

Estimación de edad en antropología forense

Un estudio de 106 casos utilizando el Método de la Cuarta Costilla Derecha

Autor:
Slepoy, Gabriela

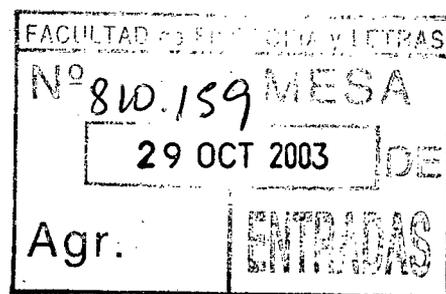
Tutor:
Ravioli, Julio

2003

Tesis presentada con el fin de cumplimentar con los requisitos finales para la obtención del título Licenciatura de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires en Ciencias Antropológicas

Grado

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Filosofía y Letras
Carrera de Ciencias Antropológicas



ESTIMACIÓN DE EDAD EN ANTROPOLOGÍA FORENSE:

Un estudio de 106 casos utilizando el
Método de la Cuarta Costilla Derecha

Tesis de Licenciatura

M. Gabriela Slepoy

**UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
Dirección de Bibliotecas**

Director: Dr. Julio Ravioli

Co-Director: Dra. Alicia S. Goicoechea

A Robert, Samy y Maty.

A Beto y Nelly, mis padres.

A Marce y Silvi, mis hermanos.

Agradecimientos:

Al Dr. Julio Ravioli, por su dirección en esta Tesis, y por compartir sus conocimientos y experiencia sin recelo.

A la Dra. Alicia Goicoechea, porque a pesar de su poco tiempo siempre estuvo dispuesta a colaborar compartiendo generosamente sus conocimientos, consejos y críticas.

Al Dr. Luis Bosio, porque desde el primer día fue un gran referente para la investigación bibliográfica y para el trabajo de laboratorio. Su actitud desinteresada y humana hicieron posible la realización de la presente trabajo.

Al Equipo Argentino de Antropología Forense(EAAF) especialmente a la Dra. Patricia Bernardi, Lic. Sofía Egaña y al Lic. Darío Olmo,, por la realización del control de lecturas, el asesoramiento bibliográfico, y por facilitar todo lo necesario al presente estudio.

A la Dra. María Isabel Hernandez LLosas por la guía técnica para la realización de esta Tesis; por el estímulo y motivación constante que me obsequió en cada encuentro.

A Celeste Perusino (futura Lic.) por su contribución en el trabajo de laboratorio.

A la Lic. Silvina Slepoy, mi hermanita y a Carlos Da Rocha. Por su colaboración y asesoramiento en asuntos lingüísticos y gramaticales; y por la asistencia técnica en los momentos de emergencia informática.

A los Dres. Alberto Slepoy y Nelly Frid, mis padres. Por ser mi gran modelo, en los aspectos académico, profesional, ético, moral y humano. Por estar "siempre" y para "todo".

Al Arq. Marcelo Slepoy, mi hermano. Por insistir en el tiempo de realización.

A Robert, Samy y Maty. Por acompañarme en todo mis proyectos, por ser mi motor, por haber sufrido mis ausencias, mi cansancio y mis nervios; y finalmente a Silvi por cuidar a mi familia en esos momentos.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
Consideraciones sobre la terminología utilizada	3
II. CONSIDERACIONES TEORICAS Y ANTECEDENTES METODOLOGICOS	10
II. 1. LOS RESTOS ÓSEOS EN ESTUDIOS DE ANTROPOLOGÍA FORENSE	10
II.2. LA ESTIMACIÓN DE EDAD EN ANTROPOLOGIA FORENSE	12
II.3. EL ERROR INTEROBSERVADOR	21
II. 4. EL ANÁLISIS DE LA CUARTA COSTILLA DERECHA PARA ESTIMACIÓN DE EDAD	22
II. 4.1. Anatomía de la costilla	22
II.4.2. Estudios de estimación de edad a partir del análisis de la cuarta costilla	34
II. 4.3. Ventajas y desventajas del método de la cuarta costilla de İşcan y Loth	36
II. 5 LA METODOLOGÍA DE İŞCAN	42
II. 6. ESTUDIOS REALIZADOS EN DIFERENTES POBLACIONES	51
III. OBJETIVOS	58
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	60
IV. 1. DELIMITACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	60
IV. 2. TÉCNICAS UTILIZADAS	61
IV.2.1 Métodos de Limpieza y Preparación de la Muestra	61
IV.2.2 Métodos de Análisis	63
V. RESULTADOS	65
VI. DISCUSION Y CONCLUSIONES	88
VI.1 DISCUSION	88
VI.1.1. Subjetividad de la técnica	88
VI.1.2. Problemas en los intervalos	90
VI.1.3. Problemas con el tamaño de la muestra poblacional	93
VI.1.4. Problemas en el registro de los orígenes de las muestras	94
VI.1.5. Validez de los métodos utilizados en antropología y medicina forense	94
VI.1.6. Punto de vista antropológico	98
VI.2. CONCLUSIONES	98
VII. BIBLIOGRAFIA	102

I. INTRODUCCIÓN

En esta Tesis se presentan los resultados alcanzados a partir del análisis de una colección de costillas humanas masculinas, a fin de contrastar el método utilizado internacionalmente para realizar estimaciones de edad con una muestra de la población local de La Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina).

En la actualidad los profesionales forenses de Argentina utilizan las técnicas de estimación de edad que fueron establecidas en base al modelo de Işcan, Loth y Wright (1984, 1985). Este modelo fue desarrollado a partir del estudio de muestras provenientes de población de origen europeo ("blanca") de los Estados Unidos de Norteamérica y nunca se realizaron, hasta ahora, comprobaciones de su efectividad al ser aplicada a nuestra población.

En efecto, si bien este método es reconocido internacionalmente como apto para realizar estimaciones de edad, el mismo Işcan sugiere contrastar las categorías por él establecidas con casos específicos de poblaciones locales con el fin de generar modelos particulares que permitan un grado de precisión y confiabilidad mayor al ser aplicados al estudio, en este caso, de población de Argentina (Işcan, 2000).

Nos propusimos, entonces, estudiar una muestra depositada en la Cátedra de Medicina Legal de la Universidad de Buenos Aires, con el aval del Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF) y médicos forenses de la mencionada cátedra, poner a prueba el método de Işcan a fin de corregirlo y ajustarlo a los requerimientos locales en caso de que los resultados evidencien alguna discrepancia.

En este sentido, en el presente estudio se tiene en cuenta un aspecto fundamental, el pool genético de la población de Argentina posee orígenes diversos (Avena, 1998). Estos variados orígenes se refieren no solo al componente nativo con su propia diversidad genética inter e intra-poblacional (que de por sí es diversa) sino también a los aportes de migraciones desde distintas partes del mundo, desde la conquista española en adelante que incluyen africanos y europeos de diferentes regiones. Estos aportes se incrementaron sustancialmente entre los años 1880-1930 fundamentalmente con población proveniente de distintas partes de Europa, conformando así una diversidad particular para nuestro país, diferente a la de Estados Unidos de Norteamérica, sede de las investigaciones iniciales donde se definieron los patrones de la metamorfosis de las costillas que son los que se aplican en estos trabajos.

Consideraciones sobre la terminología utilizada

Con respecto al tema de la diversidad de la población de la Argentina actual, es necesario realizar aquí algunas consideraciones y aclaraciones sobre la terminología que figura en la bibliografía utilizada para realizar este trabajo. El término más controvertido es el de “raza” aplicado por distintos autores para diferenciar “poblaciones”. Este término, con especificaciones tan ambiguas como vagas tales como: “blancos”, “negros”, “hispanos”, “orientales”, etc. son ampliamente utilizadas en la literatura consultada.

En este sentido cabe aclarar porqué en esta Tesis disentimos no solo con dicha terminología sino también con la categorización que la misma lleva implícita.

Este tema ha sido extensamente discutido en el ámbito de la Antropología pero aún no ha logrado sobrepasar los límites disciplinarios para poder llevar esta discusión a otras ciencias. La medicina, la antropología, la biología y las ciencias forenses deberían acordar entre sí, cuáles son los términos y conceptos teóricos más adecuados. Algunos de los estudios a los que se hace referencia en este trabajo fueron realizados por médicos forenses, doctores en medicina o biólogos y no por antropólogos, o antropólogos forenses,

suponemos que a eso se debe el empleo de términos tan cuestionables como conflictivos.

Para aclarar este punto es indispensable una revisión del término "raza" y su utilización, aplicabilidad y especificidad.

En el siglo XVIII, Buffon introdujo el término de "raza" en Antropología y fue el primero en demostrar que todas las "razas humanas" pertenecen a la misma especie zoológica. Insistió en afirmar que las variedades humanas solo se pueden definir por un conjunto de caracteres y que las diferencias "raciales" eran de origen ambiental y climático (Valls, 1980).

Según ese mismo autor, hace casi dos siglos Lamarck en su libro "Philosophie Zoologique" (1809) clasificó las variedades de la especie humana en seis categorías (Caucásico, Hiperbóreo, Mongol, Americano, Malayo y Etiópico) ni con mejor ni con peor criterio que lo hacían sus colegas antropólogos. Para Lamarck, el hombre constituye por sí solo un orden dentro de los Mamíferos .

Durante la segunda mitad del siglo XIX, autores como Gobineau, Chamberlain, Vacher de Lapouge extendieron el uso del término "raza" y aportaron gran cantidad de literatura que incluía como caracteres clasificatorios

de los grupos humanos rasgos psicológicos, intelectuales, morales y etnológicos (Valls, 1980).

Para definir el concepto de "raza", Avena (2003) cita a Cavalli-Sforza y Cavalli-Sforza (1994) que la considera como un grupo de individuos que se puede reconocer como biológicamente diferente de los demás. Por su parte Serre (1997) la define como una variedad intraespecífica donde los individuos comparten rasgos que los distinguen de los pertenecientes a otros grupos y donde el mantenimiento depende esencialmente de cruzamientos estrictamente endogámicos, es decir, una población cerrada. El pool genético que se encuentra en el origen de los caracteres propios de la raza solamente puede guardar su especificidad en ausencia de migraciones que aporten alelos diferentes que diluyan los caracteres.

Tanto Lewontin (1984) como Marks (1997) sostienen que las diferencias "cualitativas" como las características biológicas (color de piel, de cabello, morfología, etc.), se presentan como variaciones continuas, con diferentes gradientes cuando se las observa en más detalle. Marks agrega que estas diferencias se acentúan aún más por factores culturales como la lengua, la vestimenta y los comportamientos propios de cada población.

Para autores como Cavalli- Sforza y Cavalli- Sforza (1994), Marks (1997) y Lewontin (1984) sería imposible su aplicación a la especie humana pues la gran movilidad (en forma de migraciones, invasiones y uniones entre comunidades vecinas) a lo largo de la historia ha conformado una mezcla en donde no es posible encontrar límites precisos, por el contrario, una verdadera continuidad.

La especie humana presenta una acusadísima variabilidad en numerosos rasgos entre las diversas poblaciones que lo constituyen, pero todas estas poblaciones constan de individuos mutuamente entrecruzables y con fertilidad recíproca, por muy grande que sea la distancia geográfica que las separe (Valls, 1980). Marks (1997) coincide en la existencia de poblaciones geográficas diferenciables por su localización cuando más alejadas están.

El fenotipo es consecuencia única de un determinado genotipo desarrollado en un determinado ambiente. La diversidad entre los humanos no puede contemplarse pues solo a partir de principios biológicos. Existen leyes de transformación social que gobiernan a los individuos en cuanto estos se hallan afectados por la organización social (Lewontin, 1984).

Para entender la diversidad de las poblaciones humanas es fundamental considerar que estas se adaptan a los medios en que viven. Curtis y Barnes (1995) definen adaptación como la evolución de las características que hace

que un grupo de organismos este mejor preparado para vivir y reproducirse en su ambiente. Pero los ambientes varían de manera continua, de allí la naturaleza gradual de las adaptaciones observadas en las poblaciones. Además, los grupos humanos tienden a mezclarse en general, con sus vecinos; estas mezclas refuerzan la naturaleza gradual de las diferencias biológicas entre poblaciones (Marks, 1997)

La aceptación de la teoría de la evolución, a finales del siglo XIX significó la destrucción del punto de vista tipológico de las especies, puesto que el Darwinismo destacaba tanto el hecho de la variación individual en el seno de la especie como la modificación constante que cada uno experimentaba. Resulta curioso que ese cambio de enfoque de los biólogos tardó en llegar a la antropología cerca de un siglo desde la publicación de "El origen de las especies" de Darwin, en 1859. Hasta hace poco los antropólogos seguían aferrados, en su esquema mental al criterio tipológico; los mismos libros de texto de antropología física ponían especial cuidado en señalar las fronteras de las "razas humanas" y en darles nombre (Lewontin, 1984).

Según Lewontin (1984) los antropólogos ya no pretenden definir y dar nombre a "razas" y "sub-razas", porque reconocen que no hay grupos humanos "puros", que hayan existido desde "la creación" como unidades diferentes. La característica más sorprendente de la historia humana es la migración y fusión incesantes y generalizadas entre grupos de regiones diferentes. La variación

intragrupal sea pueblo, país o continente, es mayor que la existente entre grupos (Lewontin, 1984; Cavalli-Sforza y Cavalli Sforza, 1994; Piazza ,1997; Romualdi et al., 2002; Carnese, 2003). También Penchaszadeh (1988), observa que las diferencias genéticas y ambientales intra-poblacionales pueden ser aún mayores que las inter-poblaciones.

Avena en su trabajo del año 2003, acuerda con Hiernaux (1965), Crubézy et al.(2002) al sostener que debería abandonarse toda “clasificación racial” en la sistemática natural y en la antropología, reservándola sólo para los productos de una reproducción dirigida y selectiva, como la de animales domésticos organizada por el hombre, donde los descendientes de los reproductores seleccionados responden al modelo deseado, y donde los no deseados son eliminados.

Asimismo coincidimos con Avena (2003) que “el uso del concepto de “raza” en nuestra especie, además de ser empleado desafortunadamente por su pesada carga ideológica, no es de utilidad para explicar la diferenciación biológica, como si lo hace el concepto de “población” que nos permite entender la dinámica migratoria y de relaciones endo-exogámicas de los seres humanos. Por último, resulta necesario para comprender la diversidad humana actual entender los procesos evolutivos (tanto biológicos como culturales) que se han dado en la historia del Homo Sapiens”.

Aclarados estos conceptos y expresados nuestros puntos de vista sobre el término "raza", debemos advertir aquí al lector que cada vez que aparecen en el texto de esta Tesis los términos "raza", "blanco", "negro", etc. se refieren exclusivamente a citas textuales de los autores consultados.

II. CONSIDERACIONES TEORICAS Y ANTECEDENTES METODOLOGICOS

II. 1. LOS RESTOS ÓSEOS EN ESTUDIOS DE ANTROPOLOGÍA FORENSE

En Antropología Forense la preparación de restos óseos para su análisis requiere de la realización de diversos pasos a seguir. Fonderbrider y Mendonza (2001) en el "Protocolo Modelo para la Investigación Forense de Muertes Sospechosas de Haberse Producido por Violación de los Derechos Humanos" establecen la siguiente guía de determinaciones, que son los mismos ítems que sigue el Equipo Argentino de Antropología Forense en la Guía Práctica para el Trabajo en Antropología Forense, Exhumación y Análisis de Restos Óseos:

- a. Si se trata de restos humanos o no.
- b. Si corresponden a uno o más individuos.
- c. Determinación del sexo.
- d. Estimación de edad.
- e. Estimación de caracteres "raciales".
- f. Estimación de estatura.
- g. Estimación de hábito de lateralidad.
- h. Observación de huellas de embarazo (en casos femeninos).
- i. Observación de patologías, anomalías, o rasgos discretos.
- j. Elaboración de ficha odontológica.

- k. Identificación positiva o negativa de los restos mediante el cotejo de datos pre y post mortem y/o análisis genético.
- l. Determinación de causa y modo de muerte.

Como puede verse, estos autores consideran la determinación de sexo y edad como las primeras determinaciones específicas a llevar a cabo sobre un individuo humano. También Mc Cormick y Stewart (1983) resaltan la necesidad de desarrollar un método simple, reproducible y económico para determinar edad y sexo de un esqueleto humano completo o parcial no-identificado.

Cuando se presentan restos humanos irreconocibles por la avanzada descomposición o se encuentran completamente esqueletizados, los profesionales deben ser capaces de realizar las siguientes cuatro determinaciones: edad, sexo, "raza" y estatura. Esta información representa un aspecto esencial en el proceso de identificación. De todas estas características demográficas, la estimación de edad es la que mayor desafío representa una vez que ha comenzado la adultez del individuo en cuestión. Esto responde a que este proceso es sensible a las influencias del comportamiento humano, del medio ambiente y de los cambios hormonales y metabólicos que son extremadamente variables en la edad adulta ya que se trata de un período de transición. La etapa siguiente a la edad adulta (senil) también plantea complicaciones ya que incluye inevitablemente niveles de condiciones patológicas variables y efectos mayores del tiempo de vida, tanto en el cuerpo como en la dentición (Loth, İşcan 2000).

De esta manera queda claro que la determinación de edad es fundamental para cualquier tipo de investigación o análisis que se deba realizar sobre un individuo y es particularmente importante para la identificación de los restos de la persona fallecida.

II.2. LA ESTIMACIÓN DE EDAD EN ANTROPOLOGIA FORENSE

El método de reconstrucción biológica es un conjunto de operaciones de carácter científico, de carácter analítico, comparativo y complejo, encaminadas a la realización de la reconstrucción más completa posible de las particularidades biológicas de los individuos y de su conjunto, recurriendo a los restos óseos en calidad de fuente de información. Existen rasgos que son dependientes del medioambiente biogeográfico y cultural en el que se desarrollan las poblaciones y es importante contextualizar la reconstrucción biológica en el marco de los procesos sociales y ambientales de su entorno (Rodríguez, 1994).

Al respecto Garn et al. (1966) y Mayhall (1992) agregan que “there are variations in growth rate between different tissues and organs of the body in all individuals....there are also differences in the timing of ossification of bones and mineralization of teeth”¹ (citado por Scheuer y Black, 2000).

¹ “Existen variaciones en el rango de crecimiento de los diferentes tejidos y órganos del cuerpo en todos los individuos.. existen también diferencias en el tiempo de osificación de los huesos y mineralización de los dientes”.

Los primeros intentos en los estudios sistemáticos para el desarrollo de técnicas para estimar la edad en adultos de esqueletos de edad conocida comenzaron en la década de 1920, con observaciones de la sínfisis púbica y de las suturas craneales. Lamentablemente las suturas craneales son tan inherentemente erráticas que sólo se utilizan cuando ninguna otra alternativa es posible (Loth e İşcan 2000).

Durante muchos años y con muchas modificaciones, la sínfisis púbica ha sido considerada más confiable, pero actualmente los expertos consideran que tiene un rango de utilización limitado; es problemático al aplicarlo a individuos a partir de los 30 años e ineficiente a partir de los 40 años (Loth e İşcan 2000).

La atención de los investigadores tardó más de 60 años en centrarse en cualquier otra parte del cuerpo que no fuera el cráneo ó la sínfisis púbica porque unas pocas partes del esqueleto eran consistentemente confiables. Según Loth e İşcan (2000) hoy, el método más confiable para determinar la edad al momento de la muerte de un esqueleto adulto está basado en los cambios sufridos en el extremo esternal de la costilla durante el tiempo de vida.

En términos generales para realizar la estimación etaria se han desarrollado distintos métodos. Un primer criterio a seguir es diferenciar la edad fisiológica de la cronológica.

En este sentido para investigadores como Susan Loth y Yasar Işcan (2000), John Giacobbe (1994) y Vicente Rodríguez (1994) la determinación de edad se asienta sobre la estimación de la edad "fisiológica del esqueleto" la que consideran puede diferir de la edad "cronológica individual". El concepto de "edad fisiológica" se basa en patrones de crecimiento relativos y se intenta obtener con ella una estimación de la edad cronológica acertada. El stress ambiental, y nutricional, el estado de salud-enfermedad, y la actividad física, con frecuencia causan cambios en el esqueleto que pueden distorsionar la edad real del individuo. Según esos autores, la precisión con la que la edad puede estimarse varía inversamente con la edad del individuo al momento de la muerte. Se desprende de esta afirmación que existe mayor probabilidad de acercarse a la estimación de la edad real, cuando más joven es el individuo al momento de la muerte.

Esta misma relación es la que observan Paredes, Hagn y Constantinescu (1997) cuando afirman que en "el adulto, el patrón de estimación no es obvio ni fácilmente reconocible. La certeza con la cual puede determinarse la edad post-natal, usando los medios tradicionales, está inversamente correlacionada con la edad del individuo al morir (...) La variación individual en el sistema esquelético puede verse intensificada por la exposición diferencial a stress de cada anatomía".

Mehmet Yaşar Işcan (2002) considera la realización de tres pasos en los procedimientos para estimar la edad al momento de la muerte de un individuo, a partir de restos óseos:

1. Observación morfológica de aspectos que representan cambios cronológicos en el esqueleto y en la dentición.
2. Comparación de esos aspectos con rasgos registrados de edad conocida (al momento de la muerte) en poblaciones actuales.
3. Estimación de cualquier fuente de variabilidad probable que pudiera existir entre la población actual y la desconocida.

Una vez realizados estos tres pasos, los procedimientos a seguir deben tener en cuenta que los cambios cronológicos se reflejan en dientes y huesos de manera diferente, dependiendo de la etapa de la vida del individuo. Así, para estimar la edad al momento de la muerte en adultos pueden realizarse métodos de análisis a nivel tanto macroscópico como microscópico.

El método macroscópico es mas rápido y no presupone la destrucción del espécimen, mientras que el microscópico requiere de mayor tiempo, cierta destrucción del material y no necesariamente aporta información más acertada.

Işcan (2002) describe seis métodos de análisis macroscópico:

1. El método de los cambios morfológicos en la sínfisis púbica, desarrollados por Todd en 1920, luego por Mc Kern & Stewart en 1957, por Gilbert & Mc Kern en 1973, y por Brooks & Suchey en 1990.
2. El método de los cambios morfológicos en la superficie auricular del ilion, investigados por Meindl & Lovejoy y colaboradores en 1985.
3. El método de los **cambios morfológicos en el extremo esternal de la costilla**, desarrollados por Işcan y Loth en la década del 80´.
4. El método del cierre y obliteración de las suturas ectocraneales, investigado por Meindl & Lovejoy en 1985.
5. El método de los cambios degenerativos relacionados con la edad (observables en articulaciones como rodillas, hombros y tobillos. En la columna vertebral, se manifiestan como osteoartrosis, con proliferación de osteofitos y anquilosis vertebral) estudiados por Krogman e Işcan 1986.
6. El método que utiliza la secuencia de erupción y oclusión dental, desarrollados por Ubelaker en 1989.

Otros métodos para determinar edad en base a análisis macroscópicos fueron presentados por otros autores, tales como:

- El cierre del extremo esternal de la clavícula, método estudiado por Wedd, Suchey (1985); Mc Kern y Stewart (Paredes et al., 1997).
- Cambios radiográficos en la clavícula y el fémur proximal (Walker & Lovejoy, 1985).
- La medición de huesos largos desarrollados por Krogman e Işcan en 1986, y las tablas de Ubelaker en 1989.
- El método que Giacobbe (1994) denomina "Potpourri" consideró distintas variables y métodos anteriormente descriptos (como las diferencias de edad en la maduración sexual, cambios morfológicos en la articulación sacro-ilíaca, métodos radiográficos de la escápula, de la articulación costochondral, y de la clavícula, y la longitud de los huesos que investigaron Bass y Ubelaker en la década del 90').
- El método del cierre de los puntos de osificación para individuos juveniles, ó sinostosis de los centros secundarios de osificación, estudiados por: Suchey & colaboradores en 1984, Webb & Suchey en 1985, Tanner en 1986, Krogman e Işcan en 1986 y Moore Jansen & Jantz en 1989.

En este último método del cierre de los puntos de osificación, la estimación de edad es más probable de ser exacta sólo cuando se trata de restos esqueléticos de personas que no han alcanzado su madurez biológica, o de adultos jóvenes. (Rodríguez 1994).

Por su parte Simon Mays (1998) clasifica los métodos mencionados en tres grupos cuyas características y estudios específicos se presentan en el siguiente cuadro:

Tabla I: Clasificación de los métodos de estudio de restos óseos en casos forenses:

Estudios basados en:	Estudios que se realizan
Cambios morfológicos en articulaciones donde el movimiento es limitado ó inexistente	<ul style="list-style-type: none"> • Sutura craneal cerrada • Morfología del final de la costilla • Morfología de la superficie articular (Ilion-Pelvis) • Morfología sinfisial-púbica
Estructura ósea	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación de la microestructura el hueso • "Complex Method" (RX ó sección de hueso)
Piezas dentales	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de piezas dentales • Cementum incremental layers (raíces de dientes) • Micro-estructura dental (sección de dientes)

En 1986, Krogman e Işcan describieron dos tipos de métodos para determinar edad al momento de la muerte a) los métodos morfológicos y b) los métodos histológicos:

a) Los Métodos Morfológicos:

Pueden ser Directos, Radiológicos o Métodos Combinados. Con ellos se pueden estudiar las siguientes partes del cuerpo a fin de determinar la edad del mismo:

- Esternón, inicialmente estudiado por Dwight en 1881 y retomado por Stewart & Mc Kern en la década del 50.
- Epíffisis Pélvicas, Sínfisis Púbrica, Superficie Auricular investigadas por diversos autores a partir del análisis de fases y análisis de componentes, desde la década del 20.
- Escápula investigaciones sobre la colección Todd por Graves & Hamann en 1922.
- Clavícula, investigada por Mc Kern y Stewart en 1922.
- Columna Vertebral estudiada por Stewart desde la década del 40.
- Costillas estudiadas por İşcan & Loth desde la década del 80.
- Cartílago tiroideos investigado por Cerný en 1983.

b) Los Métodos Histológicos:

Consisten en análisis microscópicos de la histología del hueso, recuento de ostiones, observación histológica, histomorfometría cortical², etc. Estos métodos requieren una preparación de los especímenes, que consiste en seccionar el hueso en láminas muy delgadas, para ser observadas bajo el microscopio.

Para realizar estimaciones de edad sobre restos óseos, una vez establecido que los restos a analizar corresponden a un individuo humano, se debe tener en cuenta si los mismos pertenecen a un adulto o un sub-adulto (menor de 20 años de edad). Alrededor de la segunda década es cuando generalmente se completa el crecimiento, casi la totalidad de las epífisis están soldadas, casi todos los dientes han aparecido y se encuentran enteramente desarrollados (Işcan 2000).

A su vez la estimación de edad en huesos “suelos” es mas difícil en adultos maduros que en niños, adolescentes o adultos jóvenes. En los adultos jóvenes la edad del esqueleto se manifiesta a través de una secuencia de maduración en cada parte donde el crecimiento tiene lugar, y finalmente, en la tercera década, cesa completamente el crecimiento. De allí en adelante los cambios son mayormente de carácter degenerativo (Kerley, 1970).

² Estudio de láminas óseas por medio de observación de las células, sus características y su morfología con microscopio.

II.3. EL ERROR INTEROBSERVADOR

Guichón, Neder, Orellana, (1993) sostienen que gran parte de los trabajos que se realizan en Antropología Biológica en general, y que también se aplica a la Antropología Forense en particular, desde una perspectiva estadística, no pueden ser considerados verdaderos experimentos, ya que el investigador:

- a) no puede imponer sobre el sujeto u objeto el tratamiento o procedimiento que desea estudiar, y
- b) no puede asignar aleatoriamente los sujetos u objetos a los tratamientos.

También Barber (1976), casi dos décadas antes, postuló que las regulaciones éticas de la cultura humana impiden la existencia de un método experimental exclusivo de la Antropología (citado por Valls, 1985).

Estos estudios son denominados observacionales, porque el investigador está restringido a tomar observaciones o mediciones que parecen apropiadas para sus objetivos (Cochran, 1983).

En los estudios observacionales los métodos de control para minimizar los errores interobservador, son importantes puesto que proveen la única alternativa

para ignorar el efecto de variables que influyen en las observaciones (Guichón, Neder & Orellana, 1993).

Molto (1979) sostiene que la determinación del error interobservador debería ser un procedimiento fundamental en el diseño de toda investigación antropológica. Jamison y Segura (1974) señalan que los errores interobservadores aumentan en relación al tiempo involucrado en la recolección de los datos. En general rasgos o características no-métricas pueden estar sujetas a mayor error interobservador que datos antropométricos (Adams & Byrd, 2002).

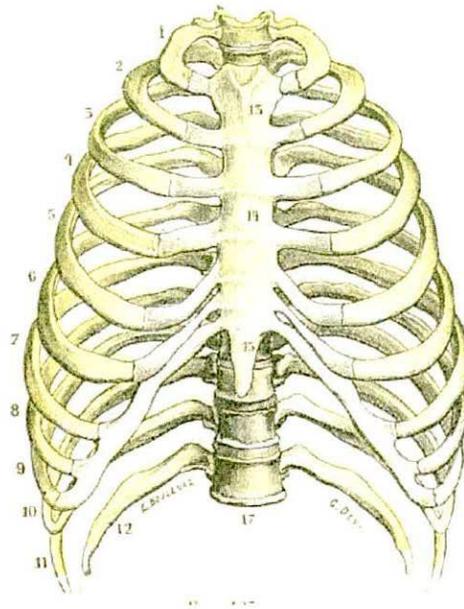
II. 4. EL ANÁLISIS DE LA CUARTA COSTILLA DERECHA PARA ESTIMACIÓN DE EDAD

II. 4.1. Anatomía de la costilla

Las costillas, como el resto del esqueleto, cambian con el avance de la edad. El extremo externo de las costillas se conecta al esternón por un cartílago, esta "interfase" está sometida al stress normal de la vida y el hueso responde remodelándose y luego osificando el cartílago. El patrón de ese cambio es predecible. Sin embargo tiende a diferir en ambos sexos. En los hombres son más características las osificaciones a lo largo de los márgenes del cartílago costal y en las mujeres se da a través del centro del mismo. (Burns, 1999).

asternales o falsas. Las costillas falsas se subdividen en dos grupos secundarios: la octava, novena y décima se articulan por su extremidad anterior con uno de los cartílagos situados por encima y constituyen las falsas costillas propiamente dichas; la undécima y la duodécima costillas que quedan libres e independientes en toda su extensión, se llaman costillas flotantes (Testut & Latarjet, 1951) (Figura 2 y 3).

Figura 2: Tórax visto por su cara anterior.



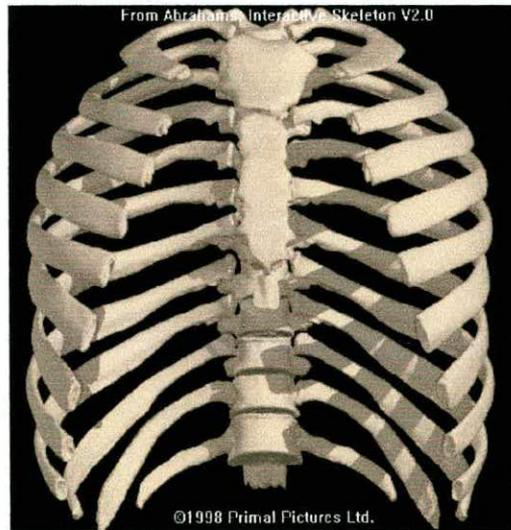
1 a 7, primera a séptima costillas (costillas eternales), con sus cartílagos costales.-8 a 12 octava a duodécima costilla(costillas asternales), las dos últimas, 11 y 12 (costillas flotantes), con sus cartílagos costales.-13, mango del esternón.-14, cuerpo de este hueso.-15 apéndice xifoides.-16. primera vértebra dorsal, articulada con la primera costilla.-17, duodécima vértebra dorsal, articulada con la duodécima costilla.

Reproducido de Testut & Latarjet (1951).

Las costillas son huesos planos, se encuentran desprovistos de conducto medular, están formadas en su esencia por dos láminas de tejido compacto unidas por sus bordes y comprenden entre sí tejido esponjoso.

Las costillas y los cartílagos costales (ó esternebrales) son veinticuatro, doce de cada lado, y se asignan con los nombres de primera, segunda, costilla ó cartílago etc. contadas de arriba hacia abajo (Testut & Latarjet, 1951), (Figura 1).

Figura 1: Caja Torácica



Fuente: Interactive Skeleton V2.0 Primal Pictures.1998

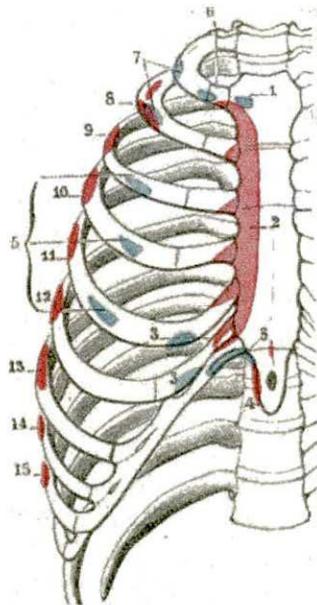
Las costillas constituidas por series de pares, son huesos planos que se articulan posteriormente con la columna vertebral (Bass, 1995). Las siete primeras llegan al esternón y terminan en ese hueso, por lo que se llaman *costillas esternales o verdaderas*. Las cinco últimas no llegan al esternón, son *las costillas*

Resumiendo, según Bass (1995) y Testut & Latarjet (1951) las costillas se clasifican en el cuadro que se presenta a continuación:

Tabla II: Clasificación de las costillas.

<u>Nº de Costilla</u>	<u>Nombre común</u>	<u>Nombre Anatómico</u>	<u>Longitud</u>
Primeras 7	Verdaderas	Vertebroesternal	Incrementan su longitud
8-9-10	Falsas	Vertebrocondral	Disminuyen en su longitud
11-12	Flotantes	Vertebral	

Figura 3: Tórax visto por su cara anterior con inserciones musculares.

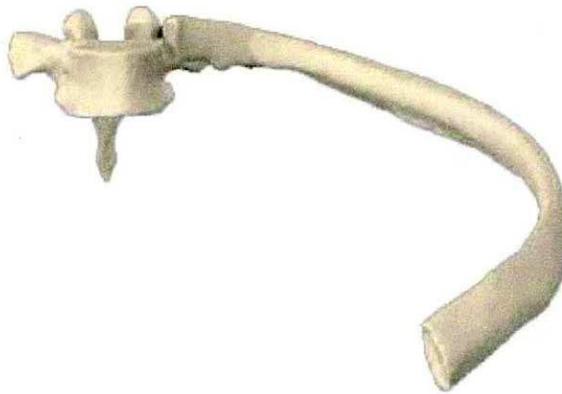


1, Esternocleidomastoideo.-2, pectoral mayor.-3, recto mayor del abdomen.-4, transversario.-5, pectoral menor.-6, subclavio.-7, digitación superior del serrato mayor.-8, a 15 segunda a novena digitaciones del mismo músculo.

Reproducido de Testut & Latarjet (1951).

Las costillas se prolongan desde las apófisis transversas de las vértebras describiendo una prolongada curva de concavidad interna, se dirigen a la línea media anterior y en este punto se implantan nuevamente a los lados de una “segunda columna ósea”, el esternón (Testut & Latarjet, 1951) (Figura 4).

Figura 4: Articulación de la costilla con la vértebra



Fuente: Interactive Skeleton V2.0 Primal Pictures. 1998

En las costillas pueden describirse (Figura 5) :

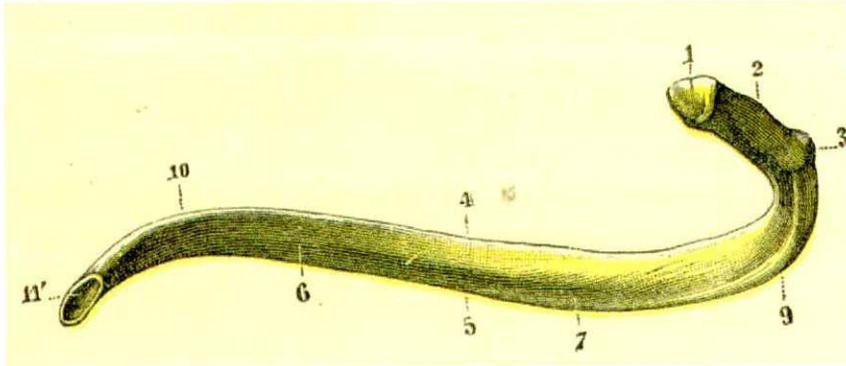
- a- Un cuerpo o parte media
- b- Un extremo posterior
 - Cabeza (dorsal)
 - Tuberosidad (caudal)

- Cuello

c- Un extremo anterior

Presenta una cara elíptica, más o menos cóncava, en la cual se aloja el cartílago costal correspondiente.

Figura 5: Quinta Costilla Derecha vista por su cara interna.



1, cabeza de la costilla con su doble carilla articular.-2, su cuello.-3, su tuberosidad.-4, borde superior.-5, borde inferior.-6, cara interna.-7 canal costal.-8, cara externa.-9, ángulo posterior.-10, ángulo anterior.-11, extremidad anterior, con 11', su cúpula que se articula con el cartílago costal. Reproducido de Testut & Latarjet (1951).

Tanto en el hombre como en otros primates, existen cartílagos de variada longitud entre la porción final anterior de las costillas vertebrales y el esternón (Kerley, 1970).

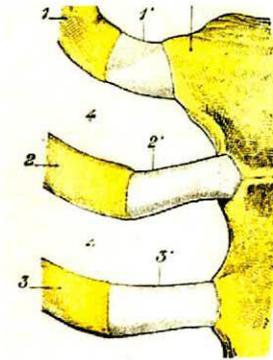
- Los cartílagos costales

Los cartílagos costales también son llamados en anatomía comparada "*costillas esternebrales*". Los siete primeros prolongan la costilla hasta el esternón. Cada uno de los tres siguientes (octavo, noveno, décimo) no llega al esternón, sino que se inserta en el cartílago situado inmediatamente encima. Los dos últimos se pierden en medio de los músculos anchos del abdomen (Testut & Latarjet, 1951).

El sitio en donde cada costilla vertebral se une con el cartílago es conocido como articulación costocondral, y la articulación que se forma pertenece a la clasificación de sinartrosis (Kerley, 1970).

Los cartílagos costales tienen una configuración análoga a la de las costillas que continúan y están constituidos esencialmente por cartílago hialino, con sustancia fundamental homogénea, células cartilaginosas redondas o lenticulares, condroblastos redondeados o más o menos prolongados según el número de células que contienen. En el adulto y el anciano la sustancia fundamental sufre algunas modificaciones, principalmente, presenta un sistema de estrías en cinta o borla (cartílago estriado). A una determinada edad más o menos avanzada, los cartílagos costales pueden cargarse de sales minerales y osificarse: esta osificación o calcificación empieza ordinariamente por pequeños islotes, que, agrandándose incesantemente, tienden a invadir paulatinamente toda la pieza cartilaginosa (Figura 6) (Testut & Latarjet, 1951).

Figura 6: Los tres primeros cartílagos costales, vista anterior.



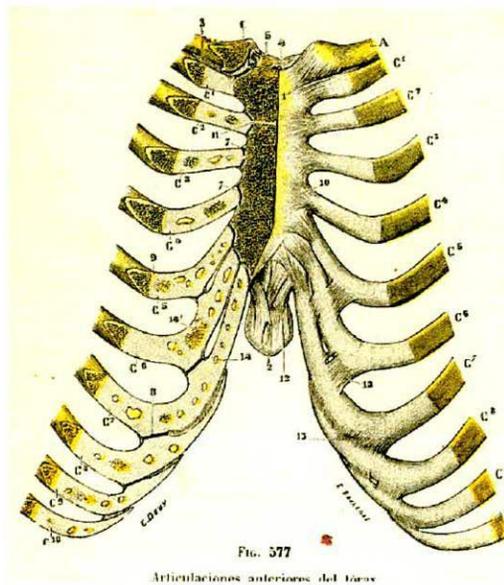
1, primera costilla.-1', primer cartílago costal.-2, segunda costilla.-2' segundo cartílago costal.-3, tercera costilla.-3' tercer cartílago costal.-4, 4 primer y segundo espacios intercostales.-5, esternón. Reproducido de Testut & Latarjet (1951).

Articulación entre cartílago costal – costilla

Esta articulación presenta dos carillas, superior e inferior, transformando la extremidad del cartílago a que pertenecen en un ángulo saliente: es un verdadera *cuña*, que viene a colocarse dentro de la cavidad angular correspondiente, llenándola por completo. Lo mismo que la superficie esternal, la superficie articular del cartílago se modifica con los progresos de la edad (Testut & Latarjet, 1951) (Figura 7).

Figura 7: Articulaciones anteriores del tórax,

(En el lado derecho, con un corte de sierra vértico-transversal se han quitado la mitad del esternón y la parte anterior de las costillas y de los cartílagos costales)



Caja torácica:

A- Clavícula, C1 a C10, las diez primeras costillas y los diez primeros cartílagos costales.-1, mango del esternón.-2, apéndice xifoides.-3, ligamento costoclavicular.-5 hueso supraesternal (anormal).-6, menisco de la articulación esternoclavicular.-7, sinoviales de las articulaciones condroesternales.-9, articulaciones condroesternales.-10, ligamentos radiados anteriores.-11, ligamento interóseo de la segunda articulación condroesternal, continuándose con el fibrocartilago articular que une las dos primeras piezas del esternón.-12, ligamento costoxifóideo.-13, manojos fibrosos que unen los cartílagos costales entre sí.-14, pequeños núcleos calcáreos contenidos en el espesor de los cartílagos; algunos de ellos (14') presentan aspecto óseo.

Reproducido de Testut & Latarjet (1951).

Osificación de las costillas:

Según Testut & Latarjet (1951) y Bass (1995) cada una de las costillas se desarrolla por cuatro puntos de osificación, uno primitivo y tres complementarios:

- a) El punto primitivo, muy precoz aparece del día 40 al 50 de vida fetal, y progresa con tal rapidez, que parece invadir todo el cartílago costal. Alrededor de la octava semana de vida intrauterina las costillas comienzan a osificarse desde el centro cerca del ángulo de cada costilla. El proceso de osificación es rápido y para el final del cuarto mes llega tan lejos como el cartílago costal.
- b) Los tres puntos complementarios ó epifisarios (dos en la tuberosidad y uno en el cabeza) todos de la parte posterior de la costilla. Centros secundarios de la cabeza y de la parte articular del tubérculo aparecen por la pubertad y se fusiona entre los 18 y 24 años.

Para explicar la progresión en el proceso de osificación Kerley (1970) cita a Mc Kem y Stewart (1957) quienes aseguran que "la osificación comienza en las costillas altas y bajas y progresa lentamente hacia la mitad. Por ello, las últimas costillas en completar su unión son la 4^o y la 9^o."

La Osificación del Cartílago Costal:

En adolescentes la superficie de articulación presenta una apariencia ondulada y con márgenes que rodean la unión del cartílago y el periostio, en cambio, en adultos jóvenes los márgenes de la porción final de las costillas parecen convertirse progresivamente en secciones más angulares, cuando el periostio extiende el hueso sobre la superficie del cartílago. Esto significa que el final de la costilla se toma más y más afilada. También desde este estado tardío la formación ósea es algo irregular y el final de la costilla tiende a tomar una apariencia gastada y en algunos casos a exhibir extensiones óseas donde fue cartílago costal en la juventud. Ocasionalmente aparecen islas no osificadas de cartílago entre porciones que ya están en pleno proceso de osificación (Kerley, 1970).

Si bien King (1939) sugiere que el término "calcificación" aplicado al cartílago costal es desacertado y puede ser reemplazado por su verdadero estado histopatológico: "osificación del cartílago costal"; la mayoría de los autores mantienen la terminología "calcificación". Fischer (1955) describió por primera vez las diferencias entre los patrones de calcificación del cartílago costal entre hombres y mujeres (citado por Navani et al.1970). Este estudio enfatizaba la influencia endócrina en la calcificación del cartílago hialino. Estas diferencias también fueron descritas por Elkeles (1966) y Sanders (1966).

Por su parte Mc. Cormick W. y Stewart (1983) destacan que, en general, los hombres poseen osificaciones más densas del cartílago costal que las

mujeres; aunque el comienzo de la osificación es anterior en la mujer que en el hombre. La osificación está presente dentro del cartílago costal en la mayoría de la población mayor de 25 años y comienza alrededor de la pubertad. La osificación temprana del cartílago costal está siempre dentro de patrones indefinidos y el desarrollo total de los patrones masculinos y femeninos no se encuentran usualmente antes de pasados los 30 años.

La metamorfosis de la costilla comienza luego de completado el crecimiento de la extremidad esternal a los 14 años aproximadamente en mujeres "blancas" y a los 17 en hombres "blancos". Se caracteriza por la desaparición de la línea epifisal y el comienzo de la formación de la fosa articular. Con los años la fosa va tomando una forma de "V" y aparecen "festones" (scallops) sobre el borde del hueso. La fosa gradualmente se profundiza y amplía la ancha "V" en mujeres o forma una "U" en ambos sexos. Los bordes redondeados de los extremos esternales de las costillas jóvenes comienzan a adelgazarse y tomarse angulosos y puntiagudos promediando la tercer década. Con el incremento de la edad, el borde se vuelve irregular, el interior de la fosa se vuelve porosa y la calidad del hueso se deteriora hasta que en la mayoría de los individuos mayores de 70 años son delgadas e irregulares con proyecciones óseas hasta la articulación costocondral (Loth, Işcan 2000).

Se han demostrado sorprendentes semejanzas en los patrones de calcificación del cartílago costal de un par de gemelos homocigóticos y

concluyeron que la calcificación del cartílago costal está determinada primariamente por influencia genética (Vastine et al. 1948, citado en Navani et al. 1970). Los autores no hacen referencia al sexo de los gemelos.

II.4.2. Estudios de estimación de edad a partir del análisis de la cuarta costilla

En la década del '80 Işcan, Loth y Wriqth introdujeron una nueva técnica para estimar la edad al momento de la muerte. Esta técnica se basa en la observación de los cambios producidos en la extremidad esternal de las costillas, a partir del examen de 230 porciones esternales de la 4º costilla derecha removidos de autopsias de casos médicos de individuos "blancos" de sexo y edad conocida (Ubelaker, 1998).

En el año 1984 Işcan y sus colaboradores, realizan un primer análisis a partir de autopsias de 118 individuos masculinos "blancos" por observación directa del extremo esternal de la cuarta costilla derecha, y establecen que "la distribución de especímenes en "fases"³ se basa en cambios notados en la forma, aspecto, apariencia, textura y características generales de la porción esternal de la costilla" (Bass, 1995).

En 1985 Işcan repitió el análisis asignando fases a especímenes de costillas de 112 mujeres "blancas" norteamericanas.

³ Las fases representan rangos de edad cronológica

Desde ese momento hasta la actualidad se han realizado algunos estudios, donde se somete a prueba este test, sobre distintas poblaciones con la finalidad de contrastar la confiabilidad de esta técnica.

Otra técnica es la desarrollada por el Dr. Stout y sus colaboradores (1994) a partir de una investigación con una muestra de 60 extremos esternales de costillas de individuos "blancos" masculinos y femeninos, tomados de autopsias, para la estimación de edad al momento de la muerte utilizando histomorfometría cortical (Stout et al. 1994). Este autor concluye que esta técnica provee razonables niveles de seguridad y certeza en estimaciones de edad. No encuentra diferencias significativas en la densidad ósea de la población (OPDs) entre los sexos y así pueden combinarse los datos de hombres y mujeres (Stout, 1994).

Dudar, Pfeiffer y Saunders (1993) realizaron una comparación de las dos técnicas de estimación de edad al momento de la muerte (la morfología de la porción esternal de la costilla y la histología cortical de la misma). Encontraron que al cotejar con las edades documentadas no se revelaban diferencias entre ambas técnicas.

II. 4.3. Ventajas y desventajas del método de la cuarta costilla de İşcan y Loth

Ventajas:

- ✓ Incorpora áreas no tradicionales del sistema esquelético como indicadores de edad por medio de la observación directa de los huesos. Su utilidad está dada no solo, cuando se la complementa con otras técnicas de estimación de edad, sino también por si sola, en caso de no ser posible la aplicación de otras técnicas (Reichs, 1986).
- ✓ Requiere de elementos relativamente pequeños, fáciles de transportar y de evaluar, en contraposición a otros métodos (tales como el "chest plate" que requiere una porción mucho mayor del esqueleto) (Mc. Cormick y Stewart, 1983).
- ✓ Ofrece la ventaja adicional con respecto a la técnica de la sínfisis pubiana, de estar libre de los efectos del embarazo. En los especímenes provenientes de mujeres, la gestación puede influenciar la progresión de los cambios en ese hueso (Reichs, 1986).
- ✓ Es un método relativamente fácil de aplicar, y no requiere un entrenamiento muy sofisticado, por lo cual las diferencias en los resultados entre los observadores son mínimas (Ubelaker, 1998).

- ✓ Es considerado un método más aceptable psicológicamente y menos cuestionado por personas no relacionadas con la medicina si se lo compara con los prejuicios que produce la utilización del cráneo o la pelvis (Mc. Cormick y Stewart, 1983).

- ✓ Otra ventaja que posee este método es la posibilidad de utilizar costillas adyacentes a la cuarta (la tercera o la quinta) en caso de no contar con la misma. Loth Işcan y Scheuerman (1994) se propusieron determinar si los estándares de la 4º costilla pueden utilizarse para las adyacentes 3º y 5º. Costillas 3º, 4º y 5º fueron tomadas de autopsias de casos médicos recientes de sexo y edad conocida. La muestra estaba constituida por 135 hombres y mujeres “blancos” de entre 3 y 99 años. Cada costilla fue asignada a una fase utilizando los estándares. Los resultados indicaron que en el 79 % de los casos, las tres costillas caían en la misma fase, y las diferencias intercostales estaban dentro de una fase en el 98% de la muestra.

- ✓ Los estándares basados en la 4º costilla derecha no difieren por la lateralidad, además de que la variación intercostal entre las costillas verdaderas (2º a 7º) y especialmente entre la 3º- 4º y 5º no es significativa (Loth & Işcan, 2000).

- ✓ Los errores inter-observador no exceden una fase. Además la exactitud para los jueces independientes de pruebas a ciegas promedian bien dentro de la edad cronológica actual (Loth, Işcan y Scheuerman, 1994).

- ✓ Las costillas como marcador de la edad es más preciso que el método de la sínfisis. Işcan, Loth, y Scheuerman (1992) realizaron investigaciones sistemáticas para comparar la confiabilidad de la estimación de edad del método de las costillas con el de la sínfisis púbica, utilizando una muestra de costillas y pubis de los mismos individuos. Los resultados favorecen claramente el método de las costillas por su consistente precisión. El porcentaje total de estimaciones dentro de la primera fase de edad cronológica fue de alrededor del 93% (\pm una fase) para las costillas, con sólo el 60% para el pubis. Este contraste fue mayor por debajo de los 30 años y por encima de los 60; mientras que la costilla siempre se ubicó en la fase correcta, el pubis tuvo un error de \pm tres fases en el grupo más joven y - tres fases en los huesos más viejos.

- ✓ Desde el punto de vista anatómico, la costilla por si misma está sujeta a mucho menor stress funcional directo que otras partes del esqueleto (Işcan Loth, & Scheuerman 1992, Rodríguez 1994, Giacobbe 1994).

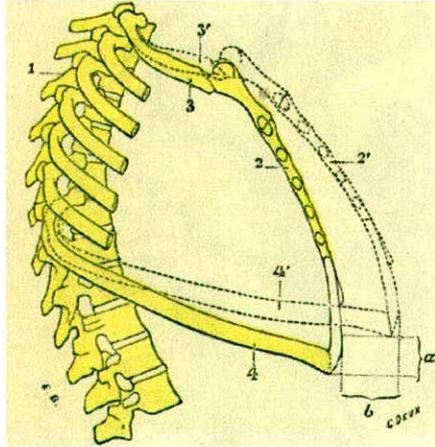
- ✓ Los rangos de las fases de edad en las costillas son más acotados que en otros huesos, lo que se traduce en una mayor precisión en la determinación (Rodríguez 1994).
- ✓ El análisis no destruye al espécimen como sí lo hacen otros métodos tales como la histomorfometría cortical.

Desventajas:

- ✓ Se presenta un problema cuando se quiere emplear esta técnica a muestras arqueológicas, ya que es frecuente que estén pobremente preservadas, que sean muy frágiles, propensas a fragmentarse y que no estén presentes las partes requeridas para esta medición (Buikstra y Ubelaker, 1994).
- ✓ Loth e Işcan encuentran que hay una pequeña variación individual causada por el único stress directo en la costilla que es producido por la respiración (Figura 8). Esto, si bien es una desventaja, contrasta con otros sitios esqueléticos como los de la pelvis donde están directamente involucrados con otros tipos de stress mayores como ser el soporte del peso, la locomoción, y en el caso de las mujeres el embarazo y el parto (Loth, Işcan, 2000).

Figura 8: Stress respiratorio.

Esquema para mostrar los movimientos de las costillas y del esternón en el momento de la respiración.



1, columna vertebral.- 2, 2', esternón.- 3, 3', primera costilla.- 4, 4' séptima costilla.

Para las costillas y el esternón, las líneas completas indican la posición en espiración, y las líneas de puntos la posición de inspiración: a, recorridos de la séptima costilla en sentido vertical; b, su recorrido en sentido antero-posterior.

Reproducido de Testut & Latarjet (1951).

- ✓ Buikstra y Ubelaker (1994) reconocen que İşcan y Loth (1989) han demostrado la relación existente entre la edad cronológica y los cambios morfológicos observables en la extremidad esternal de la 4^o costilla derecha, a pesar de ello deben desarrollarse más investigaciones para poder aplicar esta técnica en diversas poblaciones, como ser la de los esqueletos de Aborígenes Norteamericanos, o poblaciones en las que aún no se ha

comprobado su confiabilidad. Estos mismos autores recomiendan que hasta tanto no se realicen las investigaciones necesarias para resolver el problema anteriormente citado y hasta que se incremente el conocimiento (cantidad y exactitud) para aquellas situaciones en donde los elementos costales no pueden identificarse con precisión el número de la costilla (por ejemplo casos de materiales arqueológicos fragmentados) la técnica debería reservarse para estudios futuros.

- ✓ En referencia a la desventaja mencionada en el punto anterior, Loth & Işcan (1989) reportan que la población mongoloide exhibe un patrón algo diferente al de poblaciones “blancas” y “negras” de Norteamérica y por lo tanto es un factor a tener en cuenta cuando se intenta utilizar esta técnica en enterratorios de Aborígenes Americanos.

- ✓ Otros autores señalan la dificultad potencial de determinar la edad a partir de las costillas por diversos factores. Por ejemplo Navani, Shah y Levy (1970) realizaron estudios que intentan correlacionar la calcificación del cartílago costal con artereosclerosis, tuberculosis y otras infecciones, estados nutricionales, cambios metabólicos, minerales y discrepancias endócrinas. A pesar de la amplitud de la especulación sobre las asociaciones con diversos estados

patológicos, no hay evidencia alguna que estas patologías sean significativas clínicamente.

II. 5 LA METODOLOGÍA DE İSCAN

La asignación de lateralidad y la secuencia por orden anatómico de las costillas fue el tema de dos artículos publicados en 1993; Mann y Dudar. Mann encuentra que las costillas pueden ser precisamente secuenciadas sin la ayuda de un esqueleto comparativo. Para ello se utilizan ciertas características, como los máximos relativos de longitud de la costilla, el tamaño y la forma de las facetas articulares, el ángulo de las costillas y el peso de la cabeza de la costilla, relacionando estos datos unos con otros (1993). Dudar establece “las costillas típicas desde la número 3 hasta la número 9, poseen estructura similar pero expresan diferencias individuales en longitud, incrementando el ángulo inferior, y cambia en la torsión del borde esternal superior” (1993).

Modelos de Fases de İscan y Loth, 1989

Los cambios morfológicos utilizados como elementos diagnósticos en la evaluación de la metamorfosis de las costillas son los siguientes (Rodríguez 1994):

1. El borde, inicialmente es suave, con indentación amorfa y tejido sólido, paulatinamente se toman agudos.

2. La fosa articular, se inicia con forma en "V", y las paredes en un principio suaves y onduladas.
3. La transición de la superficie a una forma de "U", se completa con signos tempranos de porosidad, aunque los bordes continúan siendo regulares y redondeados.
4. La presencia o ausencia de proyecciones, superiores e inferiores.
5. La superficie del hueso.
6. Textura y calidad general.

Loth & Işcan (1989) proponen nueve fases (0-8) de progresión distribuidas en 7 décadas, diferentes en ambos sexos. Anteriormente, en el año 1986, los autores citados habían propuesto una división en tres componentes:

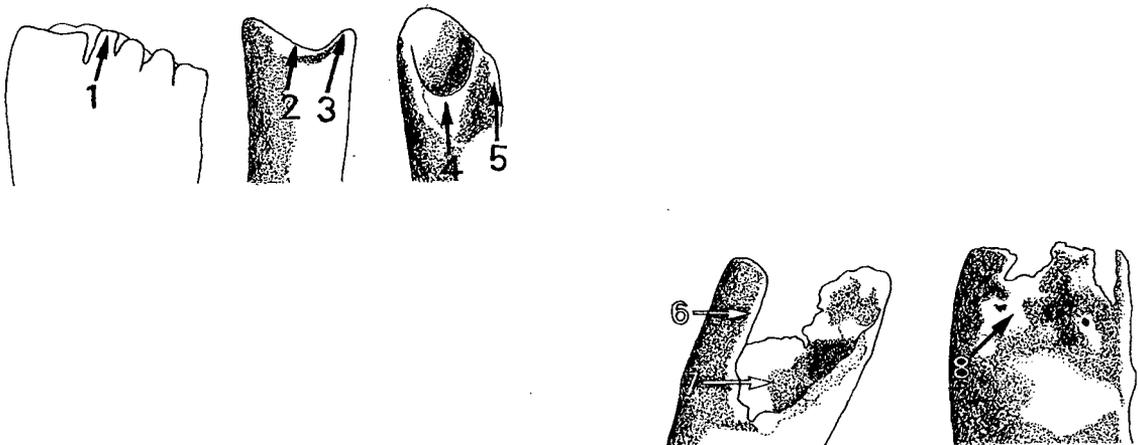
- I. La profundidad de la fosa articular
- II. Su forma
- III. La configuración de la pared y el borde

De acuerdo a los cambios ocurridos en cada uno de estos tres componentes se clasificaba a cada uno de ellos en seis grados (0-5) y su sumatoria se incluía en un rango específico de edad (Rodríguez 1994).

Para lograr una mejor comprensión de las descripciones de los cambios que ocurren en la terminación de las costillas se presentan a continuación los

sitios donde se ubican los puntos diagnósticos. En la figura 9 se presenta un esquema en el que se ubican esos sitios:

Figura 9: Puntos diagnósticos del extremo esternal.



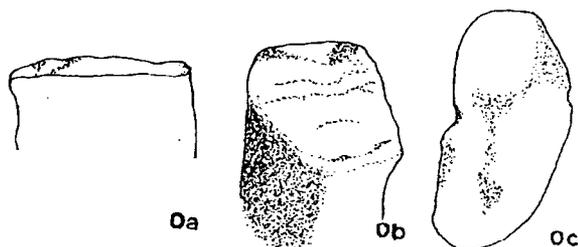
1.5. y 7 Bordes, 2.Fosa Articular, 3.Paredes,
4.Superficie con forma de « U », 6.Proyecciones, 8.Textura
Reproducido de Rodriguez (1994)

Caucasoides Masculinos :

Fase 0: (0 hasta 16 años) La superficie articular es aplanada u ondulada con un aro regular y bordes redondeados. El hueso es suave, firme y sólido.

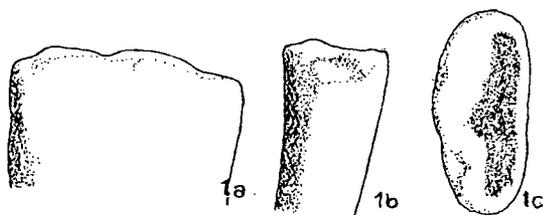
En la Figura 0a se puede observar el borde romo, redondeado, regular , y suave en la vista frontal, típica en costillas adolescentes. La superficie articular es ondulante sin estar formada aún la depresión articular (0b,0c)

Figura 9: Fases 0 a, b, c.



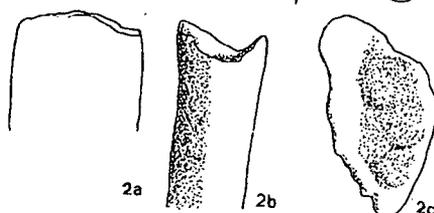
Fase 1: (17-19 años) Muestra el inicio de una indentación amorfa en la superficie articular, aunque puede persistir el ondulado. El borde es redondeado y regular; en algunos casos pueden aparecer festones en los bordes. El hueso continúa siendo firme suave y sólido. En la figura 10 se observa que el borde permanece suave y redondeado, pero está ligeramente un poco más ondulado. 1a, 1b, 1c muestran la indentación inicial alrededor de la fosita con algunas ondulaciones todavía presentes sobre la superficie articular.

Figura 10: Fases 1 a, b, c.



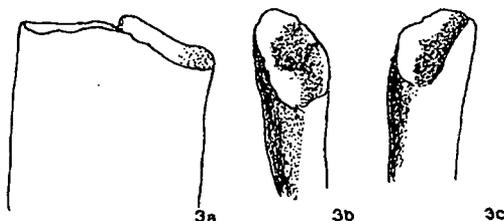
Fase 2: (20-23 años). La fosa articular se toma profunda y configura una forma en V en las paredes anteriores y posteriores; éstas son gruesas y suaves con un reborde festoneado o ligeramente ondulado y bordes redondeados. El hueso es firme y sólido. La figura 11 ilustra: 2a. el borde festoneado y suavemente redondeado, siendo la principal característica de esta fase. 2b muestra la vista lateral de la fosa en forma de V y en 2c rodeada de unas paredes muy gruesas un aumento en la profundidad, .

Figura 11: Fases 2 a, b, c.



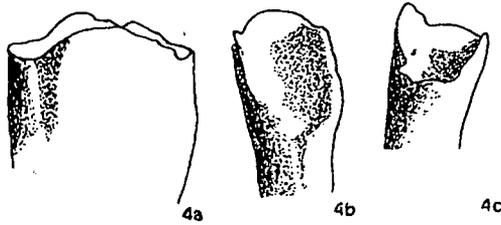
Fase 3: (24-28 años). La profundización de la fosa conduce a una forma en "U" angosta o moderada. Las paredes continúan siendo claramente gruesas con bordes redondeados; puede presentarse algún festoneado pero el borde empieza a ser más irregular. El hueso permanece totalmente firme y sólido. En la figura 12 se puede observar que el borde se toma más irregular con solo un pequeño remanente de festoneado. La profundidad de la fosa ha tomado una forma de U con paredes gruesas y bordes redondeados (3b,3c)

Figura 12: Fases 3 a, b, c.



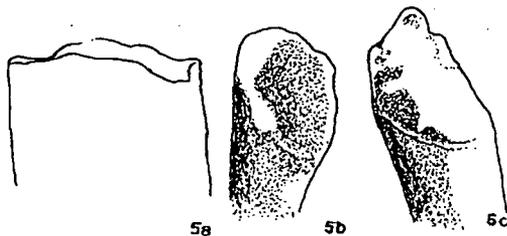
Fase 4: (26-32 años). La profundidad de la fosa se incrementa pero la forma continúa siendo en una "U" angosta o moderadamente ancha, las paredes son más delgadas pero los bordes permanecen redondos. El reborde es más irregular con muestras de festoneado no uniforme. Hay un decrecimiento en el peso y firmeza del hueso, sin embargo, la calidad general del mismo continúa siendo buena. En la figura 13 se observa que disminuye el patrón regular de ondulación, tornándose en un borde irregular 4a. En 4b,c se muestra la fosa con forma de U moderadamente amplia, con paredes un poco más delgadas cuyos bordes son todavía redondeados.

Figura 13: Fases 4 a, b, c.



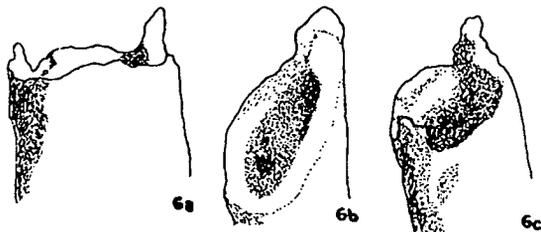
Fase 5: (33-42 años). Se observa poco cambio en la profundidad de la fosa, excepto que su forma es predominantemente una "U" de anchura moderada. Las paredes siguen adelgazándose y los bordes se toman agudos. Se incrementan las irregularidades en el reborde; desaparece completamente el patrón de festoneado y es reemplazado por proyecciones óseas irregulares. La condición del hueso es bastante buena, sin embargo hay algunos signos de deterioro con evidencias de porosidad y pérdida de densidad. En la figura 14 el borde se muestra un poco más irregular 5a. La fosa con forma de U continúa moderadamente amplia, con paredes más delgadas, y borde más afilados 5b. En 5c, se evidencia porosidad y algún deterioro del hueso dentro de la fosa.

Figura 14: Fases 5 a, b, c.



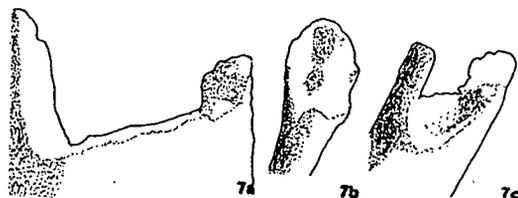
Fase 6: (43-55 años). La fosa se hace notoriamente profunda, conforma una "U" ancha; las paredes son delgadas con bordes agudos. El reborde es irregular y evidencia algunas proyecciones óseas largas que se pronuncian con más frecuencia en los bordes superiores e inferiores. El hueso se torna perceptiblemente ligero en peso, delgado, más poroso, especialmente en el interior de la fosa. Se observan en la figura 15 las proyecciones óseas que alcanzan los bordes superior e inferior de la costilla 6a. En 6b y 6, se percibe la notable profundidad y amplitud de la fosa con forma de U, la delgadez de las paredes y los bordes más filosos. También dentro de la fosa aumenta la porosidad y el hueso se deteriora.

Figura 15: Fases 6 a, b, c.



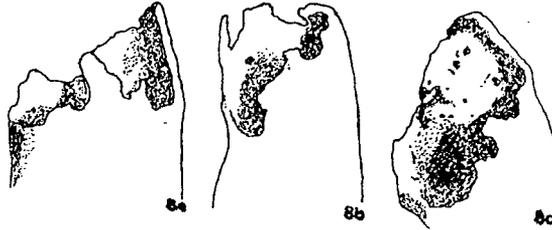
Fase 7: (54-64 años). La fosa es profunda, conforma una "U" ancha o muy ancha; las paredes son delgadas y frágiles con bordes agudos e irregulares y proyecciones óseas. El hueso es ligero en peso, frágil, evidentemente poroso con deterioro significativo en su calidad. En la figura 16, la fase 7a, muestra el borde irregular con una larga proyección ósea. También se observa un hueso deteriorado y poroso en la profundidad de la fosa con forma de U, rodeada por paredes frágiles y delgadas con bordes filosos 7b, c.

Figura 16: Fases 7 a, b, c.



Fase 8: (65 y más años). En esta fase final la fosa es muy profunda y conforma una amplia "U"; en algunos casos no se aprecia el piso de la misma o está relleno de proyecciones óseas. Las paredes son extremadamente delgadas, frágiles y quebradizas, con bordes muy irregulares y agudos acompañados de proyecciones óseas. El hueso es muy liviano, delgado, frágil, friable y poroso. Algunas veces se forman "ventanas" en las paredes. En la figura 17, 8a,b se muestran el borde filoso extremadamente irregular y quebradizas proyecciones de hueso. 8b las paredes delgadas que rodean una depresión muy profunda. 8c También se pueden observar proyecciones óseas desde el fondo de la amplia fosa en forma de U 8c. El interior de la fosa muestra extrema porosidad y obvio deterioro.

Figura 17: Fases 8 a, b, c.



A modo de resumen se presentan en el cuadro (Tabla III) las características y cambios que ocurren en cada uno de los elementos diagnósticos.

Tabla III: Cuarta Costilla Derecha de Individuos Masculinos Caucasoides

Fase / Edad	Sup. Articular / Profundidad de la Fosa Articular	Forma de la Fosa Articular	Descripción General de la Pared y el Borde	Características del Hueso
Fase 0 0-16 Años	Sup. Articular aplanada u ondulada	Aro regular y bordes redondeados		Hueso suave, firme y sólido.
Fase 1 17-19 Años	Sup. Articular inicia una indentación amorfa, aunque puede persistir el ondulado	El reborde es redondeado y regular, en algunos casos pueden aparecer festones en los bordes	Borde suave con indentación amorfa	El hueso continúa siendo firme, suave y sólido.
Fase 2 20-23 Años	La fosa se toma profunda	Configura una forma de V	Las paredes anteriores y posteriores con un reborde festoneado o ligeramente ondulado y bordes redondeados	El hueso es firme y sólido
Fase 3 24-28 Años	Se profundiza la fosa	Forma de U angosta ó moderada.	Las paredes continúan siendo claramente gruesas con bordes redondeados, pueden presentarse algún festoneado pero el borde comienza a ser más irregular	El hueso permanece totalmente firme y sólido

Cont..

Tabla III: Continuación.

Fase 4 26-32 Años	Se incrementa la profundidad de la Fosa	Continúa siendo una U angosta o moderadamente ancha	Las paredes son mas delgadas pero los bordes permanecen redondeados. El reborde es mas irregular con muestras de festoneado no uniforme.	Decrece en peso y firmeza el hueso, pero la calidad general continúa siendo buena.
Fase 5 33-42 Años	Poco cambio en la profundidad de la Fosa	Su forma predominante es una U de anchura moderada.	Las paredes siguen adelgazándose y los bordes se toman agudos. Se incrementan las irregularidades en el reborde. Desaparece por completo el patrón de festoneado reemplazado por proyecciones óseas irregulares.	Condición del hueso es buena, se evidencian algunos signos de deterioro, porosidad y pérdida de densidad
Fase 6 43-55 Años	La fosa se hace notoriamente profunda	Forma de U ancha	Paredes delgadas con bordes agudos. El reborde es irregular y evidencia algunas proyecciones óseas largas con mayor frecuencia en los bordes superiores e inferiores.	El hueso se toma perceptiblemente más ligero de peso, delgado, poroso, especialmente en el interior de la fosa
Fase 7 54-64 Años	La Fosa es profunda	Forma de U ancha ó muy ancha	Las paredes son delgadas y frágiles con bordes agudos e irregulares y proyecciones óseas.	El hueso es ligero en peso, frágil, poroso y con deterioro significativo de su calidad.
Fase 8 65 y más Años	La Fosa es muy profunda	Forma una amplia U, en algunos casos no se aprecia el piso de la misma ó está relleno de proyecciones óseas.	Paredes extremadamente delgadas, frágiles y quebradizas, con bordes muy irregulares y agudos y acompañados de proyecciones óseas. Algunas veces se forman "ventanas" en las paredes.	El hueso es muy liviano, delgado, frágil, friable y poroso.

II. 6. ESTUDIOS REALIZADOS EN DIFERENTES POBLACIONES

Işcan y colaboradores introdujeron la técnica de las fases de la costilla hace aproximadamente 20 años (Işcan, Loth y Wright 1984 ; 1987) descubrieron que existen diferencias morfológicas en patrones de edad entre hombres y mujeres en la extremidad esternal de la costilla.

Tomando como una constante la "edad cronológica", existen diferencias considerables en la densidad del hueso según sean los grupos étnicos y los sexos (Loth e Işcan, 2000).

El trabajo de Işcan (1985) indica que las diferencias sexuales en costillas de adultos pueden asignarse con gran confiabilidad no sólo a poblaciones turcas sino también norteamericanas e inglesas (Çöloğlu et al., 1998).

En el caso de diferencias poblacionales la situación es más compleja, ya que Işcan y otros (Işcan et al., 1984 e Işcan et al., 1987) mencionan que hay pronunciadas variaciones entre "blancos" y "negros". Por su parte Loth, en su trabajo de 1990, señala que "the black forensic sample size and age range was not adequate to develop complete race specific standards, but some guidelines and modifications were provided". Lo más significativo resultó ser que las costillas de "negros" poseen mayor densidad y raramente se deterioran en los extremos como los observados en los blancos, aún en individuos de las dos últimas fases.

Se han realizado algunos otros tipos de estudios (Rayos X, Histomorfométricos, e Histológicos) donde se observan ciertas diferencias en los patrones de osificación de cartílagos costales relacionados con la "raza" (Mc. Cormick y Stewart, 1983). El trabajo de Michelson (1934) basado en RX clínicos de 5000 pacientes denota que los "negros" tienen un mejor grado de osificación que los "blancos", mientras que Semine y Damon (1975) sobre un estudio de RX clínicos de 5 "subtipos raciales", notaron sólo cambios relacionados con la edad. Los autores sugieren que la mineralización del cartílago costal es de alguna manera mas marcada en Mejicanos-Americanos que en "Negros" y en "Negros" mayor que en "Blancos". Estos datos sin embargo se basaron en un grupo poco numeroso y no eran estadísticamente significativos.

Por su parte, Russell et al. (1993), realizaron una prueba de la técnica de estimación de edad de la cuarta costilla utilizando dos muestras en buen estado de especímenes masculinos de la 4º costilla de la Hamann-Todd Collection (en la cual se ha aclarado el origen de esas muestras). Concluyen que "Americans of African descent (black) showed a nonsignificant trend for the rib cages to be delayed compared to Americans of European descent (white). This is in contrast to the work of İşcan et al. (1993) which predicted that blacks would show a tendency toward accelerated rib changes compared to white, especially after the early 30s (phases 5-7)" (citado por Bass, 1995).

En cuanto a la diversidad encontrada en “blancos” y “negros” Loth, Işcan (2000) encuentran que la densidad del hueso decrece drásticamente en “blancos” y especialmente en las mujeres, mientras que en los “negros” permanece casi constante (con mínimos cambios) con un mayor deterioro en hombres. Sin embargo el mismo proceso que mantiene la densidad por encima de los 30 años (deposición periostal) también produce una apariencia más antigua de la costilla que crea proyecciones irregulares de hueso en “negros” (particularmente en hombres) décadas antes de que las mismas aparezcan en “blancos”.

Paredes, Hagn y Constantinescu (1997) realizaron un estudio de estimación de edad en la población chilena actual de edad conocida, analizaron 59 casos de población femenina (56.13% de aciertos) y 171 casos de población masculina (75.83% de aciertos).

Yavus, Işcan , Çöloğlu (1998) luego de realizar un análisis de 150 muestras de población turca masculina y femenina, concluyen “this study demonstrated that the rib phase standards can be accurately applied to Turks”⁴.

Se han desarrollado estudios sobre diferentes grupos poblacionales utilizando costillas, que se relacionan con la aplicación de los estándares de Işcan pero no son una puesta a prueba del método como es el caso de nuestro estudio:

⁴ “Este estudio demuestra que los estándares de las fases de la costilla pueden ser aplicados con precisión a población Turca”.

- Mann, 1993 propone un método para secuencia y lateralidad sobre una muestra de cadáveres de adultos del Departamento de Antropología de la Universidad de Tennessee, Knoxville y del Departamento de Antropología del Museo Nacional de Historia Natural de Washington D.C., y ésta a su vez se comparó con una muestra de 20 adultos de la Terry Anatomical Collection del Instituto Smitsoniano.
- En 1998, Hoppa y Saunders, realizan un estudio sobre secuencia y lateralidad utilizando el método de Mann, con una muestra arqueológica del siglo XIX correspondiente a 43 individuos proveniente del cementerio de la Iglesia Anglicana St.Thomas de Belleville, Ontario, Canadá. Las muestras corresponden a los pioneros descendientes de familias europeas, principalmente Inglesas e Irlandesas. En el estudio se analizan las dimensiones de la cuarta costilla con el objeto de identificar las costillas centrales, según su patrón de osificación.
- Loth (1993) investigó sobre la variación intercostal en una muestra arqueológica proveniente del cementerio de "Spitalfields" correspondiente a población londinense de los siglos XVI a XVIII. Los resultados demuestran que el 70% caen dentro de la misma fase y que el 97% caen dentro de ± 1 fase.

- Loth (1990), sobre una muestra de 136 individuos proveniente de población "negra" de principio del Siglo XX en Estados Unidos (correspondiente a la Terry Anatomical Collection del Instituto Smitsoniano estudió la variación intercostal de la 3º a la 5º costilla. Los resultados muestran que el 82% de la muestra cae en la misma fase y ninguna difiere en más de 1 fase.
- Mc Cormick y Stewart (1983) realizan un estudio de patrones de osificación con una muestra de 651 especímenes (407 varones y 244 mujeres) estudiada por RX, diferencian la muestra en grupos "raciales", concluyen que de los 651, 380 pertenecen a la categoría "Blancos", 200 "Negros", 69 "Hispánicos" y 2 "Orientales".
- Dudar, Pfeiffer y Saunders (1993) realizaron una investigación comparando dos técnicas que se aplican a costillas: la morfológica y la histológica, en una muestra de 50 costillas de edad conocida, (31 masculinas y 19 femeninas). El origen de la muestra era a) de autopsias de la Universidad de South Ontario, b) una muestra arqueológica del cementerio del sitio Harvie (Southwest Ontario) y c) una muestra histórica del cementerio St. Thomas Anglican Church situado en Belleville, Ontario. Concluyen que no hay diferencias estadísticas significativas entre las técnicas.

- Dudar (1993) en un estudio de identificación del número y asignación de la variabilidad intercostal de la extremidad external de la costilla, concluye que en el caso de no estar en buenas condiciones la 4º costilla, es aceptable la utilización de cualquier costilla típica teniendo en cuenta un margen de error del 36 al 50%. Asimismo, al autor recomienda la utilización de más de una costilla. Cabe mencionar que el 87,6 % de aciertos resulta de incorporar los desvíos de \pm una fase.

- Stout, Díetze, Işcan y Loth (1994) realizaron un estudio de estimación de edad al momento de la muerte utilizando histomorfometría cortical del extremo external de la 4º costilla. Estos autores recomiendan realizar nuevas investigaciones ya que en ésta se utilizó la muestra original con la que se desarrollaron los estándares de las fases.

- Yoder, Ubelaker y Powell (2001) realizaron un examen de la variación intercostal en la morfología de la extremidad external de la costilla. Estudiaron la aplicabilidad en costillas derechas e izquierdas desde la 2º hasta la 9º. La muestra total consistía en 249 individuos de 3 diferentes colecciones:
 - a) 231 especímenes provenientes de la Terry Collection del Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smitsonian,

- b) 5 especímenes de la colección del Museo Maxwell de la Universidad de Nuevo México, Alburquerque, y
- c) 13 de la colección de la Universidad de Tennessee, Knoxville donada por William M. Bass.

Del total de 249 individuos, 118 eran femeninos y 131 masculinos, 116 eran "blancos" y 133 "negros". Los autores aplican una estimación de edad (rangos de edad cada 10 años, y no las fases de İşcan) a todas las costillas de ambos lados, y comparan los casos en que caen en la misma categoría que la 4º, pero no aclaran si la 4º cae en la categoría correspondiente a la edad real. Concluyen que en el caso de no poseer la 4º costilla, pueden utilizarse otras costillas derechas ó izquierdas, desde la 3º hasta la 9º, ya que a pesar de haberse detectado diferencias, las mismas nunca exceden 1 fase.

III. OBJETIVOS

El objetivo de esta investigación es aplicar los estándares de las fases de Işcan a una muestra poblacional masculina de la ciudad de Buenos Aires para evaluar si los cambios morfológicos siguen la misma secuencia de edad descripta para la población “blanca” estadounidense.

Para ello se planteó el estudio de una muestra de 106 extremos esternales de la 4º costilla derecha de individuos masculinos a fin de:

- a. Analizar los restos óseos para asignarles la etapa de desarrollo correspondiente según el método Mehmet Yaşar Işcan (1989).
- b. Comparar los resultados obtenidos con los datos reales de edad de cada individuo provenientes de los registros de la colección ósea del S.A.F. (Servicio de Antropología Forense) de la Cátedra de Medicina Legal de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires, y determinar si existen diferencias entre las fases correspondientes a la edad conocida y las fases estimadas.

Con los resultados de este trabajo nos proponemos:

1. Realizar un aporte que permita una mayor confiabilidad y precisión en futuros estudios de estimación de edad en Antropología Forense en Argentina, a partir de la puesta a prueba de los estándares en uso en la actualidad.
2. Incrementar el banco de datos a nivel mundial, al incorporar los resultados obtenidos en una muestra de la Argentina.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

IV. 1. DELIMITACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Para la realización del presente trabajo se utilizó una muestra compuesta por fragmentos esternales de la cuarta costilla derecha, provenientes de material cadavérico de 106 individuos masculinos de edad conocida, de la Capital Federal. La muestra fue tomada de una colección de la Cátedra de Medicina Legal de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires (adquiridas entre los años 1999 y 2003).

Cada costilla fue ubicada en una fase utilizando los estándares desarrollados por İşcan y colaboradores (1984-1985) y comparada con las fases correspondientes a la edad real conocida.

La edad de los individuos fluctúa entre 9 meses y 92 años. Para cada una de las fases se contó con 5 especímenes para lograr la validez estadística, excepto en las fases 1 y 2 donde se utilizó una sola categoría al momento de comparar las muestras por contar con menos de 5 especímenes en cada una.

IV. 2. TÉCNICAS UTILIZADAS

IV.2.1 Métodos de Limpieza y Preparación de la Muestra

Los métodos de limpieza utilizados para analizar nuestra muestra fueron tanto físicos (descame, hervido, limpieza manual) como biológicos (enterrados) (Brotwell,1987).

Los especímenes luego de haber sido removidos de los cuerpos fueron rotulados con un número de identificación por los miembros de la Cátedra de Medicina Legal y colocados en recipientes de vidrio o plástico sumergidos en agua por un tiempo que osciló entre 15 días y 24 meses.

La muestra fue recibida en esas condiciones. El primer paso de la metodología seguida en este estudio fue identificar a cada uno de los especímenes con su correspondiente número en una chapa de metal para que resistiera el proceso de limpieza a la que iba a ser expuesto.

Luego los huesos fueron hervidos por un período de entre 180 y 360 minutos con el objeto de remover todo el tejido blando que pudiera quedar adherido. El tiempo de hervor fluctuó dependiendo de diversos factores:

1. Si el espécimen era reciente
2. La edad del individuo al momento de la muerte
3. El tiempo transcurrido desde la muerte
4. La temperatura de la fuente de calor

Un vez completado el período de hervor, se procedió a la limpieza manual de cada muestra, liberando al hueso de restos de cartílago, ligamento y/o músculo; y enterrados por un período de 1 ó 2 meses, en recipientes individuales a fin de que se completara la eliminación de tejido blando.

Finalmente se colocaron en acetona durante 30 minutos con el objetivo de secarlos y liberarlos de la grasitud característica de los huesos aún no esqueletizados. Una vez que estaban completamente secos se rotuló cada espécimen.

En los casos en los que los restos se encontraban totalmente esqueletizados no se realizó ninguna limpieza especial, sino que se utilizó una corriente de agua fría por sobre los huesos para arrastrar las ocasionales adherencias.

Algunos de los especímenes al haber sido expuestos a condiciones semejantes a las del enterramiento, planteaban la posibilidad de que pudieran "engañar" en cuanto a su resistencia, siendo mas quebradizos y susceptibles a

romperse con facilidad al manejarlos. En estos casos no se expuso a agua demasiado caliente y no fue necesaria el agregado de ningún detergente, sino que para su limpieza se utilizó una aguja de punto con una horquilla para desprender el barro y a continuación un cepillo de cerdas cortas en presencia de agua. Las muestras fueron secadas lentamente, evitando dejarlas al sol en momentos de mucho calor.

La muestra original superaba los 150 especímenes pero más de 40 fueron descartados por a) ausencia del extremo esternal (parte diagnóstica) ó b) por su mal estado de preservación, luego de haber sido procesados.

IV.2.2 Métodos de Análisis

Una vez completada la etapa de limpieza y rotulado, se procedió a asignar a cada espécimen la fase correspondiente según su grado de osificación de acuerdo con el método de Işcan y colaboradores.

Para dicho paso se procedió a una detallada observación de los elementos diagnósticos del extremo esternal del espécimen de acuerdo con la especificaciones y descripciones de Işcan y asociados. Luego se procedió a su comparación con los modelos de polipropileno.

Para la asignación de las fases se utilizó como tabla de referencia la que propone Işcan (1989) que se detalla a continuación (Tabla IV):

Tabla IV: Rangos de edad de los estándares de Işcan.

Fase	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Años	0-16	17-19	20-23	24-28	26-32	33-42	43-55	54-64	+64

Para lograr mayor objetividad se realizó una doble lectura de las muestras con dos observadores independientes:

a) la efectuada por la autora de esta Tesis y

b) un control realizado por un especialista del Equipo Argentino de Antropología Forense, quienes, a su vez, aplican este método en sus propias investigaciones.

Ambos observadores asignaron las fases “a ciegas”, constituyendo de esta manera un control a la primer asignación.

Una vez obtenidas las lecturas se procedió a calcular los desaciertos con respecto a la fase de Işcan correspondiente a la edad real. Se registraron las diferencias que resultaban de sobreestimar o subestimar los especímenes para poder comparar los resultados de ambos observadores con los valores de la edad conocida.

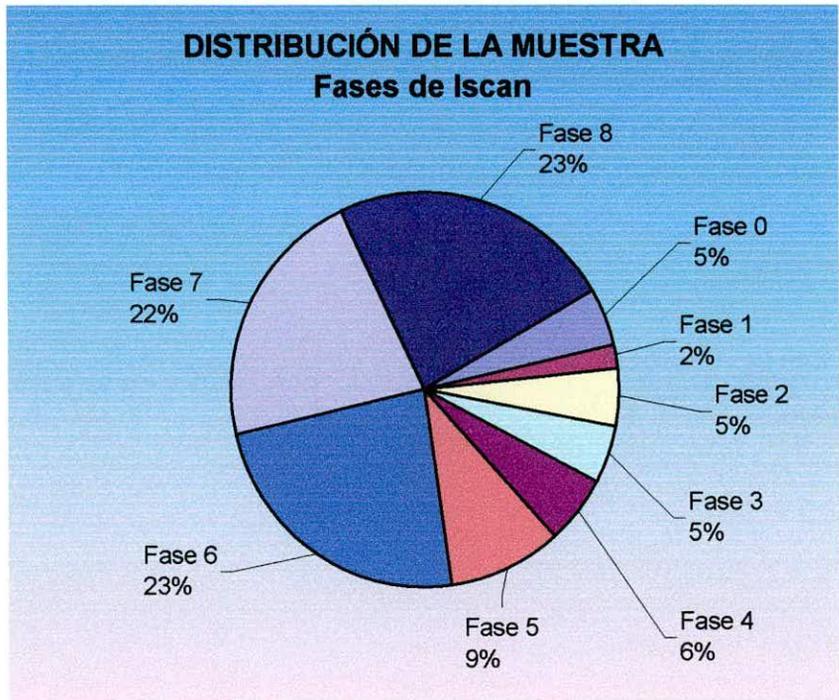
V. RESULTADOS

Distribución de la muestra

Tal como se puede observar en el gráfico I, la distribución de la muestra es heterogénea: el 78% de los casos se ubican entre las fases 5 y 8, y el 22% restante corresponde a las primeras 5 fases (0 a 4).

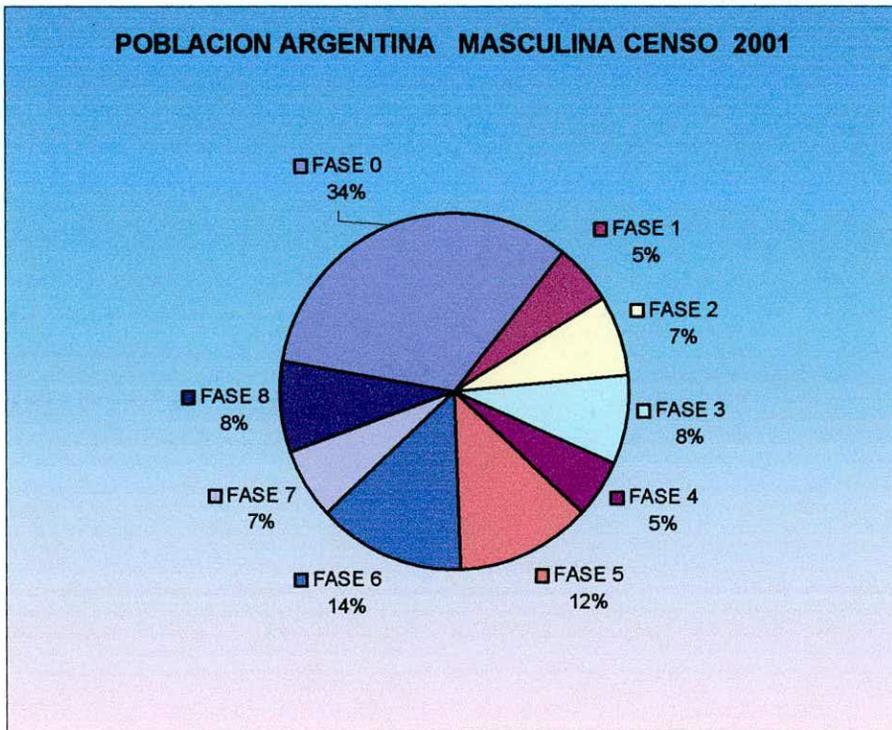
Grafico I: Distribución de la muestra aplicando las Fases de Işcan.

Fase	Nº de casos
0	5
1	2
2	5
3	5
4	6
5	10
6	25
7	23
8	25
	106



En el gráfico que se presenta a continuación (Gráfico II) se observa la distribución de la población masculina argentina censada en el año 2001, de acuerdo al componente etéreo para cada fase de Işcan. Consideramos importante dicha distribución ya que esa población es la que aporta la muestra masculina estudiada en el presente trabajo. Es marcada la preponderancia de los individuos que conforman la fase 0 (34%). La distribución se muestra con una tendencia de crecimiento desde la fase 1 hasta la 6.

Gráfico II: Distribución de la Población Masculina Argentina Según las fases de Işcan.



Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.

A modo de ejemplo se presentan las fotografías (1 a 9) de algunos de los especímenes que componen nuestra colección.

En la fotografía N° 1 se puede observar las características de la fase 0, los bordes redondeados y la superficie articular sin indicios de depresión.

Foto N° 1: Fase 0



Edad Cronológica: 4 años

Fase de Işcan correspondiente: F0

Fase de Işcan asignada: F0

En la fotografía N° 2 se observa como comienzan a delinearse los festoneados que rodean a la depresión que se esboza levemente. Estas características se asemejan más a las correspondientes a la fase 2, a pesar de pertenecer a un individuo de la fase 1.

Foto N° 2: Fase 1.



Edad Cronológica: 18 años
Fase de Işcan correspondiente: F1
Fase de Işcan asignada: F2

Las fotografías N° 3 y 4 corresponden a las fase 2, nótese la profundidad de la fosa articular, y los bordes con festoneado; la cavidad progresivamente va cambiando su forma de “V” a “U”.

Foto N° 3: Fase 2



Foto N° 4: Fase 2



Edad Cronológica: 23 años
Fase de Işcan correspondiente: F2
Fase de Işcan asignada: F2

La fotografía N° 5 corresponde a un espécimen de la fase 3, se observa el borde más irregular y la fosa articular comienza a ampliarse en forma de “U”.

Foto N° 5: Fase 3



Edad Cronológica: 25 años

Fase de Işcan correspondiente: F3

Fase de Işcan asignada: F3

La fotografía N° 6 corresponde a un espécimen de la fase 4, aún se observan los bordes redondeados, aunque los bordes se tornan irregulares, y con paredes más delgadas.

Foto N° 6: Fase 4.



Edad Cronológica: 32 años

Fase de Işcan correspondiente: F3 / F4

Fase de Işcan asignada: F4

Los bordes más afilados e irregulares pueden observarse en la fotografía N° 7 , las paredes continúan aumentando la profundidad de la fosa.

Foto N° 7: Fase 5.



Edad Cronológica: 40 años

Fase de Işcan correspondiente: F5

Fase de Işcan asignada: F5

Las proyecciones sobre los bordes superior e inferior de la costilla son una característica determinante en la fase 6 y la fosa se torna cada vez más profunda (Fotografía N° 8).

Foto N° 8: Fase 6.



Edad Cronológica: 50 años

Fase de Işcan correspondiente: F6

Fase de Işcan asignada: F6

La fotografía N° 9 corresponde a un espécimen de la fase 7, es notoria la irregularidad y el filo de los bordes, nótese la proyección ósea sobre uno de ellos, la fosa cada vez más profunda y con forma de “U”.

Foto N° 9: Fase 7.



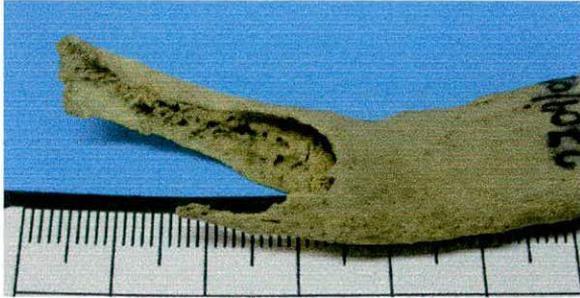
Edad Cronológica: 60 años

Fase de Işcan correspondiente: F7

Fase de Işcan asignada: F7

Las proyecciones se encuentran en los bordes superior e inferior de la costilla (Fotografía N° 10) el hueso posee bordes filosos extremadamente irregulares y la fosa articular conforma una depresión muy profunda. Puede observarse la deteriorada calidad del hueso.

Foto N° 10: Fase 8



Edad Cronológica: 78 años

Fase de Işcan correspondiente: F8

Fase de Işcan asignada: F8

Asignación de Fases de Işcan:

En la tabla V se registran la edad conocida de los especímenes, la fase correspondiente a esa edad, y las asignaciones de fases obtenidas por los dos observadores independientes. En las dos últimas columnas, se detallan las diferencias obtenidas entre las lecturas y las fases correspondientes a la edad real según el observador 1 y 2 respectivamente. El cero "0" registra las asignaciones que coinciden con las fases de Işcan correspondientes a la edad cronológica del individuo estudiado, y (1+, 2+, 1-, 2-..) a las asignaciones que difieren en 1 ó más fases.

Tabla V: Asignación de Fases de Işcan según la morfología de la extremidad esternal.

Nº de muestra	Edad Real	Fase Işcan	Obser. 1*	Obser. 2**	Diferencia Obser. 1	Diferencia Obser. 2
1	9 meses	F0	F0	F0	0	0
2	1	F0	F0	F0	0	0
3	4	F0	F0	F0	0	0
4	13	F0	F0	F0	0	0
5	14	F0	F0	F1	0	1+
6	18	F1	F2	F2	1+	1+
7	18	F1	F2	F2	1+	1+
8	20	F2	F2	F2	0	0
9	20	F2	F2	F2	0	0
10	23	F2	F2	F2	0	0
11	23	F2	F2	F2	0	0
12	23	F2	F3	F3	1+	1+
13	24	F3	F4	F4	1+	1+
14	25	F3	F3	F3	0	0
15	25	F3	F3	F3	0	0
16	25	F3	F3	F3	0	0
17	25	F3	F3	F3	0	0
18	26	F4	F4	F4	0	0
19	26	F4	F4	F4	0	0
20	26	F4	F4	F4	0	0
21	27	F4	F4	F4	0	0
22	27	F4	F4	F4	0	0
23	32	F4	F4	F4	0	0

(Cont.)

Tabla V: Continuación.

Nº de muestra	Edad Real	Fase İşcan	Obser. 1*	Obser. 2**	Diferencia Obser. 1	Diferencia Obser. 2
24	33	F5	F5	F5	0	0
25	35	F5	F4	F4	1-	1-
26	35	F5	F5	F5	0	0
27	37	F5	F4	F4	1-	1-
28	37	F5	F4	F5	1-	0
29	40	F5	F5	F5	0	0
30	40	F5	F6	F6	1+	1+
31	40	F5	F5	F5	0	0
32	41	F5	F4	F4	1-	1-
33	43	F5	F5	F5	0	0
34	43	F6	F8	F8	2+	2+
35	43	F6	F5	F5	1-	1-
36	44	F6	F5	F5	1-	1-
37	46	F6	F4	F4	2-	2-
38	47	F6	F6	F7	0	1+
39	48	F6	F6	F6	0	0
40	48	F6	F6	F7	0	1+
41	48	F6	F5	F5	1-	1-
42	50	F6	F6	F5	0	1-
43	50	F6	F5	F5	1-	1-
44	50	F6	F6	F6	0	0
45	50	F6	F6	F6	0	0
46	51	F6	F8	F8	2+	2+
47	51	F6	F5	F5	1-	1-
48	51	F6	F6	F6	0	0
49	52	F6	F5	F5	1-	1-
50	52	F6	F6	F6	0	0
51	52	F6	F6	F6	0	0
52	52	F6	F5	F5	1-	1-
53	53	F6	F5	F5	1-	1-
54	53	F6	F7	F7	1+	1+
55	53	F6	F7	F7	1+	1+
56	54	F6	F7	F7	1+	1+
57	54	F6	F6	F6	0	0
58	55	F6	F6	F6	0	0

(Cont.)

Tabla V: Continuación.

Nº de muestra	Edad Real	Fase İşcan	Obser. 1*	Obser. 2**	Diferencia Obser. 1	Diferencia Obser. 2
59	55	F7	F7	F7	0	0
60	55	F7	F7	F7	0	0
61	55	F7	F7	F7	0	0
62	56	F7	F8	F8	1+	1+
63	56	F7	F6	F6	1-	1-
64	57	F7	F6	F6	1-	1-
65	57	F7	F6	F6	1-	1-
66	57	F7	F6	F6	1-	1-
67	57	F7	F7	F6	0	1-
68	58	F7	F6	F6	1-	1-
69	58	F7	F5	F5	2-	2-
70	59	F7	F8	F8	1+	1+
71	60	F7	F6	F6	1-	1-
72	60	F7	F8	F8	1+	1+
73	60	F7	F7	F7	0	0
74	60	F7	F8	F8	1+	1+
75	61	F7	F8	F8	1+	1+
76	61	F7	F6	F5	1-	2-
77	62	F7	F8	F8	1+	1+
78	62	F7	F7	F7	0	0
79	63	F7	F8	F8	1+	1+
80	63	F7	F8	F8	1+	1+
81	64	F7	F8	F8	1+	1+

(Cont.)

Tabla V: Continuación.

Nº de muestra	Edad Real	Fase Işcan	Obser. 1*	Obser. 2**	Diferencia Obser. 1	Diferencia Obser. 2
82	68	F8	F7	F8	1-	0
83	68	F8	F7	F8	1-	0
84	68	F8	F8	F8	0	0
85	68	F8	F8	F8	0	0
86	72	F8	F8	F8	0	0
87	72	F8	F8	F8	0	0
88	73	F8	F6	F6	2-	2-
89	73	F8	F6	F6	2-	2-
90	74	F8	F7	F7	1-	1-
91	74	F8	F8	F8	0	0
92	74	F8	F8	F8	0	0
93	74	F8	F6	F6	2-	2-
94	75	F8	F8	F8	0	0
95	78	F8	F8	F8	0	0
96	78	F8	F8	F8	0	0
97	78	F8	F8	F8	0	0
98	78	F8	F8	F8	0	0
99	78	F8	F8	F8	0	0
100	79	F8	F8	F8	0	0
101	79	F8	F7	F7	1-	1-
102	81	F8	F8	F8	0	0
103	82	F8	F8	F8	0	0
104	82	F8	F8	F8	0	0
105	87	F8	F8	F8	0	0
106	90	F8	F8	F8	0	0

Número total de casos: 106

1*: Observación 1 realizada por el autor de la presente Tesis.

2**: Observación 2 realizada por un miembro del Eq. Argentino de Antropología Forense.

1+: Asignación de 1 fase mayor a la correspondiente a la edad real.

2+: Asignación de 2 fases mayores a la correspondiente a la edad real.

0: Asignación de edad que coincide con la correspondiente a la edad real

1-: Asignación de 1 fase menor a la correspondiente a la edad real.

2-: Asignación de 2 fases menores a la correspondiente a la edad real.

Se consideran "aciertos" cuando la asignación del observador coincide con la fase de Işcan correspondiente a la edad real del individuo.

Los desaciertos ó desvíos, fueron clasificados según el observador:

- a) asignara una ó más fases de las correspondientes a la de la edad cronológica, (Ej. sobreestimación: +1; +2 ...)
- b) asignara una o más fases por debajo de la fase correspondiente a la edad cronológica, (Ej. subestimación: -1; -2 ...)

En la Tabla IV, se observa que en las fases 0 a 4 el porcentaje de aciertos es del 80 ó 100 % . En las tres fases siguientes (que concentran el 55% del total de la muestra) se aprecia una notable disminución en los aciertos, en la fase 5 los mismos alcanzan el 50%, en la fase 6 el 44% y en la fase 7 el 26%; en la última fase (8) los aciertos ascienden a un 72% (Ver Gráfico III).

El porcentaje de aciertos para los 106 individuos estudiados, alcanza al 55,66% para el primer observador y el 53,77% para el segundo. Si se promedian los porcentajes de aciertos de cada fase, los valores se incrementan al 61,34% y al 59,30% respectivamente.

Tabla VI: Frecuencias y porcentajes de aciertos de dos observadores independientes.

Aciertos					
Fase	Nº de casos	Obs.1	Obs.2	Obs.1 %	Obs. 2 %
0	5	5	4	100	80
1	2	0	0	0	0
2	5	4	4	80	80
3	5	4	4	80	80
4	6	6	6	100	100
5	10	5	6	50	60
6	25	11	8	44	32
7	23	6	5	26	22
8	25	18	20	72	80
106		59	57		
Promedio General				55,7	53,8
Promedio de %				61,3	59,3

En cuanto a los desaciertos (Tabla VII) el mayor porcentaje se presenta en las fases 5 a 7, siendo esta última la del mayor porcentaje de error (74 y 78,3%).

Tabla VII: Frecuencias y porcentajes de desvíos de dos observadores independientes.

Desvíos				
Fase	Obs.1	Obs.2	Obs.1 %	Obs.2 %
0	0	1	0	20
1	2	2	100	100
2	1	1	20	20
3	1	1	20	20
4	0	0	0	0
5	5	4	50	40
6	14	17	56	68
7	17	18	74	78,3
8	7	5	28	20
47		49		
Promedio General			44,3	46,2
Promedio de %			38,7	40,7

En la Tabla VIII se resumen los aciertos y desvíos o desaciertos, con el detalle de las diferencias en sobreestimaciones y subestimaciones en cada fase en ambos observadores.

Tabla VIII: Cantidad de aciertos y desvíos, detalle de sobreestimación (+) ó subestimación (-) de los observadores.

Observador 1	F 0	F 1-2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7	F 8	Total
Desvíos +	0	3	1	0	1	5	9	0	19
2+						2			
1+		3	1		1	3	9		
Aciertos	5	4	4	6	5	11	6	18	59
Desvíos -				0	4	8	7	4	
1-						1	1	3	
2-					4	9	8	7	28
Total Desvíos	0	3	1	0	5	14	17	7	47
Número total	5	7	5	6	10	25	15	25	106

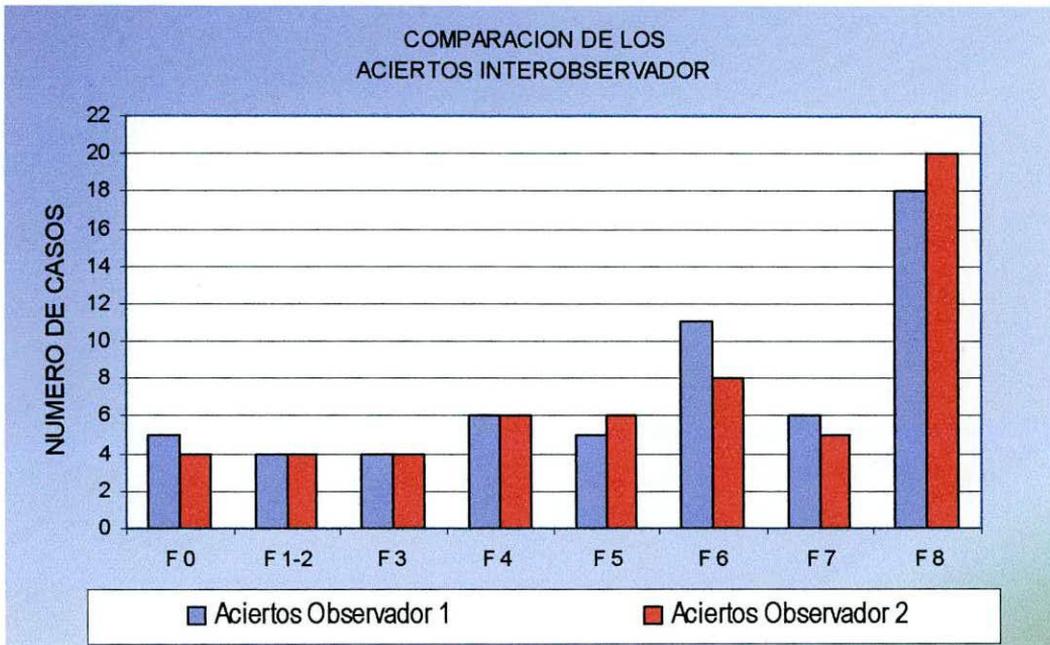
Observador 2	F 0	F 1-2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7	F 8	Total
Desvíos +	1	3	1	0	1	7	9	0	22
2+						2			
1+	1	3	1		1	5	9		
Aciertos	4	4	4	6	6	8	5	20	57
Desvíos -					3	9	7	2	
1-						1	2	3	
2-	0	0	0	0	3	10	9	5	27
Total Desvíos	1	3	1	0	4	17	18	5	49
Número total	5	7	5	6	10	25	15	25	106

Para el observador 1 resultaron 47 desaciertos en las muestras analizadas, siendo 28 las subestimaciones que corresponden al 60% de los desaciertos, y 19 desvíos en sobreestimaciones (que representan el 40% de los desaciertos). En el total de las 47 lecturas desacertadas, 40 obtuvieron un error de ± 1 fase; se obtuvieron 7 errores de ± 2 fases que representan un 14,8% de los desaciertos y sólo el 6,6% de la muestra en su totalidad. Todos los desaciertos ± 2 fases pertenecen a las fases 6 y 7: 2 en sobreestimación (4,25%) y 5 en subestimación (10,64%).

Para las lecturas del observador 2 resultaron 49 desaciertos, en 27 de los cuales se asignó menor edad en 1 ó 2 fases, (55,1% de los desaciertos), y 22 asignaciones de mayor edad (44,9% de los desaciertos). Sobre las 49 lecturas desacertadas, 41 corresponden a un error de ± 1 fase. Se obtuvieron 8 errores de ± 2 fases representando un 16,3% de los desvíos y el 7,55% de la muestra total.

En el gráfico III se evidencia una discrepancia mínima entre las lecturas realizadas por ambos observadores en cuanto a los aciertos; el Gráfico IV compara de la misma forma los desaciertos.

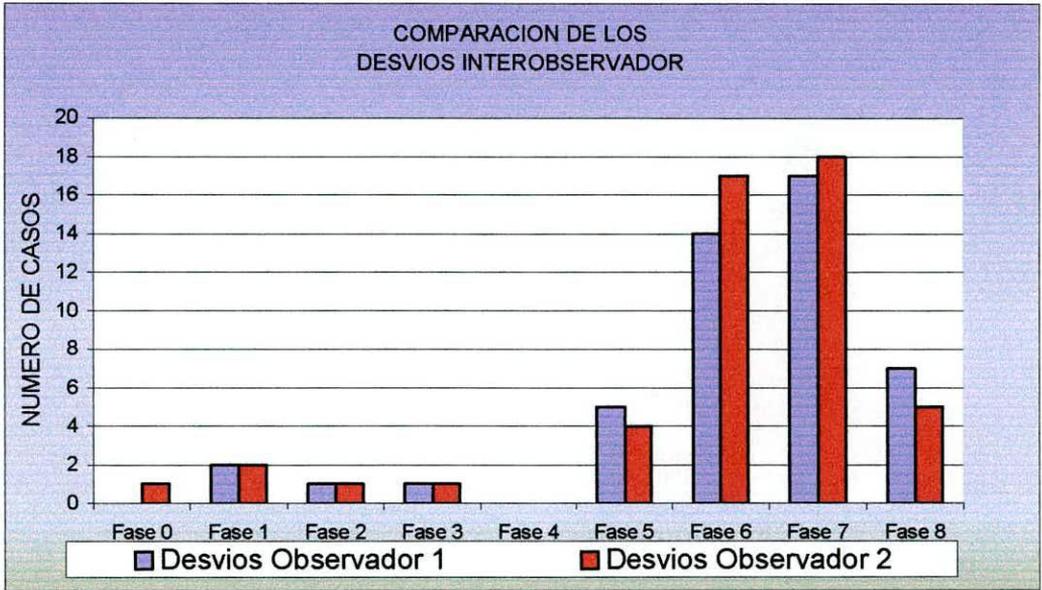
Grafico III: Comparación de los Aciertos Interobservador.



Comparando los desaciertos obtenidos por ambos observadores, en la fase 1 se presenta la mayor discrepancia, 20 % (1 caso sobre 5). La fase 6, tiene una diferencia del 12% (3 casos sobre 25) y la fase 8 exhibe una diferencia menor del 8 % (2 casos sobre 25).

Contrariamente a lo que podría esperarse, las fases con mayor número de especímenes y mayor rango de edad (fases 6 y 7), fueron las que obtuvieron más desvíos que las fases cuyos intervalos son más acotados (Gráfico IV).

Grafico IV: Comparación de los Desvíos Interobservador.



Desde la fase 0 hasta la fase 4, los desvíos fueron únicamente en sobreestimaciones. A partir de la fase 5, ambos observadores obtuvieron más desvíos en subestimaciones (60 y 55% respectivamente) que en sobreestimaciones (40 y 45% respectivamente) (Gráficos V y VI).

Grafico V: Distribución en las subestimaciones y sobreestimaciones del Observador 1.

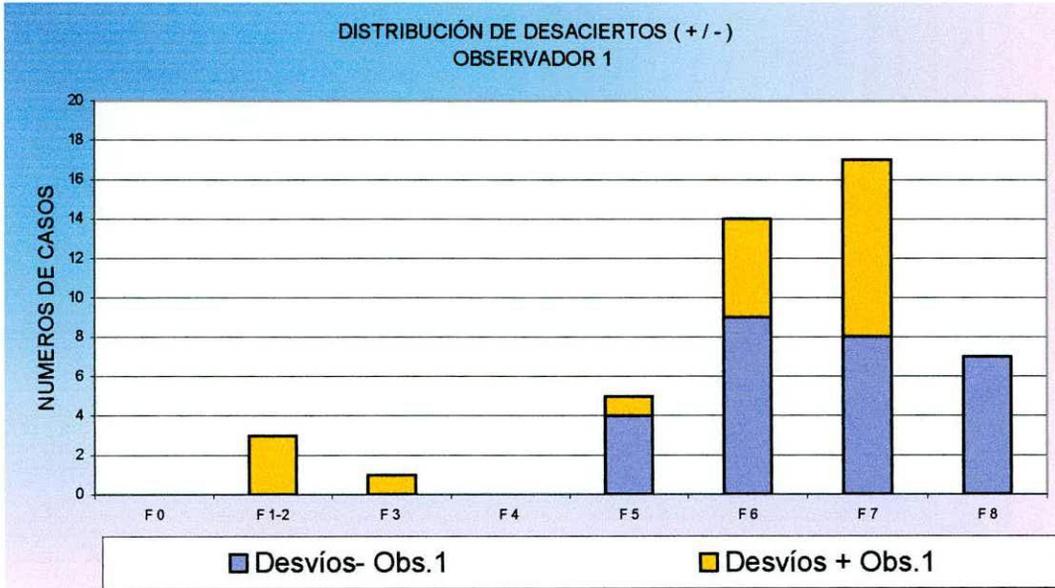
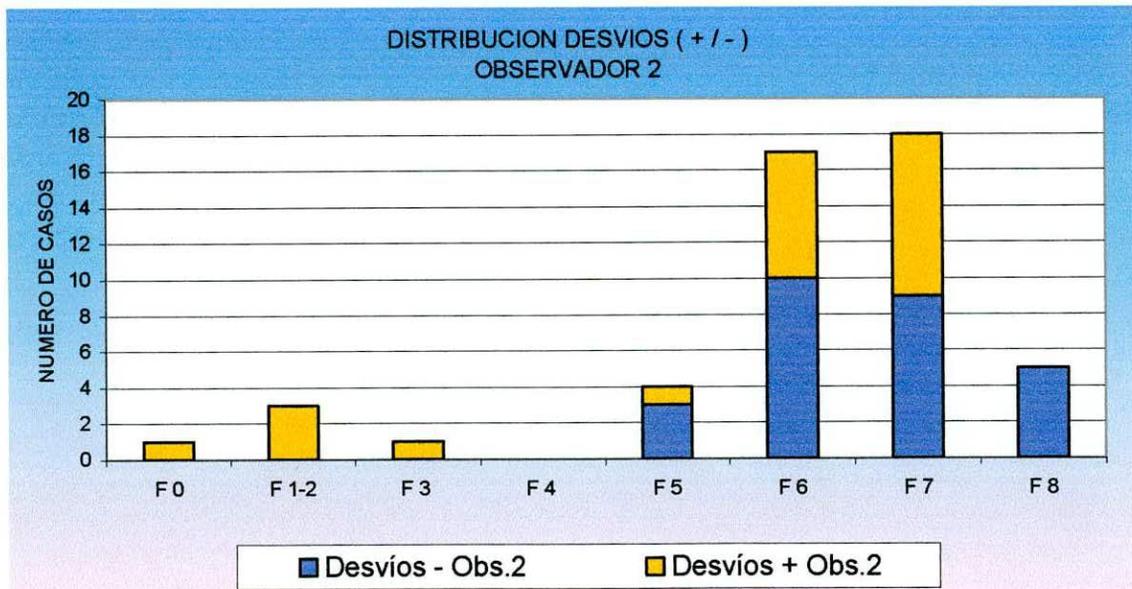


Grafico VI: Distribución en las subestimaciones y sobreestimaciones del Observador 2.



En los Gráficos VII y VIII, se resumen los aciertos y desaciertos, para cada observador; se detallan asimismo, las fases en sobreestimación ó subestimación.

Nótese que desde la fase 0 hasta la fase 4 no se producen errores por subestimación, apareciendo el primer caso en la fase 5.

Las fases 6 y 7 son críticas por el alto grado de desacierto, en ellas se encuentran todos los casos de desvíos de ± 2 fases (2 casos en sobreestimación representando el 4,1% de los desvíos y 6 en subestimación, representando el 12,24% de los desvíos) (Gráficos VII y VIII).

Grafico VII: Distribución de los Aciertos y Desvíos Observador 1.

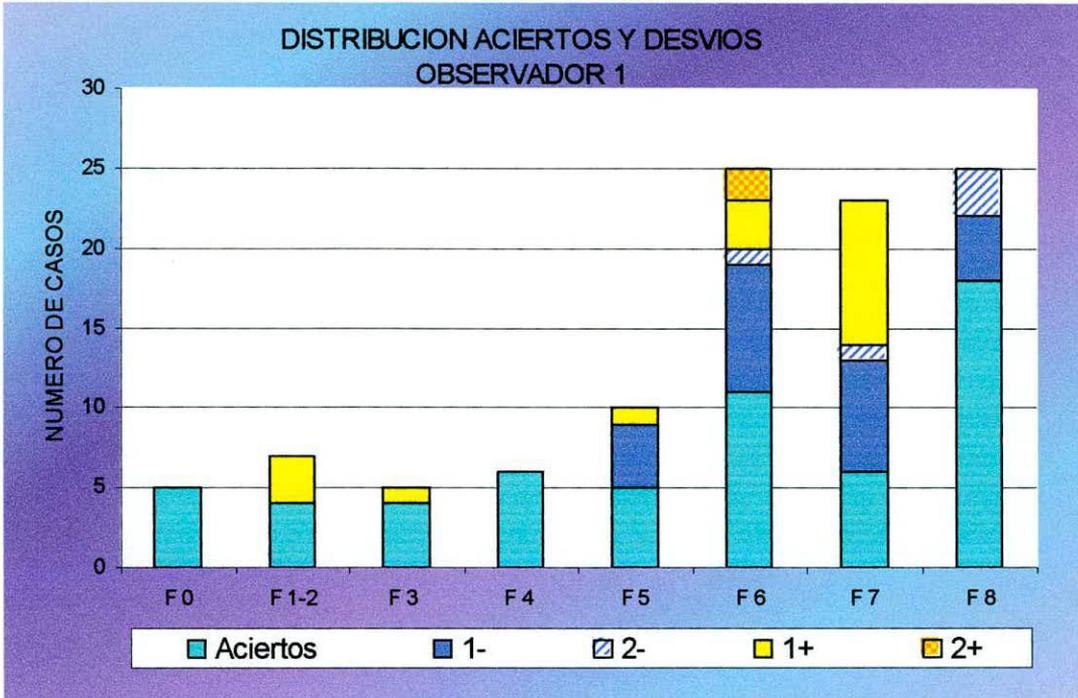
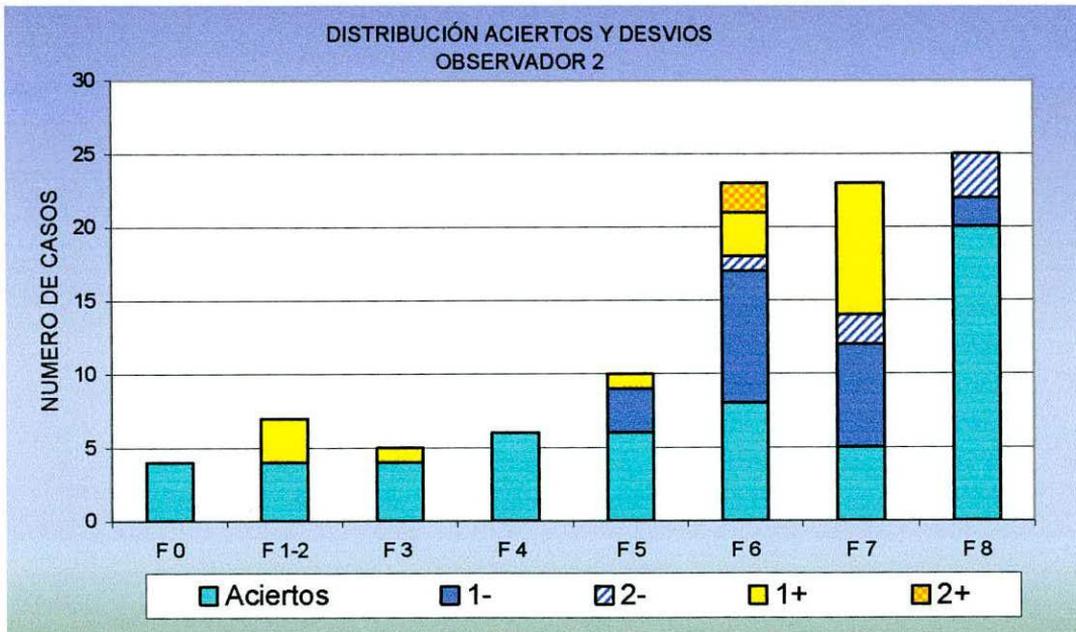


Grafico VIII: Distribución de los Aciertos y Desvíos Observador 2.



En los Gráficos IX y X, se comparan los desvíos en sobreestimación (+) y en subestimación (-) para los dos observadores.

Gráfico IX: Comparación de los Desvíos en Sobreestimación (+) Interobservador.

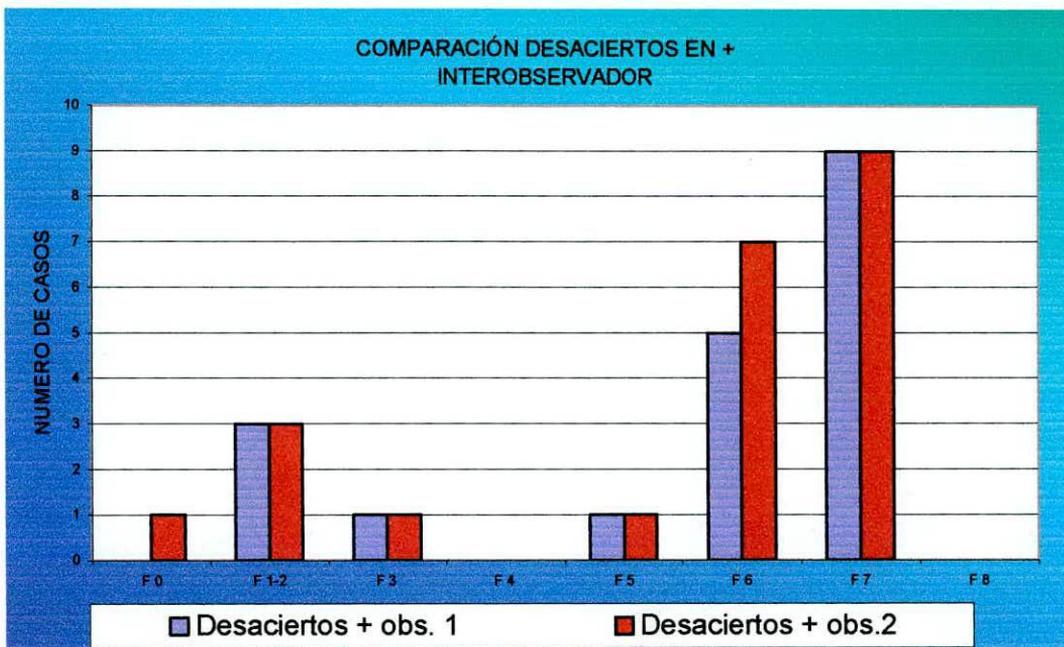
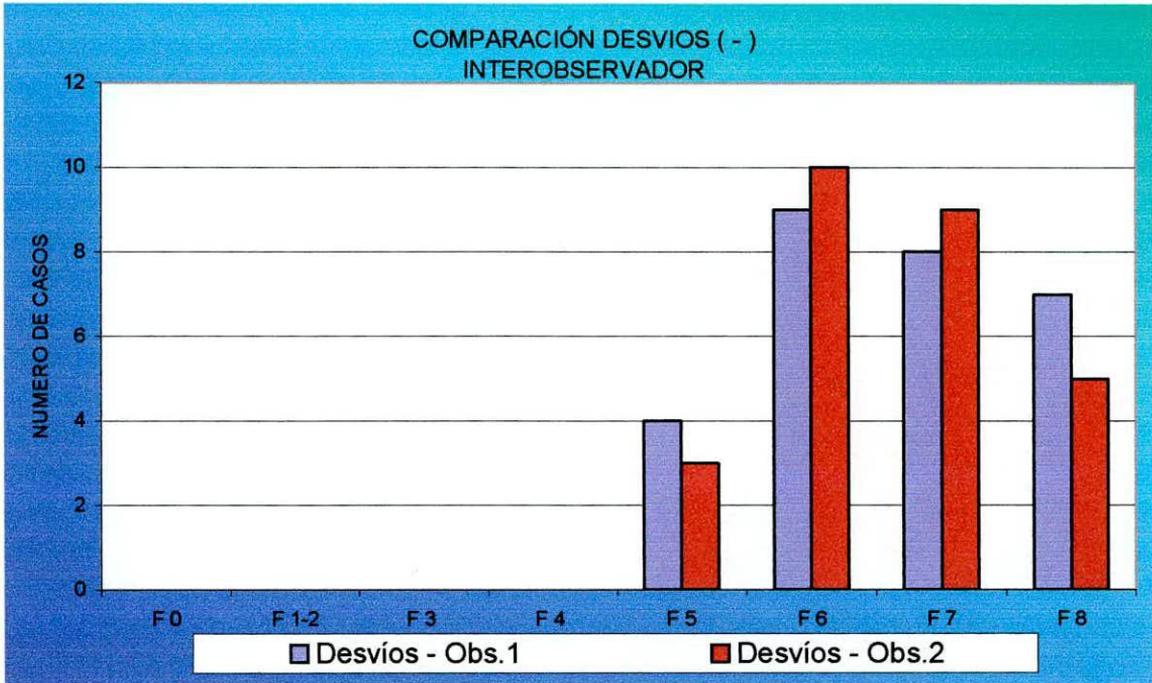


Grafico X: Comparación de los Desaciertos por Subestimación (-) Interobservador



En el presente estudio, para la población de la Capital Federal, si se consideran los aciertos conjuntamente con los desvíos de ± 1 fase, el porcentaje es del 93,4%, y al 92,5% para el primer y segundo observador respectivamente.

VI. DISCUSION Y CONCLUSIONES

VI.1 DISCUSION

De acuerdo a la problemática planteada, para el desarrollo de este análisis consideramos diferentes ítems que se enumeran a continuación:

- Subjetividad de la técnica.
- Problemas en los intervalos.
- Problemas con el tamaño de la muestra.
- Problemas en el registro de los orígenes de las muestras.
- Validez de los métodos utilizados en Antropología y Medicina Forense.
- Punto de vista Antropológico.

VI.1.1. Subjetividad de la técnica

Işcan desarrolla sus estándares a partir del extremo esternal de la cuarta costilla derecha, alegando que se apoya en observaciones y comparaciones objetivas de determinados elementos diagnósticos. Las determinaciones dependen del grado de osificación. La osificación es un proceso complejo que genera cambios continuos donde los límites de las fases se desdibujan entre una y otra.

Sin embargo, resulta inevitable agregar cierto grado de subjetividad, inherente al observador, al realizar la estimación. Un hecho que potencia esa subjetividad es que las fases también han sido “construidas” desde la observación y estandarización por parte de otro individuo, el mismo Işcan. Para minimizar esos errores, es necesario que el observador posea la mayor experiencia posible.

Al respecto, Maples (1989) concluye que “la estimación de edad es, en último término, ‘un arte’, no una ciencia precisa.... la mejor estimación final resulta de una evaluación subjetiva de los resultados de todas las técnicas que fueron empleadas”; afirmando que las mejores estimaciones de edad serán aquellas realizadas por especialistas forenses, con una larga y amplia experiencia, y utilizando la mayor cantidad de técnicas posibles.

Coincidimos con Maples respecto de la subjetividad, de la utilización de más de una técnica y de la experiencia de los investigadores, pero no acordamos con la idea de comparar una técnica de estimación de edad con un arte. Por el contrario, entendemos que la aplicación protocolizada y estandarizada de los distintos métodos probados permiten una estimación de mayor sustento técnico y científico.

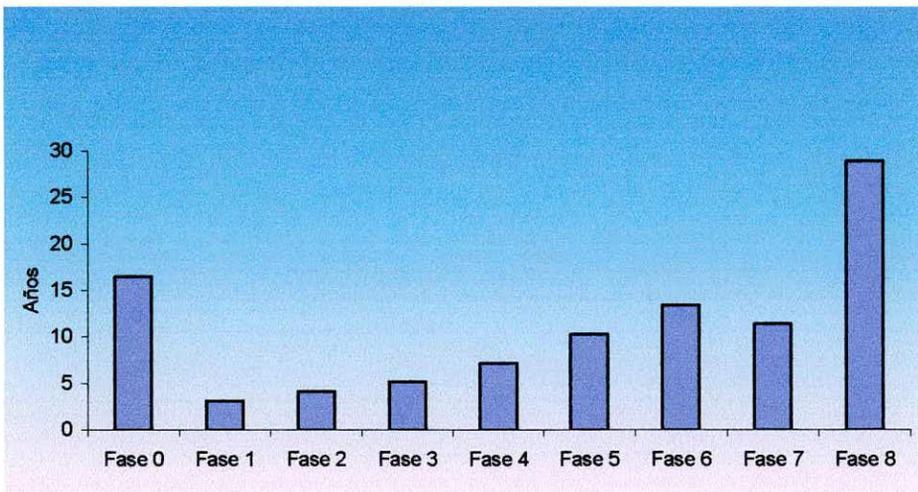
VI.1.2. Problemas en los intervalos

Las fases de Işcan están construidas con intervalos de amplitud muy irregulares (Tabla IX, Gráfico XI). En la fase 0 el rango de edad (0 a 16 años) resulta demasiado amplio considerando la complejidad del desarrollo evolutivo para ese período etareo. Por lo tanto, esta técnica no resulta eficaz para determinar la edad de los individuos comprendidos en ese rango.

Tabla IX: Rangos de edad e intervalos en años de los Estándares de Işcan.

Fase	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Años	0-16	17-19	20-23	24-28	26-32	33-42	43-55	54-64	+64
Intervalo en años	16	3	4	5	7	10	13	11	28

Gráfico XI: Duración en años de las fases de Işcan.



También se observa que en los estándares de Işcan se superponen las edades en dos casos. El primero se presenta entre las fases 3 y 4 donde se produce una superposición de 3 años, ya que la fase 3 comprende desde los 24 hasta los 28 años y la fase 4 desde los 26 a los 32 años. El segundo caso se presenta entre las fases 6 y 7, con una superposición de 2 años ya que la fase 6 comprende desde los 43 a los 55 años y la 7 desde los 54 a los 64 años. De esta manera el método produce un aumento de aciertos en las asignaciones de edad al permitir su clasificación en cualquiera de las dos fases, pero esta posibilidad de doble asignación redundante en una menor precisión.

Las fases en las que se observan superposiciones merecen comentarse, dado que representan un porcentaje importante (39,83%) para la población masculina argentina que integra estas categorías (edades de 24 a 32 años y de 43 a 64 años).

Según los datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 (Gráfico XII, Tabla XI), las fases 3 y 4 (24 a 32 años) comprenden 3.156.043 de individuos (17,87% de la población masculina total). Los individuos entre 26 y 28 años (edades que se repiten en ambas fases) suman 798.919.

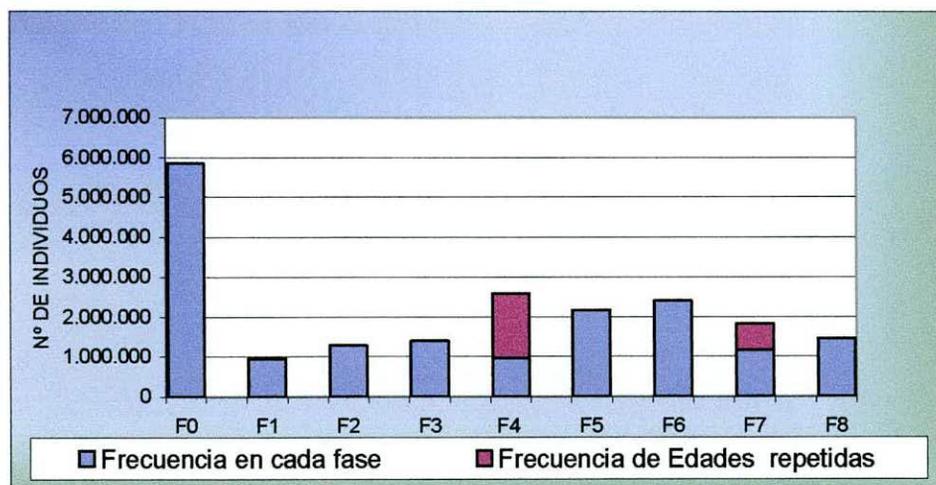
Las fases 6 y 7 (43 a 64 años) comprenden 3.877.804 individuos (21,96% de la población total), y 311.793 (1,77% del total) tienen una edad de 54 ó 55 años (edades que se repiten en ambas fases).

Tabla X: Análisis de la población superpuesta en fases 3-4 y 6-7.

	Rango de Edad	Población Masc. 2001 en esa fase	% de la población en esa fase	Cantidad de individuos superpuestos	% de ind. superpuestos en esas fases	% ind. superpuestos en población total
Fase 3 y 4	24-28 26-32	3.156.043	17,87%	798.919	25,31%	4,52%
Fase 6 y 7	43-55 54-64	3.877.804	21,96%	311.793	8,04%	1,77%
Total		7.033.847	39,83%	1.110.712	15,79%	6,29%

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.

Grafico XII: Distribución de la Población Argentina Masculina según las Fases de Işcan.



Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.

En el caso de la Argentina, la posibilidad de la doble asignación que plantea el método al superponer edades en dos fases, involucra al 6,29% de la población

masculina, que posee edades de 26 a 28 y de 54 a 55 años. Este hecho se traduce en una menor precisión en las determinaciones que se produzcan en esa franja etárea.

VI.1.3. Problemas con el tamaño de la muestra poblacional

Los estándares para la cuarta costilla derecha fueron construidos en base a una investigación con un número de especímenes relativamente pequeño, 118 casos de autopsias de “hombres blancos” y 112 de “mujeres blancas”. Luego de realizar estudios en algunos grupos poblacionales ó arqueológicos se generalizó la utilización del método y actualmente es aplicado por equipos de antropología forense para la identificación de restos óseos en diversos lugares del mundo (Bosnia, Kosovo, Chechenia, Argentina, etc.).

No obstante, consideramos nodal la necesidad de continuar investigando diferentes grupos poblacionales, realizar estudios con mayor cantidad de muestras, aumentando a su vez el número de individuos para cada muestra, a fin de determinar el grado de validez y fiabilidad de este método.

VI.1.4. Problemas en el registro de los orígenes de las muestras

En algunos trabajos citados en esta Tesis, se aclara la procedencia de los especímenes utilizados pero no el origen (lugar de nacimiento) de los mismos (Loth, Işcan 1989, Navani et. al., 1970; Stout et. al, 1994). En general, las muestras provienen de autopsias realizadas en universidades u hospitales sin que se mencione el origen de los individuos que las componen. También, en algunos casos, (Mann, 1993; Dudar, 1993; Yoder et. al, 2001) los estudios se realizan unificando muestras que aportan distintas instituciones (universidades, museos, colecciones, hospitales, fundaciones, etc.) de tamaños muy disímiles. En las conclusiones de dichos trabajos, los resultados son presentados agrupando los datos y considerando "la muestra en su totalidad" como si se tratara de una sola.

En este sentido, consideramos que es necesario en primer lugar registrar con mayor detalle el origen de la muestra al momento de delimitarla y en segundo lugar discriminar los resultados por colección.

VI.1.5. Validez de los métodos utilizados en antropología y medicina forense

En la actualidad en la práctica forense, en los casos en que los restos óseos del esqueleto se encuentran relativamente completos y cuando el estado de

los mismos lo permite, el método de la cuarta costilla es utilizado conjuntamente con otros métodos (el método de la sínfisis pubiana, el de la superficie auricular del ilion, el de la longitud de los huesos largos, el de las suturas craneanas, etc.).

En los casos en que los restos se encuentran muy dañados o faltan algunos componentes, y solamente se cuenta con el tórax la única posibilidad de estimación etaria es la aplicación de la técnica de la cuarta costilla ya que se hace imposible la aplicación de los otros métodos (Ej. caso AMIA, Embajada de Israel, Ravioli com. pers.).

Comparación de los resultados con otros estudios:

En un estudio realizado por Işcan y Loth (1989) se compararon las técnicas de la sínfisis con la de la costilla, sobre una muestra de 80 individuos de población "blanca" masculina y femenina (Tabla XI), se presentaron los siguientes resultados:

Tabla XI: Comparación de resultados según las técnicas de la sínfisis y la 4º costilla (Işcan y Loth,1989).

Casos / Método	Aciertos		Desvíos (+/- 1 fase)		Desvíos (+/- 2 fases)	
	Costilla	Sínfisis	Costilla	Sínfisis	Costilla	Sínfisis
59 masculinos	32	16	22	17	5	10 *
21 femeninos	13	7	7	9	1	1 **

* Las 16 muestras masculinas de sínfisis faltantes, se ubican con desvíos de \pm 3, 4, 5, y 7 fases.

** Las 3 muestras femeninas de sínfisis faltantes, se ubican con desaciertos de \pm 3, 4 y 7 fases.

Işcan concluye que la técnica de la costilla provee mejores resultados que los de la sínfisis. El autor no menciona la diferencia de los resultados de acierto de la técnica en esta investigación, con respecto a otras anteriores. En ese estudio comparativo, el porcentaje de acierto para la técnica de la 4º costilla es de 54,24 % ; el porcentaje de desvío considerando \pm 1 fase es del 37,29%. Si se agrupan los aciertos con los desvíos de \pm 1 fase, se alcanza un porcentaje del 91,53.

En esa investigación, los datos que surgen de la asignación de edad del extremo esternal de la cuarta costilla son los que más se acercan a los resultados alcanzados en esta Tesis. Los aciertos del presente trabajo son del 55,4 % y los alcanzados por Işcan son del 54,2%. Si se agrupan los aciertos con los desvíos de

± 1 fase, se alcanza un porcentaje del 93,4 y 92,5 % para ambos observadores y el 91,5 % para las observaciones de Işcan (Tabla XII).

Tabla XII: Comparación resultados del presente estudio con Işcan (1989).

Casos / Método	Aciertos		Desvíos (+/- 1 fase)		Desvíos (+/- 2 fases)	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
59 masc. Işcan	32	54,2	22	37,3	5	8,5
106 masc. Tesis	59	55,7	40	37,7	7	5,7

En 1997, Paredes y colaboradores realizaron un estudio para la población chilena contemporánea, con una muestra de 230 individuos masculinos y femeninos. En los 171 especímenes masculinos obtienen un 75.83 % de aciertos al aplicar la técnica de la 4º costilla. En el caso de las muestras femeninas (59 individuos) el porcentaje de aciertos es menor (56.13%).

Esos autores luego de testear los métodos de la cuarta costilla de Işcan & Loth (1984), sínfisis de Suchey & Brooks (1990) y aurículas de Lovejoy & Meindl (1985) recomiendan la aplicación del método de Işcan y Loth para estimaciones de población chilena conjuntamente con otros métodos.

VI.1.6. Punto de vista antropológico

Desde el enfoque antropológico sabemos que existe una gran *variabilidad* dentro de las poblaciones humanas que representa una importante ventaja adaptativa como especie a nivel biológico. Esta variabilidad se presenta hacia adentro de las poblaciones (intravariación) y entre diferentes poblaciones (intervariación). Los rasgos que se estudian en Antropología Forense, obviamente, no escapan a estas variaciones.

A su vez, el esqueleto conforma un sistema que interactúa con el medioambiente, modificándose a través del tiempo. Sólo con el objeto de favorecer su estudio, se lo compartimenta y delimita para analizar aspectos específicos. Consideramos que no debería olvidarse el enfoque holístico, ya que se corre el riesgo de tomar “un rasgo” como determinante y perder de vista al sujeto en su totalidad.

VI.2. CONCLUSIONES

A partir del desarrollo del presente estudio podemos concluir que la aplicación de los estándares de Işcan a muestras de población cosmopolita de la Capital Federal de la República Argentina, demuestra:

- Un porcentaje de acierto del 80 ó 100 % en las primeras cinco fases,

- Un alto porcentaje de desaciertos que se concentran básicamente entre las fases 5 , 6 y 7 (50 %, 56 %, y 74 % respectivamente). Estos datos alertan sobre la aplicabilidad de dichos estándares en nuestra población e incentivan a continuar investigaciones de este tipo. Este hecho coincide con la afirmación de Giacobbe (1994) “the accuracy with which age can be estimated varies inversely with age of the individual at death”⁵.
- Al comparar nuestros resultados con estudios efectuados sobre especímenes de poblaciones de Chile y de Turquía (Paredes et. al 1997; Yavus et. al,1998, Işcan et. al, 1989) se obtienen valores semejantes si se consideran los aciertos agrupados con los desaciertos en ± 1 fase.
- Esta técnica realiza un aporte importante en los casos de identificación en los que sólo se cuenta con el tórax.

⁵ “La precisión con la que puede estimarse la edad, varía inversamente con la edad del individuo al momento de la muerte”.

Finalmente y como conclusiones generales podemos decir que:

A partir de un enfoque bioantropológico, el empleo de términos y tipificaciones como "raza", "subtipos raciales", "blanco", "negro", etc. resulta poco específico e inapropiado para referirse a las poblaciones en cuestión. Como se explicó oportunamente, las mencionadas clasificaciones responden a tipologías de caracteres continuos (color de piel, de cabello, etc.), que impiden establecer un límite preciso para determinar la pertenencia o exclusión a un grupo.

Por lo tanto, su utilización en estudios de Antropología Forense en particular y Antropología en general merecería discutirse y consensuarse.

Se considera que la estimación de edad es la primera y más complicada operación que se ejecuta en el método de reconstrucción biológica; para ello no debe utilizarse sólo un rasgo en particular, sino un conjunto de rasgos orientados a determinar la edad biológica. Deben utilizarse todos los métodos disponibles y aplicar criterios unificados, a fin de complementar los resultados de los diferentes estudios.

Cada método utilizado individualmente presenta ventajas y desventajas y que existen demasiadas variables a considerar para lograr resultados confiables al efectuar una estimación de edad con un solo método. Pensamos que la solución a este problema es la utilización de la mayor cantidad de técnicas posibles, con prueba y control, realizadas por especialistas forenses con amplia experiencia.

Consideramos que para la Antropología Forense el método de İşcan resulta una herramienta útil que proporciona datos a partir de la observación de un elemento del sistema esquelético, no utilizado tradicionalmente. Es un método sencillo, en el sentido de que la costilla es de fácil acceso, su procesamiento es rápido; no se requieren costosas instalaciones ni insumos, ni tratamientos especiales para su análisis.

Se proyecta continuar con la investigación presentada en esta Tesis, a fin de ampliar el número de individuos de la muestra masculina y analizar una muestra de población femenina para la República Argentina.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Adams, BJ; Byrd, JE (2002) "Interobserver Variation of Selected Postcranial Skeletal Measurements" *J. Forensic Sci.*,47(6):1-10.
- Avena, SA (1998) "Los Componentes Indígena y Africano en las Poblaciones Hospitalarias de la Ciudad de Buenos Aires". Tesis de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- Avena, SA (2003) "Análisis antropogénico de los aportes indígena y africano en muestras hospitalarias de la ciudad de Buenos Aires". Tesis de Doctorado. Facultad de Filosofía y letras. Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- Barber, B (1976) "The Ethics of Experimentation with Human Subjects". In: *Scient. Amer.*, 234/2:25-31.
- Bass, WM (1995) "Human Osteology: a Laboratory and Field Manual". Fourth Edition. Special Publication Missouri Archeological Society. Columbia.
- Brothwell, DR (1987) "Desenterrando Huesos, la Excavación, Tratamiento y Estudio de Restos del Esqueleto Humano". Fondo de Cultura Económica.
- Brooks & Suchey, JM (1990) "Skeletal Age Determination Based on the Os Pubis", New York.

- Burns, KR (1999) "Age Determination". Forensic Anthropology Training Manual, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Buikstra, J; Ubelaker, DH(1994) "Standard for Data Collection From Human Skeletal Remains". Proceedings of a seminar at the field museum of Nature History organized by Jonathan Haas. Arkansas Archeology Survey Research.
- Carnese, FR (2003) "Estado Actual del Conocimiento de la Biología de Grupos Aborígenes de la Argentina". Conferencia, Revista Argentina de Antropología Biológica 5(1):22.
- Cavalli- Sforza, L; Cavalli- Sforza, F (1994) "¿Quiénes somos?. Historia de la Diversidad Humana". Crítica, Grijalbo Mondadori. Barcelona.
- Cerný, M (1983) "Our Experience With Estimation of an Individual's Age from Skeletal Remains of the Degree of Thyroid Cartilage Ossification. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis,3:121-144.
- Cochran, WG (1983) "Planning and Analysis of Observational Studies". John Wiley & Sons, New York.
- Çöloğlu, AS; Işcan, MY; Yavus, MF; Sari H (1998) "Sex Determination from the Ribs of Contemporary Turks". J. Forensic Sci.;43(2):273-276.
- Cruzéby, E; Braga, J et Larrouy, G (2002) "Anthropobiologie. Masson. Paris.
- Curtis, H; Barnes, NS (1995) "Biología". Editorial Médica Panamericana.
- Dudar, JC (1992) "Estimating Adult Skeletal Age at Death Using Morphological and Histological Rib Techniques", MA thesis, University of Guelph.

- Dudar, JC (1993) " Identification of Rib Number and Assessment of Intercostal Variation at the Sternal Rib End ". J. Forensic Sci.;38(4):788-797.
- Dudar, JC; Pfeiffer, S; Saunders, SR (1993) "Evaluation of Morphological and Historical Adult Skeletal Age at Death Estimation Techniques Using Ribs". J. Forensic Sci.;38(3):677-685.
- Elkeles, A (1966) "Sex Differences in Calcification of Costal Cartilages". F. Am. Geriat. Soc., 14:456-462.
- Fonderbrider, L; Mendonza, MC (2001) "Protocolo Modelo para la Investigación Forense de Muertes Sospechosas de Haberse Producido por Violación de los Derechos Humanos". Oficina del auto comisionado para los Derechos Humanos de las Naciones Unidas. México.
- Giacobbe, J (1994) "The Determination of Age of Individual from Skeletal Remains". Class Lecture Outline for Human Osteology, Eastern New Mexico University . Portales.
<http://www.arizonaarchcouncil.org/announce.htm>
- Graves, WW (1922) "Observations on Age Changes in the Scapula". Am J Phys Anthropol, (5):21-33.
- Guichón, RA; Neder S; Orellana, L (1993) "Algunas Consideraciones sobre Diseños de Experimentos y Estudios Observacionales en Antropología Biológica". Palimpsesto, Revista de Arqueología (3): 53-61.
- Hiemaux, J (1965) Applicabilité du Concept de Race á L´espèce Humaine » Rev. Int.Sc.Soc,vol XVII, nº1.

- Hoppa, R; Saunders, SH (1998) "Two Quantitative Methods of Rib Seriation in Human Skeletal Remains". J. Forensic Sci. 43(1):174-177.
- I.N.D.E.C. 2001. www.indec.gov.ar.
- Interactive Skeleton (1998) V2.0 Primal Pictures. Encyclopedia Virtual.
- Işcan, MY (1985) "Osteometric Analysis of Sexual Dimorphism in the Sternal End of The Rib and Its Effect on Age Determination". J. Forensic Sci;(30):1090-1099.
- Işcan, MY (1998) "Forensic Anthropology in Latin America" J. Forensic Sci.; (1-2): 47-54. http://www.istanbul.adli_antropoloji.htm.
- Işcan, MY (2000) "Age Assessment by Rib Phase Analysis in Turks." J. Forensic Sci.; 109(1): 15-30. http://www.istanbul.adli_antropoloji.htm.
- Işcan MY (2002) "Estimation of Age at Death". <http://www.ualberta.ca/~nlovell/aging.html>.
- Işcan, M Y (2002) <http://www.istanbul.edu.tr/enstituler/adli/iscancv.htm>
- Işcan, MY; Loth SR & Wright RK ; (1984) " Age Estimation from the Rib by Phase Analysis: White males". J. Forensic Sci. (29):1094-1104.
- Işcan, MY; Loth, SR & Wright, RK (1985) " Age Estimation from the Rib by Phase Analysis: White females". J. Forensic Sci. (30): 853-863.
- Işcan, MY; Loth SR; Scheuerman, EH (1992) " Age Assessment from the Sternal End of the Rib and Pubic Symphysis: a Systematic Comparison". Anthropology, Prague (30): 41-44.

- Işcan, MY; Loth, SR; Wright, RK (1987) "Racial Variation in the Sternal Extremity of the Rib and its Effect on Age Determination". J. Forensic Sci., (32):452-466.
- Jamison, PI; Zegura, SL (1974) "A Univariate and Multivariate Examination of Measurement Error in Anthropometry", Am. J. Phys. Anthropol. (40):197-204.
- Kerley, ER (1970) "Estimation of Skeletal Age: After About Age 30". In: "Personal Identification in mass disasters", Report of a seminar held in Washington D.C. TD Stewart Edition, National Museum of Natural History Smithsonian Institution. Washington.
- King, JB (1939) "Calcification of Costal Cartilages". Brit. F. Radiol,(12): 2-12.
- Krogman, WM; Işcan, MY (1986) "The Human Skeleton in Forensic Medicine", Charles Thomas Publisher, Springfield. Illinois. USA.
- Lewontin, R (1984) "La Diversidad Humana". Prensa Científica, Editorial Labor. Barcelona.
- Loth, S & Işcan, MY (1989) "Morphological Assessment of Age in the Adult: The Toracic Region". In: Age Markers in the Human Skeleton. Charles Thomas Publisher, Springfield, Illinois, USA.
- Loth, SR (1990) "A comparative analysis of the ribs of Terry collection blacks. J. Forensic Med. Istanbul, (6):119-127.
- Loth, SR (1990) " A Comparative Analysis of the Manifestations of Age , Sex, and Race in the Sternal Extremity of the Rib: A Consideration of

Human Skeletal Variation”, MA thesis , Florida Atlantic University, Boca Raton.

- Loth, SR (1993) “Age Assesment of the Spitalfieds Cementery Population Based on the Rib Phase Analysis”. Am.J. Phys.Anthropol.Sipl.16:135.
- Loth, SR & Işcan MY (2000) ” Morphological Age Estimation”. In: Encyclopedia of Forensic Sciences. Academic Press.
- Loth, SR & Işcan, MY (2000) “Sex Determination”. In: Encyclopedia of Forensic Sciences. Academic Press.
- Loth, SR; Işcan, MY; Scheuerman, EH (1994) “ Intercostal Variation at the Sternal End of the Rib”, J. Forensic Sci. (65):135-143.
- Lovejoy, CO & Meindl, RS (1985) “Chronological Metamorphosis of the Auricular Surface in the Illium: A New Method for the Determination of Age at Death”. Am. J. Phys. Anthropol. (68). New York.
- Mapples, W (1989) “The Practical Application of Age Estimation Techniques. In: Age Markers in the Human Skeleton. Ed: Charles Thomas, Springfield, Illinois.
- Mann, RW (1993) “A Method of Forensic Sciences and Sequencing Human Ribs”, J. Forensic Sci. (38):151-155.
- Marks, J (1997) “La Raza, Teoría Popular de la Herencia”. Mundo científico 185:1045-1051.
- Mays, S (1998) “Determination of Age of Death in Adult Skeleton”. In: The Archeology of Human Bones”. Routledge. London & New York.

- Mc Cormik, W; Stewart, J (1983) " Ossification Patterns of Costal Cartilages as an Indicator of Sex." Arch. Pathol. Lab. Med. (107):206-210.
- Mc Kern, TW & Stewart,TD (1957) "Skeletal Age Changes in Young American Males, Analyzed from the Standpoint of Identification". Headqu QM Res and Dev Command, Tec h Rep EP-45, Natick, Mass.
- Meindl, RS; Lovejoy, CO (1985) "Ectocranial Suture Closure: A Revised Method of the Determination of Skeletal Age at Death Based on the Lateral-anterior Sutures". Am. J. Phys. Anthrop. 68 (1): 57-66.
- Meindl, RS; Lovejoy, CO; Mensforth, RP; Walker, RA (1985) " A Revised Method of Age Determination Using the Os Pubis, With a Review and Test Accuracy of the Other Methods of Pubis Symphyseal Aging". Am. J. Phys. Anthrop. 68 (1): 29-45.
- Michelson, N (1934) "The Calcification of the First Costal Cartilage Among White and Negroes". Hum Biol.(6):543-557.
- Molto, JE (1979) "The Assessment and Meaning of Interobserver Error in Population Studies Based on Discontinuous Cranial Traits", Am. J. Phys. Anthropol.51:333-334.
- Moore – Jansen, PH & Jantz, RL (1989) "Data Collection Procedures for Forensic Skeletal Material". Forensic Anthropology Center, Report of Investigations N° 48, University of Tennessee, Departament of Anthropology, Knoxville.
- Navani, S; Shah, J; Levy, P(1970) " Determination of Sex by Costal Cartilage Calcification". Boston. Massachussets.108(4):771-774.

- Paredes, C; Hagn, JC; Cosntasntinescu, F (1997) "Estimación de Edad en la Población Chilena Actual". Experta N° 9.
<http://rehue.csociales.uchile.cl/rehuehome/facultad/publicaciones/Excerpta/excerpta9/paredes.htm>. 1997.
- Penchaszadeh, V B (1988) " Condicionantes Básicos para el Crecimiento – Una Larga Polémica: Herencia o Ambiente". En Crecimiento y Desarrollo. Hechos y Tendencias. Cuminsky M; Moreno EM y Suárez Ojeda, En: (Eds), OPS Publicación científica N° 510. Washington DC.
- Piazza, A (1997) "Un Concepto sin Fundamento Biológico". Mundo Científico 185:1052-1056.
- Reichs, K J (1986) " Forensic Osteology, Advances in the Identification of Human Remains". Charles Thomas Publisher. Springfield Illinois. USA.
- Rodríguez, CJV (1994) "Introducción a la Antropología Forense, Análisis e Identificación de Restos Óseos Humanos", Anaconda editores, Santa Fe de Bogota, Colombia.
- Romualdi, C; Balding, D; Nasidze, I; Risch, G; Robichaux, M; Sherry, S; Stoneking, M; Batzer, & Barbujani, G (2002) " Patterns of Human Diversity, Within and Among Continents, Inferred from Biallelic DNA Polymorphisms". Genome Research 12: 602-612. www.genome.org.
- Russell, KF; Simpson, SW; Genovese, J; Kinkel, MD; Meindl, RS; Lovejoy, CO (1993) ""independent test of the fourth rib aging technique". Am. J. Phys. Anthropol. (92):53-62.

- Sanders, CF (1966) "Sexing by Costal Cartilages Calcification". Brit. F. Radiol. 39: 233.
- Saunders, SR; Fitzgerald C; Rogers,T; Dudar, C; Mc Killop, H (1992) " A Test of Several Methods of Skeletal Age Estimation Using a Document Archeological Sample". Can. Soc. Forensic Sci. J.25:97-118.
- Scheuer, L & Black, S (2000) "Developmental Juvenile Osteology " Academic Press, a Harcourt Science and Technology Company. San Diego. California. USA.
- Semine, AA, & Damon, A (1975) "Costochondral Ossification and Aging in Five Populations". Hum. Biol.47:101-116.
- Serre, JL (1997) "Génétique des Populations". Ed. Nathan. Paris.
- Stewart, TD (1947) "Racial Patterns of Vertebral Osteoarthritis". Am. J. Phys. Anthropol. (5):230-231.
- Stout, SD; Dietze WH; İşcan MY; Loth, SR (1994) "Estimation of Age at Death Using Cortical Histomophometry of the Sternal End of the Fourth Rib". J. Forensic Sci. 39 (3):778-784.
- Tanner, JM (1986) "El Hombre antes del Hombre. El Crecimiento Físico desde la Concepción hasta la Madurez". México. Fondo de Cultura Económica.
- Testut, L & Latarjet, A (1951) "Tratado de Anatomía Humana", Editorial Salvat, Barcelona.
- Todd, TW (1920) " Age Changes in the Pubis Bone: I. The male White pubis. Am. J. Phys. Anthropol. (3):285-334.

- Ubelaker, DH (1998) "Human Skeletal Remains, Excavation, Analysis, Interpretation". Smithsonian Institution. Manuals of Archeology. Taraxacum: Washington.
- Valls, A (1980) "Introducción a la Antropología". Editorial Labor. Barcelona.
- Walker RA & Lovejoy CO (1985) " Radigraphic Changes in the Clavicle and Proximal Fémur and their Use in the Determination of Skeletal Age at Death". Am. J. Phys. Anthropol. 68 (1): 67-68.
- Webb, PA & Suchey, JM (1985) "Epiphyseal Union of the Anterior Iliac Crest and Medial Clavicle in a Modern Multiracial Sample of American Males and Females. Am. J. Phys. Anthropol. (68):457-466.
- Yavus, MF; Işcan, MY; Çöloğlu AA (1998) "Age Assessment by Rib Phase Analysis in Turks. Forensic Sci Int . 98(1-2):47-54.
- Yoder, C; Ubelaker, DH; Powell, JF (2001) "Examination of Variation in Sternal Rib End Morphology Relevant to Age Assessment". J. Forensic Sci. 46 (2):223-227.

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
Dirección de Bibliotecas