de Spearman para verificar la relación tanto de los rasgos respecto a la edad como entre los rasgos, cuya finalidad es mostrar cual o cuales rasgos son los que generan un mayor aporte en la estimación de la edad. Así mismo, se calculó el sesgo y la precisión con el objeto de ver si las fases sobre o subestiman a los individuos.

Todos los análisis estadísticos fueron realizados con el paquete estadístico SPSS versión 15 (Licencia Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile).

VI. Resultados

6.1 Diferencias por lado

Se realizaron las pruebas de Wilcoxon y U de Mann-Whitney, las cuales mostraron que no hay diferencias significativas a nivel estadístico, por tanto se puede usar indistintamente cualquiera de los dos lados para aplicar el método (ver Tabla 6).

Tabla 6: Resultados de las pruebas estadísticas para diferencias por lado

<i>Prueba estadística</i>	<i>Valor*</i>	<i>Sig.</i>
Test de Wilcoxon	31393	0,270
U de Mann-Whitney	9448	

*Valores corresponden a W y U respectivamente

6.2 Diferencia por sexo

Para cuantificar las diferencias según sexo al estimar la edad, se realizaron las pruebas descritas anteriormente, obteniendo como resultado diferencias no significativas; lo que implica que el método puede ser utilizado tanto en individuos femeninos como masculinos (ver Tabla 7)

Tabla 7: Resultados de las pruebas estadísticas para diferencias por sexo

<i>Prueba estadística</i>	<i>Valor*</i>	<i>Sig.</i>
Test de Wilcoxon	10024,500	0,054
U de Mann-Whitney	4353,500	

*Valores corresponden a W y U respectivamente

6.3 Valores atípicos

Se calcularon los principales estadísticos descriptivos como la media, moda y mediana para cada una de las fases. Tras estos cálculos, se observó la presencia de dos valores atípicos, los cuales afectaban a las fases III y V (ver Figura 16), correspondiendo ambos valores a individuos de una edad documentada mayor a la edad estimada de cada una de esas fases (subestimación). Tras quitarse estos valores, se volvió a calcular los estadísticos descriptivos apareciendo un valor atípico en la fase III (ver Figura 17).

Finalmente, al volver a analizar la muestra por tercera vez, no aparecieron valores atípicos por lo que estos tres casos fueron descartados de los siguientes análisis quedando la muestra evaluada con 200 casos (105 masculinos y 95 femeninos), lo cual queda graficado en la Figura 18 (para mayor detalle ver Tabla 8 en Anexos). Así, varias fases tienen más de una moda, siendo la fase VI la que presenta la mayor cantidad (5 modas) donde los valores son bastante distintos; a diferencia de las otras fases (ver Tabla 9 abajo y Figura 19 a 25 en Anexos).

Tabla 9: Estadísticos descriptivos para la muestra

Fase	N	Media (edad)	Error típico	SD	Min	Max	Mediana (edad)	Moda (edad)
I	11	21	1,009	3,347	18	28	20	18
II	17	22,94	0,650	2,680	18	28	23	23 y 25
III	14	26,93	1,045	3,912	21	34	27	24; 27 y 29
IV	13	38,38	3,180	11,464	23	58	35	31 y 35
V	34	48,82	2,189	12,765	31	77	50	37
VI	52	57,60	1,909	13,766	32	85	57,5	42; 43; 61; 65 y 76
VII	59	68,08	1,732	13,306	38	92	69	71

Al revisar estos tres casos se detectó que uno de los individuos (B0221) tenía mal registrada la edad (88 años, edad estimada 30 a 40 años) mientras que los otros dos (B0143 y B0312) presentaban un marcado estrés músculo-esquelético, así como patologías metabólicas (osteomalacia). Estos casos están destacados en la Tabla 8, sección Anexos.

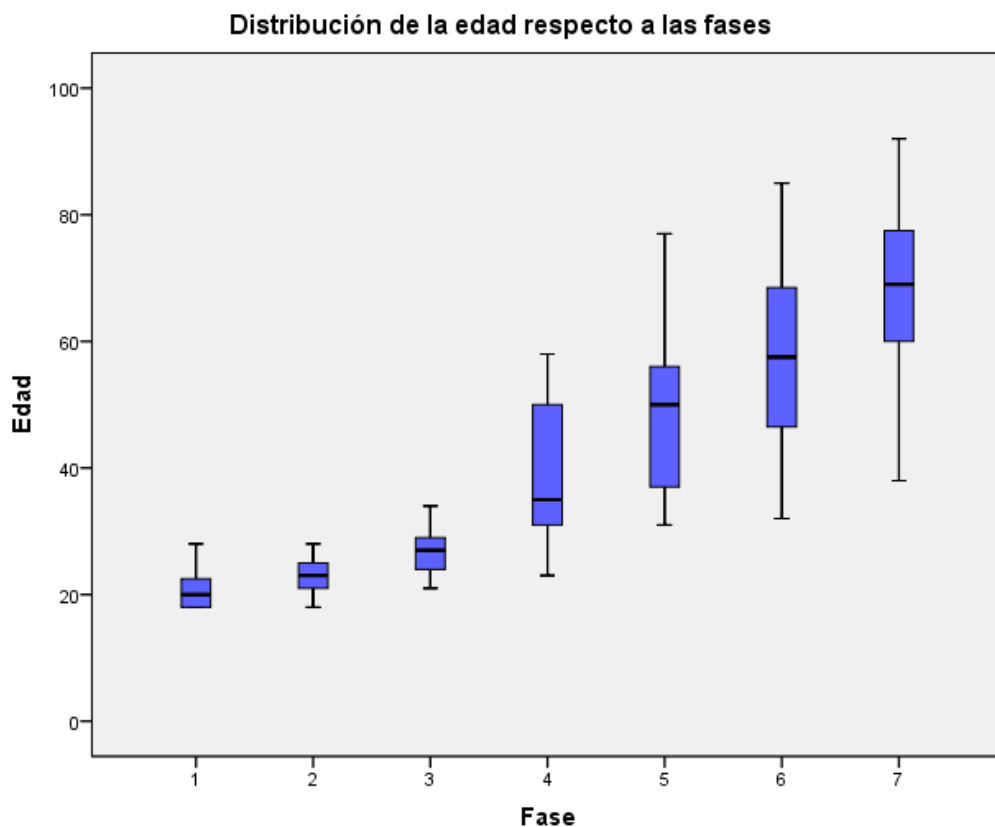


Figura 18: Gráfico de “caja y bigotes” (*box plot*) de la muestra sin valores atípicos

Las cajas representan la distribución del 50% de los datos para cada fase mientras que los bigotes representan los valores del primer y tercer cuartil

Las Figuras 26 y 27 reflejan la distribución por fase para los individuos masculinos y femeninos respectivamente, para más detalle ver Tablas 10 y 11. Al respecto, puede observarse que la mayor diferencia entre la edad mínima y máxima se

encuentra en la fase VII en el caso de los hombres (42 y 92 años) y, en la fase VI para las mujeres (32 y 85 años); lo cual queda reflejado en la desviación estándar de las mismas (15,285 en el caso de la fase VII y 15,642 para la fase VI). Al contrario, las fases con menor diferencia entre las edades mínima y máxima corresponde a la fase I en los hombres (18 y 23 años) y a la fase II en las mujeres (18 y 27 años) que, se expresa en las desviaciones estándar respectivas (2,193 para la fase I y 2,887 para la fase II)

Tabla 10: Estadísticos descriptivos para los individuos masculinos de la muestra

Fase	N	Media (edad)	SD	Min	Max	Mediana (edad)	Moda (edad)
I	7	20,14	2,193	18	23	20	18
II	10	22,9	2,685	19	28	22,5	22 y 25
III	9	27,11	4,540	21	34	27	27
IV	8	37,88	11,167	23	58	35	35
V	22	47,64	11,529	31	73	45,5	37 y 38
VI	21	60,19	10,216	40	76	59	57; 59; 71 y 76
VII	28	68,82	15,285	42	92	71,5	48; 60; 65 y 85

Tabla 11: Estadísticos descriptivos para los individuos femeninos de la muestra

Fase	N	Media (edad)	SD	Min	Max	Mediana (edad)	Moda (edad)
I	4	22,5	4,796	18	28	22	18; 19; 25 y 29
II	7	23	2,887	18	27	23	23
III	5	26,60	2,881	23	29	28	29
IV	5	39,2	13,217	28	56	31	28; 30; 31; 51 y 56
V	12	51,00	15,070	31	77	54	54
VI	31	55,84	15,642	32	85	54	42 y 43
VII	31	67,42	11.448	38	90	69	71

Distribución de la edad para cada una de las fases (individuos masculinos)

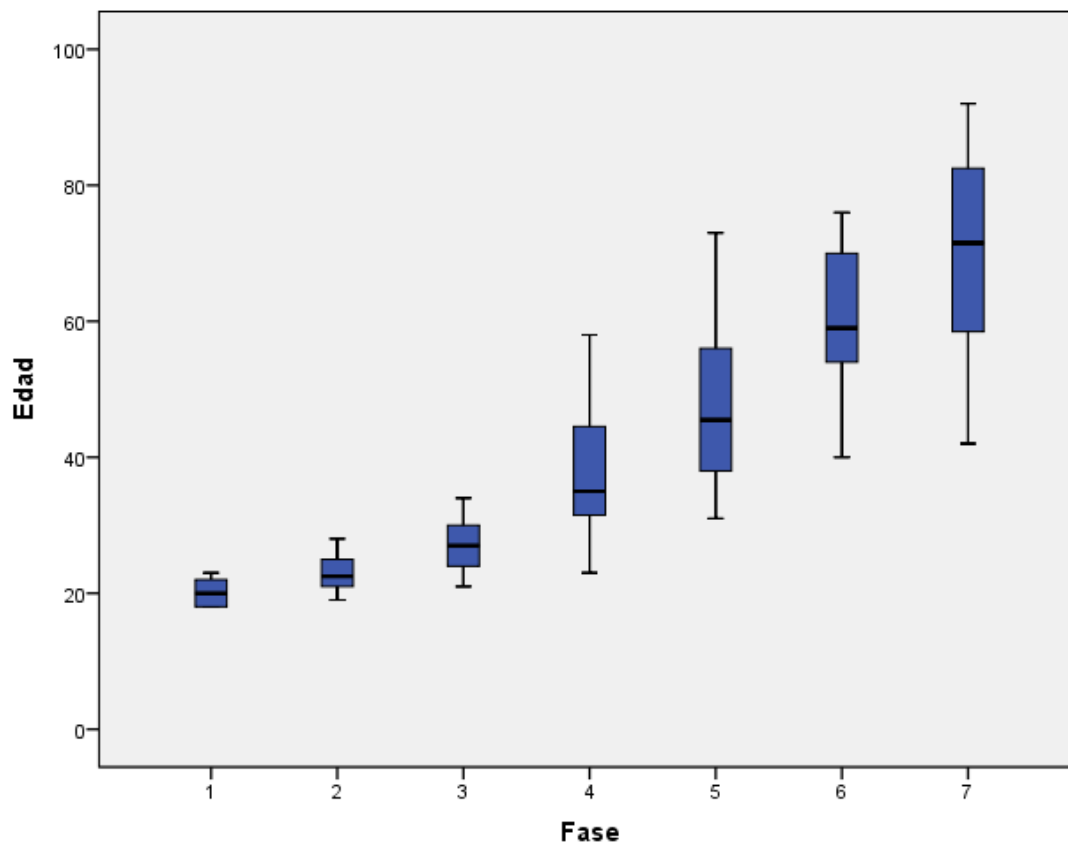


Figura 26: Gráfico de “caja y bigotes” (*box plot*) de la muestra (individuos masculinos)

Las cajas representan la distribución del 50% de los datos para cada fase mientras que los bigotes representan los valores del primer y tercer cuartil delimitados por los valores extremos de cada fase.

Distribución de la edad para cada una de las fases (individuos femeninos)

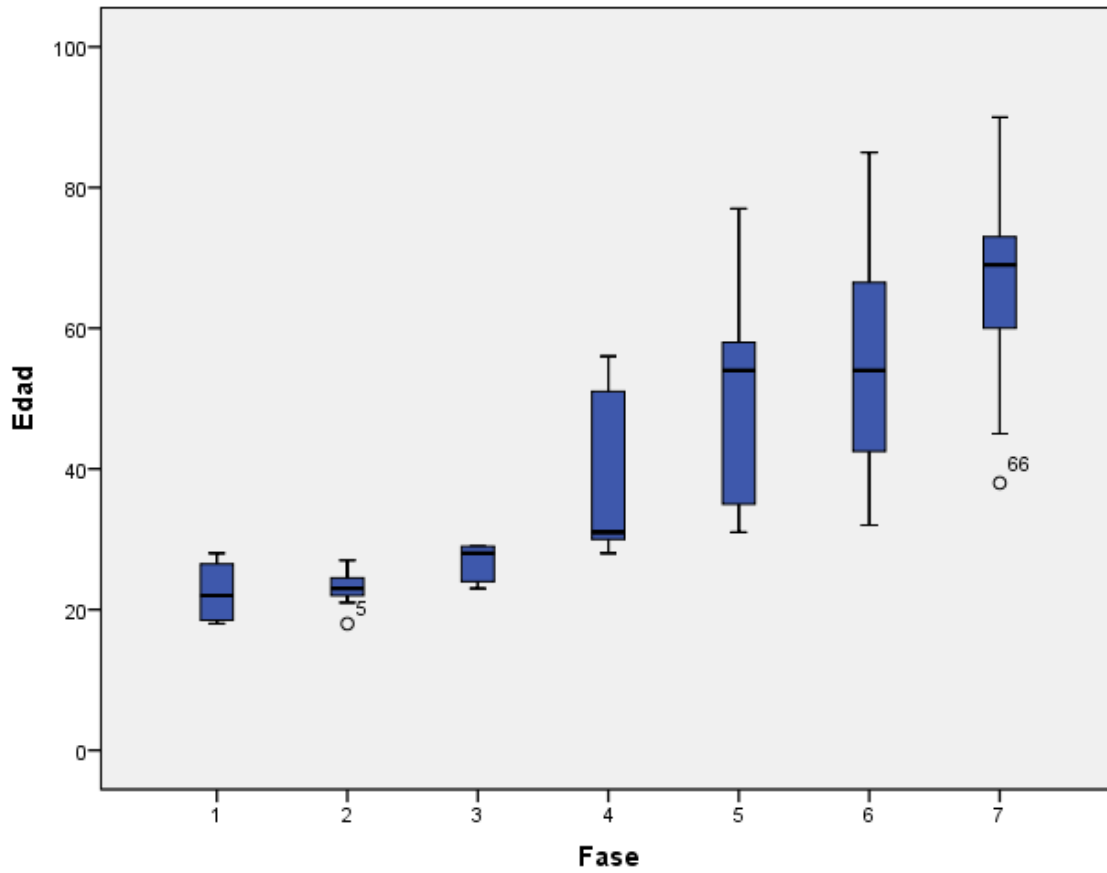


Figura 27: Gráfico de “caja y bigotes” (*box plot*) de la muestra (individuos femeninos)

Las cajas representan la distribución del 50% de los datos para cada fase mientras que los bigotes representan los valores del primer y tercer cuartil delimitados por los valores extremos de cada fase.

6.4 Cálculo y ajuste de los intervalos de confianza

Se tomaron los datos de la muestra de este estudio (Colección Subactual de Santiago “CSS”) y los correspondientes a la muestra de población británica (Buckberry y Chamberlain, “ByC”) para poder efectuar la comparación entre ambas muestras.

Se realizó el cálculo de los intervalos de confianza al 95% para cada una de las fases, además de los estadísticos descriptivos de dichas muestras.

La Tabla 12 muestra los resultados de los intervalos de confianza para cada fase de la muestra “Colección Subactual de Santiago”. Se puede observar que las desviaciones estándar de las tres primeras fases es menor a 10 años mientras que las de las últimas cuatro es mayor a dicha cifra.

Respecto a los intervalos de confianza, las únicas fases con sobreposición son las fases I y II y, las fases IV y V. Para las fases I y II la sobreposición es aproximadamente de dos años, mientras que para las fases IV y V es de un año. Lo que más llama la atención son las edades mínimas y máximas para cada fase, siendo idénticas para las dos primeras fases (18 y 28 años respectivamente)

Entre las fases V a VII, las edades mínimas y máximas van de 30 años hasta los 80 a 90 años abarcando 50 a 60 años. Para las edades mínimas de las fases, las cifras van de 18 a 38 años mientras que para las edades máximas van de 28 a 58 años (hasta la fase IV) ocurriendo un salto hasta los 85 a 92 años desde la fase V en adelante.

Tabla 12: Cálculo del IC y estadísticos descriptivos para la muestra “Colección Subactual de Santiago”

<i>Pje</i>	<i>Fase</i>	<i>N</i>	<i>Media (edad)</i>	<i>Error típico</i>	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>IC al 95%</i>
5-6	I	11	21	1,009	3,347	18	28	18,75 – 23,25
7-8	II	17	22,94	0,650	2,680	18	28	21,56 – 24,32
9-10	III	14	26,93	1,045	3,912	21	34	24,67 – 29,19
11-12	IV	13	38,38	3,180	11,464	23	58	31,46 – 45,31
13-14	V	34	48,82	2,189	12,765	31	77	44,37 – 53,28
15-16	VI	52	57,60	1,909	13,766	32	85	53,76 – 61,43
17-19	VII	59	68,08	1,732	13,306	38	92	64,62 – 71,55

Con respecto a la muestra usada en el trabajo de Buckberry y Chamberlain (Tabla 13), la desviación estándar de las primeras dos fases es menor a 10 años, siendo muy reducida la de la fase I (1,528 años), para el resto de las fases las desviaciones estándar superan los 10 años.

Los intervalos de confianza muestran sobreposición en las fases II y III, fases V y VI y, fases VI y VII. Las edades mínimas van entre los 16 a los 53 años y las máximas de 19 a 92 años; la fase III presenta una edad mínima menor que la fase II (16 y 21 años respectivamente) y, las fases IV y v presentan la misma cifra (29 años)

Tabla 13: Cálculo del IC y estadísticos descriptivos para la muestra de Buckberry y Chamberlain

<i>Pje</i>	<i>Fase</i>	<i>N</i>	<i>Media (edad)</i>	<i>Error típico</i>	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>IC al 95%</i>
5-6	I	3	17,33	0,882	1,528	16	19	13,54 – 21,13
7-8	II	6	29,33	2,741	6,713	21	38	22,29 – 36,38
9-10	III	22	37,86	2,788	13,076	16	65	32,07 – 43,66
11-12	IV	32	51,41	2,558	14,471	29	81	46,19 – 56,62
13-14	V	64	59,94	1,618	12,947	29	88	56,70 – 63,17
15-16	VI	41	66,71	1,855	11,879	39	91	62,96 – 70,46
17-19	VII	12	72,25	3,674	12,729	53	92	64,16 – 80,34

En resumen, las edades mínimas de la muestra de Colección Subactual de Santiago (CSS) tienen menos diferencias que las de la muestra de Buckberry y Chamberlain (ByC) (18 a 38 y 16 a 53 años respectivamente) Por otra parte, las edades máximas abarcan una cantidad de años similar, pero para la muestra CSS las fases I a IV abarcan desde los 20 a los 60 años mientras que para la muestra ByC esto ocurre solo en las fases I a III. Siguiendo esta línea, para ambas muestras las fases V, VI y VII abarcan desde los 88 a 92 años.

La fase con mayor desviación estándar es la fase VI para la muestra CSS y la fase IV de la muestra ByC. Ambas fases presentan también, la mayor diferencia entre edad mínima y máxima. Por el contrario, las fases con menor desviación estándar son la fase II de la muestra CSS y la fase I de la muestra ByC.

Tras el cálculo de los estadísticos descriptivos para ambas muestras, se aplicó la Prueba T para ver si existían diferencias a nivel estadístico en los intervalos de

confianza de las muestras. En la Tabla 14 se puede observar que los intervalos de confianza de la fase I para cada muestra no presentan resultados estadísticamente significativos ($p=0,096$) al igual que en la fase VII ($p=0,323$). Por el contrario, existen diferencias significativas para los intervalos de la fase II ($p=0,003$), fase III ($p=0,005$), fase IV ($p=0,006$), fase V ($p=0,004$) y fase VI ($p=0,001$).

Las diferencias anteriores pueden deberse al tamaño de la muestra clasificada dentro de cada fase, a la media, a su desviación estándar o a las edades mínimas y máximas. Un ejemplo de esto se puede observar en la fase II, donde las edades mínimas y máximas para cada muestra son muy distintas (18 a 28 años para la muestra “CSS” y 21 a 38 años para la muestra “ByC”)

Tabla 14: Prueba T para dos muestras independientes

<i>Muestra</i>	<i>Pje</i>	<i>Fase</i>	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>IC al 95%</i>	<i>T</i>	<i>GI</i>	<i>Sig.</i>
CSS	5-6	I	11	21	3,347	18	28	18,75 – 23,25	-1,805	12	0,096
ByC			3	17,33	1,528	16	19	13,54 – 21,13			
CSS	7-8	II	17	22,94	2,680	18	28	21,56 – 24,32	3,344	21	0,003
ByC			6	29,33	6,713	21	38	22,29 – 36,38			
CSS	9-10	III	14	26,93	3,912	21	34	24,67 – 29,19	-3,030	34	0,005
ByC			22	37,86	13,076	16	65	32,07 – 43,66			
CSS	11-12	IV	13	38,38	11,464	23	58	31,46 – 45,31	2,890	43	0,006
ByC			32	51,41	14,471	29	81	46,19 – 56,62			
CSS	13-14	V	34	48,82	12,765	31	77	44,37 – 53,28	-2,957	67	0,004
ByC			64	59,94	12,947	29	88	46,19 – 56,62			
CSS	15-16	VI	52	57,60	13,766	32	85	53,76 – 61,43	3,363	91	0,001
ByC			41	66,71	11,879	39	91	62,96 – 70,46			
CSS	17-19	VII	59	68,08	13,306	38	92	64,62 – 71,55	0,995	69	0,323
ByC			12	72,25	12,729	53	92	64,16 – 80,34			

En síntesis, se puede apreciar que en las fases extremas no hay diferencias significativas. Es decir, la fase I concentra a los individuos más jóvenes mientras que la fase VII reúne a los más viejos independiente de la muestra analizada.

En la Tabla 15 se pueden observar los rangos y los intervalos para ambas muestras. Los rangos corresponden a las edades mínimas y máximas para cada fase mientras que los intervalos fueron calculados con un 95% de confianza. Así mismo, se puede observar que, a excepción de la fase I, el resto de las fases de la muestra de población inglesa presentan intervalos de confianza con edades mayores que las de los intervalos de la muestra de este estudio. Lo anterior queda reflejado en las edades mínimas y máximas de los rangos, donde desde la fase II hasta la fase V la diferencia entre la edad mínima y máxima es mayor en la muestra de Buckberry y Chamberlain. Por otra parte, la fase I de esta muestra tiene un intervalo menor a la muestra de población chilena (“CSS”), mientras que en la fase VII ambas muestras presentan prácticamente el mismo intervalo de confianza.

Tabla 15: Prueba T para dos muestras independientes

<i>Fase</i>	<i>ByC</i>		<i>CSS</i>	
	<i>Rango</i>	<i>Intervalo</i>	<i>Rango</i>	<i>Intervalo</i>
I	16-19	13,54 – 21,13	18-28	18,75 – 23,25
II	21-38	22,29 – 36,38	18-28	21,56 – 24,32
III	16-65	32,07 – 43,66	21-34	24,67 – 29,19
IV	29-81	46,19 – 56,62	23-58	31,46 – 45,31
V	29-88	46,19 – 56,62	31-77	44,37 – 53,28
VI	39-91	62,96 – 70,46	32-85	53,76 – 61,43
VII	53-92	64,16 – 80,34	38-92	64,62 – 71,55

6.5 Rasgos versus edad

Independiente de los objetivos de este trabajo, se procedió a contrastar por separado cada uno de los cinco rasgos y el puntaje compuesto respecto a la variable edad (“edad documentada”) de la muestra de este estudio (“Colección Subactual de Santiago”) con la finalidad de ver cuál o cuáles rasgos son los mejores predictores de la edad. Para esto, se calculó la correlación de Spearman (ver Tabla 16).

Tabla 16: Correlación de Spearman para cada rasgo respecto a la edad documentada

<i>Rasgo</i>	<i>Correlación de Spearman</i>	<i>Sig.</i>
Organización Transversa (TO)	0,665	0,000
Textura de la Superficie (ST)	0,775	0,000
Micro-porosidad (MI)	0,664	0,000
Macro-porosidad (MA)	0,525	0,000
Cambio Apical (AP)	0,609	0,000
Puntaje compuesto	0,798	0,000

Como puede observarse arriba, los rasgos con las correlaciones más altas son la textura de la superficie ($r_s=0,775$; $p=0,000$), la organización transversa ($r_s=0,665$; $p=0,000$) y la micro-porosidad ($r_s=0,664$; $p=0,000$) respectivamente. Sin embargo, es el puntaje compuesto el que obtiene la más alta correlación ($r_s=0,798$; $p=0,000$); lo cual evidencia que la suma de los rasgos es un mejor predictor de la edad que cada uno por separado.

No obstante, ninguno de los rasgos tiene una correlación menor a 0,5; por lo que se puede afirmar que todos contribuyen en la estimación de la edad aunque los

primeros tres mencionados presentan la mayor contribución con un coeficiente mayor a 0,65.

Por otra parte, también se compararon los cinco rasgos entre sí además del puntaje compuesto con la finalidad de ver el grado de correlación entre ellos. En la Tabla 17 se puede observar que las mayores correlaciones aparecen asociadas a la textura de la superficie (ST) tanto con la organización transversa (TO) ($r_s=0,698$; $p=0,000$) como con la micro-porosidad (MI) ($r_s=0,651$; $p=0,000$). En el otro extremo, las correlaciones más bajas están entre la macro-porosidad (MA) y el cambio apical (AP) ($r_s=0,423$; $p=0,000$) y, entre el cambio apical y la micro-porosidad ($r_s=0,441$; $p=0,000$).

Tabla 17: Correlaciones entre los rasgos ($p=0,000$)

<i>Rasgo</i>	<i>TO</i>	<i>ST</i>	<i>MI</i>	<i>MA</i>	<i>AP</i>	<i>Pje comp</i>
TO	1,000					
ST	0,698	1,000				
MI	0,534	0,651	1,000			
MA	0,452	0,561	0,596	1,000		
AP	0,503	0,580	0,441	0,423	1,000	
Pje comp	0,788	0,876	0,784	0,767	0,715	1,000

6.6 Sesgo y precisión

De acuerdo a Osborne et al. (2004) el sesgo (*bias*) se refiere al error medio en años considerando la dirección de la desviación, es decir, considerando el signo; donde los valores negativos indican subestimación, valores positivos indican

sobrestimación y valores cercanos a cero presumen ausencia de sesgo. En tanto que el error (*inaccuracy*) se refiere al error medio en años sin considerar el signo, entregando información de cuál es el error de precisión que presenta cada indicador.

En esta investigación, el sesgo se consideró como la suma total entre el intervalo de confianza y cada caso considerando el signo, mientras que el error se calculó como la suma de todas las distancias entre cada caso y el intervalo de confianza, sin considerar el signo. Ambos indicadores están basados en el análisis realizado en cuarta costilla por Marambio (2011)

Para el cálculo del sesgo y la precisión se ocuparon los intervalos de confianza calculados en este trabajo para la muestra de Buckberry y Chamberlain (2002). En la Tabla 18 se muestra el promedio de estos indicadores para cada fase en donde todas las fases subestiman la edad de los individuos de la muestra de este estudio (CSS) excepto por la fase I que los sobrestima.

Tabla 18: Sesgo y precisión (error medio) de la muestra (CSS)

Fase	N	Media (edad)	SD	Promedio error	Promedio error absoluto	Sobre-Sub estimación
I	11	21	3,347	1,305	0,864	Sobre
II	17	22,94	2,680	-1,259	1,093	Sub
III	14	26,93	3,912	-5,346	1,015	Sub
IV	13	38,38	11,464	-10,025	3,697	Sub
V	34	48,82	12,765	-9,133	6,263	Sub
VI	52	57,60	13,766	-7,458	8,031	Sub
VII	59	68,08	13,306	-2,584	7,549	Sub

Como forma de profundizar en los resultados mostrados por la Tabla 18, en la tabla a continuación (Tabla 19), se presenta el resultado de los individuos agrupados en cada fase; considerando las categorías “sobrestimado”, “subestimado” y “ajustado al valor”. La primera corresponde a una estimación mayor a la edad documentada, la segunda es una estimación menor a la edad real y la tercera categoría es una estimación que comprende a la edad real.

En términos generales, para la muestra “Colección Subactual de Santiago” aproximadamente la mitad de los individuos fueron sobrestimados, es decir, fueron envejecidos con la aplicación del método (ver Figura 28). Al respecto, es en las fases III a VII donde este fenómeno se da por sobre la subestimación o la clasificación ajustada al valor. No obstante, en la fase VII la diferencia entre sobrestimados y ajustados al valor, es casi inexistente (25 individuos versus 21, respectivamente)

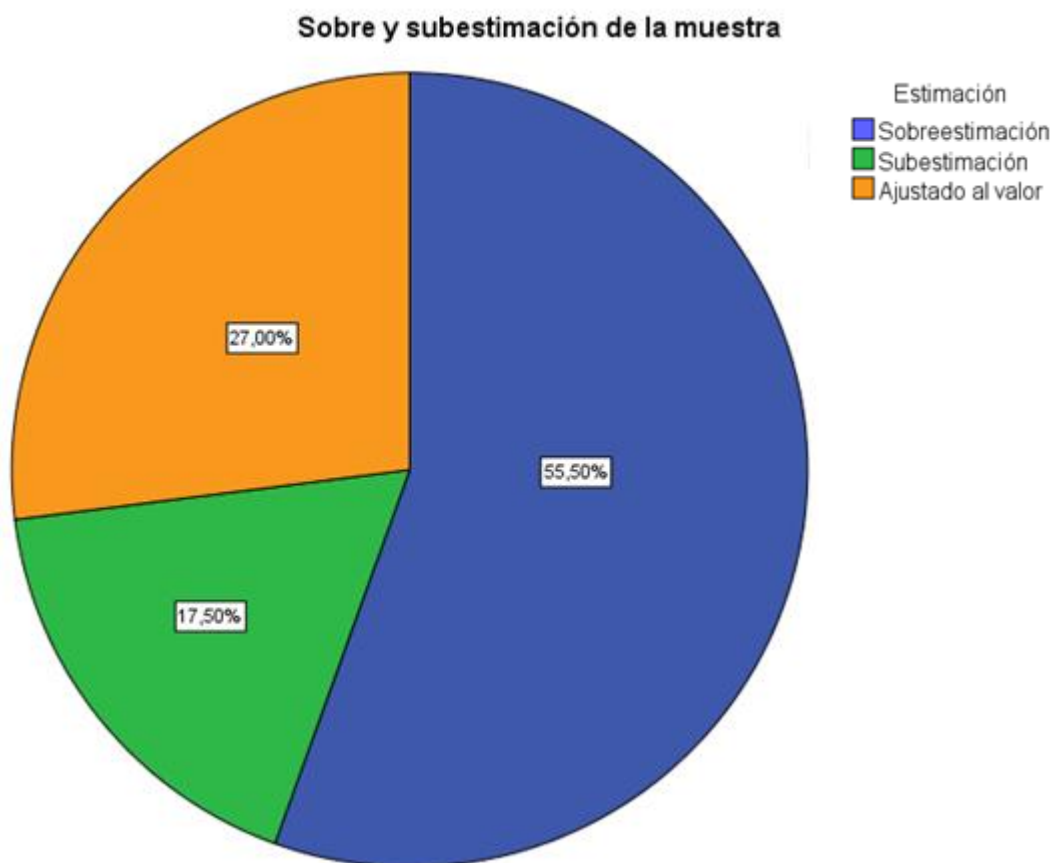


Figura 28: Sobre y subestimación de la muestra “Colección Subactual de Santiago”

Por otro lado, las fases I y II presentan a la mayoría de sus individuos clasificados como “ajustado al valor”, siendo la segunda categoría con más individuos en todas las fases mientras que, la categoría “subestimado” es la que menos individuos contiene; por lo que se podría asegurar que el método tiende a envejecer más que a rejuvenecer a los individuos.

Esto confirma los resultados de la prueba T, en los cuales las fases que agrupan a los individuos más jóvenes y a los más viejos, no presentan diferencias significativas entre muestras.

Tabla 19: Sobre y subestimación de la muestra “Colección Subactual de Santiago”

<i>Fase</i>	<i>Sobrestimado</i>	<i>Subestimado</i>	<i>Ajustado al valor</i>	<i>Total</i>
I	0	5	6	11
II	7	0	10	17
III	11	1	2	14
IV	9	1	3	13
V	25	6	3	34
VI	32	11	9	52
VII	25	13	21	59
Total	109	37	54	200
Total (%)	55,50	17,50	27,00	100

VII. Discusión

El surgimiento de la Antropología Forense está ligado a eventos de muertes masivas, lo que se convirtió en uno de los mayores impulsos en el desarrollo de investigaciones conducentes a la innovación en métodos para el desarrollo de la cuarteta básica. Lo anterior sumado a la aplicación de las herramientas de la Antropología y de la Arqueología, hizo de la Antropología Forense una disciplina importante en el ámbito forense pues tiene la finalidad de identificar restos humanos y de ayudar a establecer la causa de muerte (EAAF, 2007; Byers, 2008; Kimmerle y Baraybar, 2008; Quiñones, 2009; Quiñones 2010; Rodríguez, 2011; SML, 2011).

Dentro de la cuarteta básica figura la estimación de edad, la cual es uno de los procesos más complejos pues está condicionada por variables tales como la variabilidad intra e interpoblacional, el medioambiente, el estatus socioeconómico, las condiciones de salud e higiene, etc. (Rodríguez, 1994; Campillo y Subirà, 2004; Buckberry y Chamberlain, 2002; Calce, 2012). Estas variables influyen en las tasas de remodelación y degeneración esquelética produciendo que, al analizar distintos segmentos de un mismo individuo, éstos manifiesten una edad estimada diferente entre ellos y/o respecto a la edad documentada (Rodríguez, 1994; Campillo y Subirà, 2004; Krenzer, 2006; Rodríguez, 2011). Específicamente, en individuos adultos, el coxal es la estructura en la que se han desarrollado los métodos con mayor precisión y con mayor cantidad de revisiones a lo largo del tiempo, donde destacan la sínfisis púbica (Todd, 1920; Gilbert y McKern, 1973; Brook y Suchey, 1990) y la superficie auricular (Lovejoy et al, 1985; Buckberry y Chamberlain, 2002; Osborne et al. 2004).

Si bien la observación de la superficie auricular para estimar edad en un individuo es un método reciente si se compara con la sínfisis púbica, método que fue desarrollado en la década de 1920 por Todd, es parte del auge de métodos desarrollados en la década de los 80 y comienzos de los 90 junto a la cuarta

costilla y las suturas craneales. (Lovejoy et al, 1985; Meindl y Lovejoy, 1985; Iscan y Loth 1986; Işcan et al., 1987; Brook y Suchey, 1990)

Los métodos ubicados en el coxal (sínfisis púbica y superficie auricular) son los métodos más confiables o con mejor precisión al momento de estimar la edad de un individuo, pues estas estructuras se conservan en mayor proporción que las costillas en el registro arqueológico y tienden a ser menos afectadas por factores genéticos y epigenéticos que las suturas craneales. (Lovejoy et al, 1985; Haglund y Sorg, 1997; Buckberry y Chamberlain, 2002; Osborne et al, 2004; Hens y Belcastro, 2012)

Ahora bien, la aurícula se conserva mucho más que la sínfisis púbica y no se ve afectada por procesos como el parto. Sin embargo, se ve puede ver afectada por patologías articulares o traumáticas (p.e. fusión sacroiliaca) que hacen difícil o imposible utilizarla como indicador confiable, ya que las patologías articulares deterioran la superficie y, al ser observada, se le puede adjudicar un rango etario mayor, envejeciendo al individuo. Así mismo, las patologías metabólicas y/o deficitarias producen un efecto contrario haciendo que la superficie auricular conserve por más tiempo una apariencia juvenil, lo cual lleva a una subestimación en la edad del individuo. (Krenzer, 2006; Abarca, 2011)

7.1 Diferencias por lado y por sexo

Al igual que en otros trabajos (Mulhern y Jones, 2005; Nagaoka y Hirata, 2008; Rougé-Maillart et al., 2009; Hens y Belcastro, 2012; Rissech et al., 2012) se obtuvieron diferencias no significativas para el lado observado ($p > 0,270$) es decir, para aplicar el método se puede usar tanto el lado derecho como el izquierdo indistintamente aunque se recomienda usar este último cuando el individuo presenta ambos coxales. En cuanto a las diferencias por sexo, tampoco se obtuvieron diferencias significativas ($p > 0,054$), lo cual permite aplicar el método sin tener que usar observaciones morfológicas y rangos separados como en los

métodos de sínfisis púbica de Brooks y Suchey (1990) y cuarta costilla de Iscan et al. (1987).

Lo anterior simplifica su aplicación, pues no es necesario saber el sexo del individuo ni contar con elementos diagnósticos para aquello, especialmente en los casos en los que los restos esqueléticos se encuentran muy fragmentados, dificultando o imposibilitando la determinación de sexo.

7.2 Caracterización de la muestra

Si bien, en la sección de resultados se encuentra con mayor detalle los datos obtenidos, es importante recalcar que antes de comenzar con los análisis de la muestra, se calcularon los estadísticos descriptivos de la misma, encontrándose dos valores atípicos en las fase III y uno en la fase V; por lo que la muestra quedó reducida a 200 casos para el resto de los análisis. Posteriormente se revisaron estos casos y se constató que uno de ellos mostraba un error en el registro de la edad, mientras que los otros dos presentaban patologías metabólicas (osteomalacia) y un alto grado de estrés músculo-esquelético.

Dentro de los estadísticos descriptivos, a medida que avanzan las fases, va aumentando la desviación estándar, manteniéndose relativamente igual en las últimas dos fases (13 años aproximadamente) Cabe señalar que la fase VI es la que presenta la desviación más alta (13,766 años)

Lo anterior se debe principalmente a la diferencia entre las edades mínimas y máximas, diferencia que va aumentando siendo mayor en las tres últimas fases (30 años como edad mínima y 90 años como edad máxima) Así mismo, el hecho de que exista una diferencia de 60 años entre la edad mínima y la edad máxima en las últimas fases, puede deberse a factores como la presencia de alteraciones tafonómicas que dificulten la observación de los rasgos o bien, que modifiquen el rasgo observado haciendo que la asignación final sea a una fase equivocada.

Por otra parte, la presencia de ciertas patologías como aquellas que afectan el crecimiento y desarrollo del individuo, pueden hacer que los individuos presenten un retardo en el desarrollo reteniendo por más tiempo una apariencia juvenil en las articulaciones como la superficie auricular, por consiguiente aparecen como subestimados. (Herrera, 2012). En el caso de las patologías articulares, ocurre todo lo contrario pues los individuos tienden a presentar características de un envejecimiento fisiológico aumentado lo que conlleva a una sobrestimación de los mismos, pues existe el consenso de que los signos artropáticos son indicadores de edad avanzada. (Rissech, Schmitt, Malgosa y Cunha, 2004; Ubelaker, 2007).

Lo anterior puede relacionarse con algunos de los factores que afectan a la estimación de la edad como el medioambiente y la calidad de vida (salud, dieta, acceso a servicios básicos) de la población. En el caso de la Colección Subactual de Santiago, los individuos que la conforman pertenecieron al contexto de migraciones campo-ciudad y de industrialización en el Santiago de mediados de siglo XX; caracterizándose por ser de estrato socioeconómico bajo, habitar en zonas periféricas de la ciudad con escaso acceso a servicios básicos (salud, educación, etc.), baja calidad de vida y con un modo de vida que refleja en general un alto estrés músculo-esquelético. (Abarca, 2011; Herrera, 2012)

7.3 Intervalos de confianza

Se calcularon los intervalos de confianza para la muestra de población chilena y para la de Buckberry y Chamberlain obteniéndose diferencias significativas a nivel estadístico entre las fases II a VI, mientras que las fases I ($t = -1,805$; $p = 0,096$) y VII ($t = 0,995$; $p = 0,323$) no presentan diferencias estadísticamente significativas. Lo anterior permite inferir que, independiente de la muestra, la presencia o ausencia de determinadas características morfológicas que identifican a los individuos más jóvenes son similares al igual que los rasgos para identificar a los más viejos. Esto se detalla en el apartado a continuación.

7.4 Rasgos y edad

Se aplicó la correlación de Spearman para determinar cuáles rasgos tenían mejor correlación con la edad, obteniendo como resultado que todos poseen una correlación sobre 0,5 (el más bajo es la Macro-porosidad con $r_s=0,525$; $p=0,000$ y, el más alto es la Textura de la Superficie con $r_s=0,775$; $p=0,000$) Así mismo, se realizó esta correlación con la suma de los rasgos obteniéndose un $r_s=0,798$; $p=0,000$ para Puntaje Compuesto, lo que significa que, si bien cada rasgo por separado puede ser un buen predictor de la edad, al aplicarlos en conjunto se logra una precisión mayor a la hora de estimar la edad de un individuo.

Por otra parte, se realizó una correlación entre los rasgos obteniéndose que la mayor correlación se daba entre la Textura de la Superficie (TS) y la Organización Transversa (OT) con $r_s=0,698$; $p=0,000$ seguida de la correlación entre Micro-porosidad (MI) y Textura de la Superficie (TS) con $r_s=0,651$; $p=0,000$.

Lo anterior puede deberse a que tanto la TS como la OT son rasgos cuyas características son claramente distinguibles en un individuo joven y en uno viejo, pues para el caso de la TS, la granulosis fina es una característica propia de los individuos más jóvenes y que puede estar presente, al menos en esta muestra, hasta los 30 años aproximadamente mientras que el hueso denso es una característica propia más bien de individuos sobre los 40 años. La granulosis gruesa, en cambio, es una característica de transición entre la granulosis fina y el hueso denso.

La Micro-porosidad (MI) y la Macro-porosidad (MA) son dos rasgos de bastante fácil observación, pues consisten en la presencia de poros en la superficie auricular. Sin embargo, la dificultad está en distinguir entre ambas características y, entre éstas y los defectos del cartílago. En el primer caso, la diferencia está dada por tamaño, pues Buckberry y Chamberlain (2002) ponen el punto de corte en 1 milímetro; entonces la MI correspondería a poros con un diámetro menor a esta cifra y la MA a poros con un diámetro mayor.

Con respecto a los defectos del cartílago, éstos se caracterizan por ser poros redondeados que ocupan áreas muy pequeñas de la superficie auricular y son escasos numéricamente, lo cual hace bastante fácil su identificación, pues en ambos tipos de porosidad los poros se encuentran agrupados.

El cambio apical (AP) es otro de los rasgos de fácil observación, pues está ligado a la aparición de osteofitos y/o de labiamiento en el margen de la superficie auricular, el cual se va alterando a medida que el individuo es más viejo. Sin embargo, hay que considerar que la presencia de ciertos traumas, por ejemplo, pueden alterar el contorno a cualquier edad del individuo.

7.5 Sesgo y precisión

Las diferencias obtenidas a nivel estadístico entre ambas muestras pueden ser explicadas en gran medida por los contextos dispares de las poblaciones a las que representan, pues la colección usada por Buckberry y Chamberlain para hacer las correcciones al método de Lovejoy et al. (1985) corresponde a Spitalfields, Christ Church, la cual se caracteriza por ser de un contexto industrial post-medieval (1729-1859 AD) donde los individuos pertenecen a un contexto socioeconómico medio y alto. (Lewis, 2002). Por otra parte, la colección usada en este trabajo tiene por contexto el Santiago de mediados de siglo XX, específicamente durante los procesos de migraciones campo-cuidad y de industrialización de la ciudad, perteneciendo los individuos a un estrato socioeconómico bajo (Abarca, 2011).

Debido a esta diferencia de los contextos de procedencia de ambas muestras, es que se puede explicar en parte la diferencia obtenida en los cálculos de los intervalos de confianza para cada fase del método, pues a grandes rasgos, al aplicar el método de Buckberry y Chamberlain (2002), la muestra de población chilena subactual es sobreestimada, es decir, a los individuos se les estima una edad mayor a la que tienen realmente, puesto que en general presentan un mayor

estrés músculo-esquelético que deriva en un envejecimiento prematuro a nivel fisiológico (la edad cronológica es menor a la edad fisiológica).

Lo anterior queda graficado en las diferencias significativas entre ambas muestras, especialmente en las fases intermedias, lo cual es confirmado por los cálculos de sesgo y precisión.

Respecto al sesgo y precisión calculados para la muestra de población chilena, se obtuvo que, a nivel de fases la muestra aparece subestimada al aplicar el método de Buckberry y Chamberlain (2002). Cabe destacar que, a excepción de la fase I, las demás fases figuran como subestimadas, es decir, la edad estimada de los individuos de esta muestra aparece como menor de la que realmente está registrada.

Lo anterior podría ser originado por el tamaño muestral utilizado por los autores (ver Figura 29), donde las fases I y II presentan muy pocos individuos (0,5% y 1,7% respectivamente) mientras que la fase V concentra cerca de un tercio de la muestra total (37,8%) seguida de la fase VI con un 27% de los casos. En el caso de la muestra utilizada en este estudio (ver Figura 30), las tres primeras fases no alcanzan a tener el 5% de los casos cada una, mientras que la mayoría de los individuos se concentran en las fases VI y VII (29,5% y 39,5% respectivamente)

Distribución de la muestra "ByC" por fase (en porcentaje)

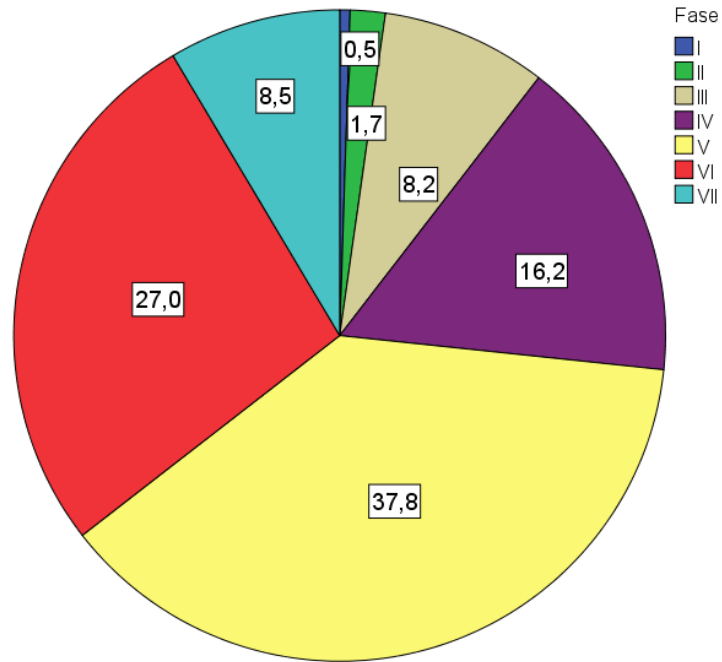


Figura 29: Distribución de la muestra de Buckberry y Chamberlain (en porcentaje)

Distribución de la muestra "CSS" por fase (en porcentaje)

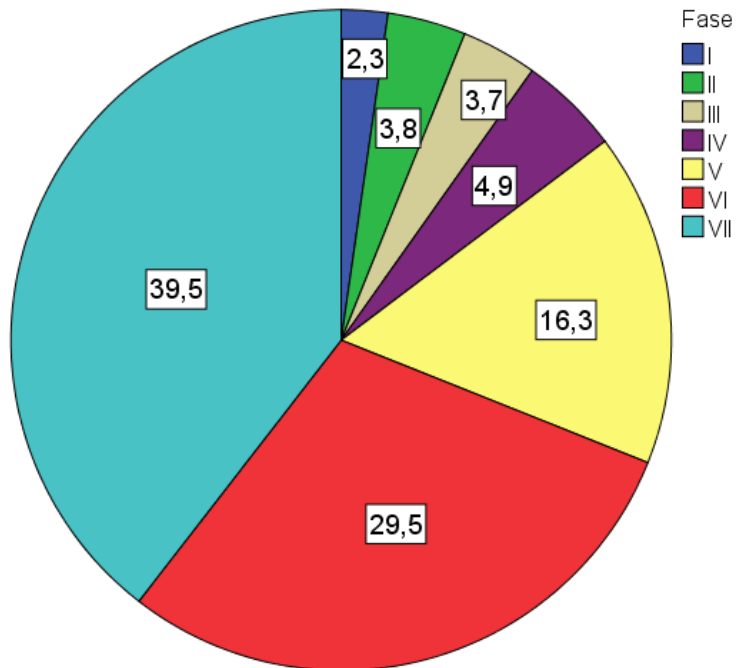


Figura 30: Distribución de la muestra de población chilena subactual (en porcentaje)

Ahora bien, en el desglose de cuántos individuos fueron sobre o subestimados (ver Figura 31), se puede apreciar que las primeras dos fases presentan una mayoría de individuos estimados dentro del rango mientras que entre las fases III a VII lo que prima es la sobrestimación. Lo anterior permite inferir que este método tiende a envejecer a los individuos, por lo cual no sería el más indicado para individuos menores de 30 años pero sí para individuos sobre los 40-50 años.

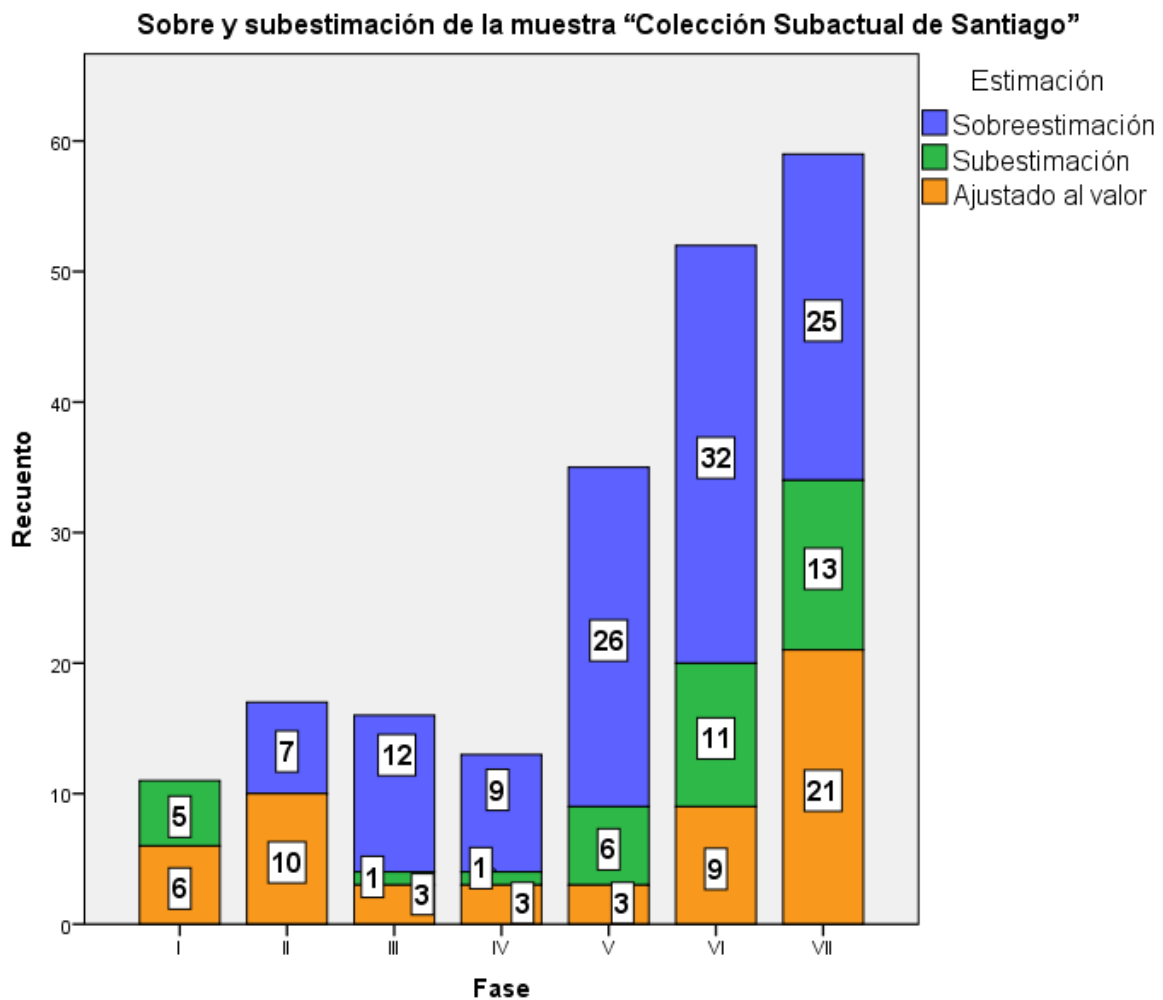


Figura 31: Sobre y subestimación de la muestra de población chilena subactual “Colección Subactual de Santiago”

Esta notoria tendencia a la sobrestimación si bien, es debida a las características de la muestra, la cual presenta en general un alto grado de estrés músculo-esquelético y posiblemente nutricional; a nivel de la observación de los rasgos puede deberse al hecho de que hay algunos rasgos de mayor complejidad al momento de observarlos en la superficie auricular y asignarles un determinado puntaje puede ser un poco más difícil; además en las fases intermedias se concentra la mayor variación de los rasgos siendo bastante más complejo poder determinar a qué puntaje equivale lo que se observa. Por el contrario, en las fases extremas es mucho más simple poder evaluar los rasgos y asignarles el puntaje correspondiente.

El método de superficie auricular de Buckberry y Chamberlain es un método de gran utilidad y precisión para estimar la edad de individuos mayores de 40-50 años, más aun considerando que la esperanza de vida ha aumentado considerablemente, siendo mayor a los 75 años. (Rodríguez, 1994, Klepinger, 2006; Rissech et al., 2012) No obstante, siempre es recomendable aplicar más de un método, cuando sea posible, para mejorar la estimación de edad de un individuo. (Martrille, Ubelaker, Cattaneo, Seguret, Tremblay y Baccino, 2007).

Este trabajo se suma a otros en el ámbito de la calibración de métodos para el análisis de la cuarteta básica en población chilena subactual (Abarca, 2011; Marambio, 2011; Ross y Manneschi 2011; 2012; Herrera, 2012), incorporándose a esta línea investigativa y aportando con otro método calibrado para la estimación de edad en esta población.

VIII. Conclusión

Los orígenes de la Antropología Forense están ligados al desarrollo de métodos para la identificación de individuos muertos en contextos de violencia como la Segunda Guerra Mundial, así como la aplicación y adaptación de los métodos y técnicas de la Antropología y de la Arqueología. Así mismo, en América Latina ha sido una disciplina relevante en el contexto de los conflictos armados internos y los golpes de estado surgidos en la mayoría de los países de la región, pues ha contribuido en la identificación de las víctimas y ha ayudado en el esclarecimiento de la causa de muerte de las mismas.

Dentro de la identificación de los restos, se debe estimar la edad del individuo como parte del perfil biológico. Este indicador es el más complejo, pues está afectado por variables genéticas y epigenéticas que, al aplicar uno o varios métodos, generan diferencias a nivel poblacional e incluso en un mismo individuo al comparar algunos de sus segmentos óseos; haciendo necesaria la calibración de los métodos para disminuir y/o eliminar estos sesgos.

Es en este contexto que el presente trabajo fue desarrollado como forma de aportar a la calibración de métodos en población chilena sumándose a otros trabajos, con la finalidad de evitar sesgos al estimar la edad (sobre o subestimación) al aplicar métodos desarrollados en otras poblaciones y que no han sido calibrados en la población a estudiar.

El objetivo principal de esta investigación fue comprobar la existencia de diferencias a nivel estadístico entre la muestra original (Buckberry y Chamberlain, 2002) y la muestra de este estudio (Colección Subactual de Santiago, "CSS") obteniéndose que:

- No existen diferencias significativas a nivel estadístico por lado y por sexo.
- Existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambas muestras para todas las fases excepto para las fases I y VII, fases que comprenden a los individuos más jóvenes y más viejos respectivamente.

- Esta diferencia se podría explicar por los dos rasgos con mayor correlación, Textura de la Superficie (TS) y Organización Transversa (OT), los cuales presentan claras diferencias para los individuos jóvenes y para los individuos mayores.
- Dentro de los cinco rasgos analizados, la Textura de la Superficie resultó ser el más complejo, pues comprende características (granulosidad fina, granulosidad gruesa y hueso denso) que requieren una mayor experiencia y familiaridad con el método para poder reconocerlas apropiadamente.
- Todos los rasgos presentan una correlación sobre 0,6 respecto a la edad. Sin embargo, la combinación de los cinco rasgos es la que presenta la mayor correlación (sobre 0,75).
- Al aplicar el método de Buckberry y Chamberlain, la muestra por fases aparece como subestimada, es decir, las edades estimadas son menores a las edades documentadas.
- Pese a lo anterior, este método es uno de los más adecuados para estimar edad en individuos mayores de 40 años, sin ser necesario estimar primero el sexo o que el estado de conservación sea excelente.
- Por lo mismo, la superficie auricular tiene mayores ventajas respecto a la sínfisis púbica y a la cuarta costilla en cuanto a su preservación en el registro arqueológico.
- No obstante se puede ver afectada por patologías que afecten el normal crecimiento y desarrollo de los individuos haciendo que éstos retengan por más tiempo características juveniles a nivel articular, mientras que las artropatías, los traumas o el alto grado de estrés músculo-esquelético tienden a acelerar el envejecimiento fisiológico, lo cual puede llevar a una subestimación o sobreestimación respectivamente.

En síntesis, si bien no es un método de fácil aplicación, pues no cuenta con moldes o imágenes referenciales además de requerir una mayor experiencia del observador; es un método con alta precisión y con una mayor probabilidad

de ser aplicado, pues la superficie auricular es un indicador que resiste mejor la acción de variados procesos tafonómicos debido a sus características morfológicas y a su ubicación en el coxal y el esqueleto.

Sin embargo, no se debe olvidar que una buena estimación de edad no solo debe ser hecha con métodos calibrados en la población que se está estudiando, sino que también deben ser aplicados varios métodos a un mismo individuo con la finalidad de obtener un rango de edad útil, verificando previamente que no existan otras fuentes de error como la presencia de patologías. Lo anterior es especialmente importante en el ámbito de la Antropología Forense, pues rangos de edad muy amplios no permiten o dificultan el cotejo entre la información ante y post-mortem.

Con la calibración de este método se espera que otros métodos, no solo de estimación de edad, sean también calibrados, considerando que la colección de población chilena subactual comprende a unos 1500 individuos, número aumentado gracias al proyecto Trayectorias que se encuentra actualmente en curso. Así mismo, este proyecto recopila datos como la edad y la causa de muerte, teniendo como meta la documentación de la totalidad de los individuos.

De esta forma, a futuro se dispondrá de una colección valiosa tanto a nivel numérico (más de 1000 individuos) como también de toda la información que potencialmente se pueda extraer de ella para la generación de perfiles paleodemográficos, paleoepidemiológicos, reconstrucción de modos de vida y calibración de métodos para llegar a la cuarteta básica de identificación.

IX. Bibliografía

Abarca, V. (2011). *Efectos de la nutrición sobre el Dimorfismo Sexual expresado en la Estatura (SSD) de una muestra de población Chilena Subactual*. (Memoria para optar al título profesional de Antropóloga Física). Universidad de Chile. Santiago.

Army Quartermaster Foundation. (2014). *Army Central Identification Laboratory in Hawaii*. Recuperado de http://www.qmfound.com/Army_Central_Identification_Laboratory_Hawaii.htm

Black, S., y Ferguson, E. (Eds.). (2011). *Forensic anthropology: 2000 to 2010*. CRC Press.

Brooks, S., & Suchey, J. M. (1990). Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Human evolution*, 5(3), 227-238.

Buckberry, J. L., & Chamberlain, A. T. (2002). Age estimation from the auricular surface of the ilium: a revised method. *American journal of physical anthropology*, 119(3), 231-239. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12365035>

Byers, S. N. (2008). *Forensic anthropology laboratory manual*. Pearson/Allyn and Bacon.

Calce, S. E. (2012). A new method to estimate adult age-at-death using the acetabulum. *American journal of physical anthropology*, 148(1), 11-23.

Campillo, D. y Subirà, M. E. (2004). *Antropología física para arqueólogos*. Ariel.

Ciocca, L., Bórquez, P., y Burgos, R. (2008). Homenaje a los profesores de la Cátedra de Medicina Legal de la Universidad de Chile. *Revista médica de Chile*, 136(5), 666-670.

Comisión Asesora Presidencial para las Políticas de Derechos Humanos. (2007). *Recomendaciones del Panel de Expertos*. Santiago. Recuperado de <http://ciperchile.cl/wp-content/uploads/Recomendaciones-Panel-de-Expertos.pdf>

Comisión de Derechos Humanos, Nacionalidad y Ciudadanía. (2006). *Informe de la Comisión de Derechos Humanos, Nacionalidad y Ciudadanía acerca de las eventuales irregularidades cometidas en el Servicio Médico Legal, las que condujeron a la errónea identificación de los cuerpos humanos hallados en el 'Patio 29' del Cementerio General de la ciudad de Santiago*. Santiago. Recuperado de <http://ciperchile.cl/wp-content/uploads/Informe-C%C3%A1mara-Diputados-Patio-29.pdf>

Comisión de la Verdad y Reconciliación. (2003). *Hatun Willakuy. Versión abreviada del Informe final de la CVR*. Lima. Recuperado de http://biblioteca.hegoa.ehu.es/system/ebooks/17123/original/Hatun_Willakuy.pdf

Comisión Nacional de Verdad y Reconciliación. (1996). *Informe de la Comisión Nacional de Verdad y Reconciliación (Informe Rettig)*. Santiago. Recuperado de http://www.ddhh.gov.cl/ddhh_rettig.html

Comisión Presidencial Asesora para la Calificación de Detenidos Desaparecidos, Ejecutados Políticos y Víctimas de Prisión Política y Tortura. (2011). *Informe de la Comisión Presidencial Asesora para la Calificación de Detenidos Desaparecidos, Ejecutados Políticos y Víctimas de Prisión Política y Tortura*. Santiago. Recuperado de <http://www.indh.cl/wp-content/uploads/2011/10/Informe2011.pdf>

Equipo Argentino de Antropología Forense. (2007). *Annual Report. Covering the period January to December 2006*. Recuperado de http://eaaf.typepad.com/eaaf/an07_report.pdf

Equipo Argentino de Antropología Forense. (2014). *History of EAAF*. Recuperado de http://eaaf.typepad.com/founding_of_eaaf/

Equipo Peruano de Antropología Forense. (2014). *Historia*. Recuperado de <http://epafperu.org/acerca-de-epaf/historia/>

Facultad de Medicina. (2013). *Los inicios del Instituto Médico Legal: una historia para ver y escuchar*. Recuperado de <http://www.med.uchile.cl/2013/julio/8650-los-inicios-del-instituto-medico-legal-una-historia-para-ver-y-escuchar.html>

Fundación de Antropología Forense de Guatemala. (2014). *Contextos de desaparición*. Recuperado de <http://fafg.org/causas/>

Falys, C. G., Schutkowski, H., y Weston, D. A. (2006). Auricular surface aging: worse than expected? A test of the revised method on a documented historic skeletal assemblage. *American Journal of Physical Anthropology*, 130(4), 508-513.

Gilbert, B. M., y McKern, T. W. (1973). A method for aging the female os pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, 38(1), 31-38.

Gustafson, G. (1950). Age determinations on teeth. *The Journal of the American Dental Association*, 41(1), 45-54.

Haglund, W. D., y Sorg, M. H. (Eds.). (1997). *Forensic taphonomy: the postmortem fate of human remains* (pp. 201-222). Boca Raton: CRC Press.

Hens, S. M., y Belcastro, M. G. (2012). Auricular surface aging: a blind test of the revised method on historic Italians from Sardinia. *Forensic science international*, 214(1), 209-e1.

Hens, S. M., Rastelli, E., y Belcastro, G. (2008). Age estimation from the human os coxa: a test on a documented Italian collection. *Journal of forensic sciences*, 53(5), 1040-1043.

Herrera, M.J. (2012). *Evaluación del método de estimación de edad a través de la superficie auricular del ilion en una muestra chilena subactual (Cementerio General)*. (Memoria para optar al título profesional de Antropóloga Física). Universidad de Chile. Santiago.

IBM® SPSS® Statistics. Version 15. Licencia Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile

Instituto Nacional de Derechos Humanos. (2011). *Informe de la Comisión Presidencial Asesora para la Calificación de Detenidos Desaparecidos, Ejecutados Políticos y Víctimas de Prisión Política y Tortura*. Santiago. Recuperado de <http://www.indh.cl/wp-content/uploads/2011/10/Informe2011.pdf>

Iscan, M. Y., y Loth, S. R. (1986). Estimation of age and determination of sex from the sternal rib. *Forensic osteology*, 68-89.

İşcan, M. Y., Wright, R. K., y Loth, S. R. (1987). Racial variation in the sternal extremity of the rib and its effect on age determination. *Journal of Forensic Science*, 32(2), 452-466.

Katzenberg, M.A y Saunders, S.R. (2008). *Biological Anthropology of the Human Skeleton*. John Willey & Sons.

Kimmerle, E. H., y Baraybar, J. P. (2008). *Skeletal trauma: identification of injuries resulting from human rights abuse and armed conflict*. CRC Press.

Klepinger, L. L. (2006). *Fundamentals of forensic anthropology* (Vol. 1). John Wiley & Sons.

Krenzer, U. (2006). Estimación de la edad osteológica en adultos. En *Compendio de métodos antropológico forenses para la reconstrucción del perfil osteobiológico*, 3, 1-63.

Lamendin, H., Baccino, E., Humbert, J. F., Tavernier, J. C., Nossintchouk, R. M., y Zerilli, A. (1992). A simple technique for age estimation in adult corpses: the two criteria dental method. *Journal of Forensic Science*, 37(5), 1373-1379.

Lemp, C., Rodríguez, M., Retamal, R., y Aspillaga, E. (2008). Arqueología del depósito: manejo integral de las colecciones bioantropológicas en el Departamento de Antropología de la Universidad de Chile. *Revista Conserva* 12, 69-96.

Lewis, M. E. (2002). Impact of industrialization: comparative study of child health in four sites from medieval and postmedieval England (AD 850–1859). *American Journal of Physical Anthropology*, 119(3), 211-223.

Lovejoy, C. O., Meindl, R. S., Pryzbeck, T. R., y Mensforth, R. P. (1985). Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: a new method for the determination of adult skeletal age at death. *American journal of physical anthropology*, 68(1), 15-28.

Mann, R. W., Jantz, R. L., Bass, W. M., y Willey, P. S. (1991). Maxillary suture obliteration: a visual method for estimating skeletal age. *Journal of Forensic Science*, 36(3), 781-791.

Marambio, P. (2011). *Evaluación del Método de Estimación de Edad por la 4º Costilla Derecha en Población Masculina Chilena*. (Memoria para optar al título profesional de Antropóloga Física). Universidad de Chile. Santiago.

Martrille, L., Ubelaker, D. H., Cattaneo, C., Seguret, F., Tremblay, M., y Baccino, E. (2007). Comparison of four skeletal methods for the estimation of age at death on white and black adults. *Journal of forensic sciences*, 52(2), 302-307.

McKern, T. W., & Stewart, T. D. (1957). *Skeletal age changes in young American males analysed from the standpoint of age identification* (No. QREC-EP-45). QUARTERMASTER RESEARCH AND ENGINEERING COMMAND NATICK MA.

Meindl, R. S., y Lovejoy, C. O. (1985). Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *American journal of physical anthropology*, 68(1), 57-66.

Mulhern, D. M., & Jones, E. B. (2005). Test of revised method of age estimation from the auricular surface of the ilium. *American journal of physical anthropology*, 126(1), 61-65.

Munizaga, J. (1961). Tres Estudios sobre Paleopatología Chilena. *Centro Estud. Antropol. Univ. de Chile*, (13), 35-57.

Munizaga, J. R. (1964). Comparación de poblaciones precolombinas del Norte de Chile. *Antropología* 2, 87-95.

Murray, K. A., y Murray, T. (1991). A test of the auricular surface aging technique. *Journal of Forensic Science*, 36(4), 1162-1169.

Nagaoka, T., y Hirata, K. (2008). Demographic structure of skeletal populations in historic Japan: a new estimation of adult age-at-death distributions based on the auricular surface of the ilium. *Journal of Archaeological Science*, 35(5), 1370-1377.

Osborne, D. L., Simmons, T. L., y Nawrocki, S. P. (2004). Reconsidering the auricular surface as an indicator of age at death. *Journal of Forensic Science*, 49(5), 905-11, JFS2003348-7.

Paredes, C., Hagn, J. C., y Constantinescu, F. (1993). Identificación: determinación de la edad en sínfisis pública. *Revista Chilena de Antropología*, (12).

Quiñones, E. (2009). *Propuesta de nuevos rangos de edad en pubis y costilla, un estudio basado en las víctimas de la guerra en Kosovo, antigua Yugoslavia*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada. España.

Quiñones, E. (2010). Validez de la información ante mórtem en la creación de identidades presuntivas. *Maguaré*, (24), 359-376.

Quiñones, E. (2014). *La Antropología Forense y la problemática de personas desaparecidas en Chile*. El Dínamo. Recuperado de <http://www.eldinamo.cl/blog/41-anos-del-golpe-pinochet-detenido-desaparecido/>

Rissech, C., Schmitt, A., Malgosa, A., y Cunha, E. (2004). Influencia de las patologías en los indicadores de edad adulta del coxal: estudio preliminar. *Antropologia portuguesa*, 20/21(277), 265-278.

Rissech, C., Wilson, J., Winburn, A. P., Turbón, D., y Steadman, D. (2012). A comparison of three established age estimation methods on an adult Spanish sample. *International journal of legal medicine*, 126(1), 145-155.

Rougé-Maillart, C., Vielle, B., Jousset, N., Chappard, D., Telmon, N., y Cunha, E. (2009). Development of a method to estimate skeletal age at death in adults using

the acetabulum and the auricular surface on a Portuguese population. *Forensic science international*, 188(1), 91-95.

Rodríguez, J. V. (1994). Estimación de la edad. En *La antropología forense en la identificación humana*, 111–156.

Rodríguez, J. V. (2011). *La identificación humana en Colombia. Avances y perspectivas*. Universidad Nacional de Colombia, Centro Editorial.

Ross, A. H., y Manneschi, M. J. (2011). New identification criteria for the Chilean population: Estimation of sex and stature. *Forensic science international*, 204(1), 206-e1.

Ross, A. H., y Manneschi, M. J. (2012). Corrigendum to “New identification criteria for the Chilean population: Estimation of sex and stature” [Forensic Sci. Int. 204 (2011) 206. e1–206. e3]. *Forensic Science International*, 223(1), 376.

Rothhammer, F. y Aspillaga, E. (2004). Las poblaciones indígenas de Chile en el siglo XVI. En: F. Rothhammer y E. Llop (Eds). *Poblaciones Chilenas: Cuatro décadas de investigaciones bioantropológicas*. (pp. 15-18) Santiago, Chile: Editorial Universitaria.

Sandoval, L. (1961a). Grupos Sanguíneos en la Provincia de Cautín. *Centro Estud. Antropol. Univ. de Chile*, (13), 9-15.

Sandoval, L. (1961b). El Sistema de Grupos Sanguíneos Duffy en la Población de Santiago. *Centro Estud. Antropol. Univ. de Chile*, (13), 19-25.

Sashin, D. (1930). A critical analysis of the anatomy and the pathologic changes of the sacro-iliac joints. *J Bone Joint Surg Am*, 12(4), 891-910.

Servicio Médico Legal. (2011). Avances en modernización: El SML del siglo XXI. *Revista oficial*, 13 (Julio).

Servicio Médico Legal. (2012a). Al rescate de nuestro patrimonio. *Revista oficial*, 17 (Agosto).

Servicio Médico Legal. (2012b). Al rescate de nuestro patrimonio. *Revista oficial*, 18 (Noviembre).

Servicio Médico Legal. (2014). *Historia*. Recuperado de <http://www.sml.cl/>

Thomas, P. (2003). *Forensic Anthropology: The Growing Science of Talking Bones*. New York, Facts on File.

Todd, T. W. (1920). Age changes in the pubic bone. I. The male white pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, 3(3), 285-334.

Ubelaker, D. H. (2007). *Enterramientos humanos: excavación, análisis, interpretación*. (José Prieto, trad.) Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Universidad de Chile. (2002). *Oficio n°152 Modificación grado Licenciado en Antropología oficio n°114 oficio n°060 39711 6 1822*. Recuperado de http://www.uchile.cl/documentos/oficio-n-152-modificacion-grado-licenciado-en-antropologia-of-n-114--of-n-060_39711_6_1822.pdf.

X. Anexos

9.1 Método de Buckberry y Chamberlain (2002)



Figura 9: Fase I: 90% o más de la superficie está organizada transversalmente y presenta en ese mismo porcentaje granulosidad fina. Micro y macro-porosidad ausente. El ápice es filoso y distintivo, la superficie auricular puede estar ligeramente elevada respecto al hueso adyacente.



Figura 10: Fase II: 89-50% de la superficie está organizada transversalmente y en ese mismo porcentaje presenta granulosidad fina con reemplazo por granulosidad gruesa en algunas áreas. Hueso denso ausente. Micro y macro-porosidad ausente. Ápice es filoso y distintivo, la superficie auricular puede estar ligeramente elevada respecto al hueso adyacente.



Figura 11: *Fase III:* 49-25% de la superficie está organizada transversalmente y 50% o más presenta granulosidad gruesa. Hueso denso ausente. Micro y macro-porosidad ausente aunque puede haber micro-porosidad en una de las semicaras. Ápice es filoso y distintivo, la superficie auricular puede estar ligeramente elevada respecto al hueso adyacente.



Figura 12: Fase IV: 49-25% de la superficie está organizada transversalmente y 50% o más presenta granulosidad gruesa aunque puede haber hueso denso (menos del 50%). Micro y macro-porosidad pueden estar presentes en una semicara. Algo de labiamiento hay presente en el ápice, pero la forma del margen es aún distintiva y lisa (es un arco continuo).



Figura 13: Fase V: 50% o menos de la superficie está organizada transversalmente y 50% o más presenta granulosidad fina. Hueso denso puede estar presente. Micro y macro-porosidad pueden estar en una o ambas semicaras. Algo de labiamiento hay presente en el ápice, pero la forma del margen es aún distintiva y lisa (es un arco continuo).



Figura 14: Fase VI: 25% o menos de la superficie está organizada transversamente y menos del 25% presenta granulosidad gruesa. El hueso denso ocupa hasta un 50% de la superficie. Micro y macro-porosidad pueden estar presentes en ambas semicaras. Algo de labiamiento hay presente en el ápice, pero la forma del margen es aún distintiva y lisa (es un



Figura 15: *Fase VII:* 25% o menos de la superficie está organizada transversalmente y presenta hueso denso (en general mayor al 50%). Micro y macro-porosidad generalmente están presentes en ambas semicaras. Irregularidades en el contorno de la superficie, la forma del ápice no es un arco liso.

9.2 Tablas y figuras

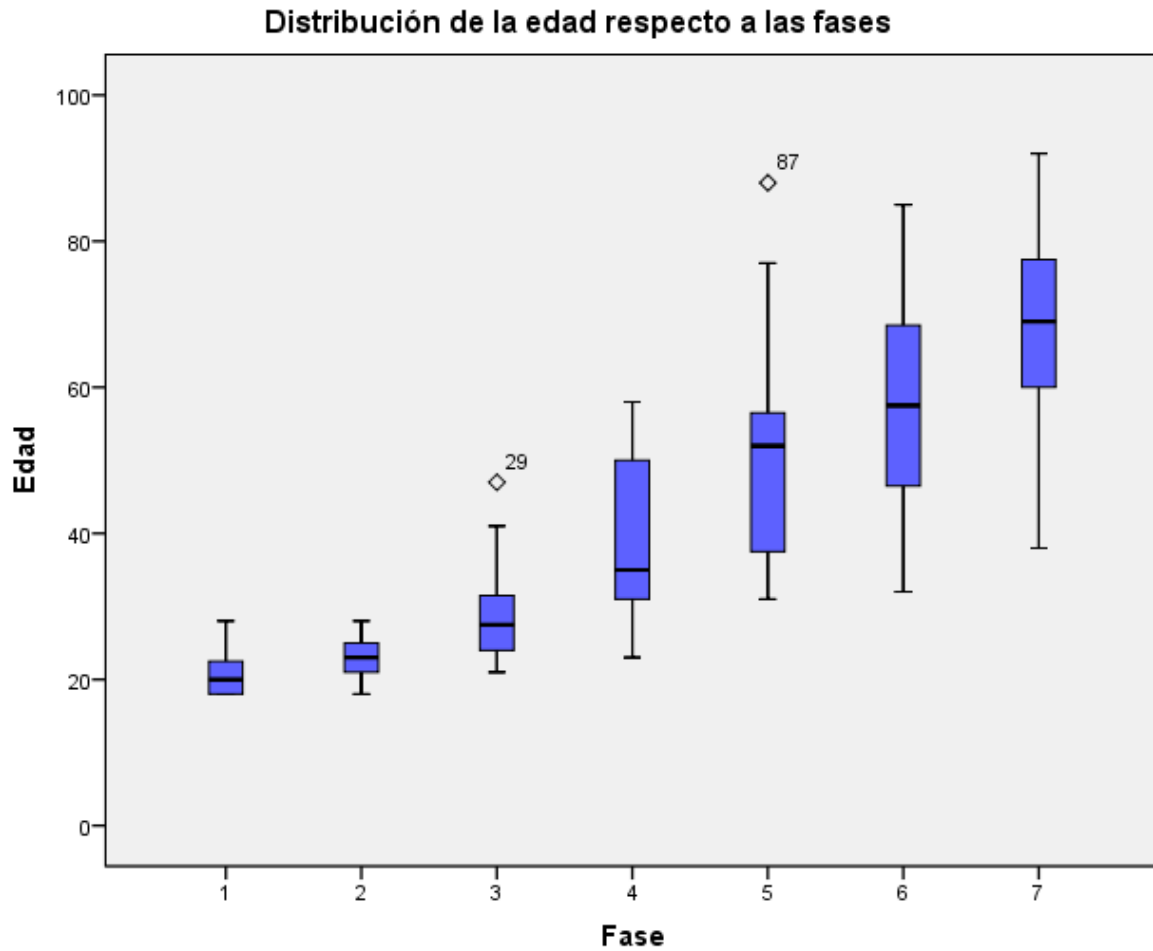


Figura 16: Gráfico de “caja y bigotes” (*box plot*) de la muestra con valores atípicos (círculos)

Las cajas representan la distribución del 50% de los datos para cada fase mientras que los bigotes representan los valores del primer y tercer cuartil delimitados por los valores extremos de cada fase.

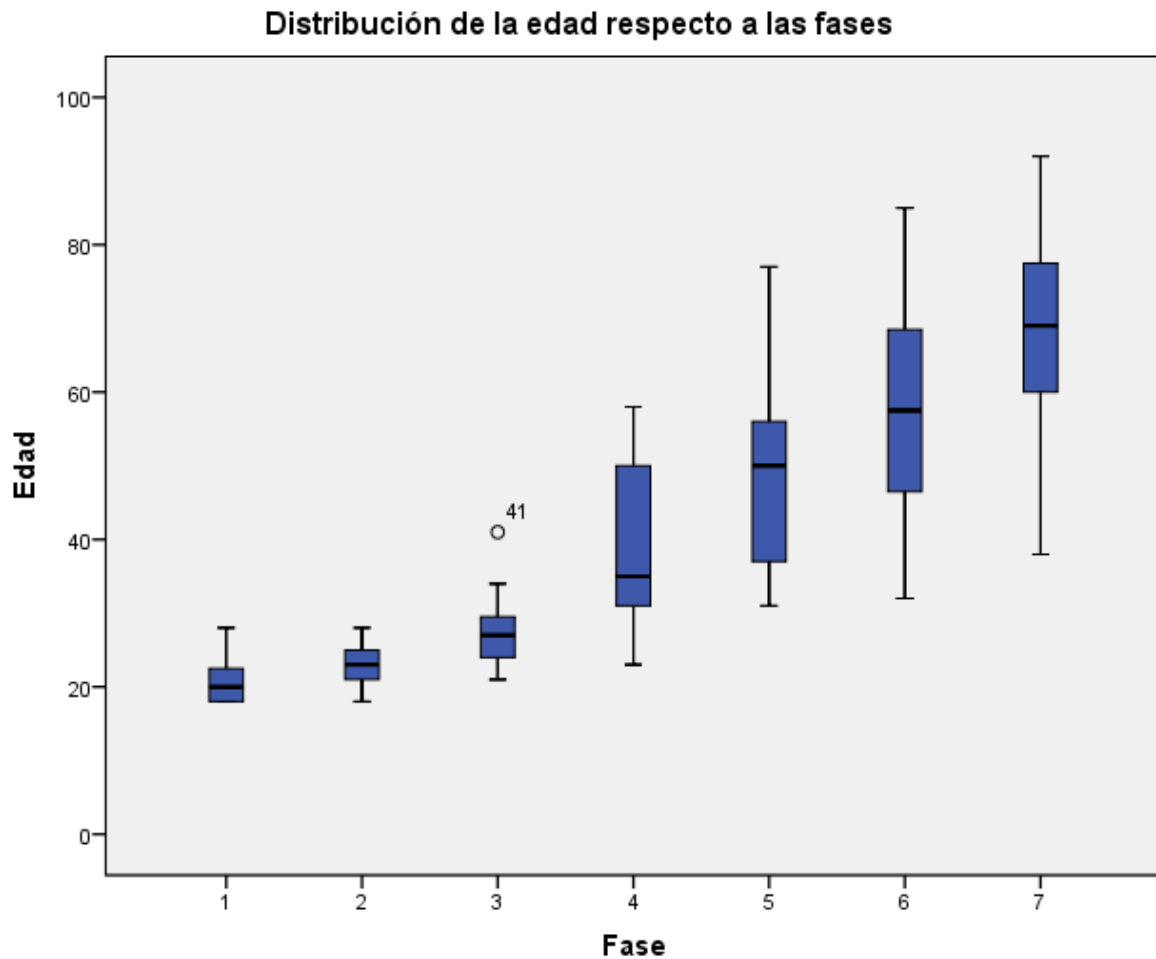


Figura 17: Gráfico de “caja y bigotes” (*box plot*) de la muestra con valores atípicos (círculos) tras quitar los dos primeros casos.

Las cajas representan la distribución del 50% de los datos para cada fase mientras que los bigotes representan los valores del primer y tercer cuartil delimitados por los valores extremos de cada fase.

Tabla 8: Puntajes para cada individuo según rasgo y lado

Nº Inv.	Sexo	Edad doc.	TO (I)	TO (D)	ST (I)	ST (D)	MI (I)	MI (D)	MA (I)	MA (D)	AP (I)	AP (D)	Pje (I)	Pje (D)	Fase (I)	Fase (D)
B0250	F	18	-	3	-	1	-	1	-	1	-	1	0	7	-	II
B0087	F	18	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	6	6	I	I
B0204	F	19	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	6	6	I	I
B0286	F	24	-	4	-	1	-	1	-	1	-	2	0	9	-	III
B0376	F	23	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	7	7	II	II
B0238	F	23	-	2	-	2	-	1	-	2	-	1	0	8	-	II
B0305	F	24	-	2	-	2	-	1	-	1	-	1	0	7	-	II
B0017	F	23	-	3	-	2	-	1	-	2	-	1	0	9	-	III
B0241	F	25	2	3	1	2	1	1	1	1	1	1	6	8	I	II
B0150	F	27	3	-	1	-	2	-	1	-	1	-	8	0	II	-
B0232	F	28	3	3	1	1	3	2	1	1	2	2	10	9	III	III
B0183	F	28	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	6	6	I	I
B0258	F	28	3	-	2	-	2	-	2	-	2	-	11	0	IV	-
B0077	F	29	3	3	2	2	2	1	1	1	2	1	10	8	III	II
B0116	F	25	-	2	-	1	-	2	-	1	-	1	0	7	-	II
B0220	F	30	3	-	3	-	2	-	2	-	2	-	12	0	IV	-
B0233	F	31	4	4	3	3	3	2	1	2	1	2	12	13	IV	V
B0095	F	31	4	3	2	2	2	2	3	1	3	3	14	11	V	IV
B0078	F	32	5	4	4	4	3	2	2	1	2	2	16	13	VI	V
B0219	F	32	4	4	3	3	2	3	2	1	2	1	13	12	V	IV
B0030	F	33	4	5	3	3	3	3	2	3	1	1	13	15	V	VI
B0184	F	36	4	5	4	4	3	3	2	2	2	2	15	16	VI	VI
B0074	F	37	3	3	3	3	3	2	1	2	3	3	13	13	V	V
B0049	F	38	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	17	15	VII	VI
B0022	F	42	5	4	4	4	3	3	2	3	2	2	16	16	VI	VI
B0146	F	42	4	4	4	4	3	3	2	2	2	2	15	15	VI	VI
B0143	F	41	4	-	3	-	1	-	1	-	1	-	10	0	III	-
B0178	F	43	5	4	4	4	2	2	2	2	3	3	16	15	VI	VI
B0182	F	43	5	5	4	4	3	3	1	3	3	2	16	17	VI	VII
B0210	F	42	5	5	4	4	2	2	1	1	3	3	15	15	VI	VI
B0073	F	43	5	5	5	4	3	3	1	1	2	3	16	16	VI	VI
B0026	F	48	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	15	14	VI	V
B0079	F	49	5	4	4	4	3	3	2	2	3	3	17	16	VII	VI
B0007	F	49	4	3	4	3	3	3	3	2	1	1	15	12	VI	IV
B0375	F	47	5	4	4	4	3	3	2	3	2	2	16	16	VI	VI
B0301	F	51	4	3	4	3	3	1	2	2	3	3	16	12	VI	IV
B0302	F	54	4	4	4	4	2	3	2	2	3	2	15	15	VI	VI
B0195	F	52	4	-	4	-	1	-	2	-	2	-	13	0	V	-

B0006	F	51	3	4	4	4	2	1	1	1	2	2	12	12	IV	IV
B0300	F	54	5	5	4	4	2	1	1	1	2	2	14	13	V	V
B0264	F	54	5	5	4	4	2	2	1	2	2	2	14	15	V	VI
B0249	F	58	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	17	17	VII	VII
B0181	F	56	3	-	4	-	3	-	2	-	2	-	14	0	V	-
B0207	F	56	4	4	3	4	1	1	1	1	3	3	12	13	IV	V
B0158	F	60	3	3	4	4	3	3	1	1	2	3	13	14	V	V
B0057	F	66	5	5	4	4	2	2	2	1	2	3	15	15	VI	VI
B0203	F	61	5	5	5	5	2	2	2	2	2	2	16	16	VI	VI
B0044	F	64	5	5	5	5	3	3	1	1	3	3	17	17	VII	VII
B0167	F	60	5	5	5	5	2	2	2	2	3	3	17	17	VII	VII
B0043	F	65	5	-	4	-	2	-	2	-	3	-	16	0	VI	-
B0224	F	66	-	5		4	-	3	-	2	-	3	0	17	-	VII
B0267	F	65	5	5	4	4	2	2	1	1	3	3	15	15	VI	VI
B0036	F	66	5	5	5	5	3	3	3	3	2	3	18	19	VII	VII
B0200	F	71	5	5	5	5	3	3	2	1	3	3	18	17	VII	VII
B0060	F	74	5	5	4	4	3	2	2	2	3	3	17	16	VII	VI
B0186	F	74	5	5	5	5	3	3	3	2	3	3	19	18	VII	VII
B0187	F	71	-	5		3	-	3	-	1	-	2	0	14	-	V
B0175	F	70	4	4	4	4	3	2	2	1	3	3	16	14	VI	V
B0223	F	77	5	-	3	-	3	-	1	-	2	-	14	0	V	-
B0279	F	76	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	19	19	VII	VII
B0285	F	75	5	5	4	5	3	3	2	2	2	2	16	17	VI	VII
B0282	F	76	4	5	4	4	3	3	1	1	3	3	15	16	VI	VI
B0194	F	79	5	5	5	5	3	3	3	2	3	2	19	17	VII	VII
B0221	F	88	4	4	4	4	2	2	1	2	2	2	13	14	V	V
B0239	F	85	5	5	4	5	3	3	2	2	2	3	16	18	VI	VII
B0226	F	82	4	5	5	5	3	2	3	2	3	3	18	17	VII	VII
B0185	F	86	4	-	5	-	3	-	2	-	3	-	17	0	VII	-
B0038	F	90	4	4	5	5	3	3	3	3	3	3	18	18	VII	VII
B0216	F	85	4	-	5	-	3	-	2	-	3	-	17	0	VII	-
B0133	F	80	5	5	4	4	2	2	1	1	3	3	15	15	VI	VI
B0374	F	29	3	4	2	1	2	2	1	1	1	1	9	9	III	III
B0372	F	34	-	5		4	-	3	-	2	-	2	0	16	-	VI
B0255	F	58	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	17	16	VII	VI
B0229	F	60	5	5	5	5	3	3	3	2	3	3	19	18	VII	VII
B0257	F	37	4	-	4	-	3	-	2	-	2	-	15	0	VI	-
B0253	F	39	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	16	16	VI	VI
B0299	F	55	4	-	4	-	2	-	1	-	3	-	14	0	V	-
B0308	F	59	-	4		5	-	3	-	2	-	3	0	17	VII	-
B0037	F	68	5	5	5	5	3	3	3	2	3	3	19	18	VII	VII

B0245	F	71	5	5	5	5	3	3	2	3	2	3	17	19	VII	VII
B0309	F	67	4	4	5	5	3	3	2	2	2	3	16	17	VI	VII
B0188	F	21	3	3	1	2	1	1	1	1	2	2	8	9	II	III
B0298	F	65	-	5	-	4	-	3	-	2	-	3	0	17	-	VII
B0230	F	63	5	4	4	4	2	3	2	2	3	3	16	16	VI	VI
B0191	F	45	5	-	4	-	3	-	3	-	3	-	18	0	VII	-
B0051	F	59	5	5	5	5	3	3	3	3	2	2	18	18	VII	VII
B0199	F	58	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	16	16	VI	VI
B0278	F	64	5	5	4	5	3	2	3	2	3	3	18	17	VII	VII
B0218	F	61	5	5	4	4	3	3	2	2	2	2	16	16	VI	VI
B0263	F	69	5	5	5	5	3	3	2	2	2	3	17	18	VII	VII
B0251	F	69	5	5	4	4	3	3	3	3	2	2	17	17	VII	VII
B0005	F	71	5	4	4	4	3	3	3	3	3	2	18	16	VII	VI
B0208	F	71	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	19	19	VII	VII
B0002	F	72	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	19	19	VII	VII
B0197	F	71	4	5	4	4	3	3	3	3	3	3	17	18	VII	VII
B0287	F	74	5	5	4	4	3	3	2	2	2	3	16	17	VI	VII
B0222	F	83	4	-	3	-	3	-	3	-	3	-	16	0	VI	-
B0336	M	50	-	5	-	5	-	3	-	2		3	0	18	-	VII
B0326	M	48	5	-	4	-	3	-	2	-	3	-	17	0	VII	-
B0312	M	47	3	4	2	2	1	2	1	1	2	2	9	11	III	IV
B0056	M	33	3	-	2	-	1	-	1	-	2	-	9	0	III	-
B0323	M	28	3	3	1	2	1	1	1	1	2	1	8	8	II	II
B0066	M	45	5	5	3	4	2	2	1	1	2	3	13	15	V	VI
B0357	M	18	-	2	-	1	-	1	-	1		1	0	6	-	I
B0381	M	18	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	6	6	I	I
B0384	M	18	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	5	6	I	I
B0048	M	20	2	-	1	-	1	-	1	-	1	-	6	0	I	-
B0083	M	21	-	3	-	2	-	1	-	1		3	0	10	-	III
B0128	M	24	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	9	8	III	II
B0031	M	23	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	7	8	II	II
B0065	M	22	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	6	7	I	II
B0145	M	24	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	7	8	II	II
B0334	M	22	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	6	6	I	I
B0072	M	20	2	2	1	1	2	3	1	1	2	1	8	8	II	II
B0068	M	22	2	1	1	1	1	1	1	1	3	2	8	6	II	I
B0198	M	21	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	7	7	II	II
B0354	M	22	-	3	-	1	-	1	-	2		1	0	8	-	II
B0153	M	25	2	-	1	-	2	-	2	-	1	-	8	0	II	-
B0042	M	27	4	4	2	2	2	1	1	1	1	1	10	9	III	III
B0177	M	38	4	-	4	-	2	-	2	-	2	-	14	0	V	-

B0318	M	27	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	9	8	III	II
B0137	M	26	3	2	2	2	3	3	1	1	1	1	10	9	III	III
B0352	M	23	1	-	1	-	2	-	1	-	1	-	6	0	I	-
B0214	M	38	4	-	4	-	2	-	2	-	2	-	14	0	V	-
B0162	M	31	5	5	4	4	2	2	1	2	1	1	13	14	V	V
B0382	M	23	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	12	13	IV	V
B0379	M	34	3	4	3	4	2	2	1	1	1	2	10	13	III	V
B0350	M	32	3	4	3	4	2	3	1	2	2	2	11	15	IV	VI
B0390	M	30	3	4	2	2	2	2	1	1	2	2	10	11	III	IV
B0338	M	31	4	4	4	3	1	2	1	2	2	2	12	13	IV	V
B0155	M	35	3	4	3	3	2	3	1	2	2	3	11	15	IV	VI
B0343	M	37	4	3	3	3	2	2	1	1	3	3	13	12	V	IV
B0070	M	35	-	3	-	3	-	2	-	1	-	3	0	12	-	IV
B0342	M	37	4	4	2	2	2	2	2	1	3	3	13	12	V	IV
B0339	M	38	5	4	4	3	2	2	1	1	2	2	14	12	V	IV
B0067	M	44	3	3	4	3	3	3	1	1	2	3	13	13	V	V
B0332	M	44	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	19	19	VII	VII
B0069	M	40	3	5	4	4	3	1	3	2	2	3	15	15	VI	VI
B0331	M	42	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	14	16	V	VI
B0330	M	42	5	5	4	4	3	3	2	2	3	3	17	17	VII	VII
B0015	M	46	5	5	4	4	2	2	2	2	2	2	15	15	VI	VI
B0009	M	48	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	17	17	VII	VII
B0102	M	45	5	5	4	4	3	3	2	2	3	2	17	16	VII	VI
B0021	M	48	4	4	3	4	3	3	2	2	2	3	14	16	V	VI
B0152	M	46	4	5	3	4	3	3	1	1	2	3	13	16	V	VI
B0101	M	50	3	4	3	4	2	2	1	1	2	2	11	13	IV	V
B0013	M	51	4	4	4	4	2	2	3	1	2	2	15	13	VI	V
B0321	M	54	5	5	4	4	3	3	2	1	2	2	16	15	VI	VI
B0075	M	53	5	5	4	4	3	2	2	2	1	1	15	14	VI	V
B0325	M	53	4	4	4	4	2	2	1	1	2	3	13	14	V	V
B0159	M	54	4	4	4	4	2	2	1	1	2	3	13	14	V	V
B0161	M	57	5	5	4	4	2	3	2	2	2	2	15	16	VI	VI
B0157	M	58	4	-	4	-	2	-	1	-	1	-	12	0	IV	-
B0215	M	59	5	5	4	4	2	3	2	2	2	2	15	16	VI	VI
B0027	M	56	3	4	4	4	3	3	2	2	2	3	14	16	V	VI
B0107	M	59	5	-	4	-	3	-	1	-	2	-	15	0	VI	-
B0086	M	57	4	5	4	4	3	3	2	1	3	3	16	16	VI	VI
B0149	M	57	4	4	4	4	3	3	1	1	2	2	14	14	V	V
B0076	M	56	4	4	5	4	3	3	2	2	3	2	17	15	VI	VI
B0168	M	56	3	3	4	4	2	3	1	1	3	3	13	14	V	V
B0176	M	57	-	5	-	3	-	1	-	1	-	3	0	13	-	V

B0346	M	55	5	-	4	-	2	-	1	-	3	-	15	0	VI	-
B0018	M	60	5	5	5	5	3	3	3	3	3	2	19	18	VII	VII
B0019	M	61	5	4	4	3	3	3	1	1	3	3	16	14	VI	V
B0140	M	64	5	3	4	4	2	2	2	1	2	2	15	12	VI	IV
B0169	M	65	5	5	4	4	3	3	2	2	3	3	17	17	VII	VII
B0041	M	65	3	3	4	3	3	2	2	2	2	2	14	12	V	IV
B0351	M	65	5	5	5	5	3	3	2	2	3	3	18	18	VII	VII
B0355	M	66	5	5	5	5	3	2	3	2	3	3	19	17	VII	VII
B0138	M	71	5	5	4	4	3	3	2	2	3	3	17	17	VII	VII
B0319	M	72	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	19	19	VII	VII
B0154	M	71	4	4	4	4	3	3	2	2	3	3	16	16	VI	VI
B0148	M	70	-	5	-	5	-	2	-	1	-	3	0	16	-	VI
B0324	M	71	5	4	4	4	3	3	2	2	2	2	16	15	VI	VI
B0367	M	76	5	5	5	5	3	3	2	2	3	3	18	18	VII	VII
B0164	M	76	4	5	4	4	3	3	2	2	2	3	15	17	VI	VII
B0389	M	78	5	4	4	4	3	3	3	2	3	3	18	16	VII	VI
B0363	M	76	5	-	4	-	3	-	2	-	2	-	16	0	VI	-
B0391	M	77	4	4	5	5	3	3	2	2	3	3	17	17	VII	VII
B0356	M	75	5	5	4	4	3	3	2	2	2	2	16	16	VI	VI
B0032	M	82	5	5	4	4	3	3	2	2	3	3	17	17	VII	VII
B0358	M	80	4	5	5	5	3	3	2	2	3	3	17	18	VII	VII
B0353	M	85	5	5	4	5	3	3	2	2	3	3	17	18	VII	VII
B0313	M	83	4	4	4	5	3	3	3	3	3	3	17	18	VII	VII
B0147	M	48	5	5	4	4	2	2	2	2	3	3	16	16	VI	VI
B0359	M	19	3	-	1	-	1	-	1	-	1	-	7	0	II	-
B0028	M	25	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	8	8	II	II
B0386	M	32	4	5	4	4	2	2	1	2	2	2	13	15	V	VI
B0050	M	39	5	-	3	-	1	-	1	-	2	-	12	0	IV	-
B0081	M	90	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	19	19	VII	VII
B0058	M	86	5	-	5	-	3	-	3	-	3	-	19	0	VII	-
B0151	M	85	5	5	4	5	3	3	3	2	3	3	18	18	VII	VII
B0039	M	73	4	4	4	4	3	3	1	2	2	2	14	15	V	VI
B0368	M	37	-	4	-	4	-	2	-	1	-	2	0	13	-	V
B0345	M	60	5	5	4	4	3	3	2	1	3	3	17	16	VII	VI
B0025	M	57	5	5	4	5	3	3	3	3	2	2	17	18	VII	VII
B0103	M	61	5	5	4	4	3	3	2	2	3	3	17	17	VII	VII
B0034	M	64	4	4	4	4	1	2	1	1	3	3	13	14	V	V
B0321	M	65	5	5	4	4	2	3	2	1	2	3	15	16	VI	VI
B0080	M	75	5	5	5	5	3	3	3	3	2	3	18	19	VII	VII
B0202	M	84	5	4	5	5	3	3	3	3	3	3	19	18	VII	VII
B0115	M	92	5	-	5	-	3	-	2	-	3	-	18	0	VII	-

B0333	M	22	3	2	2	2	1	1	1	1	2	2	9	8	III	II
-------	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	----

En amarillo: valores atípicos no considerados en los cálculos de estadísticos descriptivos, intervalos de confianza, correlación de Spearman y sesgo y precisión.

Abreviaciones: I= izquierdo; D= derecho.

Las figuras 19 a 25 muestran la distribución etaria de la muestra Colección Subactual de Santiago (“CSS”) para cada una de las 7 fases.

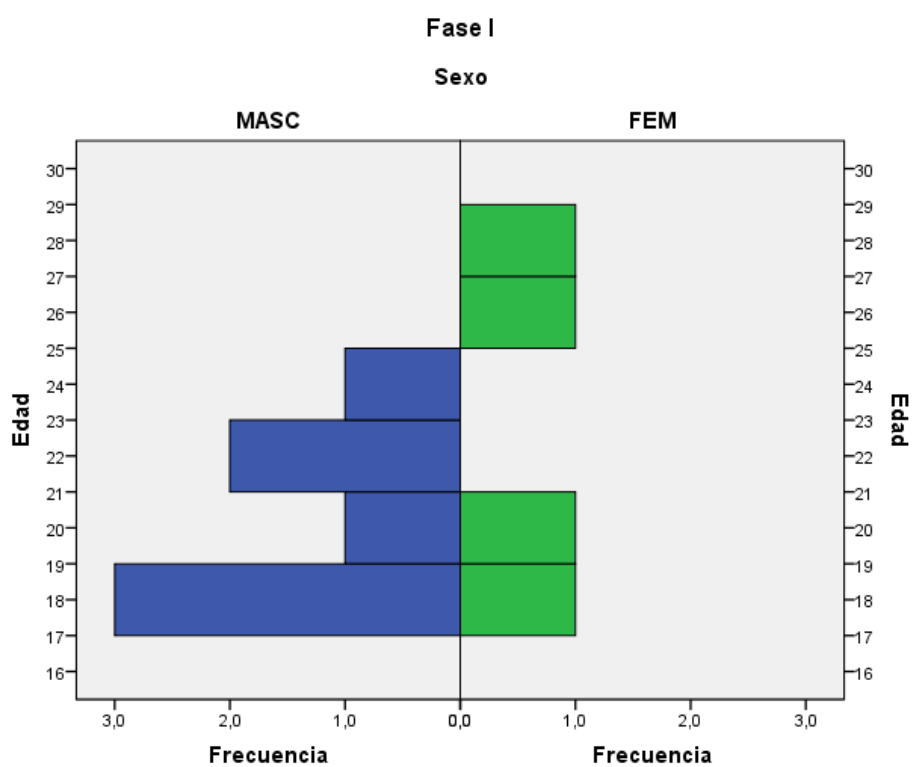


Figura 19: Distribución etaria de la fase I por sexo

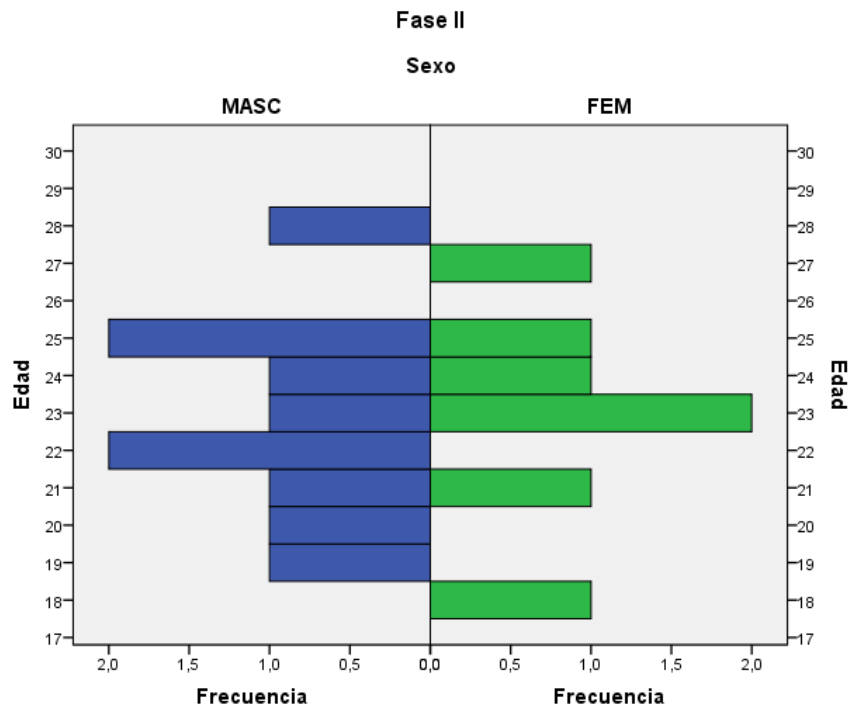


Figura 20: Distribución etaria de la fase II

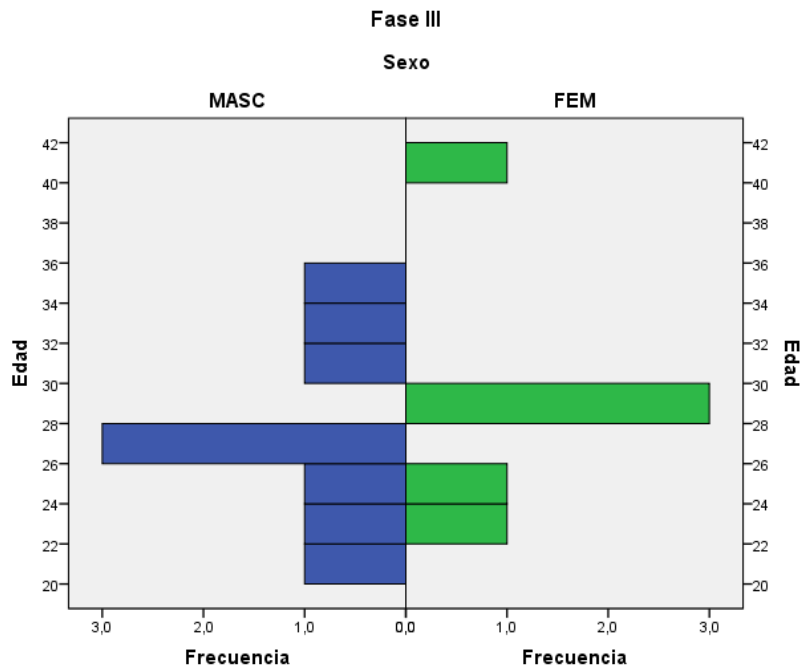


Figura 21: Distribución etaria de la fase III por sexo

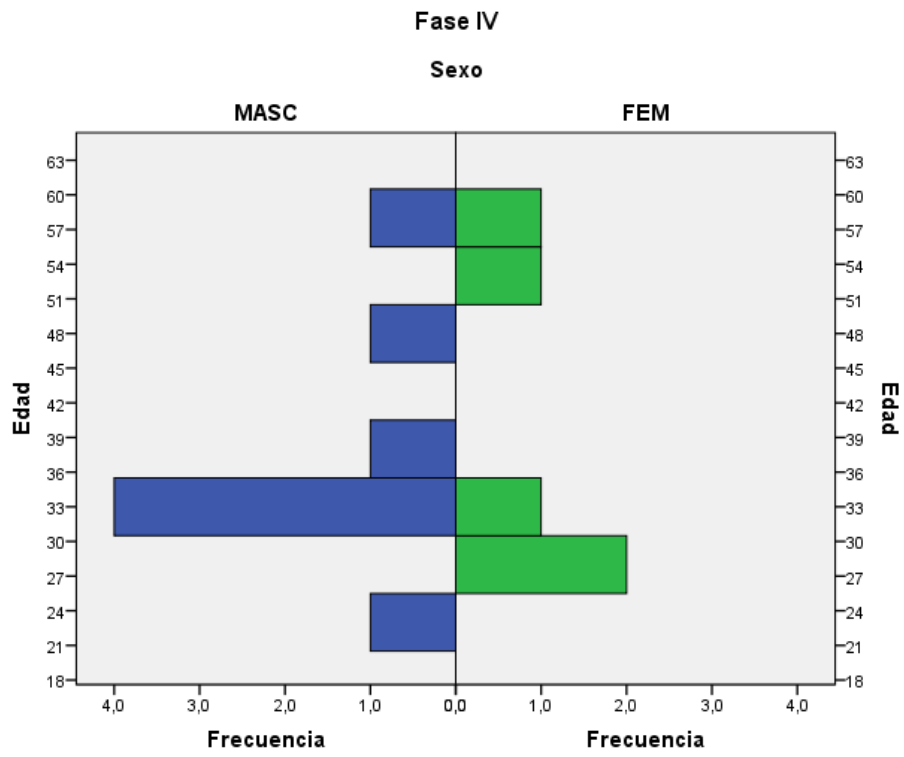


Figura 22: Distribución etaria de la fase IV por sexo

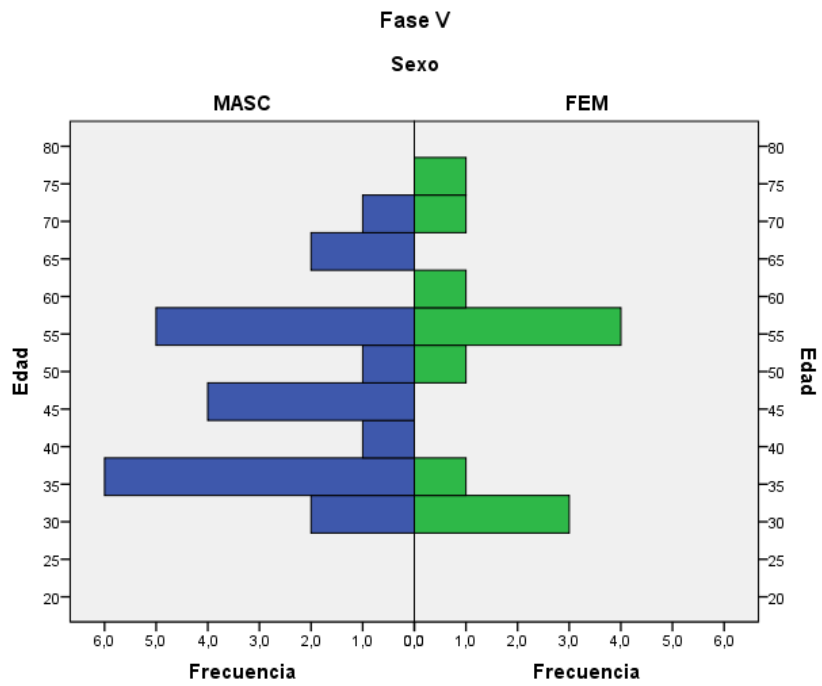


Figura 23: Distribución etaria de la fase V por sexo

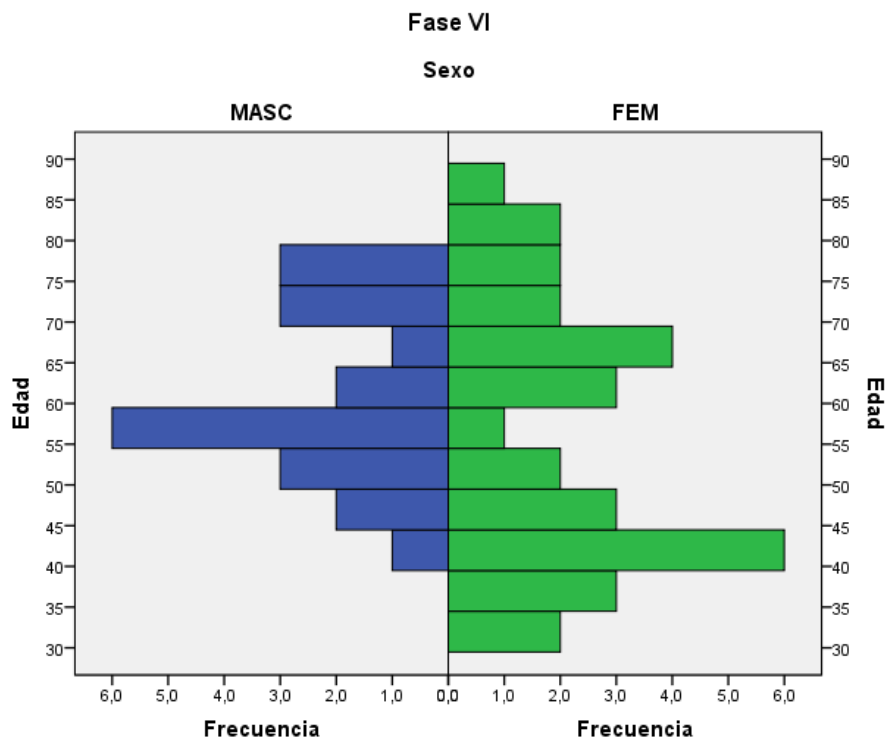


Figura 24: Distribución etaria de la fase VI por sexo

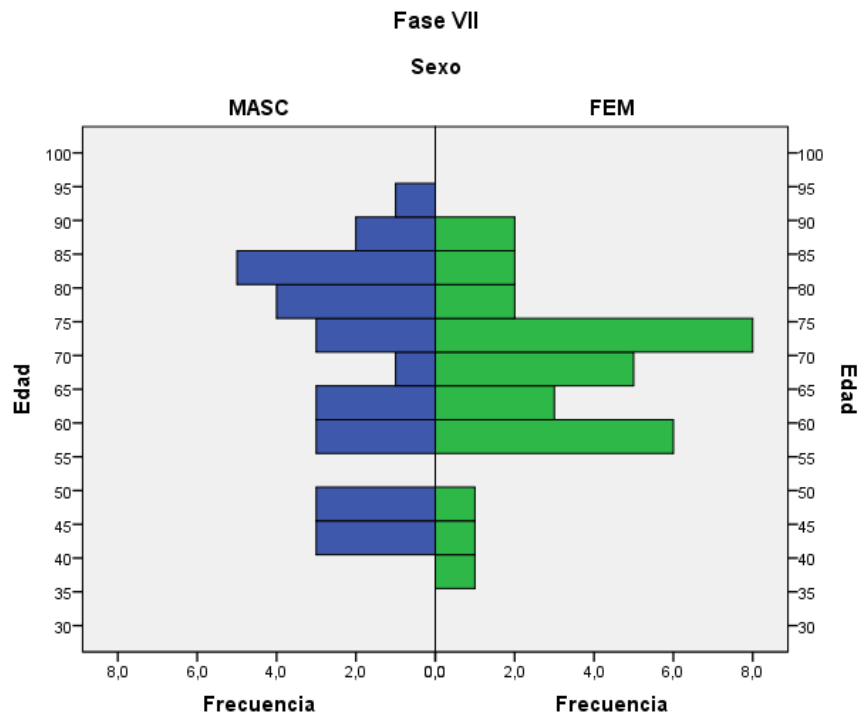


Figura 25: Distribución etaria de la fase VII por sexo

