



Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Sociales
Departamento de Antropología
Mención Antropología Física

Deformación Intencional del Cráneo durante la Prehistoria de Atacama: un Análisis Cuantitativo de su Relación con el Estatus Social y las Adscripciones Étnicas.

Memoria para optar al Título de Antropóloga Física

Nombre: Ana María Bucchi Morales

Profesor Guía: Germán Manríquez Soto

Profesor Cotutor: Juan Carlos Salinas Castro

Mayo de 2013

AGRADECIMIENTOS

Cuando yo era niña y recibía regalos de mi abuela, ella me quedaba mirando como esperando algo. Ante mi silencio, me daba una pista: ¿Cómo se dice? *Gracias, Floria*, respondía yo. Esta era una respuesta mecánica, porque en el fondo no entendía por qué necesitaba que le agradeciera y no era suficiente satisfacción ver la alegría de su nieta por el juguete. Años después, no se trata de juguetes, sino una memoria y esta vez quisiera agradecer sinceramente y de todo corazón a todos quienes me ayudaron en este proceso.

A Germán Manríquez por ser mi profesor guía, y por sobre todo por su apoyo y buena disposición durante todo este año. También me gustaría agradecerle por mostrarme el amplio mundo de la estadística, a veces subvalorado en antropología, pero cuyo desarrollo es indispensable en nuestra disciplina. A Juan Carlos Salinas, mi cotutor, por sus consejos y también su buena disposición. A Thomas Püschel quien siempre encontró tiempo para resolver mis dudas y por ser un importante guía y consejero en esta memoria, especialmente en la parte metodológica. Diego Salazar por su tiempo y consejos, muy importantes en el análisis arqueológico escrito en estas páginas. A Sergio Flores por su compañía bajo el sol abrasador de Calama en la larga búsqueda del informe de la excavación de Chorrillos, y por su inspiradora capacidad pedagógica. A Eugenio Aspillaga y Sebastián Krapivka y nuevamente a Sergio Flores, encargados de los cursos de memoria, por sus comentarios, y forma más general a todos los profesores de la mención de Antropología Física, de quienes tengo la mejor opinión. A Mauricio Uribe y Héctor Morales, mis revisores del diseño de memoria, cuyas observaciones contribuyeron a mejorar este trabajo. A mis compañeros de carrera y amigos, por la comprensión y humor que caracteriza a quienes viven juntos un mismo duro proceso, hacer la tesis. En especial a Tomás González, a quien le agradezco su colaboración y tiempo para aclarar dudas y enseñarme programas. Por último, me gustaría agradecer a mi familia: a mis tres hermanos y en especial a mi papá y mamá.

Esta memoria fue financiada por el Proyecto de Investigación Asociativa (Conicyt) Anillos de Investigación en Ciencia y Tecnología N° ACT-96.

Índice

1. RESUMEN	5
2. INTRODUCCIÓN	7
3. ANTECEDENTES BIOARQUEOLÓGICOS	8
3.1. El Rol de la Deformación del Cráneo en el Mundo Andino	11
3.1.1. La deformación intencional del cráneo como indicador de ad- scripción étnica (Hipótesis de Distinción Intersitio)	11
3.1.2. La deformación intencional del cráneo como indicador de es- tatus social (Hipótesis de Distinción Intragrupal o Intrasitio). . .	13
3.1.3. Otros roles asociados a la deformación intencional del cráneo.	14
4. ANTECEDENTES METODOLÓGICOS	15
4.1. Enfoques Descriptivos.	15
4.2. Enfoques Cuantitativos.	18
4.2.1. Enfoque Morfométrico Lineal	19
4.2.2. Enfoque Morfométrico Geométrico.	19
5. PROBLEMA	20
6. OBJETIVOS	22
6.1. Objetivo General.	22
6.2. Objetivos Específicos.	22
7. HIPÓTESIS	23
8. MARCO CONCEPTUAL	23
9. MATERIAL	27
10. MÉTODO	33
10.1. Obtención de los Datos.	33
10.2. Estimación de la Presencia de Deformación y Sexo.	34
10.3. Técnicas Exploratorias.	36
10.4. Técnicas Confirmatorias	36
10.5. Pruebas de Confianza	40

11. RESULTADOS	42
11.1. Error Intraobservador	42
11.2. H1: La Deformación Intencional del Cráneo es un Indicador de Adscripción Étnica de quienes Habitaron los Oasis de San Pedro de Atacama y Cuenca del Loa durante los Periodos Formativo e Intermedio Tardío (Hipótesis de Diferenciación Intergrupala)	43
11.2.1. Resultados diacrónicos	43
11.2.2. Resultados sincrónicos	45
11.2.3. Resultados intra-sitio	49
11.3. H2: La Deformación Intencional del Cráneo es un Indicador de Estatus Social de los Grupos que Habitaron los Oasis de San Pedro de Atacama y Cuenca del Loa durante los Periodos Formativo e Intermedio Tardío (Hipótesis de Diferenciación Intragrupal)	51
11.3.1. Tchecar	51
11.3.2. Catarpe 2	55
11.3.3. Chorrillos	58
12. DISCUSIÓN	60
12.1. Patrones Deformatorios de los Sitios y sus Relaciones (H1: Hipótesis de Distinción Intergrupala)	60
12.1.1. El análisis multivariado de la deformación intencional del cráneo.	62
12.2. La Deformación Intencional del Cráneo y su Relación con Bienes Funerarios (H2: Hipótesis de Distinción Intragrupal)	64
12.2.1. El análisis multivariado del contexto funerario	65
13. CONCLUSIONES	67
14. Anexo	78
14.1. Test de Mantel	78
14.2. Análisis de Correspondencias Múltiples	78

Índice de Tablas

1. Estilos Deformatorios de Dembo e Imbelloni (1938).	16
2. Muestra usada en el estudio	27
3. Dataciones de los sitios arqueológicos usados en este estudio.	28
4. Estimación de características de la muestra	30

5.	Variables del ajuar funerario	32
6.	Hitos anatómicos usados en el estudio	35
7.	Medición del error en la ubicación de los hitos anatómicos	42
8.	Resultados de la prueba Mahalanobis y T2 de Hotelling.	44
9.	Resultados del test de validación cruzada para todos los sitios	46
10.	Varianza de los individuos de cada sitio	50
11.	Resultados del test de Mantel entre distancias de Procusto y distancias según tipo de objetos	78
12.	Resultados del test de Mantel entre distancias de Procusto y distancias según cantidad de objetos	78

Índice de figuras

1.	Aparatos deformatorios posiblemente asociados a estilos de deformación intencional del cráneo, según Allison <i>et al.</i> (1981).	8
2.	Fotografía de uno de los cráneos de neandertal encontrados en Shanidar (Trinkaus, 1982).	9
3.	Distribución geográfica de la deformación intencional del cráneo en Sudamérica (Imbelloni 1933 citado en Pérez, 2007)	10
4.	Estilos Deformatorios. Anton, 1989.	16
5.	Aparato deformatorio encontrado por Imbelloni (1924)	17
6.	Dos cráneos con deformación intencional. Ambos se clasifican como circulares oblicuos según la tipología de Dembo e Imbelloni (1938)	18
7.	Ubicación aproximada de los sitios en estudio.	29
8.	Radiografía con la ubicación de los 12 hitos anatómicos usados en el estudio.	37
9.	Procedimientos para contrastar la Hipótesis de Distinción Intragrupal e Intergrupar.	40
10.	Relative warp (Análisis de Componentes Principales y grillas cartesianas) de todos los deformados	47
11.	Dendrograma (UPGMA) en base a distancias de Procusto entre las configuraciones de consenso de los sitios	48
12.	Gráfico de categorías de variables de Tchechar en el análisis de correspondencias múltiples (PIT)	53
13.	Gráfico de individuos de Tchechar en el análisis de correspondencias múltiples (PIT)	54

14. Gráfico de categorías de variables de Catarpe 2 en el análisis de correspondencias múltiples.	56
15. Gráfico de los individuos de Catarpe 2 en el análisis de correspondencias múltiples.	57
16. Gráfico de categorías de variables de Chorrillos en el análisis de correspondencias múltiples.	59
17. Gráfico de categorías de las variables de Solor 3 en el análisis de correspondencias múltiples.	79
18. Gráfico de los individuos de Solor 3 en el análisis de correspondencias múltiples.	80
19. Peso relativo de cada categoría en cada factor (eje) del análisis de correspondencias múltiples de Solor 3	81
20. Peso relativo de cada categoría en cada factor (eje) del análisis de correspondencias múltiples de Tchecar (PIT)	82
21. Gráfico de categorías de las variables de Tchecar en el análisis de correspondencias múltiples.	83
22. Gráfico de los individuos de Tchecar en el análisis de correspondencias múltiples.	84
23. Peso relativo de cada categoría en cada factor (eje) del análisis de correspondencias múltiples de Tchecar	85
24. Peso relativo de cada categoría en cada factor (eje) del análisis de correspondencias múltiples de Catarpe 2.	86
25. Gráficos del análisis de correspondencias múltiples en miniatura (Solor 3 y Catarpe 2).	87
26. Gráficos del análisis de correspondencias múltiples en miniatura (Tchecar).	88
27. Gráfico de categorías de variables de Chorrillos en el análisis de correspondencias múltiples.	89

1. RESUMEN

La deformación intencional del cráneo fue una modificación corporal de carácter cultural ampliamente distribuida geográficamente y por lapsus de tiempo que en algunos casos superan los varios miles de años. Particularmente, en Sudamérica fue común hasta su erradicación durante la conquista española. En antropología esta práctica ha sido entendida como un registro óseo que contiene información del contexto social en el que se produce. A partir de este supuesto, se ha intentado acceder a esta información relacionando los estilos deformatorios de sociedades prehispánicas con el contexto arqueológico. Para el área de Atacama las investigaciones han concluido que la deformación del cráneo pudo tener un uso activo para crear una identidad comunitaria que sirvió para resistir o aliarse a diferentes grupos foráneos cuando fuera necesario (Hipótesis de Distinción Intergrupar) (Torres-Rouff, 2002) y que no tendría relación con la riqueza del ajuar mortuario (Torres-Rouff, 2007). Estos resultados contradicen supuestos previos sobre la relación de la deformación del cráneo con el estatus de los individuos (Munizaga, 1987) (Hipótesis de Distinción Intragrupar). Sin embargo, los métodos utilizados para llegar a estas conclusiones presentan importantes desventajas. Por un lado, para el estudio de las formas craneales se ha utilizado principalmente métodos tipológicos que resumen en pocos estilos deformatorios la gran variabilidad de las formas craneales. Por otra parte, el contexto arqueológico al que se asocian estas categorías deformatorias también ha sido simplificado debido principalmente al complejo desafío que representa la multiplicidad de bienes arqueológicos y las aún mayores relaciones entre ellos.

En esta memoria se utilizan métodos multivariados y a posteriori (i.e. morfometría geométrica y análisis de correspondencias múltiples), que permiten conservar esta gran variabilidad morfológica y de bienes arqueológicos para contrastar la eventual relación de la deformación intencional del cráneo con el estatus social o las adscripciones étnicas. Se pusieron a prueba ambas hipótesis mencionadas, estudiando los patrones deformatorios y contexto funerario de las poblaciones asentadas en la cuenca del Loa y San Pedro de Atacama durante el Periodo Formativo e Intermedio Tardío. Se utilizaron radiografías en vista lateral de 216 individuos pertenecientes a 7 sitios arqueológicos, 6 de ellos de Atacama, y se relacionaron con el contexto funerario de cada individuo. Los resultados indican que a pesar de que el contexto funerario pudo ser representado en detalle, las diferencias de estatus entre los individuos no se correlacionan con la morfología craneal de deformados y no de-

formados. En cambio, los patrones deformativos varían en relación a las redes de interacción de los grupos, es decir, entre los sitios. Además de esta observación sincrónica, estos patrones pueden modificarse en el tiempo, y cuando esto sucede no lo hacen al azar, sino en un contexto regional o suprarregional. Estos resultados apoyan la primera hipótesis y contradicen la segunda.

2. INTRODUCCIÓN

El Norte Grande de Chile es ideal para la conservación de restos bioantropológicos representativos de sociedades prehistóricas. Hay pocos lugares en el mundo donde los registros arqueológicos permiten reconstruir estilos de vida que abarquen áreas y periodos de tiempo tan extensos como en Atacama.

Si consideramos Atacama como una sola región cultural, existe un registro continuo de restos óseos humanos que comienza en 2.250 AP (Toconao Oriente, según Le Paige, 1971) y que se hace más abundante en periodos posteriores. Dentro de estos restos, existen cerca de 3.000 cráneos solo para la zona de San Pedro de Atacama (Hubbe *et al.* 2011), y una proporción importante de ellos (cerca del 50 %) presenta deformación intencional del cráneo (Torres-Rouff, 2007).

La deformación intencional del cráneo es una modificación corporal que altera el crecimiento normal del cráneo en los primeros años de vida del individuo y dado que es irreversible, forma parte de su identidad hasta la muerte. A pesar de su drástica naturaleza, o tal vez debido a ella, es una costumbre de amplia distribución geográfica y temporal, en el que el mundo andino destaca por su uso continuo por cerca de 4000 años (Manríquez *et al.* 2006; Munizaga, 1980, 1987), hasta su prohibición en la conquista española (Blom, 1999).

El interés científico y antropológico por la deformación intencional del cráneo se ha enfocado principalmente en tres líneas de investigación complementarias. La primera se refiere a la descripción de la variación en los patrones deformatorios en áreas específicas (entre otros, Durband, 2008a; Friess y Baylac, 2003; Manríquez, 2006; Pérez 2007, 2009). En segundo lugar se distinguen los trabajos enfocados en las consecuencias tanto morfológicas (Cheverud y Midkiff, 1992; O'Loughlin, 2004; Perez, 2006; Rhode y Arriaza, 2006) como patológicas de la deformación del cráneo (Gerszten y Gerszten, 1995; Mendonça de Souza *et al.*, 2008). La última línea de investigación es la que considera los estilos deformatorios previamente definidos para un área cultural y los relaciona con el rol social que jugaron en el pasado (Torres-Rouff, 2002, 2003, 2007, 2008; Boada, 1995; Nado *et al.* 2012; Pacheco-Forés, 2012). En este caso, la pregunta fundamental es la causa de la deformación intencional del cráneo y los fenómenos sociales que explican su variabilidad. Este tipo de estudio se apoya en el hecho de que las alteraciones corporales ocurren en un contexto social específico, y que pueden contener información sobre él.

Esta memoria utiliza el primer tipo de estudios para responder a la pregunta sobre el rol social de la deformación intencional del cráneo en Atacama. Se aborda

este problema desde un enfoque morfométrico geométrico y el uso de pruebas estadísticas multivariadas, con el objetivo de contrastar las dos hipótesis principales del rol social de la deformación para el mundo andino. Se utiliza una muestra cerca de 200 cráneos de distintos sitios de Atacama distantes sincrónica y diacrónicamente, y del material arqueológico asociado, que en conjunto pueden responder esta pregunta.

3. ANTECEDENTES BIOARQUEOLÓGICOS

La deformación intencional del cráneo consiste en el proceso de modificación del patrón de crecimiento y desarrollo craneanos mediante el uso en los primeros años de vida de aparatos deformadores utilizados de manera combinada o por separado, aplicados con distinta intensidad. Estos pueden ser rígidos, como tablillas, o flexibles, como fajas, cintillos, vendas y almohadillas, entre otros (Figura 25). Su principal consecuencia es la alteración en magnitud y dirección de los vectores que describen la forma del cráneo (Manríquez, *et al.* 2006). Una vez fusionados los huesos de neurocráneo la forma de la cabeza es inalterable, por lo que necesariamente es una práctica que debe aplicarse en individuos infantiles.

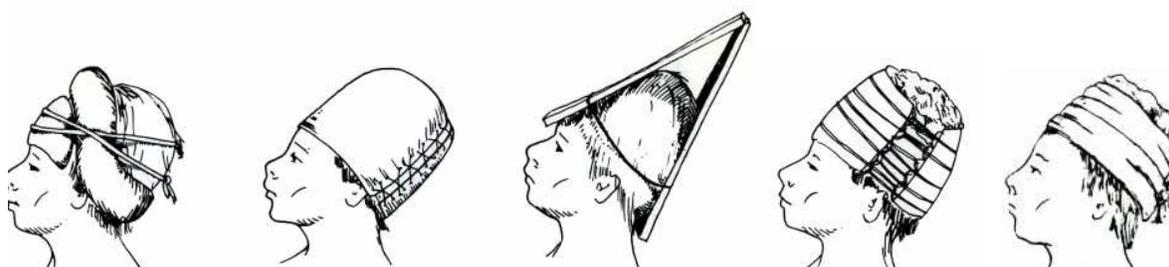


Figura 1: Aparatos deformatorios posiblemente asociados a estilos de deformación intencional del cráneo, según Allison *et al.* (1981).

Se debe considerar que existen deformaciones no intencionales que pueden producir formas del cráneo similares a las generadas artificialmente, por ejemplo, causadas por posturas repetitivas durante las horas de sueño de los niños (Dingwall, 1931; Tubbs *et al.* 2006), como consecuencia de patologías como la craneosinostosis, o debido a la deformación tafonómica (Arensburg y Hershkovitz, 1988). En la práctica no es tan fácil distinguir entre deformaciones artificiales y no artificiales. De hecho, la evidencia más temprana de esta costumbre, que se encontraría en el

sitio Shanidar en Iraq y correspondería a dos neandertales de hace 45.000 años (Trinkaus, 1982) (Figura 26), aún atrae dudas sobre su artificialidad (Aspillaga, com. pers.).

Independiente de lo anterior, la práctica de la deformación intencional del cráneo cubre un rango temporal de varios miles de años. En el mismo sitio antes mencionado, pero con fechas de 35.000 años posteriores, se encontraron nuevas evidencias de esta costumbre en humanos modernos. La explicación que se le dio fue que se usó a modo de adorno (Meiklejohn *et al.*, 1992) y no tendría relación con otra distinción social. A nivel mundial, el hallazgo del primer caso de deformación intencional en humanos modernos se encuentra en el sitio Chou-Kou-Tien, China, que data de hace 18.000 a 23.000 años (Weidenreich, 1938-39, citado en Soto-Heim, 1986).

Más allá de su origen temporal, la deformación craneal ha sido practicada en todos los continentes habitados. Se ha encontrado en el periodo arcaico en Australia (Anton y Weinstein, 1999; Durband, 2008a, 2008b), en gran parte del continente asiático, África, Polinesia, Melanesia, y estuvo presente en Europa por la difusión de esta costumbre durante la expansión de los hunos (Torres-Rouff y Yablonsky, 2005). Sin embargo, se ha reconocido como una práctica especialmente generalizada en América, particularmente en Sudamérica (Figura 3), como se describirá a continuación.



Figura 2: Fotografía de uno de los cráneos de neandertal encontrados en Shanidar (Trinkaus, 1982).

La deformación del cráneo en esta área aparece tempranamente (Torres-Rouff y Yablonsky, 2005; Munizaga, 1980) y se convirtió en un elemento de distribución suprarregional presente en el sur de Perú, el altiplano boliviano, el norte de Chile con los Chinchorro (4000 AP) e incluso la Patagonia (4000 AP) y el sudeste de la región pampeana (5000 AP) (Munizaga, 1980, 1987; Pérez, 2007, 2009; Schijman, 2005; Torres-Rouff y Yablonsky, 2005). En el Norte Grande de Chile, se extiende por un periodo de 4000 años (Manríquez *et al.* 2006; Munizaga, 1980, 1987).

La explicación para esta extensa distribución en el mundo y en América del Sur es dual. Por un parte, se ha propuesto la difusión cultural. Por ejemplo, se cree que los asiáticos difundieron esta costumbre a América luego de cruzar el estrecho



Figura 3: Distribución geográfica de la deformación intencional del cráneo en Sudamérica (Imbelloni 1933 citado en Pérez, 2007)

de Bering (Schijman, 2005). Por otra parte, es posible que la deformación intencional del cráneo haya surgido independientemente en ciertas áreas y no por difusión (Torres-Rouff y Yablonsky, 2005).

Lo que llama la atención de esta gran extensión geográfica y temporal, es la naturaleza radical de esta transformación corporal. Por una parte, debe hacerse mientras la cabeza del niño(a) sea maleable, es decir, antes que se fusionen los huesos del cráneo. Por esta misma razón, es irreversible una vez hecha y por último, es visible o difícil de ocultar.

Dados estos antecedentes, es necesario preguntarse qué motivó a estas poblaciones a deformarse el cráneo en tan alta frecuencia. Ejemplos de la masividad de la deformación del cráneo se encuentran en varios sitios del área circumpuneña: de 86 cráneos del cementerio Regimiento Chorrillos, 83 (cerca del 90%) presentaron deformación craneal (González y Westfall, 2006) y cerca del 50% en varios sitios de San Pedro de Atacama (Torres-Rouff, 2007).

Hay varias explicaciones del rol social que tenía la deformación del cráneo en un determinado grupo. Sin embargo, al parecer siempre es una forma de materializar distinciones culturales. Por ejemplo, se ha dicho que es una forma de simbolizar una adscripción étnica determinada (Torres-Rouff, 2002), para diferenciar grupos de mayor estatus que otros dentro de una comunidad (Munizaga, 1987; Boada, 1995), para identificar a personas con especializaciones económicas determinadas (Lozada y Buikstra, 2002), simplemente para obtener belleza, e incluso se ha dicho que

era una manera de hacer a las personas más obedientes (Pachacuti-Yamqui Salcama-hua en 1613, citado por Blom, 1999).

3.1. El Rol de la Deformación del Cráneo en el Mundo Andino

A continuación se revisan las principales hipótesis que existen sobre el rol social de la deformación intencional del cráneo en el Mundo Andino, y que serán contrastadas en esta memoria.

3.1.1. La deformación intencional del cráneo como indicador de adscripción étnica (Hipótesis de Distinción Intersitio)

La deformación intencional del cráneo parece ser un símbolo de pertenencia a un grupo social determinado (Torres-Rouff, 2002) que sirvió para resistir o aliarse a diferentes grupos alejados sincrónicamente cuando fuera necesario. Esta conclusión ya había sido mencionada en el libro Apologética Historia Sumaria de Bartolomé de las Casas, en donde se menciona que los Incas se moldeaban la cabeza como una forma de distinguir a personas provenientes de las distintas provincias del Tahuantinsuyo:

(el Inca) tenía ordenado por todos sus reinos que todos los vecinos de cada provincia, que eran diez mill vecinos, trajesen sobre su cabeza una señal en que fuesen cognoscidos de los de las otras (...) y así, cuando infantes, que acababan de nacer, y de allí adelante, mientras tenían las cabezas muy tiernas, les ataban ciertas vendas o paños con que se las amoldaban según la forma que querían que tuviesen las cabezas, y ninguna provincia, al menos de las principales, había que no tuviese forma diferente de las otras de cabezas (de las Casas, 1550).

Distintos investigadores han confirmado esta temprana observación etnográfica para el mundo andino. Hoshower et al. (1995) estudian la deformación del cráneo en el complejo de cementerios de Omo M10 durante el horizonte Tiwanaku, y concluyen que hay una homogeneidad del patrón deformatorio dentro de cada sitio, y una heterogeneidad entre los distintos cementerios. Las relaciones sociales simbolizadas en la deformación del cráneo representan en este caso a los *Ayllus*.

El Norte Grande de Chile representa una excelente oportunidad para probar esta hipótesis, no solo por la abundancia de restos arqueológicos durante toda la secuencia temporal del lugar, sino también porque durante toda su prehistoria se en-

cuentran evidencias de que fue parte de una extensa red de interacción con áreas aledañas. Estas relaciones garantizaban la complementación de recursos y el flujo de elementos culturales relacionados con el complejo psicotrópico, iconografía de importancia político-religiosa, y bienes de prestigio (Ayala, 2001; Lechtman y Macfarlane, 2005; Núñez, 2005; Pimentel, 2008; Torres, 1998; Uribe y Agüero, 2004; Uribe, 2009). Las permanentes interacciones con otras poblaciones son un escenario ideal para ver si la deformación del cráneo es un indicador que permaneció inalterable a lo largo de la historia de los oasis de San Pedro de Atacama, y cuenca del Loa, o si se vio afectado por las influencias foráneas que recibió.

La idea de que el contacto con otros grupos culturales puede llegar a alterar ciertas formas de identificación de un grupo, como es la deformación del cráneo, ha sido observada en otros continentes. Específicamente, durante la expansión de los Hunos en Europa en los primeros siglos después de Cristo, las poblaciones receptoras cambiaron los patrones de deformación de sus cabezas adoptando el estilo de los invasores. Este tipo de deformación, entonces, pareció perder su contenido social específico, siendo una respuesta a los cambios sociales asociados a la presencia de un nuevo poder político (Torres-Rouff y Yablonsky, 2005).

En relación a esto, Allison *et al.* (1981) y Torre-Rouff (2003) concluyeron que la deformación intencional se expresa de distinta manera de acuerdo a la complejidad política de un grupo. Sociedades de pequeña escala (dentro de las que se incluyen las asentadas en la cuenca del Loa y San Pedro de Atacama) usarían la deformación del cráneo como una forma de establecer límites dentro de la sociedad. En estos casos, no habría un poder estatal centralizado que ejerciera control y homogenizara esta costumbre como un esfuerzo para crear un identidad comunitaria, lo que explicaría la alta variabilidad sincrónica de los estilos deformatorios y el cambio de estos a través del tiempo, junto la proporción menor de deformados en relación a los de sociedades estratificadas (Torres-Rouff, 2003). En este sentido, Torres-Rouff (2002, 2007, 2008) plantea que durante el Periodo Medio en San Pedro de Atacama hubo un aumento en la proporción de deformados y una mayor frecuencia del tipo circular (según la tipología de Dembo e Imbelloni, 1938) en relación al período anterior. Estas investigaciones suponen que los individuos usaron la deformación del cráneo como una manera de aliarse con el estado Tiwanaku, caracterizado por este estilo deformatorio, y de obtener prestigio a través de esta costumbre.

Lo contrario es válido para sociedades estratificadas (como la Tiwanakota o la Inca): en este caso habría una escasez de variantes de la forma de la cabeza, reflejo de un sistema social complejo y rígido (Allison *et al.* 1981). Para estas sociedades

no se esperaría ver la variabilidad de formas del cráneo que se observa en las sociedades de pequeña escala.¹

La deformación del cráneo como indicador de adscripción étnica (Torres-Rouff, 2002) es la propuesta que tiene mayor apoyo científico actualmente. El método usado para llegar a estas conclusiones (Dembo e Imbelloni, 1938) presenta varias limitaciones que podrían llegar a alterar los resultados y que son discutidas en la sección 4.1.

3.1.2. La deformación intencional del cráneo como indicador de estatus social (Hipótesis de Distinción Intragrupal o Intrasitio).

La deformación intencional del cráneo como símbolo de estatus dentro de una población es un concepto diferente a la deformación como un marcador de adscripción étnica. Mientras la segunda utiliza esta costumbre como un elemento que existe en relación a otro grupo social, la primera especifica la posición que ocupa un determinado grupo dentro de la estructura social. A pesar de lo anterior, nada impide que un grupo de individuos que imita patrones deformatorios de poblaciones distintas a la suya, tenga un estatus social diferente al de los otros individuos de su mismo grupo (como concluye Torres-Rouff 2002, 2007 y 2008). Sin embargo, el concepto de estatus social usado en esta tesis se refiere principalmente a las relaciones sociales intrapoblacionales. De cualquier forma, la variabilidad de la forma de la cabeza, ya sea dentro de una población, o de ésta con respecto a otras, puede dar información sobre la organización social de un determinado grupo.

Hay dos tipos de evidencias que confirman en mayor o menor medida esta hipótesis de distinción intragrupo: las descripciones etnográficas y los estudios científicos posteriores. Las primeras son las evidencias etnográficas de los europeos que durante el siglo XVI tuvieron por primera vez contacto con el mundo andino. Entre estos, Bartolomé de las Casas (1550) menciona que al Inca, al igual que su linaje, tenía la cabeza deformada como una forma de simbolizar su posición. En este sentido, Pacheco (2012), estudia esta costumbre en sitios del periodo anterior a la invasión española en Perú y concluye que hubo una relación entre estatus social y determinados patrones deformatorios. Sin embargo, concluye que no serían las élites incas las que se deformaban el cráneo de una manera determinada (puesto que mostrarían una tendencia hacia no practicar esta modificación corporal), sino quienes vivían en la periferia del imperio. De igual forma, en el siglo pasado varios

¹ Sería interesante estudiar esta propuesta en el sitio formativo Regimiento Chorrillos, que muestra una gran homogeneidad en el patrón deformatorio (para más información ver sección 11.2)

investigadores relacionaron la deformación craneal con un grupo de estatus dentro de las sociedades andinas (Dembo y Imbelloni, 1938; Munizaga, 1987; Weiss, 1962).

Por último, están los trabajos que relacionan la deformación con otros elementos culturales dentro de los contextos funerarios. Boada (1995) estudia este marcador cultural para el Valle de Samacá en Colombia, en un par de siglos anteriores a la expansión del Tahuantinsuyo. La autora concluye que la deformación del cráneo era utilizada como un marcador de estatus social debido a que la distribución espacial de los enterramientos de individuos con deformación craneal se hallaba concentrada en el centro del asentamiento y estos estaban asociados a estructuras de vivienda sustancialmente más grandes que los otros individuos sin deformación y más alejados del centro.

Para San Pedro de Atacama hay algunos datos que podrían indicar que esta alteración corporal está representando a individuos con estatus específicos dentro de la sociedad. En primer lugar, hay una diferencia significativa de los patrones deformatorios entre sexos (Torres-Rouff 2002 y 2007), con un mayor índice de formas circulares en individuos femeninos que masculinos durante el Periodo Medio. Por otra parte, hay una diferencia significativa entre patologías relacionadas con la nutrición y la deformación craneal; la criba orbitaria fue más común entre no deformados que deformados (Torres-Rouff, 2007)

3.1.3. Otros roles asociados a la deformación intencional del cráneo.

La deformación del cráneo ha sido interpretada no solo como un rasgo cultural que se relaciona con estatus o adscripción étnica. Por ejemplo, en el señorío de Chiribaya en sur de Perú, los estilos deformatorios parecen haber sido utilizados principalmente para distinguir según labor económica (esto es, labradores y pescadores) (Lozada y Buikstra, 2002). Por otro lado, Ceiza de Leon (1553) observó que los indígenas de Ecuador la consideraban una manera de hacer a las personas más trabajadoras y saludables (Citado por Allison, 1981). Otro cronista de la misma época dice que el Inca ordenaba deformar las cabezas de los miembros de las provincias de su imperio para hacerlos más obedientes (Pachacuti-Yamqui Salcamañhua en 1613, citado por Blom, 1999).

4. ANTECEDENTES METODOLÓGICOS

A continuación se describen los métodos que han sido utilizados para estudiar la deformación intencional del cráneo. Estos enfoques pueden clasificarse como cualitativos y cuantitativos. En la sección 4.2.2 se resumen los estudios que han utilizado morfometría geométrica, método que se usa en esta memoria.

4.1. Enfoques Descriptivos.

Los métodos más generalizados para el estudio de los estilos deformatorios del cráneo son los que se basan en clasificaciones tipológicas creadas durante el siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, y que se enfocan en una asignación cualitativa de la morfología externa del cráneo (Dembo e Imbelloni, 1938; Neumann, 1942; Weiss, 1962). Este enfoque se fundamenta en la obtención, generalmente en norma lateral, de representaciones gráficas o fotográficas de cráneos deformados y no deformados, y en su comparación mediante la inspección visual directa (Manríquez, 2005).

Para el mundo andino, la mayoría de los estudios en este tema usan el método de Dembo e Imbelloni (1938) que establece dos grandes categorías de deformación del cráneo (Figura 1) (Anulares y Tabulares). Este método se basa en la forma del cráneo deformado y en la inferencia del aparato deformatorio que pudo haber causado ambos estilos (Figura 4). Por una parte, depende de una serie de observaciones de la forma del cráneo, entre ellas la curvatura del frontal y occipital, y determinados ángulos de ciertas estructuras con respecto al plano de Frankfurt (Imbelloni, 1925). Por otra parte, a estas descripciones continuas del cráneo se le suma la inferencia del aparato deformatorio utilizado. Este último elemento es fundamental para lograr categorizar las múltiples variaciones de los cráneos deformados en unos pocos estilos deformatorios, que permitieron sistematizar el conocimiento que existía hasta esa época.

Según Imbelloni (1924), los estilos deformatorios para el área andina se definían exclusivamente en base a la 'impresión anatómica', es decir, a la forma del cráneo observada por el investigador. Sin embargo, Imbelloni reconoce que el uso de este único indicador no es apto para asignar un valor tipológico a cada una de las numerosas "formas de transición", que constituyen una serie de variaciones imperceptibles de la forma del cráneo. Este problema se deriva de la naturaleza continua de las variaciones de la forma y su intento por hacerla discreta en base a la deter-

	Oblicuo	Erecto
Tabular	Tabular Oblicuo	Tabular Erecto
Anular o Circular (variedades)	Anular Oblicuo	Anular Erecto

Tabla 1: Clasificación de los "tipos fundamentales" de Dembo e Imbelloni (1938) (modificada por Cocilovo, 1994).

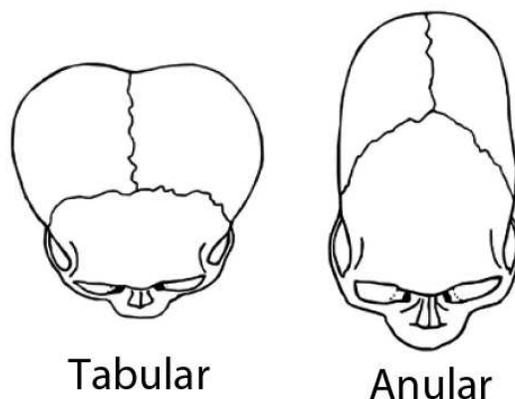


Figura 4: Estilos Deformatorios. Anton, 1989 citado en Torres-Rouff, 2007

minación visual del investigador.

Según este autor, el uso de exclusivo de este indicador habría llevado a que en aquella época abundaran clasificaciones que variaban de acuerdo al autor. Así, mientras algunos autores reconocieron más de cuatro o cinco formas típicas, hubo otros que distinguen diez, doce y hasta dieciocho tipos de cráneos deformados para la misma región. Por este motivo, él buscó una variable que permitiera resolver esta dificultad estableciendo límites a las variaciones observadas: el aparato deformatario.

En 1924 Imbelloni publica un hallazgo de un aparato deformatario asociado a un niño(a) de cerca de 3 años en la provincia de Jujuy, Argentina. El infante presentaba deformación artificial y estaba asociado a tablillas de madera, cordones y fragmentos de piel de ciervo, mostrando una 'correspondencia perfecta' entre las tablillas y las impresiones dejadas en el frontal y occipital del infante (Figura 5).

En base a este descubrimiento, Imbelloni define la deformación fronto-occipital-oblicua, a la que posteriormente llamará tabular oblicua. La dirección de la fuerza en este último estilo produce las subcategorías Tabular Oblicuo y Tabular Erecto. Por su parte, el estilo Anular es producto de la acción de vendas y correas elásticas que comprimen circularmente la cabeza.

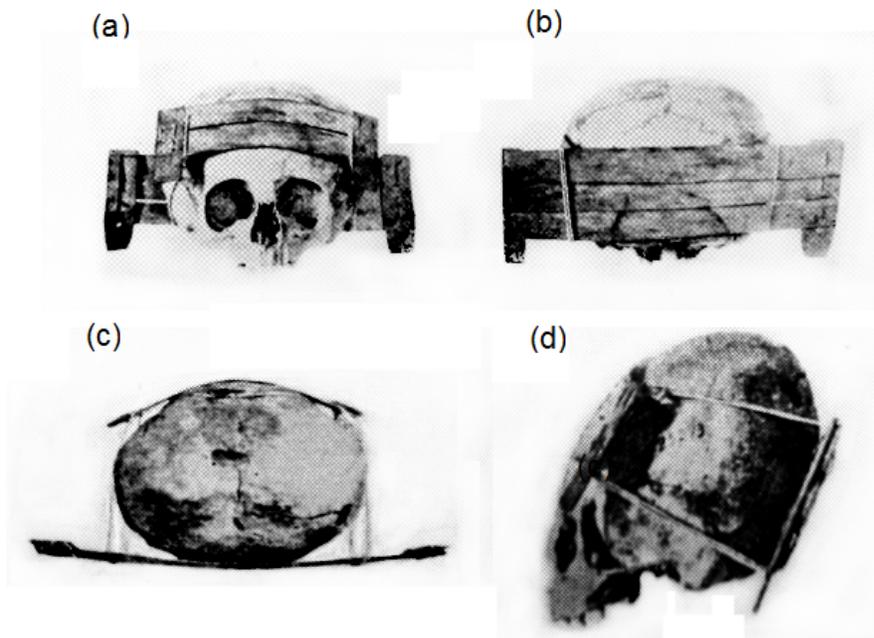


Figura 5: Aparato deformatorio encontrado por Imbelloni (1924). Vistas (a) Anterior, (b) Posterior, (c) Superior, (d) Lateral. (Imbelloni, 1924)

Sin embargo, este enfoque tiene varios problemas asociados. El primero tiene que ver con el inconveniente generalizado de la estimación de una cierta característica poblacional aplicando un método que se creó a partir de una muestra de referencia de una población distinta a la estudiada; es posible que los estilos deformatorios definidos para una no se ajusten en igual medida para otra, que además, puede estar cultural, geográfica y temporalmente alejada. Esto es especialmente relevante en la región andina, ya que es un área con una enorme extensión territorial. Por ejemplo, Munizaga (1976) describe otro tipo deformatorio en Ecuador distinto a las categorías de Imbelloni al que llamó estilo Cuneiforme se caracteriza por el aplanamiento completo del occipital sin evidencia de deformación en el frontal.

Además, el uso de categorías de estilos es de naturaleza discreta, si bien las formas de la cabeza se distribuyen en forma continua. Por ejemplo, estas catego-

rías no logran discriminar entre dos grupos con deformación anular, pero estando uno más alterado que otro (Figura 6). Así mismo, hay un conjunto de cráneos que, o no se ajustan a ninguna categoría o pueden integrar ambas, quedando como indeterminados o están sujetos a errores del investigador, dado que se trata de una asignación dependiente de la evaluación visual.

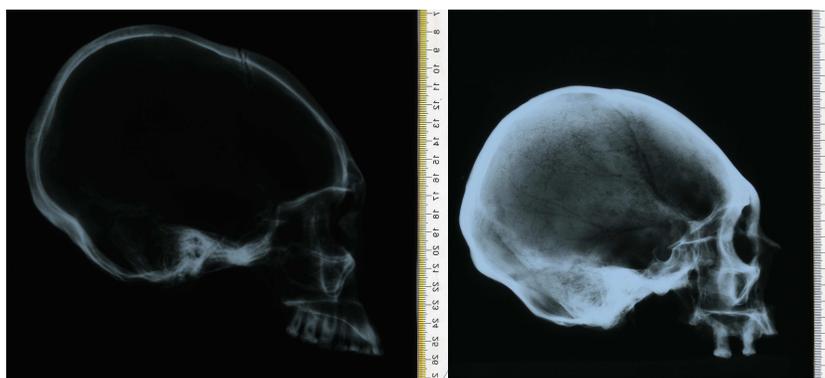


Figura 6: Dos cráneos con deformación intencional. Ambos se clasifican como circulares oblicuos según la tipología de Dembo e Imbelloni (1938). Radiografías obtenidas por el Proyecto de Investigación Asociativa (Conicyt) Anillo ACT-96. El cráneo de la izquierda pertenece al sitio Regimiento Chorrillos (B140 L8 F1 E1) y se encuentra en Museo Arqueológico de Calama. El de la derecha es un cráneo de Caspana y se encuentra en el Museo Arqueológico R. P. Le Paige ((21)11.651)

Por último, Manríquez *et al.* (2006) haciendo un análisis con morfometría geométrica concluyen que la variación de los componentes de la forma craneana, en particular en los individuos con deformación circular oblicua y tabular oblicua, depende de la magnitud dirección con que se aplicaron y orientaron originalmente los aparatos deformadores sobre los ejes anatómicos mayores del cráneo. Esto quiere decir que el tipo de aparato deformatorio (ya sea rígido o blando) no influye en el resultado de la forma del cráneo, sino la orientación en que fueron aplicados. En la práctica esto significa una reducción de las categorías y variables de Dembo e Imbelloni a solo 2: la erecta u oblicua.

4.2. Enfoques Cuantitativos.

El conocimiento antropométrico de las poblaciones del Norte Grande de Chile se basa en dos tipos de enfoques; el morfométrico lineal y el morfométrico geométrico.

4.2.1. Enfoque Morfométrico Lineal

La morfometría lineal se basa en la idea de que la forma de una estructura puede representarse por un conjunto de medidas, como anchos, largos y ángulos (Zelditch *et al.* 2004). El estado actual del conocimiento antropométrico de las poblaciones prehispánicas de Chile se caracteriza por el amplio uso del enfoque morfométrico lineal de caracteres métricos (Manríquez *et al.* 2005), entre los que destacan las afinidades biológicas entre poblaciones prehistóricas basados en medidas craneométricas y caracterización general de las poblaciones por sexo y edad (Cocilovo *et al.* 1984; Cocilovo *et al.*, 2001; Rothhammer *et al.*, 1982; Varela y Cocilovo, 1996; Varela *et al.*, 1990). De la misma forma y aunque en menor medida que los enfoques tipológicos, también se han utilizado datos sobre distancias craneométricas para el estudio de la deformación intencional del cráneo (Cocilovo *et al.*, 1995; García-Hernández y Murphy-Echeverría, 2009; Varela y Cocilovo, 1996).

El tipo de datos que se obtienen con este enfoque ha sido criticado. En parte porque contiene relativamente poca información sobre la forma, ya que el análisis de un conjunto de distancias lineales, índices, o ángulos frecuentemente falla al capturar la configuración completa de hitos anatómicos (landmarks) en los cuales se basan las medidas (Slice, 2007). Por ejemplo, supongamos una medida de 10 centímetros, que eventualmente puede representar la distancia entre los hitos anatómicos, como Bregma y Lambda o Lambda y Basion. Ambas distancias son iguales, sin embargo están representando partes del cráneo diferentes (parietales y occipital). En este mismo sentido, este tipo de mediciones informan más sobre el tamaño que la forma, dado que una distancia entre dos puntos es una medida de magnitud (Zelditch *et al.*, 2004).

4.2.2. Enfoque Morfométrico Geométrico.

En el último tiempo se ha empezado a utilizar morfometría geométrica para el análisis de poblaciones prehistóricas de Chile (Manríquez *et al.*, 2011; Manríquez *et al.* 2006, Salinas, 2010; Manríquez y Llop, 2004) y para el estudio de la deformación intencional del cráneo en el mundo (Friess y Baylac, 2003; Manríquez *et al.*, 2006; Salinas, 2010; Pérez, 2007, 2009; Retamal, 2004). Este es el método que se usa en este estudio.

La morfometría geométrica es el estudio de la variación de la forma y su covariación con otras variables (Bookstein, 1991). Se compone de un conjunto de métodos estadísticos que permiten describir la forma de un organismo de manera cuantita-

tiva, objetiva y geométrica, es decir, en base a la relación espacial entre las partes que lo describen (Toro *et al.* 2010). A pesar de ser un campo relativamente nuevo, se ha desarrollado crecientemente en los análisis morfológicos en general.

La morfometría geométrica resuelve algunos de los problemas propios de la morfometría lineal porque caracteriza la forma de un organismo cuantitativa y geométricamente, lo que permite describir formas complejas, como la de un cráneo, de manera rigurosa. Además, da la posibilidad de obtener un estimador del tamaño del objeto (tamaño del centroide), estadísticamente independiente de los estimadores de la forma. Por último, permite poner a prueba hipótesis estadísticas y biológicas relacionadas con la variación de los componentes de la forma y variables independientes (Manrriquez *et al.* 2006).

5. PROBLEMA

De las tres áreas consideradas en este estudio, solo en San Pedro de Atacama se ha investigado el rol social de la deformación intencional del cráneo, lugar en el que sin duda, hay más escrito sobre la relación de la deformación del cráneo con adscripciones étnicas que con estatus social. Torres-Rouff (2007) aborda este problema estudiándolo dentro del contexto funerario y concluye que, si bien hay tumbas de individuos más ricas que otras, no hay una relación entre el ajuar funerario y la forma de la cabeza. Además, la forma de la cabeza variaría de acuerdo a influencias externas, siendo una herramienta para aliarse a grupos foráneos (2007). Estas evidencias apoyarían la primera hipótesis mencionada, que pone el énfasis en la cohesión intragrupal o intrasitio y las distinciones interpoblacionales.

Sin embargo, el estudio del rol social de la deformación intencional del cráneo plantea también un problema del método que se utiliza para estudiarla. La mayoría de los estudios sobre este tema (incluido el de Torres-Rouff) en el mundo andino han utilizado el método de Dembo e Imbelloni (1938) de clasificación de estilos deformatorios. Este es un enfoque tipológico cuyas desventajas fueron mencionadas en los antecedentes; la muestra utilizada por Dembo e Imbelloni es de 94 cráneos de Perú, Bolivia y Argentina conservados en el Museo de la Plata (Imbelloni, 1933), sin embargo, se aplica a todo el mundo andino (entre otros, Boada, 1995; García-Hernández y Murphy-Echeverría, 2009; Knudson y Torre-Rouff, 2009; Torres-Rouff, 2002, 2003, 2007 y 2009). En segundo lugar, este método reduce a 4 categorías o estilos deformatorios la variabilidad morfológica de los cráneos con deformación intencional de grupos que tuvieron esta costumbre por extenso periodo de tiempo (los

registros más antiguos para el Norte Grande son del 4000 AP con los Chinchorro (Munizaga, 1987) hasta su desaparición con la conquista española (Blom, 1999). Además, los resultados de otros estudios demuestran que la variación de la forma craneana depende de la magnitud y orientación en que se aplicaron los artefactos deformatorios y no del tipo de artefacto usado, y que la deformación intencional involucra también la cara y no solo el neurocráneo (Manríquez *et al.* 2006) como asume este método. Por último, como es un enfoque cualitativo está sujeto a errores por parte del investigador, lo que dificulta por otra parte la comparación de resultados. Por otro lado, el estudio de los ajueres funerarios también representan un desafío, puesto que son de naturaleza discreta (a diferencia de las formas del cráneo, que son continuas) y porque los objetos encontrados en una tumbas varían bastante en cantidad, y más importante que lo anterior, las relaciones entre estas múltiples variables también varían entre las tumbas. A pesar de esta complejidad, no siempre se han utilizados enfoques multivariados para estudiarla, dejando al investigador la asignación de su valor en base generalmente a la cantidad de objetos o la reducción del gran número de variable a unos pocos objetos diagnósticos (Nado *et al.* 2012, Torres-Rouff, 2007).

En resumen, si bien hay propuestas sobre el significado de la deformación más validadas que otras, los métodos usados para abordar tanto los estilos deformatorios como el ajuar funerario tienen importantes limitaciones. Por este motivo, en esta memoria se retoman las preguntas sobre el rol social de la deformación del cráneo desde un enfoque multivariado y a posteriori, que permite resolver parte importante de las mencionadas desventajas de los métodos utilizados tradicionalmente:

¿Cuales son los patrones deformatorios del Loa Medio, Loa Superior y San Pedro de Atacama durante el Periodo Formativo e Intermedio Tardío? ¿es la deformación intencional del cráneo un símbolo de estatus social en estos grupos o un indicador de adscripción étnica?

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General.

1. Conocer el eventual rol social y los patrones de deformación del cráneo en San Pedro de Atacama, Loa Superior y Loa Medio durante el Periodo Formativo e Intermedio Tardío.

6.2. Objetivos Específicos.

1. Describir los patrones deformatorios de San Pedro de Atacama, Loa Superior y Loa Medio durante el Periodo Formativo e Intermedio Tardío.
2. Comparar estos patrones deformatorios sincrónica y diacrónicamente (entre los grupos y periodos mencionados).
3. Asociar las variables de la forma del cráneo con el registro arqueológico (bienes encontrados en las tumbas) en cada sitio por separado.

7. HIPÓTESIS

Se ponen a prueba las dos principales hipótesis que existen sobre el rol social de la deformación intencional del cráneo en el mundo andino:

H1: La deformación intencional del cráneo es un indicador de estatus social de los grupos que habitaron los oasis de San Pedro de Atacama, Loa Superior y Loa Medio durante los Periodos Formativo e Intermedio Tardío (Hipótesis de Diferenciación Intragrupal o Intrasitio).

H01: La deformación intencional del cráneo es un indicador independiente de estatus social de los grupos que habitaron los oasis de San Pedro de Atacama, Loa Superior y Loa Medio durante los Periodos Formativo e Intermedio Tardío (Hipótesis de Diferenciación Intragrupal o Intrasitio).

H2: La deformación intencional del cráneo es un indicador de adscripción étnica de los grupos que habitaron los oasis de San Pedro de Atacama, Loa Superior y Loa Medio durante los Periodos Formativo e Intermedio Tardío (Hipótesis de Diferenciación Intergrupal o Intersitio).

H02: La deformación intencional del cráneo es un indicador independiente de adscripción étnica de los grupos que habitaron los oasis de San Pedro de Atacama, Loa Superior y Loa Medio durante los Periodos Formativo e Intermedio Tardío (Hipótesis de Diferenciación Intergrupal o Intersitio).

8. MARCO CONCEPTUAL

A estas alturas es evidente que hay ciertos conceptos fundamentales para comprender y contrastar las dos hipótesis mencionadas. Estos conceptos son los de **adscripción étnica** y **estatus social**. A continuación se discute lo que se entiende por cada uno de ellos, no solo para operacionalizar las variables en estudio, sino también para hacer explícitos los supuestos que hay en cada una de las hipótesis y discutirlos.

Veamos en primer lugar el término **adscripción étnica**. Al contrario de lo que uno podría pensar el término **etnicidad** (en el que se basa el concepto **adscripción**

étnica, como se verá más adelante) es relativamente nuevo en antropología. El concepto aparece por primera vez en la década de 1950 y tiene una carrera notable desde el inicio de las décadas de 1960 y 1970. En un comienzo la etnicidad se había definido como grupos culturales delimitados por rasgos objetivos, como religión, lengua, organización política y área geográfica ocupada; cada grupo cultural era caracterizado por el conjunto de estas variables que lo distinguían de los demás grupos culturales (Giménez, 2006).

A este enfoque se le acusó posteriormente de sustancialista porque en la práctica fue imposible encontrar un conjunto de rasgos culturales objetivos que permitiera distinguir a un grupo étnico de otro (Giménez, 2006). En oposición a este enfoque dominante en su época, surge una revolución teórica cuyo principal exponente es Frederick Barth. Uno de los aportes más importantes de Barth (1969) es que desplaza el énfasis de las diferencias culturales a los límites o fronteras entre ellos. Los grupos étnicos son la organización social de las diferencias culturales, pero no cualquier diferencia cultural, sino las que los actores mismos consideran relevantes. Entonces, la característica de autoadscripción y adscripción por otros es fundamental. En la medida que los actores utilizan las identidades étnicas para categorizarse a sí mismos y a los otros, forman grupos étnicos. En otras palabras, la identidad étnica no es el conjunto de aquellas diferencias culturales objetivas, sino los procesos de inclusión y exclusión (las fronteras) que definen los mismos grupos, y que por lo mismo pueden cambiar en el tiempo.

Ahora bien, esta definición tiene una debilidad que se refiere a la amplitud con que puede utilizarse. Si se lee con detenimiento la definición de grupo étnico de Barth se hace evidente que pueden aplicarse a cualquier forma de identidad colectiva (Poutignat y Streiff-Fenart, 1995). Por ejemplo, si lleváramos este problema a la actualidad, podríamos ver que los grupos étnicos pueden definirse tanto a niveles tan específicos como gustos musicales, como a nivel país (Chile), y más generalmente, a nivel continental (Latinoamérica). En conclusión, las adscripciones étnicas pueden definirse en distintos niveles.

El problema es más complejo en el estudio de sociedades pasadas, en donde las autoadscripciones no pueden preguntarse, sino observarse indirectamente en el registro material, y que pueden representar distintos niveles de adscripción étnica (sitio-área circunpuneña-mundo andino). Entre muchos otros ejemplos, Uribe (2002) retoma el problema de la unidad cultural de Atacama, estudiando la cerámica funeraria de sitios del Intermedio Tardío y Tardío de San Pedro de Atacama y cuenca del Loa. En el mencionado trabajo el autor establece una relación entre la presencia

o ausencia de determinados tipos cerámicos y vinculaciones con Arica y Tarapacá, la posibilidad de desplazamientos poblacionales y finalmente, transformaciones identitarias. Lo que define la Hipótesis de Distinción Intragrupal o Intrasitio es que la deformación intencional del cráneo es un indicador óseo que, como la alfarería, representa contactos poblacionales y adscripciones étnicas.²

El concepto de **Estatus Social**, central para la hipótesis de la relación entre este y la deformación intencional del cráneo, también ha sido bastante discutido en antropología. Es muy importante discutir este término ya que en la segunda hipótesis existe el supuesto de que las diferencias de estatus de los individuos en vida están representadas en el contexto mortuario de cada uno, y también que este registro del pasado se ha conservado lo suficiente como para preservar esta información. Los estudios de referencia que se utilizan en esta memoria para estudiar datos mortuarios y obtener inferencias sociales a partir de estos se basa principalmente en los trabajos de Saxe (1970), Binford (1971) y Tainter (1978).

Binford (1971) trata precisamente el problema de la correspondencia entre los distintos tratamientos mortuarios y el estatus social. El problema no es menor, dada la posibilidad de que las prácticas funerarias no respondan mecánicamente a las variables por las que se define el estatus y que, en cambio, varíen independientemente de los cambios sociales. Binford (1971) prueba esta hipótesis en base a una nutrida literatura etnográfica y demuestra que los enterramientos varían directamente en relación a las características del difunto. De la misma manera, Saxe (1970) estudia las prácticas mortuorias en tres sociedades (Papúes Kapauku en Nueva Guinea, Ashanti en Gana y Bontoncs en Filipinas) y también concluye que deben ser analizadas dentro del contexto del sistema social. La relevancia de estos estudios, que actualmente son un importante marco de interpretación para datos funerarios, es que se enfrentan a la postura que las prácticas mortuorias pertenecen a las áreas de creencias religiosas intangibles, y que dependen de situaciones emocionales irrecuperables (Piggott, 1973 y Wilson, 1976), que imposibilitarían hacer una relación entre estructura social y prácticas funerarias, y finalmente entre estas y la deformación intencional del cráneo.

Estos autores no hacen una definición del concepto de estatus social, pero sus trabajos sirvieron de base para el que se usa en esta memoria. Para fines analíticos se entiende estatus social como una posición relativa que poseen los individuos

²La definición de la unidad que representa al grupo étnico (sitio arqueológico o área cultural) se propone y discute al final del presente trabajo.

dentro de la sociedad, y que determina los derechos y deberes que tienen los individuos con los demás. Este es uno de los factores que considera Linton (1936) y Goodenough (1965) para definir estatus social o lo que el último llama *identidades sociales*.³ Nótese que esta definición es distinta a la utilizada en parte de la literatura arqueológica sobre la deformación intencional del cráneo, puesto que se utiliza como un sinónimo de poseer bienes de prestigio o riqueza (Nado *et al.*, 2012).

En términos prácticos, la definición utilizada en esta memoria significa que una persona con un determinado estatus tiende a tener tanto una cierta cantidad, pero principalmente *una combinación más o menos específica de objetos en su tumba* que personas de otro estatus. Lo que define las diferencias en estatus es fundamentalmente la variedad de los ajuares funerarios en estudio y por lo tanto, esta *combinación más o menos específica de los bienes funerarios*, que es una definición general de estatus, es algo que se definirá más claramente a posteriori, es decir, una vez hechos los análisis correspondientes. Por lo tanto, este concepto se discute en la sección 12.1 y 12.1.1.

En todos estos razonamientos está implícito el carácter multivariado del estatus. La persona es enterrada con un conjunto de bienes y no es posible determinar que su estatus está definido por un objeto en específico (o algunos), a menos que pueda estimarse que está explicando un altísimo porcentaje de la varianza del ajuar. De lo contrario, no puede descartarse que el conjunto de bienes funerarios esté influyendo en alguna medida en el estatus del individuo. Por lo tanto, todos estos bienes deben considerarse a la vez, con el uso de técnicas multivariadas de análisis, y dada la complejidad del ajuar funerario en cuanto a número de variables y sus relaciones, me parece que es ventajoso definirlo a posteriori. El enfoque multivariado y a posteriori del estatus es un importante componente de esta memoria.

Los enfoques multivariados y a posteriori tienen una importante ventaja frente a los que hacen asignaciones a priori y que consideran pocas variables a la vez; los conceptos de estatus y adscripción étnica que el autor tenga no influyen en los resultados (aunque si en la interpretación que se haga de estos). Por el contrario, es posible que los resultados contradigan la definición de estos términos que maneja el autor. En cambio, en los enfoques a priori y uni o bivariados guían los resultados que puedan encontrarse a partir de una muestra en base a las categorías que el autor maneje, ya sean estilos deformatorios y diferencias de estatus entre individuos.

³El otro factor que menciona Goodenough (1965) es cómo se distribuyen estos derechos y deberes según la posición que esté ocupando una persona en una relación específica, sin embargo, esta definición surge del problema de la descripción etnográfica por lo que no se puede conocer en restos arqueológicos

Estos planteamientos se discuten en mayor profundidad en la Sección 12.

9. MATERIAL

Se utilizaron radiografías craneofaciales en vista lateral derecha de 216 individuos de siete sitios arqueológicos, que cubren los dos periodos considerados en este estudio (Tabla 9). Este material lo obtuvieron Juan Carlos Salinas, Alejandro Díaz, Thomas Püschel y Germán Manríquez dentro del marco del Proyecto de Investigación Asociativa (Conicyt) Anillo ACT-96: «Interactions and human mobility in pre-Hispanic populations of Northern Chile: an integrative approach for the Social Sciences using biomedical, genetic, chemical and mineralogical markers» y forman parte de la base de datos de dicho proyecto disponible en el Programa de Genética Humana, ICBM, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

Sitio	Lugar	Periodo	N. R.	N. I. A..	Museo
Regimiento Chorrillos	Loa Medio	Formativo	31	30	Museo Arqueológico de Calama
Churchuri	Loa Medio	Intermedio Tardío	33	0	Museo Arqueológico de Calama
Caspana	Loa Superior	Intermedio Tardío	39	0	Museo Arqueológico R. P. Le Paige
Solor 3	SPA	Formativo	17	6	Museo Arqueológico R. P. Le Paige
Tchechar	SPA	Finales del Medio y PIT	46	33	Museo Arqueológico R. P. Le Paige
Catarpe 2	SPA	Intermedio Tardío	44	36	Museo Arqueológico R. P. Le Paige
Playa Miller 7	Arica	Formativo	6	0	Museo Arqueológico R. P. Le Paige

Tabla 2: Muestra usada en el estudio. N. R.= Número de Radiografías: 216. N. I. A: Número de Individuos con ajuar funerario conocido: 105. SPA: San Pedro de Atacama.

En cuanto a la datación de los cementerios, estas indican que en varios casos

Sitio	Número de Dataciones	Rango de dataciones (*)	Periodo Arqueológico	Referencia
Regimiento Chorrillos	9	850 al 190 AC	Formativo	González y Westfall, 2006
Chunchuri	1 (textil)	1390 +- 100 DC	PIT	Nuñez, 1965
Caspana	3	1291-1435 DC	PIT	Hubbe <i>et al.</i> 2011
Solor 3	2	83-602 DC	Formativo	Hubbe <i>et al.</i> 2011
Tchecar	3	711-1206 DC	Finales Periodo Medio y PIT	Hubbe <i>et al.</i> 2011
Catarpe 2	4	734-1387 DC	Finales Periodo Medio y PIT	Hubbe <i>et al.</i> 2011, Berenguer <i>et al.</i> 1986
Playa Miller 7	1	530 AC (**)	Formativo	Rivera y Rothhammer, 1991

Tabla 3: Dataciones de los sitios arqueológicos usados en este estudio. (*) Se incluye la fecha mínima y máxima con el error. (**) sigma no disponible. PIT: Periodo Intermedio Tardío.

fueron ocupados por largos periodos de tiempo (ver Tabla 3). Debido al bajo número de dataciones es necesario recalcar que se están estudiando dos rangos de tiempo incluidos en periodos arqueológicos distintos.

Las radiografías corresponden a 4 zonas geográficas (Figura 7): San Pedro de Atacama, Loa Superior, Loa Medio y Arica. Esta última se agregó con el objetivo de contrastar la hipótesis de distinción intergrupala. Las características de la muestra se pueden observar en la Tabla 9.

Además de las muestras de cráneos, se usarán los registros de las tumbas para contrastar la hipótesis de distinción intragrupal. Esta información corresponde a tres fuentes. Por una parte, se contó con el informe de excavación del sitio **Chorrillos** (Loa Medio). Debido a lo reciente de este rescate arqueológico (2004), se cuenta con gran parte de la información contextual que se pudo recuperar durante la excavación (los bienes asociados a las tumbas y el plano del sitio con la ubicación de cada esqueleto). Sin embargo, se debe considerar que el sitio tuvo una preservación heterogénea, con una parte que fue más afectada por procesos tafonómicos. En consecuencia, en este estudio se usó la información de la ubicación de los es-

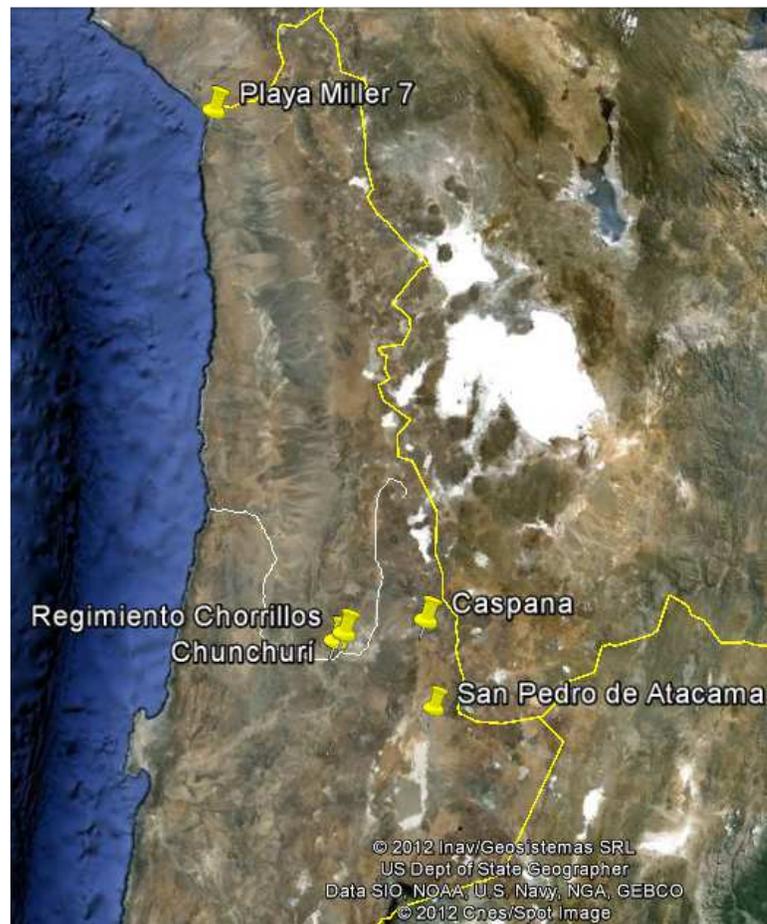


Figura 7: Ubicación aproximada de los sitios en estudio. En San Pedro de Atacama se ubican Solor 3, Tchecar y Catarpe 2.

Sitio	Deformados	No deformados	Femeninos/Masculinos/Ind
Regimiento Chorrillos	31	0	12/16/3
Chunchuri	14	18	16/7/5
Caspana	32	6	23/14/1
Solor 3	6	10	10/7/0
Tchechar	15	34	22/17/4
Catarpe 2	13	31	24/19/1
Playa Miller 7	6	0	0/0/6

Tabla 4: Estimación de características de la muestra. Se indica el número de deformados, no deformados, individuos de sexo femenino, masculino e individuos cuyo sexo no se pudo estimar (Ind).

queletos en el sitio y no los bienes que se encontraron en las tumbas, a diferencia de lo que se hará con los demás cementerios en estudio. En el sitio se descubrieron 324 individuos, la mayoría de los cuales estaban en enterramientos secundarios (81%). Sin embargo, para este trabajo se hicieron radiografías de individuos que estaban en su mayoría en contextos primarios y en regular o buen estado de conservación.

En segundo lugar, se contó con los diarios del Padre Gustavo Le Paige, quien fuera un arqueólogo amateur que excavó la mayoría de los **sitios que se encuentran en el Museo Arqueológico R. P. Le Paige (SPA)**. Le Paige registró en sus cuadernos de notas la información contextual de las tumbas en los que se consigna la exhumación de 5.482 cráneos de casi un centenar de sitios en la región (Hubbe *et al.* 2011). Sin embargo, en los años sucesivos a su muerte se produce una progresiva descontextualización de las colecciones (Hubbe *et al.* 2011), por lo que en esta memoria hubo una proporción de individuos pertenecientes a sitios con información contextual, que no contaban con el registro de los bienes arqueológicos asociados a sus tumbas (Tabla 9). Como una forma de contrastar la información de Le Paige, se consideró la tesis doctoral de Tarragó (1989), quien hace un estudio de los contextos funerarios de varios sitios de San Pedro de Atacama, entre los que se incluyen los de este estudio. Si bien Tarragó usa estos sitios, su muestra de individuos no coincide totalmente con la que se usa en esta memoria. Aun así, los individuos comunes registrados por Le Paige y Tarragó tienen una información contextual idéntica en la mayoría de los casos, pero con algunas variaciones en la minoría. En los casos en que estas variaciones fueran importantes, se eliminó estos individuos de los análisis.

Por último, están los sitios cuya información contextual no existía o no se consideró en este estudio. En primer lugar, el sitio **Chunchuri** (también conocido como Dupont-1 o Necrópolis de Calama) no cuenta el registro del ajuar funerario según

individuo. Este cementerio ha sido excavado en varias ocasiones a través de medio siglo. Las primeras informaciones arqueológicas del sitio provienen de la expedición francesa dirigida por Sénéchal de la Grange en el año 1904. En este momento el sitio ya se encontraba disturbado. La expedición francesa excavó 40 m², exhumando alrededor de 100 cráneos (Pimentel, 2007) que se encuentran actualmente en el Musée de l'Homme en París y el Museo de Antropología Prehistórica del Principado de Mónaco (V. Figueroa y G. Manríquez, com. pers.). Luego, Ulhe excava otro segmento del sitio, cuyos materiales arqueológicos se encuentran hoy en el Museo de Historia Natural en Santiago (Durán et al., 2000). La última excavación la realizó Núñez (1966), quien data por primera vez el cementerio, arrojando un fechado de 1390 DC (es decir, en el Periodo Intermedio Tardío) (Pimentel, 2007). Los materiales de esta última excavación se encuentran actualmente depositados en el Museo Arqueológico de Calama.

A diferencia de Chunchuri, **Caspana** si cuenta con la información contextual. Sin embargo, debido a la particularidad de las tumbas, no se consideró. Los individuos de este cementerio fueron enterrados en túmulos comunes en donde se encuentran hasta 70 individuos. Toda la muestra de Caspana considerada en este estudio proviene de un solo túmulo, por lo que no se puede asignar materiales a individuos particulares o grupos más pequeños de individuos dentro de estos.

En resumen la información del contexto arqueológico de los sitios proviene del informe de la excavación de Regimiento Chorrillos, los cuadernos de notas de Le Paige y la tesis doctoral de Tarragó (1989). En total, esta información corresponde a 4 de los 7 sitios en estudio (Tabla 9). A partir de esta información se construyeron variables según la función de los objetos:

Variables	Categorías	Objetos
Alfarería	A-1: presencia de Alfarería	Todos los tipos cerámicos de las tumbas (roja, alisada, gris, negra pulida, etc).
Complejo Psicotrópico	CP-1: objetos del complejo psicotrópico sin iconografía, CP-2: objetos de complejo psicotrópico con iconografía	Tabletas, tubos, morteros, cajas y espátulas.
Calabazas	Ca-1: presencia de calabazas	Todos los tipos de calabazas encontrados en las tumbas (piriformes, pirograbadas).
Cestería	C-1: presencia de cestería	cestos o canastos.
Herramientas	H-1, H-2, H-3, H-4, H-5, H-6 y H-7	Arcos y flechas, punzón, gancho, pala, huso, hacha y varias herramientas en la misma tumba (el símbolo de estos objetos varían entre las tumbas).
Mineral	M-1: cuentas de collar, M-2: objetos de metal	cuentas de collar de malaquita, ignimbrita y ceniza volcánica, y adornos de metal.
Textiles	T-1: presencia de textiles y gorros	Textiles y gorros.
Óseo	O-1: presencia de restos óseos	Restos óseos de perros y camélidos.
Objetos de influencia foránea	OF-1: presencia de estos objetos	Tabletas de influencia Tiwanaku.

Tabla 5: Variables del ajuar funerario usadas en el análisis de correspondencias múltiples.

Criterios de inclusión de la muestra:

- Radiografías craneofaciales de individuos adultos (tercer molar erupcionado).
- Sitios arqueológicos que de preferencia tuvieran un registro del contexto funerario de cada individuo.
- Sitios arqueológicos con el mayor número de radiografías craneofaciales de cada periodo.

Criterios de exclusión de la muestra:

- Cráneos de individuos infantiles o juveniles (sin erupción del tercer molar).
- Individuos que presentaran patologías que afectaran la morfología del cráneo.
- Cráneos incompletos en los que no fuera posible localizar alguno de los landmarks del mapa de hitos.
- Radiografías de escasa nitidez o no alineados en norma lateral.

10. MÉTODO

10.1. Obtención de los Datos.

Las imágenes seleccionadas para esta memoria se encuentran en posición lateral derecha según el plano de Frankfurt y fueron digitalizadas usando un scanner Epson Expression 10000 XL con resolución de 300 pp.

Para el estudio de los patrones deformatorios se utilizó morfometría geométrica. La morfometría geométrica es un conjunto de métodos multivariados que permiten tratar preguntas sobre la forma de una estructura, lo que la hace muy adecuada para el estudio de la deformación del cráneo. Para hacer esto en primer lugar se selecciona un número de hitos anatómicos que representen la forma de un objeto; la posición de los hitos en el plano cartesiano son los datos sobre los que luego se aplican métodos estadísticos (en esta memoria se usan los descritos en la Sección 10.3). Sin embargo, previo a este análisis estadístico es necesario remover información de las imágenes que no tienen que ver con la forma de la estructura, esto es, las diferencias de *rotación* de dos cráneos en las radiografías (para obtener de esta manera cráneos en un mismo eje de rotación), y las diferencias en *traslación*

o ubicación de los cráneos. También es posible separar la información del *tamaño* del objeto de su forma y removerla si es que esto es lo que se requiere. De esta manera, *forma* es toda la información geométrica que resulta de retirar los efectos de la posición, escala y rotación de un objeto (Kendall, 1977). La técnica que se usó para remover estas variables y conserva de la información geométrica de la forma de un objeto es el **Análisis de Procastro** (Procrustes superimposition, Rohlf y Slice, 1990).

Para el análisis de los cráneos se seleccionaron 12 hitos anatómicos (Tabla 6 y 8) para capturar la forma del cráneo, obedeciendo tres principios: se seleccionó una cantidad suficiente de hitos como para representar el cráneo de la manera más completa posible, y que al mismo tiempo estuvieran bien distribuidos. En segundo lugar, se evitó problemas con la pérdida probable de información. Por ejemplo, es común la ausencia de espina nasal en cráneo prehistóricos (por problemas tafonómicos) por lo que se prefirió escoger otros hitos para representar esta área. Por último, se escogieron aquellos hitos que permitieran la mayor precisión posible, por lo que se evitó escoger aquellos hitos que fuera difícil ver en norma lateral (e.g: inion). Para ubicar los 12 hitos anatómicos se usó el software TPS Dig2 (Rohlf, 2001) (Tabla 8).

Para remover los componentes de variación de localización, rotación y tamaño se utilizó en Análisis de Procastro en el programa MorphoJ (Klingenberg, 2011).

10.2. Estimación de la Presencia de Deformación y Sexo.

La presencia o ausencia de deformación del cráneo fue estimada a partir de fotografías en cuatro vistas: frontal, lateral derecha e izquierda y superior. Posteriormente se realizó un análisis discriminante entre deformados y no deformados para confirmar si la estimación de cada individuo coincidía con lo calculado por la función discriminante y se revisaron los casos en que las estimaciones fueran contradictorias. Se modificó la estimación de presencia o ausencia de deformación en algunos individuos según lo indicado por la función discriminante y en otros primó la estimación hecha en un comienzo. El sexo de los individuos fue estimado usando el método de Walrath *et al.* (2004).

Este material, al igual que las radiografías, se encuentra disponible en las bases de datos del Proyecto de Investigación Asociativa Anillos en CyT ACT-96.

Hito	Nombre	Definición	Tipo	Referencia
1	Glabella (Gl)	Punto más prominente y anterior del hueso frontal en la zona superciliar	III	Björk, 1947
2	Bregma (Br)	Punto de intersección entre la sutura coronal y la sagital.	I	Delaire, 1978
3	Frontal (Fr)	Punto construido geoméricamente por la perpendicular, en el punto medio de la línea recta que une a Glabela y Bregma	*	Manrriquez et al, 2006
4	Lambda (Ld)	Punto de intersección entre la sutura lamboidea y la sagital.	I	Martin y Saller, 1957
5	Boveda (Bd)	Punto construido geoméricamente por la perpendicular, en el punto medio de la línea recta que une a Bregma y Lambda	*	Manrriquez et al, 2006
6	Ophistion (Op)	Borde posterior del foramen magno	I	Björk, 1947
7	Occipital (Oc)	Punto construido geoméricamente por la perpendicular, en el punto medio de la línea recta que une a Lambda y Ophistion	*	Salinas, 2010
8	Basion (Ba)	Punto más anterior del agujero magno situado en el plano sagital.		Martin y Saller, 1957
9	Proceso Clinoides Posterior (Clp)	Punto más antero-superior de los procesos clinoides posteriores	II	Delaire, 1978
10	Frontomaxilar (Fm)	Punto de intersección entre el hueso maxilar, frontal y nasal.	I	Martin y Saller, 1957
11	Nasoespinal (Ns)	Punto más bajo de la apertura piri-forme, proyectado en el plano sagital medio	II	Martin y Saller, 1957
12	Espina Nasal Posterior (Enp)	Punto de intersección entre el paladar duro y la fosa pterigopalatina	I	Delaire, 1978

Tabla 6: Hitos anatómicos (modificado de Salinas, 2010). (*Pseudohitos).

10.3. Técnicas Exploratorias.

Como una forma preliminar y simple de observar las relaciones entre los individuos deformados de todos los sitios y los individuos dentro de los sitios, se usó el análisis de componentes principales basado en matrices de hitos de coordenadas o landmarks (**Relative Warp Analysis**).

Esta técnica permite reducir el número de variables o componentes de la forma que están describiendo el patrón de variación del cráneo. En este caso, hay $2p-4=20$ componentes de la forma (donde 2 equivale a la dimensionalidad, p al número de hitos, y 4 el número de variables removidas luego del análisis de Procrustes). Estas nuevas variables (shape components) explican el mayor porcentaje de la varianza de los datos y permiten conocer cualquier cambio en la forma en términos de magnitud y dirección, según el mapa de hitos de coordenadas utilizado en cada caso (Tabla 8).

Para hacer esto se exportaron las coordenadas de Procrustes obtenidas con el programa MorphoJ (Klingenberg, 2011) al programa PAST (Øyvind, 2001), en donde se obtuvieron los gráficos de Relative Warp como el que se muestra en la Figura 10.

El análisis de componentes principales es para variables continuas como las que se usan para describir la forma del cráneo. Sin embargo, para variables cualitativas, como las que hay en el ajuar funerario de las tumbas se hizo un **Análisis de Correspondencias Múltiples**, técnica análoga al análisis de componentes principales. En nuestro caso particular, nos permite visualizar la estructura de relaciones de todos los bienes encontrados en las tumbas y de los individuos asociados a estos bienes. Al igual que el análisis de relative warp, se reduce la dimensionalidad de los datos a nuevas variables que resumen la mayor varianza. Se hace esto con el propósito de representar gráficamente este mayor porcentaje de la varianza en dos dimensiones, y visualizar la relación entre las variables del ajuar. Una ventaja de utilizar esta técnica es que también produce un gráfico de los individuos, posicionados en el plano cartesiano según su ajuar.

Este análisis se hizo usando la versión de prueba del complemento de Excel, XLSTAT.

10.4. Técnicas Confirmatorias

En primer lugar, se usó la distancia de Mahalanobis como una medida de la diferencia las formas del cráneo entre todos los sitios arqueológicos, para individuos deformados y no deformados por separados. Para evaluar la significancia de estas



Figura 8: Radiografía con la ubicación de los 12 hitos anatómicos usados en el estudio.

diferencias se usó el **test T2 de Hotelling**.

Como una forma de verificar que las diferencias correspondían a diferencias en los patrones deformatorios y no a diferencias producidas por la distancia genética de los grupos, se hizo la misma prueba para cráneos no deformados. Por otra parte, como el número de comparaciones es muy alto, se hicieron estas pruebas con la **Corrección de Bonferroni**. Esta corrección se utiliza para controlar el error tipo I (aceptar falsos positivos) al realizar experimentos que incluyen múltiples hipótesis. La corrección de Bonferroni es una prueba más conservadora en la que se considera este margen de error.

El Test T2 de Hotelling solo permite ver si los grupos difieren en forma significativa, pero no cuales son los rasgos que explican en mayor medida estas diferencias y su magnitud. Con este objetivo, se hizo un **Análisis Discriminante**, que construye una función en base a los rasgos que contienen la mayor variación inter-grupal, y que por lo tanto, permiten discriminar mejor los casos respecto de su adscripción a uno u otro grupo definido a priori. Estos grupos son, por ejemplo, los deformados del Periodo Formativo e Intermedio Tardío, o deformados de distintas zonas geográficas en un mismo periodo de tiempo. Hay que considerar que la formula y la evaluación de esta se hace con la misma muestra, por lo que se usó el test de **validación cruzada** (que resulta del análisis discriminante) para ver de manera más certera la capacidad de discriminación de la función discriminante y, finalmente, del grado de parecido o diferencia de los patrones deformatorios de cada sitio. Para ver cuáles son las afinidades de los patrones deformatorios de estos grupos se hizo un análisis de agrupamiento por **UPGMA**, usando las distancias de Procusto de los cráneos de consenso de cada sitio.

Los métodos antes mencionados sirven para contrastar la hipótesis de distinción intergrupal. Para probar la otra hipótesis en cuestión, se hizo un **Test de Mantel** de dos vías para cada sitio por separado. Las matrices de datos que se usaron son las **distancias de Procusto** entre todos los individuos de cada sitio, sin distinción entre deformados y no deformados. En segundo lugar, se usó una matriz que corresponde a las **diferencias de los individuos según su ajuar funerario**: estos datos son los que resultan del análisis de correspondencias múltiples. Como se mencionó anteriormente, entre los resultados de este último test se entrega un gráfico con la posición de los individuos en el plano cartesiano, construido en base a los ajuares funerarios de cada uno. De esta manera se contó por una parte con los datos de diferencias (continuas) entre la forma de los cráneos (distancias de Procusto), y las distancias (ahora también continuas) entre los individuos según su ajuar. Es-

ta segunda matriz de diferencias se construyó en base a las distancias euclídeas en el número de dimensiones (generalmente 4 o 5) que resumieran un porcentaje considerable de la varianza.

Nótese que los datos de esta segunda matriz es una medida de diferencia de los individuos según la diversidad de objetos de cada uno en su ajuar, pero no la cantidad de estos. Por ejemplo, para este análisis tiene el mismo valor que en una tumba se encuentre 1 tableta de alucinógenos, que 2 o más. Por lo tanto, para considerar el número de objetos se llevó a cabo otro test de Mantel, esta vez las distancias de Procusto (al igual que para la prueba anterior) y una matriz de datos correspondiente a las diferencias de los individuos según el número de objetos de sus tumbas. Para este último análisis se consideraron solo enterramientos individuales, a diferencia del primer test de Mantel. Como es evidente, esta segunda prueba no tiene en cuenta el tipo de objetos que se suman (por ejemplo, un individuo con 1 tableta y una pala suma el mismo número de objetos que uno con una calabaza y una canasta). Esto quiere decir que se consideraron tipo de elementos y cantidad de estos en dos pruebas separadas, que constituyen líneas independientes para probar la misma hipótesis.

El test T2 de Hotelling, corrección de Bonferroni y Chi-Cuadrado de Pearson se llevaron a cabo en PAST (Øyvind, 2001), el análisis discriminante, validación cruzada y ANOVA de Procusto se hicieron el programa MorphoJ (Klingenberg, 2011) y el UPGMA en NTSYS-pc (Rohlf, 2000).

A continuación se presentan dos esquemas de los procedimientos que se llevaron a cabo para contrastar ambas hipótesis:

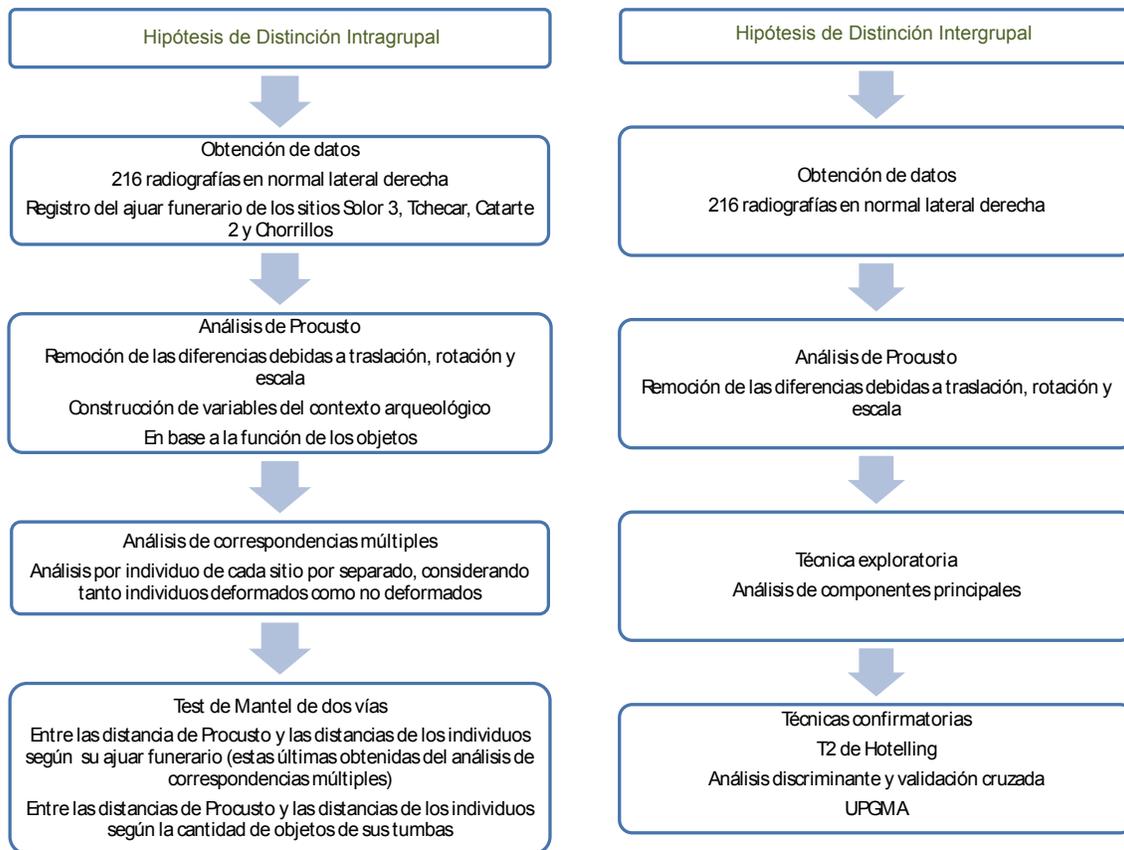


Figura 9: Procedimientos para contrastar la Hipótesis de Distinción Intragrupal e Intergrupal.

10.5. Pruebas de Confianza

- Medición del Error Intraobservador en la Localización de Hitos Anatómicos.

Se escogieron 17 cráneos sobre los que se digitalizó el mapa de hitos anatómicos usados en esta tesis. Este ejercicio se repitió 2 veces en los mismos cráneos, con una separación de un día por cada grupo, habiendo al final 17 individuos con dos "mediciones"(digitalizaciones) repetidas cada uno.

Con estos datos se hizo un test de ANOVA de Procusto. En este test se espera que las diferencias existentes entre las repeticiones sean menores a las de los 17 individuos entre sí, y que las diferencias entre las repeticiones no sean significativas.

- Medición del Error en la Estimación de Sexo.

Existe un posible sesgo de investigador para la estimación de sexo, que se puede expresar, por ejemplo, en que se estime un número considerablemente mayor de in-

individuos de un sexo en relación a otro en un sitio que en realidad tiene una cantidad similar de individuos femeninos y masculinos. En este trabajo en la mayoría de los sitios se estimó un número mayor de individuos femeninos que de masculinos. Se hizo un test de Chi-cuadrado de Pearson con el objetivo de ver si estas variaciones son debidas al azar o a otra causa.

11. RESULTADOS

Los resultados se presentan en tres secciones que corresponden a las dos hipótesis puestas a prueba y las pruebas de medición del error intraobservador. En la primera sección se muestran los resultados del Anova de Procrusto y Chi-Cuadrado de Pearson que corresponden a las pruebas de confianza. En la segunda se describen y comparan los patrones deformatorios de todos los sitios sincrónica y diacrónicamente, y también su variabilidad morfológica dentro de cada sitio. En último lugar, se muestran las pruebas de relación entre morfología del cráneo y contexto funerario de cada individuo, para cada sitio por separado.

11.1. Error Intraobservador

Se llevó a cabo un **Anova de Procusto** con el fin de medir la precisión de la ubicación de los hitos anatómicos. En la Tabla 7 se muestra en primer lugar la cuantificación de la variación entre los distintos cráneos (individual), y luego la variación entre las dos repeticiones hechas (Residual). Se observa que la suma de los cuadrados para los distintos cráneos es cinco veces mayor que la que existe entre las repeticiones de los mismos cráneos.

	SS	MS	df	F	p
Individual	0,0566	0,00030	180	7,85	<0,0001
Residual	0,0160	0,000040	400		

Tabla 7: Medición del error en la ubicación de los hitos anatómicos a través del ANOVA de Procusto. Individual es la medición de la variación entre los cráneos de la muestra y Residual, la de las repeticiones. SS es la suma de cuadrados. MS el promedio de los cuadrados. ds los grados de libertad. F el estadístico F y p el p valor.

Por otra parte, la prueba de **Chi-Cuadrado de Pearson** determinó que las diferencias en las estimaciones de individuos femeninos y masculinos se debían al azar ($p=0.05$).

11.2. H1: La Deformación Intencional del Cráneo es un Indicador de Adscripción Étnica de quienes Habitaron los Oasis de San Pedro de Atacama y Cuenca del Loa durante los Periodos Formativo e Intermedio Tardío (Hipótesis de Diferenciación Intergrupala)

En esta sección se muestran los resultados correspondientes a los dos primeros objetivos específicos, es decir:

1. Describir los patrones deformatorios de San Pedro de Atacama, Loa Superior y Loa Medio durante el Periodo Formativo e Intermedio Tardío.
2. Comparar estos patrones deformatorios sincrónica y diacrónicamente (entre los grupos y periodos mencionados).

A continuación se detallan los tests estadísticos para contrastar esta hipótesis. En primer lugar, las diferencias morfológicas entre los sitios se examinaron con la estimación de la distancia de Mahalanobis. Estas se calcularon para los grupos de no deformados y deformados por separado. Para los no deformados se consideraron los primeros 13 componentes principales y para los deformados 12, que explican cerca del 95 % de la varianza en ambos casos. La significancia de estas distancias se evaluó con la prueba de Hotelling T2.

Las dos pruebas se pueden observar en la tabla 8, en donde se muestra que entre los no deformados no se encontraron diferencias significativas, independientemente del sitio. En el caso de los deformados, varias comparaciones mostraron diferencias significativas, siendo Chorrillos el sitio que más se distingue.

A continuación se muestran los resultados de las comparaciones diacrónicas y sincrónicas de los sitios para esta y otras pruebas estadísticas. En general, las pruebas fueron hechas para todos los sitios, independiente de sus dimensiones temporales y espaciales, pero se presentan en alguna de estas subsecciones según lo que se esté intentando explicar.

11.2.1. Resultados diacrónicos

Para San Pedro de Atacama, la Tabla 8 muestra que no hay diferencias significativas entre los deformados de todos los sitios (Test de Hotelling T2, $p < 0,001$), independiente del periodo arqueológico.

	Solor 3	Tchechar	Catarpe 2	Caspana	R.Ch.	NC	PM 7
Solor 3	0	0,83 (0,93)	1,57 (0,57)	6,38 (0,57)	ND*	3,909 (0,587)	ND
Tchechar	6,5 (0,56)	0	1,54 (0,3)	6,52 (0,23)	ND	3,087 (0,476)	ND
Catarpe 2	2,61 (0,99)	4,85 (0,28)	0	5,68 (0,27)	ND	9,452 (0,956)	ND
Caspana	6,61 0,08	8,85 p<0,001	3,07 (0,13)	0	ND	2,644 (0,557)	ND
R. Ch.	10,96 0,009	14,52 p<0,001	11,06 p<0,001	11,90 p<0,001	0	ND	ND
N.C	5,18 (0,72)	3,74 (0,33)	3,36 (0,34)	8,54 p<0,001	11,9 p<0,001	0	ND
PM 7	DI**	13,68 (0,21)	11,83 (0,44)	11,61 (0,004)	8,27 (0,039)	10,23 (0,34)	0

Tabla 8: Resultados de la prueba Mahalanobis y T2 de Hotelling. El triangulo superior derecho contiene las distancias de Mahalanobis al cuadrado entre todos los individuos no deformados según sitio (considerando desde PC1 al PC13, que explican el 95 % de la varianza) y el inferior las de los deformados (PC1-PC12). Los valores entre paréntesis representan los P valor de la prueba de T2 de Hotelling con ajuste de Bonferroni (en negrita los valores significativos según esta prueba) * Datos No Disponibles, ** Datos Insuficientes. R.Ch: sitio Regimiento Chorrillos. N.C.: Necrópolis de Calama o Chunchuri. PM 7: Playa Miller 7.

El gráfico de componentes principales (ver Figura 10) para todos los individuos deformados de todos los sitios en estudio, muestra que Tchechar tiene una mayor varianza que Solor 3 y Catarpe 2, y que los cráneos deformados provenientes de estos tres sitios se sobreponen en el centro, lo que podría explicar los resultados del test de Hotelling T2.

A diferencia de San Pedro de Atacama, en el Loa Medio hay una modificación estadísticamente significativa de la morfología de cráneos deformados entre el Formativo e Intermedio Tardío (Tabla 8), en la Figura 10 se puede ver que solo un individuo de Chunchuri cae dentro del rango de variación morfológica de Chorrillos. En este mismo sentido, el análisis discriminante mostró que en comparación con Chunchuri, el patrón deformatorio de Chorrillos se caracteriza principalmente por bóvedas oblicuas con respecto al plano de Frankfurt, lo que se expresa morfológicamente en un descenso de los hitos Bregma y Frontal y desplazamiento hacia postero-inferior del hito Bóveda en relación a Chunchuri.

La Tabla 9 contiene los valores de validación cruzada para los individuos deformados de todos los sitios en estudio. En ella puede observarse la cantidad de individuos que fue correctamente asignado a cada sitio, según la función discriminante. Chorrillos y Caspana muestran los porcentajes más elevados, lo que es otro indicador de que son sitios con morfología craneales particulares en comparación con los demás.

Por otra parte, de todas las comparaciones hechas, Tchechar y Chorrillos tienen las distancias de Mahalanobis más altas (Tabla 8) y en el gráfico de componentes principales para todos los individuos deformados son los sitios que más se separan en el eje del primer componente principal, que explica el 30,29% de la varianza total (Figura 10). Morfológicamente, el aumento en el eje x significa un aumento en la altura de la bóveda y disminución en la distancia antero-posterior del cráneo. Es decir, cráneos más erectos hacia la derecha y más oblicuos hacia la izquierda del gráfico. Estas descripciones pueden verse en las grillas que se muestran en las orillas del gráfico de componentes principales (Figura 10).

11.2.2. Resultados sincrónicos

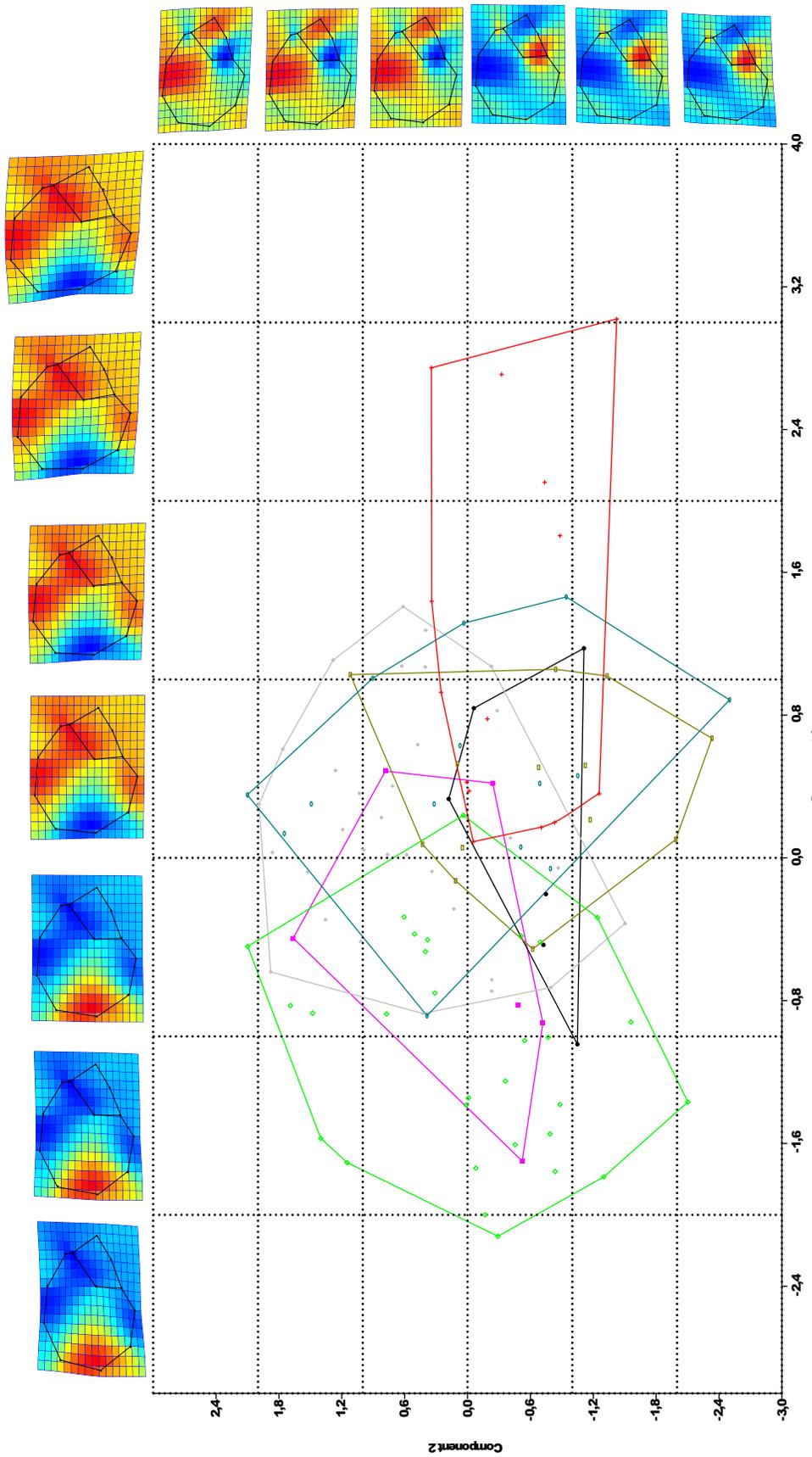
En los dos rangos temporales considerados en este trabajo, el Periodo Formativo es el que muestra una mayor variación del patrón deformatorio (Figura 10). Sin embargo, se debe considerar que como no hay variaciones diacrónicas significativas entre los sitios de San Pedro de Atacama (Tabla 8), esta mayor variación se explica por lo observado en Chorrillos.

	Solor 3	Tchecar	Catarpe 2	Caspana	R.Ch.	N.C.	PM 7
Solor 3	100	73,3	61,5	87,5	46,6	33,3	66,6
Tchecar	50	100	69,2	91,6	86,6	46,7	33,3
Catarpe 2	33,3	66,7	100	78	93,3	60	100
Caspana	66,7	80	76,9	100	83,3	66,7	83,3
R.Ch.	66,7	93,3	100	90,6	100	53,3	50
N.C.	33,3	80	61,5	90,6	86,7	100	33,3
PM 7	83,3	53,3	100	90,6	86,6	80	100

Tabla 9: Resultados del test de validación cruzada para todos los sitios considerando solo individuos deformados. La tabla muestra los porcentajes correctamente asignados a cada sitio en cada validación cruzada del análisis discriminante. Para una correcta interpretación se debe leer verticalmente. Por ejemplo, en la tercera columna se lee que el 73,3% de la muestra de Tchecar es correctamente clasificada en el test de validación cruzada al compararse con Solor 3 (y lo que resta al 100% es asignado erróneamente a Solor 3) y el 66,7% al comprarse con Catarpe 2, etc. R.Ch: Sitio Regimiento Chorrillos. N.C.: Necrópolis de Calama o Chunchuri. PM 7: Playa Miller 7.

En el dendrograma que resume las distancias morfométricas o de Procrustes entre los sitios (Figura 11), Chorrillos agrupa con Playa Miller 7, lo que es consistente con el bajo porcentaje de cráneos correctamente asignados en el tabla 9 de validaciones cruzadas, la menor distancia de Mahalanobis en relación con los otros sitios (Cuadro 8) y el área de distribución compartida en el gráfico de componente principales (Figura 10) (mayor a la que se comparte con otros sitios).

A pesar de lo anterior, en el Formativo no hay diferencias significativas entre los sitios, aunque este resultado debe mirarse con cautela debido a la reducida muestra de Solor 3 y Playa Miller 7. De los sitios del Periodo Intermedio Tardío (que en general tienen tamaños muestrales más grandes), Catarpe 2 no mostró diferencias significativas con Chunchuri ni Caspana, aunque las hay entre Caspana y Chunchuri (Tabla 8). La similitud de Chunchuri con San Pedro de Atacama y no así con Caspana indica que en este rango temporal, una mayor cercanía geográfica no implica un mayor parecido en la morfología de cráneos deformados.



Relative warp (análisis de torsión relativa) de todos los individuos deformados. Las grillas representan la magnitud y dirección de la variación de la forma del cráneo (RW1: 30,29% y RW:17,6%). En rojo se muestran las áreas de mayor variación y en azul, las de menor. Individuos de Chorrillos representados con \diamond , Chunchuri \circ , Caspana \diamond , Solor 3 \bullet , Tchecar $+$, Catarpe \square y Playa Miller 7 \blacksquare

Figura 10:

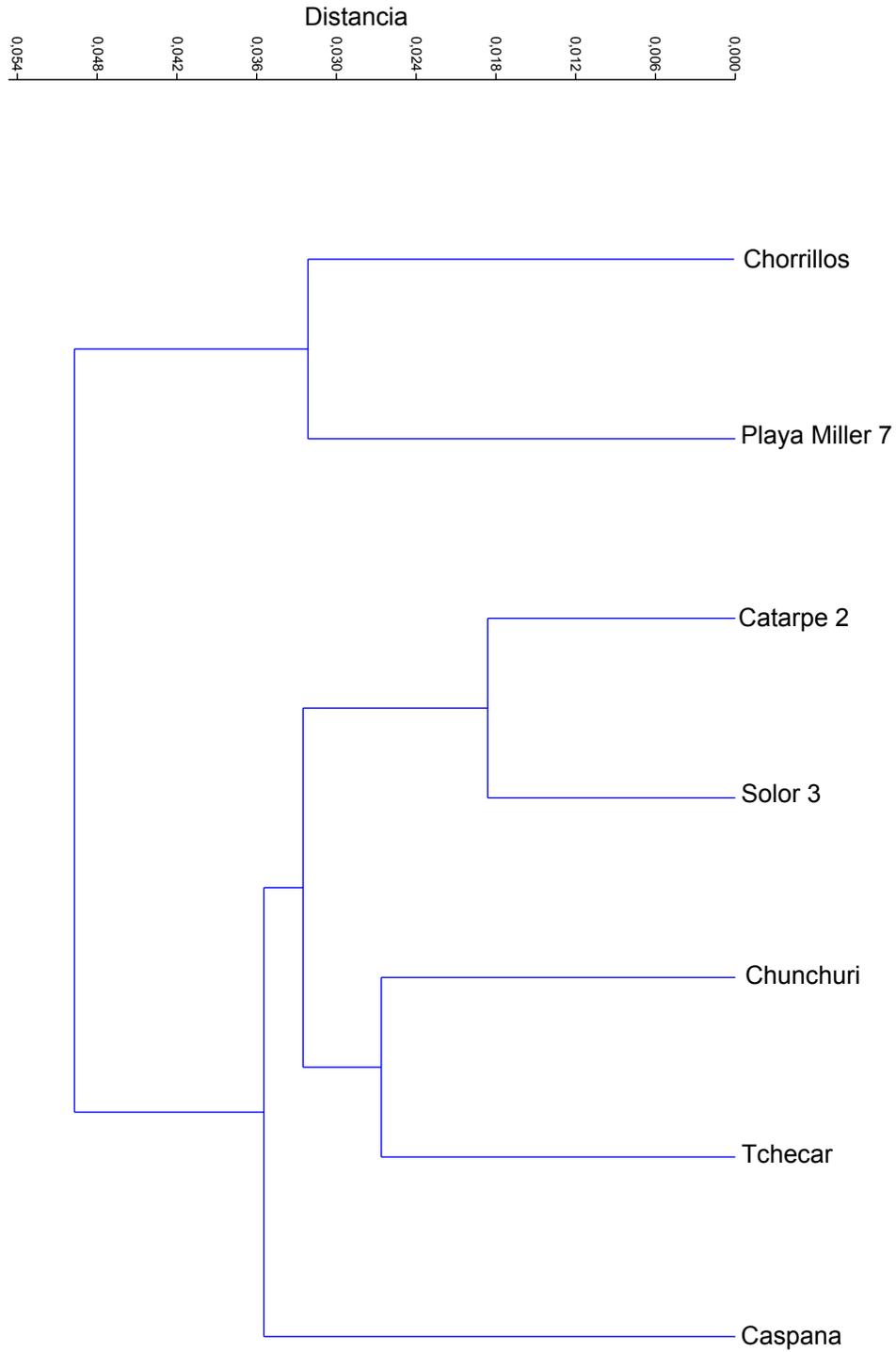


Figura 11: Dendrograma (UPGMA) en base a distancias de Procrusto entre las configuraciones de consenso de los sitios

11.2.3. Resultados intra-sitio

En esta sección se resumen los resultados de análisis morfológicos dentro de cada sitio, tomando en cuenta individuos deformados y no deformados. Se debe mencionar que pudieron realizarse solo algunas pruebas estadísticas debido a que los subgrupos (como sexo y presencia o ausencia de deformación) dentro de cada sitio contaban con tamaños muestrales muy pequeños y por lo tanto, eran poco representativos. Por este motivo, solo se llevaron a cabo análisis exploratorios de este tipo de datos (componentes principales).

En todos los sitios con una muestra mayor a 30 individuos (Chorrillos, Chunchuri, Caspana, Tchecar y Caparte 2) no hubo una distribución específica de cráneos deformados según sexo, con la sola excepción de Catarpe 2 en donde hay un grupo de cinco individuos (2311, 2785, 1813, 2946 y 2992) que se separan de la distribución del resto de cráneos deformados y no deformados, formando un cluster aparte en el gráfico de componentes principales (39,6 % de la varianza total). Todos estos individuos son femeninos. Los demás individuos femeninos de este sitio no se distribuyen de ninguna manera particular en el gráfico, así como tampoco los masculinos.

Hay sitios con mayor varianza intergrupala que otros. Este es el caso de Tchecar (Tabla 10), como puede observarse en el gráfico de componentes principales (Figura 10). Se debe considerar que en la muestra de Tchecar hay individuos que corresponden tanto al Periodo Medio como al Intermedio Tardío, aunque esto no lo explica todo debido a que Catarpe 2 ocupa también estos rangos temporales, pero sin una varianza tan grande. La mayor varianza de Tchecar con respecto a los otros sitios se debe a que tiene individuos con cráneo de alturas de la bóveda mayores a otros, y también individuos deformados más oblicuos que los del primer grupo y que se asemejan más a los no deformados. Es interesante notar que los individuos de este sitio que según su ajuar funerario fueron asignados al Periodo Intermedio Tardío se distribuyeron más cerca del centro del gráfico que los demás, aunque es difícil asegurar algo ya que solo 4 deformados pertenecen a este periodo. Esto quiere decir que la gran varianza que muestra Tchecar está siendo explicada por individuos que han sido asignados al Periodo Medio.

Por último, hubo outliers en varios de los sitios. En Chorrillos hubo uno solo (B238 P3 F3 E1), que se caracteriza por mostrar una inclinación más oblicua con respecto al plano de Frankfurt que el promedio del resto de los individuos, lo que se expresa en el desplazamiento de los hitos de la parte superior del cráneo (Bóveda, Bregma y Frontal) hacia postero-superior y los hitos de la parte inferior (Lambda, occipital, Ophistion y Basion) hacia el centro del cráneo. En Solor 3 también hay un outlier

	Solor 3	Tchechar	Catarpe 2	Caspana	R.Ch	N.C	PM 7
SS/N	0,045	0,54	0,037	0,047	0,052	0,052	0,05

Tabla 10: Varianza total de los individuos de cada sitio dividido en el número de individuos. Los valores son una representación de la varianza intra-sitio para individuos deformados. R.Ch: Sitio Regimiento Chorrillos. N.C.: Necrópolis de Calama o Chunchuri. PM 7: Playa Miller 7

(1039-10859), que se asemeja bastante a un cráneo de Chorrillos, aunque se debe considerar el bajo tamaño muestral de 7 deformados para este sitio. Todos estos outliers se determinaron porque se separaban considerablemente del resto de los individuos en los gráficos de componentes principales.

En resumen, los resultados obtenidos al contrastar la Hipótesis de Diferenciación Intergrupala muestran que la forma de los cráneos deformados dependen de la magnitud y dirección con que se aplicó el aparato deformatorio, resultados similares a los encontrados por Manríquez *et al.* 2006. En la Figura 10 se puede observar que hay dos patrones deformatorios extremos, uno erecto (Tchechar) y el otro oblicuo (Chorrillos). Sin embargo, la mayoría de los sitios tienen patrones deformatorios más leves.

En el caso de San Pedro de Atacama, hay una continuidad en el patrón deformatorio entre el Periodo Formativo e Intermedio Tardío, como lo indican o sugieren el test T2 de Hotelling (Tabla 8), validación cruzada del análisis discriminante (Tabla 9), análisis de componentes principales (Figura 10) y UPGMA (Figura 11). En cambio, en el Loa Medio hay una modificación estadísticamente significativa del patrón deformatorio entre ambos periodos arqueológicos (Tabla 8); Chorrillos es el sitio más distinto de Atacama, pero Chunchuri no muestra diferencias significativas con San Pedro de Atacama, (aunque sí con Caspana).

11.3. H2: La Deformación Intencional del Cráneo es un Indicador de Estatus Social de los Grupos que Habitaron los Oasis de San Pedro de Atacama y Cuenca del Loa durante los Periodos Formativo e Intermedio Tardío (Hipótesis de Diferenciación Intragrupal)

En esta sección se muestran los resultados correspondientes al tercer y último objetivo específico, es decir, asociar las variables de la forma del cráneo con el registro arqueológico (bienes encontrados en las tumbas) en cada sitio por separado.

Para cada uno de los cementerios se llevaron a cabo 2 pruebas: un análisis exploratorio de correspondencias múltiples y un test de Mantel de dos vías entre las distancias de Procusto entre los individuos (distancia morfológica de las formas del cráneo) y las distancias de los individuos según su ajuar funerario (la excepción fue Chorrillos donde se usaron las distancias entre las tumbas del sitio) (Tabla 14). También se hizo un test de Mantel entre las distancias de Procusto y la cantidad de objetos encontrados en las tumbas (Tabla 14), pero en este caso usando solamente enterramientos individuales. En cada caso, se consideraron tanto individuos deformados como no deformados.⁴

11.3.1. Tchecar

A continuación se muestran y explican algunos de los gráficos que entrega el Análisis de Correspondencia Múltiples. Para facilitar su comprensión sirve saber que esta técnica es análoga al análisis de componentes principales y por lo tanto, su interpretación es similar.

La muestra de Tchecar fue dividida con ayuda del profesor Diego Salazar en individuos que, por su ajuar funerario, fueron asignados al Periodo Medio e Intermedio Tardío. En los siguientes gráficos solo están representados los individuos asignados a este último periodo. El motivo de esta decisión es que Tchecar tiene fechados que corresponden tanto a uno como otro periodo. Como el Periodo Intermedio Tardío muestra un empobrecimiento material en relación al Periodo Medio, se separó la muestra según estos dos rangos temporales para evitar el sesgo que deriva de esto. De todas formas, se hizo un análisis de correspondencias múltiples de todos los individuos de la muestra de Tchecar, sin dividirse según periodo arqueológico

⁴Debido a su bajo tamaño muestral, los resultados obtenidos en el sitio Solor 3 solo se utilizarán en calidad de referencia respecto a los demás sitios.

(Figura 21 y 23, en el Anexo).

Consideremos en primer lugar el primer eje (horizontal) del gráfico (Figura 12). En el puede verse que la mayoría de los bienes del ajuar se concentran en el centro del gráfico, lo que quiere decir que contribuyen muy poco a la varianza de este eje. Un ejemplo de esto son las cuentas de collar que como se observa en el gráfico se ubican exactamente en el centroide del primer eje. Sin embargo, si consideramos el segundo eje, la contribución de las cuentas de collar a la varianza aumenta (ver los valores de la contribución de cada categoría en la Figura 20 en el Anexo). De hecho, la contribución a la varianza de este objeto en el gráfico está totalmente determinada por el segundo eje. Al contrario de este ejemplo, obsérvese ahora la posición de los objetos con iconografía del complejo psicotrópico (CP-2), cuya posición está explicada en una medida considerablemente mayor por el primer eje. El valor de la contribución de cada objeto a la varianza puede verse en la Figura 20, en el Anexo.

¿Qué quiere decir que un objeto contribuya bastante o muy poco a la varianza? en el caso de estudio de los ajuares esto quiere decir que contribuye mucho o poco a conocer el estatus de los individuos. Un objeto que esté en el extremo de los ejes y que por lo tanto contribuye mucho a la varianza, es probablemente un bien escaso en las tumbas, pero también es un objeto que cuando se encuentra presente está generalmente asociado a otros bienes que también son escasos. Al contrario, un bien que contribuye muy poco a la varianza y a conocer el estatus de los individuos es un objeto común que no tiene alguna relación específica con los demás objetos. Esta relación específica, no azarosa, de los bienes es la que permite conocer qué tan distintos son los individuos según su ajuar funerario (Figura 12) sin la necesidad de eliminar a priori ningún objeto del análisis.

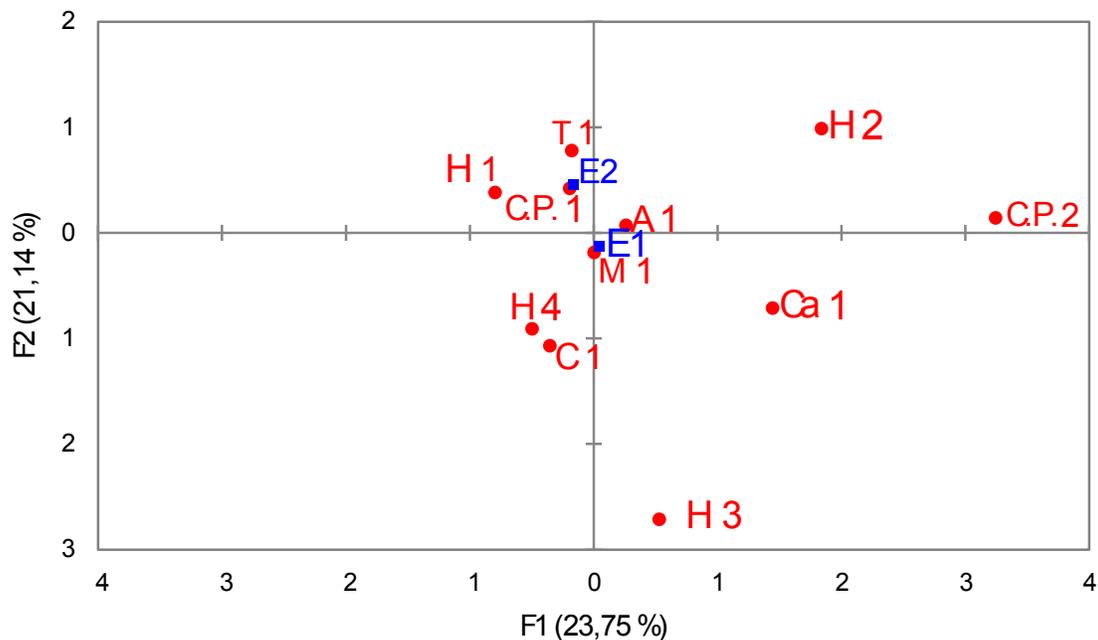


Figura 12: Gráfico de categorías de variables de Tchechar en el análisis de correspondencias múltiples (solo se consideraron individuos del Periodo Intermedio Tardío). El gráfico representa el 44,89% de la varianza total. A-1: alfarería. CP-1 y CP-2: presencia de elementos relacionados con el complejo psicotrópico sin y con iconografía, respectivamente. Ca-1: calabazas. Ce-1: cestería. E-1 y E-2: enterramientos individuales y múltiples. H1, H2, H3, H4: arco, husos, gancho y varias herramientas en la misma tumba (hachas de piedra y punta de obsidiana), respectivamente. M-1: cuentas de collar. T-1: textiles y gorros. Las variables en azul son suplementarias (su presencia o ausencia en el gráfico no afecta la relaciones de las variables en rojo)

Como es de esperarse, los individuos que en sus tumbas tenían tabletas y tubos con iconografía (CP-2) (1 de 14) y husos (H-2) (2 individuos) son la minoría. Sin embargo, como se dijo la escasez relativa de esto objetos no explica todo, puesto que hay objetos igualmente escasos, pero que no contribuyen de manera tan importante a la varianza de los primeros dos ejes. Esto sucede con el hacha de piedra y la punta de obsidiana asociados a un solo individuo (N 1145). La explicación para esto es que este objeto está asociado a bienes que tampoco contribuyen mucho a la varianza. Al contrario, los objetos del complejo psicotrópico con iconografía y los

husos se presentan en el mismo individuo (N 1103) (Figura 13).

Ahora bien, nótese que no todos los objetos son en términos absolutos comunes o escasos y las relaciones entre estos no son siempre tan evidentes. Cada objeto tiene alguna contribución a la varianza y al estatus, que puede ser mayor o menor. Para más detalles de estas contribuciones ver Figura 20 en el anexo.

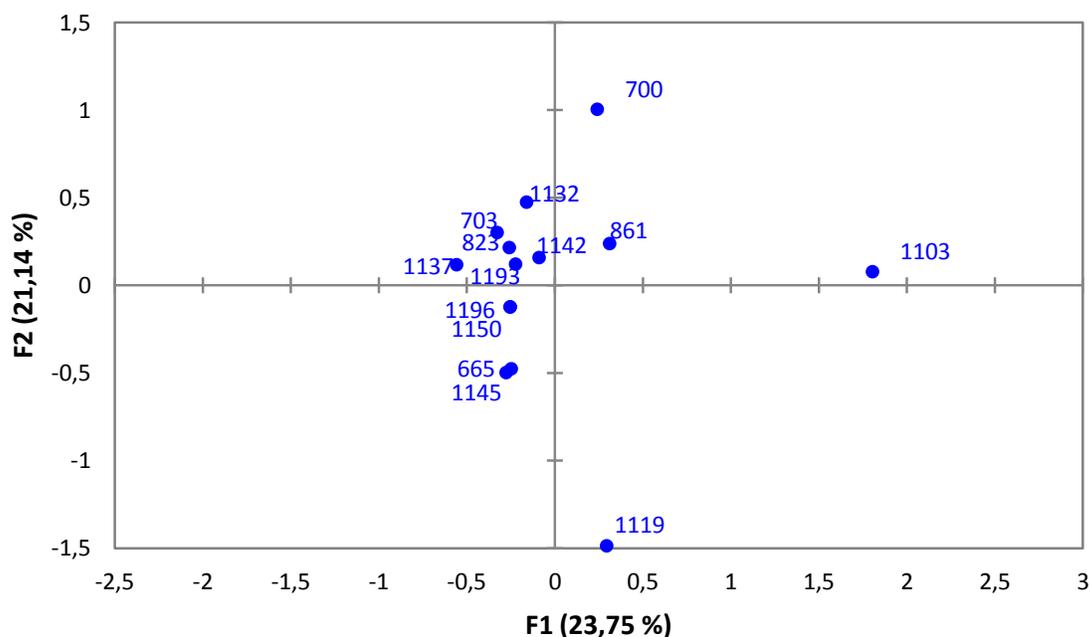


Figura 13: Gráfico de individuos de Tchecar en el análisis de correspondencias múltiples (solo se consideraron individuos del Periodo Intermedio Tardío). El gráfico representa el 44,89% de la varianza total. En azul se muestran los individuos

Es posible que los individuos de enterramientos múltiples tengan un mayor número y diversidad de objetos en las tumbas en comparación a los que se encontraron en tumbas individuales. Debido a que es imposible conocer específicamente la asociación de los bienes a un determinado individuo en este tipo de enterramientos, se asignaron todos los bienes de esa tumba a cada uno de ellos.

Un resultado interesante es la posición en el gráfico 12 de los tipos de enterramiento (E-1 y E-2). Ambos están cercanos según los dos ejes, sobretodo en el primero. Esto quiere decir que, independientemente si los individuos están o no

compartiendo sus tumbas, no se puede deducir a partir de esto la presencia de determinados objetos. Por este motivo, se considera que el tipo de tumba no es factor importante para conocer el estatus de los individuos.

Por último, se hizo un Test de Mantel de dos vías entre la matriz de datos de distancias de los individuos según su ajuar (considerando los 5 primeros ejes, que en conjunto explican el 64,037% de la varianza total), y la matriz de datos de las distancias de Procusto (distancias de la forma del cráneo). La correlación de este test resultó no significativa ($p > 0,05$) (Tabla 14). Se llevó a cabo el mismo test con la matriz de diferencias según cantidad de objetos y los resultados fueron similares a los anteriores (Tabla 14). Esto quiere decir que no existe una correlación directa entre el ajuar mortuario y la forma del cráneo para este sitio.

11.3.2. Catarpe 2

La interpretación de este análisis para Catarpe 2 es más completa que para Tchechar debido a dos razones. En primer lugar, hay un mayor número de individuos para este cementerio que para el segundo sitio. En este mismo sentido, en la muestra de Catarpe hay objetos diagnósticos que sirven para definir a priori (en relación al análisis de correspondencias múltiples) los niveles de estatus de los individuos. Estos niveles de estatus, que se muestran en el gráfico para variables (Figura 14), son una manera de contrastar los resultados a posteriori del análisis de correspondencias múltiples. Por un lado tenemos niveles de estatus definidos a priori en base a lo que la bibliografía antropológica ha mencionado como objetos que indican un estatus mayor, como son los metales (Barón y Serracino, 1980), textiles (Murra, 1975) y elementos del complejo psicotrópico con iconografía (Llagostera *et al.*, 1988 y Torres, 1984). Por otro lado, tenemos la información del gráfico de correspondencias múltiples que indican de igual forma los bienes que sirven para distinguir a los individuos según su estatus, pero esta vez a posteriori. A continuación se explica en detalle cada uno de estos puntos.

Nótese que a diferencia de Tchechar, en Catarpe 2 no se dividió la muestra entre Periodo Medio e Intermedio Tardío debido a la falta de elementos diagnósticos que permitieran asignar a los individuos a uno u otro periodo.

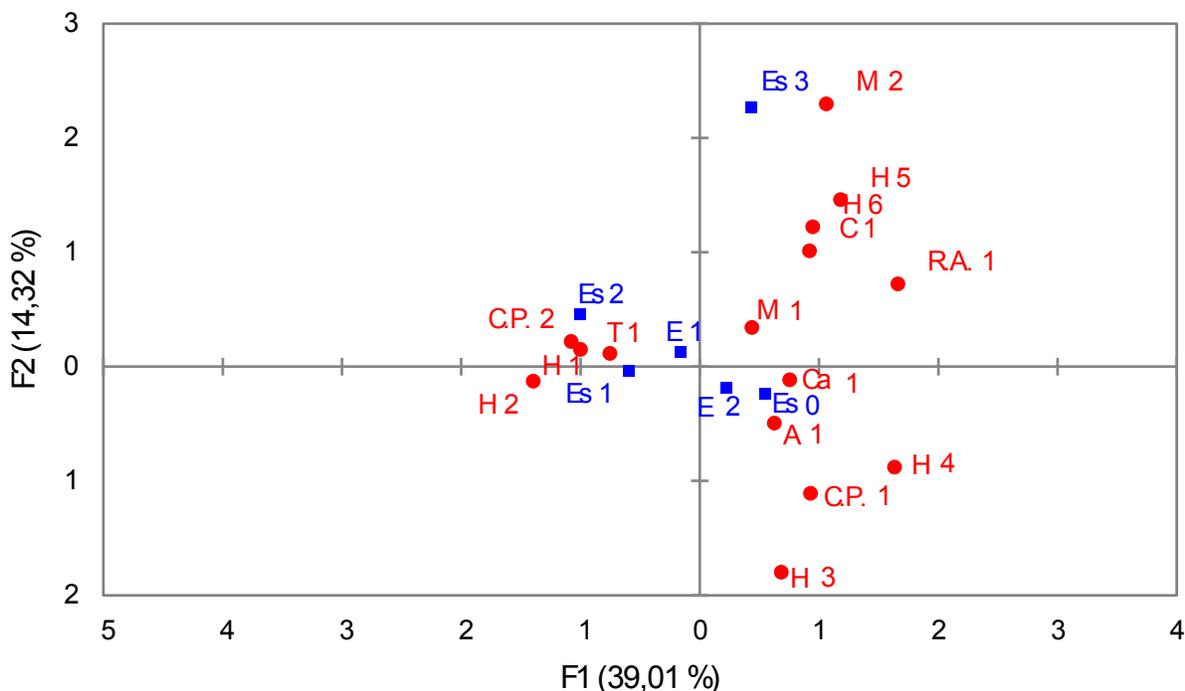


Figura 14: Gráfico de categorías de variables de Catarpe 2 en el análisis de correspondencias múltiples. El gráfico representa el 53,6% de la varianza total. A-1: Presencia de alfarería. Ca-1: calabazas. C-1: cestería. E-1 y E-2: enterramientos individuales y múltiples, respectivamente. Es-0, 1, 2 y 3: niveles de estatus, de menor a mayor. H1, H2, H3, H4, H5 y H6: arco, hacha, varias herramientas en la misma tumba, punzón, gancho y huso, respectivamente. M-1, M-2: cuentas de collar y adornos de cobre, respectivamente. O-1: restos óseos de animales. C.P.-1 y C.P.-2: elementos relacionados con el complejo psicotrópico sin y con iconografía, respectivamente. T-1: textiles y gorros. Las variables en azul son suplementarias.

La Figura 14 muestra que si bien todas las variables contribuyen en medida similar al estatus de los individuos, hay variables más importantes que otras, como son los punzones (de madera), restos de animales, arcos y tabletas con iconografía, objetos ubicados en los extremos del primer eje (que explica el 38,85% de la varianza total). Los metales y husos también influyen de manera importante en la varianza de ajuar, aunque en una medida menor que los objetos antes mencionados. Nuevamente, si los individuos fueron encontrados en tumbas individuales o múltiples no parece influir de manera importante en la varianza de los ajuares, y por lo tanto, no son variables relevantes para definir el estatus.

Una vez que tenemos en cuenta esto, podemos comparar estos resultados con la definición a priori del estatus. Comencemos por el individuo con el ajuar mortuario más rico (N 1787), en cuya tumba se encontraron, entre otros objetos, dos adornos de cobre, 1 tableta con un cóndor tallado con incrustaciones y un textil. En la Figura

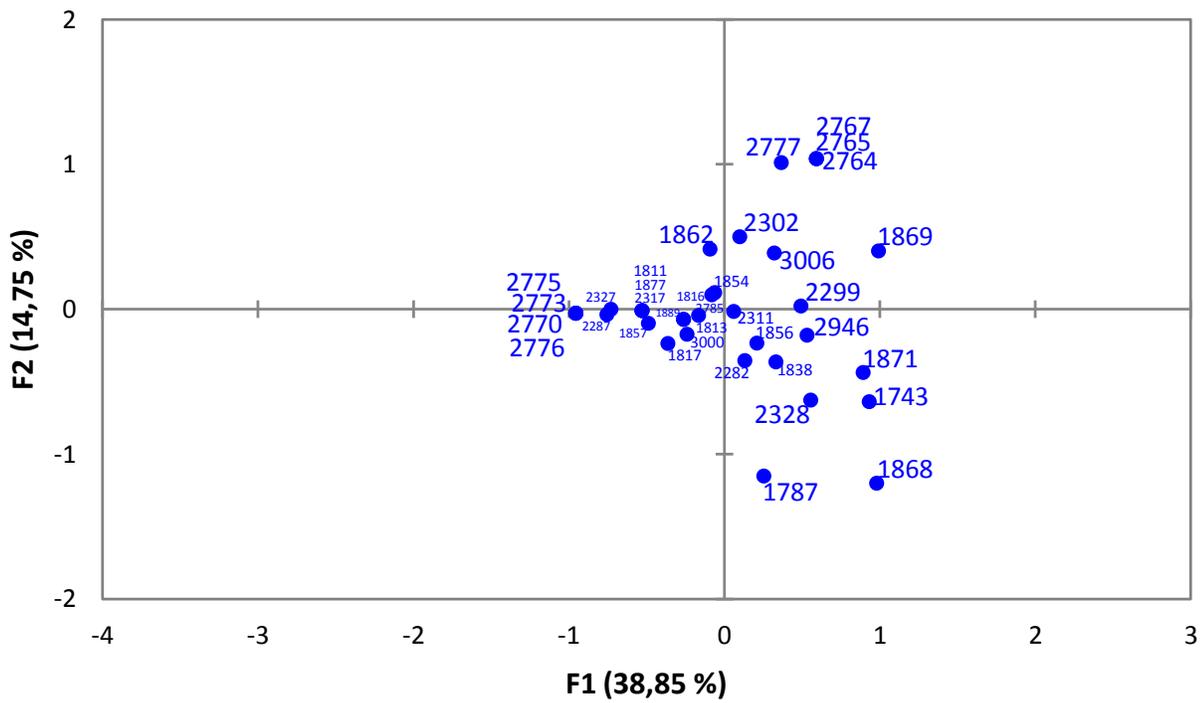


Figura 15: Gráfico de los individuos de **Catarpe 2** en el análisis de correspondencias múltiples. El gráfico representa el 51,39 % de la varianza total de los individuos según su ajuar funerario.

14, Es-3 es la etiqueta para este individuo con un ajuar excepcional en relación a los otros. Se puede observar que se encuentra mucho más cerca de los metales que de cualquier otra materialidad. Por otra parte, no es raro que los niveles 1 y 2 de estatus estén cercanos a las variables *textiles y gorros*, y *objetos del complejo psicotrópico con iconografía* puesto a que todos los individuos con este nivel de estatus poseen en su ajuar funerario al menos uno de estos elementos. Que estas categorías estén en los extremos del eje 1 y 2 quiere decir que el estatus de los individuos está definido de manera importante por estos objetos. Sin embargo, como se observa en el mismo gráfico la varianza del ajuar es mucho mayor y no está definida solamente por estos objetos (metales, textiles y gorros, y objetos del complejo psicotrópico con iconografía) y por lo tanto, tampoco por los niveles de estatus definidos a priori. Esto puede verse en los extremos derecho e inferior de los ejes horizontal y vertical del gráfico.

Por último, los tests de Mantel resultaron no significativos al igual que para todos los sitios. El tests de Mantel entre las distancias de Procusto y las distancias de los individuos según el tipo de objetos encontrados en sus tumbas se hizo considerando los primeros 5 ejes, que explican el 70,85 % de la varianza total (Tablas 14 y 14).

11.3.3. Chorrillos

El gráfico de correspondencias múltiples que se muestra a continuación resume el 71,38 % de la varianza (Figura 16). En el se muestra que hay una relación entre el sexo del individuo y la posición de estos en el cementerio. 9 de los 11 individuos en la ubicación 2 del sitio son de sexo femenino, por su parte la minoría de los de sexo masculino de la muestra se ubican en el centro y los demás en las ubicaciones 2 y 3.

A diferencia de los otros sitios, para Chorrillos se hizo un test de Mantel entre las distancias morfométricas (de Procusto) entre los individuos y las distancias entre los individuos en el asentamiento, por lo que no se usaron los valores del análisis de correspondencias múltiples, sino las distancias geográficas de las tumbas. No se usaron las variables del ajuar mortuario porque como se mencionó anteriormente parte del sitio tuvo serios problemas tafonómicos. Esta prueba resultó no significativa ($r= 0,063$, $p<0,05$), al igual que para los demás sitios.

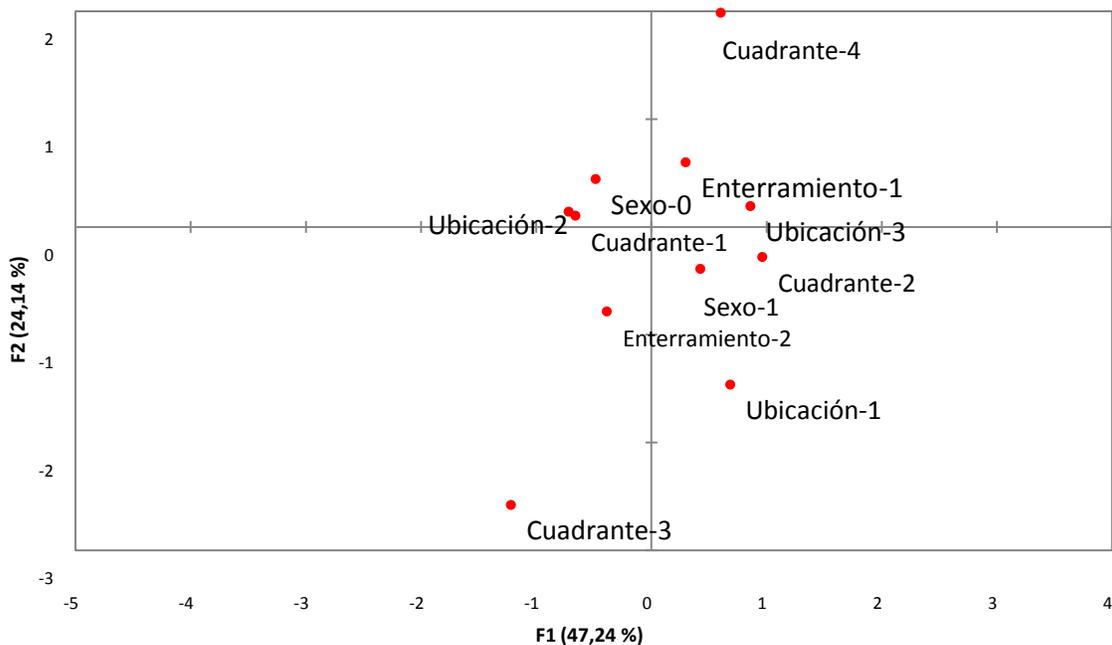


Figura 16: Gráfico de categorías de variables de Chorrillos en el análisis de correspondencias múltiples. El gráfico representa el 71,38 % de la varianza total. Enterramiento-1= E. individuales. Enterramiento-2: E. múltiples. Sexo-0 y 1: individuos femeninos y masculinos, respectivamente. Cuadrante 1, 2, 3 y 4: Cuadrantes NE, SE, N0 y S0, respectivamente. Ubicación-1, 2 y 3: Ubicaciones con respecto al centro del asentamiento, siendo 3 la posición más alejada.

En resumen, los resultados para contrastar la Hipótesis de Distinción Intragrupal indican que hay una gran varianza en los ajuares funerarios de Tchecar y Catarpe 2 y que esta no puede ser resumida por niveles de estatus definidos a priori. Por otro lado, todos los test de Mantel de dos vías entre las distancias de Procusto y las distancias definidas según tipo y cantidad de objetos resultaron no significativos. Estos resultados fueron similares a los encontrados en Chorrillos, en donde no se usaron distancias según ajuar, sino entre las tumbas de los individuos.

En las Figuras 25, 26 y 27 del Anexo se presentan un resumen de los gráficos de las variables de todos los sitios mostrados en esta sección.

12. DISCUSIÓN

Esta memoria trata del rol social de la deformación intencional del cráneo en el área de Atacama. Para resolver este problema se pusieron a prueba las dos principales hipótesis que existen sobre este tema. Estas son, que esta práctica fue una manera de distinguirse o relacionarse con grupos fuera de la comunidad (H1: Hipótesis de Distinción Intergrupala). La otra es que fue una expresión visual de límites sociales relacionados con diferencias de estatus dentro de la sociedad (H2: Hipótesis de Distinción Intragrupala). La primera hipótesis fue testeada comparando los patrones deformatorios de los sitios en tiempo y espacio, y la segunda se hizo relacionando la variabilidad de la morfología craneal con el estatus de los individuos, que fue evaluado a partir del contexto funerario de cada uno.

12.1. Patrones Deformatorios de los Sitios y sus Relaciones (H1: Hipótesis de Distinción Intergrupala)

Usando el mismo enfoque que esta memoria, Manríquez *et al.* (2006) concluyeron que la principal variación de la morfología de cráneos deformados depende de la magnitud y dirección con que se aplicaron y orientaron originalmente los aparatos deformatorios. Los resultados de esta memoria coinciden con lo observado por estos autores, según lo que se muestra en el gráfico de componentes principales de todos los individuos deformados (Figura 10). El primer eje, que explica el 30,29 % de la varianza total, muestra que aquellos individuos ubicados hacia la izquierda del gráfico tienen un patrón deformatorio marcadamente oblicuo y hacia la derecha, un patrón marcadamente erecto. Los individuos en el centro del gráfico tienen variaciones continuas entre estos dos extremos.

Teniendo esto en cuenta, podemos decir que los patrones deformatorios se modifican en el tiempo en ciertas áreas y en otras permanecen sin cambios significativos. En San Pedro de Atacama hay una continuidad en el patrón deformatorio entre el Periodo Formativo y los sitios de periodos posteriores (finales del Periodo Medio e Intermedio Tardío), como revela el test de Hotelling T² y como se observa en la sobreposición de los individuos en el gráfico de componentes principales. Esta tradición deformatoria ya había sido registrada anteriormente, pero en base al método de Dembo e Imbelloni (1938) (Torres-Rouff, 2007, 2008). Los patrones deformatorios de los sitios del Loa Medio no habían sido comparados entre sí, ni con cementerios de otras áreas. Los resultados de esta memoria muestran que a

diferencia de San Pedro de Atacama, los grupos asentados en el Loa Medio tienen diferencias significativas entre los dos rangos de tiempo en estudio.

Es interesante observar que mientras Chorrillos tiene las distancias de Mahalanobis más elevadas de todos los sitios en estudio, Chunchuri (misma área, distinto periodo) se asemeja mucho más a los sitios de San Pedro de Atacama, con los que no tiene diferencias significativas (Figura 10 y Tabla 8). Al contrario, las menores distancias morfológicas que Chorrillos son con el sitio costero de Arica (Playa Miller 7, Tabla 8, Tabla 9, Figura 11), de equivalente temporalidad, que se ubica más de 400 kms. de distancia (Figura 7).

Para dar sentido a estos resultados es necesario relacionarlos con el conocimiento arqueológico que existe, especialmente con las redes de interacción de estos grupos que podrían explicar las semejanzas en los patrones deformatorios de sitios sincrónicamente alejados.

La literatura arqueológica ha descrito extensas redes de conexión en los Andes Centro-Sur que ocupaban territorios separados por cientos de kilómetros, y en donde Atacama no es la excepción (Núñez y Dillehay, 1995, Núñez, 2005; Pimentel, 2008; Torres, 1998; Uribe y Agüero, 2004; Uribe, 2009). El contexto arqueológico de Chorrillos, a pesar del mal estado de conservación de parte del cementerio, revela intercambios especializados con la costa, oasis del desierto (San Pedro de Atacama), altiplano meridional y noroeste argentino⁵ (Gonzalez y Westfall, 2006; Hermosilla, 2006). En cuanto al parecido morfológico de los cráneos de este sitio con Playa Miller 7, es interesante notar que Püschel (2012) concluye que las formas encontradas en Arica y Tiwanaku son más parecidas entre sí, que cualquiera de ellos con San Pedro de Atacama. Esto indica que hay un patrón deformatorio similar y suprarregional, aunque con los datos de esta memoria no se puede concluir una direccionalidad en esta influencia, ni la relación del patrón deformatorio de Tiwanaku con el de Chorrillos. Por otra parte, la literatura arqueológica concluye que aunque con particularidades locales, existe una unidad cultural atacameña durante el Periodo Intermedio Tardío (posterior al Periodo Medio), que se expresa, por ejemplo, en comportamientos textiles estilísticos que fueron característicos para la región (Agüero, 2000) y en la cerámica funeraria (Uribe, 2002). En conclusión, estas redes de interacción pueden explicar las similitudes de los patrones deformatorios

⁵Análisis de isótopos estables de Nitrógeno 15/Carbono 13 de dos individuos determinó una moderada ingesta de productos marinos para uno de ellos. Sin embargo, las interacciones de Chorrillos no se limitan a la costa, sino también con otras regiones como lo indica el hallazgo de un loro exótico y cuentas de sodalita, tal vez procedentes de Bolivia y quínoa -relaciones con tierras altas- (Hermosilla, 2006; Westfall *et al.* 2006)

(aunque no sus diferencias).

Esto nos lleva a otro problema, es que el del nivel en el que se entiende las adscripciones étnicas. En los antecedentes se citó el estudio de de Hoshower et al. (1995) sobre la deformación intencional en el complejo de cementerios Omo 10 durante el horizonte Tiwanaku. Los autores concluyeron que a pesar de ciertas variaciones, hay una clara homogeneidad de patrones deformatorios y contextos funerarios en cada sitio (que corresponden a distintos *ayllus*), y una heterogeneidad entre los cementerios. El nivel de adscripción étnica que está reflejando la deformación intencional en este caso es más específico (a nivel de *ayllu*) que los resultados sobre este problema en Atacama. Esto no quiere decir que los grupos de los *ayllus* de Omo 10, ni los sitios que se estudiaron en esta memoria, no hayan compartido una identidad cultural o adscripciones étnicas en niveles más específicos o más generales (en este último caso, por ejemplo, *ayllu*, subárea circumpuneña, mundo andino), pero sí que los patrones de deformación intencional podrían estar asociados de manera no aleatoria con una de estas unidades en particular.

12.1.1. El análisis multivariado de la deformación intencional del cráneo.

Anteriormente se mencionó que la principal variación de las formas de cráneos deformados depende de la magnitud y dirección de la deformación. Ambas características habían sido consideradas por Dembo e Imbelloni en 1938 al construir su método. Años antes Imbelloni (1924) criticaba la abundancia de clasificaciones de estilos deformatorios para el área andina, cuya causa se debía a que eran definidos en base a los criterios subjetivos del investigador. Como una forma de solucionar este problema, que deriva de la variabilidad continua de las formas del cráneo, Imbelloni agregó una variable objetiva: los aparatos deformatorios. En base a esto se crearon dos grandes estilos, Anulares o Tabulares, con las variantes erectos y oblicuos. La primera gran categoría resulta del uso de artefactos deformatorios blandos y los segundos, rígidos. Sin embargo, Manríquez *et al.* (2006) concluyeron que el uso de artefactos rígidos o flexibles no influye en el resultado de la deformación.⁶

En esta memoria se usó un enfoque morfométrico geométrico y pruebas estadísticas relacionadas que permitieron representar objetivamente la variabilidad continua de las formas craneales y resolver el problema identificado por Imbelloni. En consecuencia, ningún cráneo es igual a otro y estos no fueron asignados a estilos deformatorios a priori, sino cuando su variabilidad ya había sido tomada en cuenta.

⁶aunque se utiliza material radiográfico que solo tiene 2 dimensiones.

Esto es muy importante, porque la figura 10 muestra que si bien hay dos extremos morfológicos (oblicuos y erectos) la gran mayoría de los cráneos se agrupa en el centro, lo que dificulta una asignación a priori de dichos cráneos en una u otra categoría. En el Análisis Discriminante que sirvió inicialmente para separar deformados de no deformados, estos cráneos resultaron ser los más parecidos a los no deformados.

Con el método usado se representó más objetivamente y en mayor detalle las formas del cráneo. Sin embargo, a pesar de las ventajas que tiene este el uso de la morfometría geométrica, se deben considerar ciertos aspectos de las pruebas estadísticas utilizadas que pueden influir en la interpretación de los resultados. Estas consideraciones no son exclusivas del enfoque utilizado, sino propias de los métodos estadísticos. Por ejemplo, las similitudes de los cráneos deformados de todos los sitios requieren mirarse con cautela. Si nos guiamos por la prueba de validación cruzada (Tabla 9) algunos resultados parecen no ser coherentes con los que se ven en el análisis de componentes principales para todos los deformados de la muestra (Figura 10). En la segunda prueba los deformados de Playa Miller 7 y Tchecar aparecen alejados según el primer eje, lo que indica en términos simples distintas morfologías de estos cráneos. Sin embargo, en la prueba de validación cruzada la proporción de cráneos correctamente asignados a cada sitio según la función discriminante son bastante bajos en relación a otros sitios, lo que quiere decir que ni siquiera las variables que mejor explican las diferencias en los patrones deformativos de estos sitios son en realidad tan eficientes. Una explicación para esta aparente contradicción es que la varianza intrasitio de Tchecar es la mayor que hay en la muestra⁷ (Tabla 10), por lo que comparte al menos un área reducida de distribución de morfologías craneales con los demás sitios. Playa Miller 7 no es la excepción, con 3 individuos de Tchecar que comparten la misma área de distribución con 1 del primer sitio. Como la muestra de Playa Miller 7 es tan pequeña, cualquier área de distribución compartida tiene un gran efecto en la prueba de validación cruzada, a pesar de que la mayoría de los individuos del sitio tengan patrones deformativos muy distintos a la mayoría de los de Tchecar.

En conclusión, para interpretar correctamente no se debe solo considerar los resultados de las pruebas llevadas a cabo en esta memoria, sino también el tamaño muestral que se usó en cada sitio, y los supuestos estadísticos que tienen los tests utilizados. Si se quiere hacer un análisis rápido de las formas craneales de los defor-

⁷Para esta prueba se consideraron individuos que por su contexto arqueológico son asignados al Periodo Medio e Intermedio Tardío.

mados, se recomienda considerar el gráfico del análisis de componentes principales (Figura 10), puesto que no tiene supuestos a priori y su interpretación es más simple y directa que la de las otras pruebas.

12.2. La Deformación Intencional del Cráneo y su Relación con Bienes Funerarios (H2: Hipótesis de Distinción Intragrupal)

El análisis de la evidencia mostrada no apoya la hipótesis de distinciones intragrupo. A pesar de que la técnica usada permite distinguir el estatus social de los individuos (análisis de correspondencias múltiples), estas diferencias no se correlacionan linealmente con la forma del cráneo (Test de Mantel). Al contrario, al correlacionar esta matriz de datos con las distancias de Procrustes, los individuos se distribuyen azarosamente, resultados similares para todos los sitios en los que se hizo la prueba. Algo parecido ocurre con Chorrillos, en donde la posición relativa de los individuos en el cementerio no se correlaciona con la forma del cráneo.

Para poner a prueba esto se hicieron pruebas multivariadas, es decir, se consideraron a la vez la variabilidad del conjunto de bienes funerarios y las variaciones continuas de las formas craneales de los sitios (distancias de Procrustes). Sin embargo, a pesar de que existen variaciones tanto del ajuar funerario como de los patrones deformatorios entre los sitios, no se relacionan entre sí linealmente en ninguno de estos casos. Tampoco hay una relación entre distancias de Procrustes y cantidad de objetos en las tumbas. Nótese que el test de Mantel ve correlaciones *lineales* entre dos matrices, es decir, que las mayores o menores distancias entre el ajuar funerario de los individuos no se relacionen proporcionalmente a un aumento o disminución de las distancias en la morfología craneal, lo que no impide que existan otro tipo de relaciones, no testeadas en esta memoria.

Parte de la literatura sobre la deformación y el estatus en el área ha llegado a conclusiones similares a esta. Estos trabajos han concluido que no hay una relación entre la forma de la cabeza y la riqueza mortuoria (Torres-Rouff, 2007, 2008, 2011; Nado *et al.*, 2012), ni entre la deformación y la presencia de elementos relacionados con el complejo psicotrópico (Llagostera *et al.*, 1988). Esta información resulta del uso del método tipológico de Dembo e Imbelloni (1938) y del estudio del estatus en base a la asociación de los individuos a objetos de influencia Tiwanaku, bienes de prestigio locales y número de objetos (Torres-Rouff, 2007, 2011; Nado *et al.*, 2012), cuyo uso será discutido más adelante.

12.2.1. El análisis multivariado del contexto funerario

Los resultados que consideraban el estudio del ajuar mortuario en esta memoria indican que es necesario un análisis multivariado de los bienes y que no es suficiente la definición de niveles de estatus de los individuos en base a elementos diagnósticos, que en la literatura arqueológica se consideran bienes de prestigio o riqueza. Sin bien es posible decir que un individuo tiene un alto estatus por encontrarse, por ejemplo, asociado a adornos de metal (pues estos explican una gran varianza de los ajuares (Sección 11.3), es más complicado cuando el objetivo es compararlo con varios otros individuos y estos tienen asociados distintos objetos.

Esto se hizo patente en Tchechar y Catarpe 2. Los 14 individuos de Tchechar, que por cuyo ajuar fueron considerados del Periodo Intermedio Tardío, muestran bienes funerarios relativamente homogéneos y solo uno tiene elementos diagnósticos de estatus mencionados anteriormente. Con seguridad esto es un problema muestral, porque por ejemplo, Baron y Serracino (1980) registran que de 50 cementerios en estudio, este es uno de los que tiene mayor porcentaje de metales (aunque los autores no separan a los individuos de Tchechar según periodo arqueológico), sin embargo, en la muestra no hay ninguno. Tampoco había textiles y hubo solo un individuo asociado a una tableta con iconografía. Si asignáramos niveles de estatus a priori, tendríamos un individuo con un estatus distinto a los otros 13 que fueron asignados con el mismo nivel de estatus. En este caso, cabe preguntarse si estos 13 individuos tienen en realidad el mismo nivel de estatus y si todos están igualmente alejados de aquel individuo de estatus distintivo.

¿Qué sucede si un individuo tiene asociado husos y otro arcos y flechas?, lo que un análisis a priori podría indicar es que son individuos con estatus distintos, pero ¿qué pasa cuando no solo el número de variables aumenta, sino también las muchas combinaciones de estas?. El análisis en este caso, que en la práctica es lo que sucede con todos los sitios en estudio, se complejiza demasiado y es inabordable con pruebas bivariadas o de pocas variables. Este ejemplo indica otro factor a considerar, que las diferencias de estatus no se dan solamente por la ausencia o presencia de bienes de prestigio o riqueza, sino por una combinación de elementos que no tiene necesariamente que ver ellos. En resumen, dos de las principales ventajas del análisis de correspondencias múltiples es que no se le otorga un valor predictivo de estatus a un objeto, a partir del cual se aplican métodos estadísticos, sino que su valor está definido a posteriori. El único cuidado que se debe tener es como se definen las variables y categorías arqueológicas y el tamaño de la muestra, pues estos influyen en los resultados. La otra ventaja es que se consideran a la vez

un gran número de variables, sin la necesidad de resumir el contexto arqueológico a pocas variables o a un concepto como «diversidad de objetos» por tumbas. Estos dos factores permiten aplicar la definición de estatus usada en esta memoria y descrita en el Marco Conceptual (una posición relativa que poseen los individuos dentro de la sociedad) de manera bastante detallada y objetiva.

En Catarpe 2 sucede algo similar a Tchechar. De los 36 individuos considerados, 20 no tenían ningún objeto diagnóstico, por lo que quedaron todos asignados en el mismo nivel de estatus (Sección 11.3). Sin embargo, como muestra el análisis de correspondencias múltiples, el conjunto de variables está influyendo en la variabilidad de los ajuares y finalmente, en las diferencias de estatus entre los individuos. Esto quiere decir que las variaciones de estatus son continuas y que esta gran varianza no puede ser explicada totalmente por un número reducido de elementos diagnósticos. En este sentido, el uso de técnicas que permitan conservar no solo la presencia o ausencia de los objetos sino también las múltiples relaciones que existen entre ellos son fundamentales. Esto es muy importante para el Periodo Intermedio Tardío en donde se observa un empobrecimiento material en relación al periodo anterior, porque si bien la falta de objetos diagnósticos se hace más evidente, no indica necesariamente una reducción de las diferencias de estatus entre los individuos.

Dejando esto de lado, dependiendo del sitio que se estudie las contribuciones de los objetos a la varianza de los ajuares no son iguales. Sin embargo, hay algunos objetos que influyen en gran medida en la varianza y que son comunes a Catarpe 2 y Tchechar (tanto considerando a los individuos del Periodo Intermedio Tardío como a la muestra en su totalidad). En ambos sitios hay ciertas herramientas (husos, palas, hachas), metales y objetos del complejo psicotrópico con iconografía que mantienen una gran contribución en la varianza de los ajuares y, por lo tanto, al estatus social. Si se descubriera que este es un patrón común para distintos sitios alejados sincrónicamente, se podrían hacer comparaciones de estatus no ya dentro de los sitios, como se hace en este trabajo, sino también entre los sitios.

Lamentablemente, para hacer un análisis de Solor 3 es necesario un mayor número de individuos, puesto a que siendo tan pocos, todas las variables influyen en gran medida en la varianza, y en el estatus de los individuos. Probablemente este resultado cambiaría si se contara con una muestra representativa del sitio.

13. CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos en esta memoria no apoyan la Hipótesis de Distinción Intragrupal o Intrasitio. Si bien fue posible representar en gran detalle las diferencias de estatus social entre los individuos de un mismo sitio, estas variaciones no se correlacionan (linealmente) con la morfología de los cráneos deformados y no deformados.
2. Los patrones deformatorios representan un nivel de adscripción étnica relacionada con las redes de interacción entre grupos distantes sincrónicamente. Además, los patrones deformatorios no se comportan necesariamente como tradiciones inalterables en el tiempo, sino que pueden variar, y cuando lo hacen, es en relación a patrones deformatorios de otros grupos con los que interactúan. Estas conclusiones apoyan la Hipótesis de Distinción Intergrupal. Es necesario recalcar, sin embargo, que si bien es cierto que las tradiciones deformatorias es mejor entenderlas en un nivel general (entre los sitios y entre áreas culturales), esto no impide que existan diferencias de estatus entre ellos.
3. Por otra parte, en el desarrollo de esta memoria se hizo evidente la necesidad de representar tanto el ajuar funerario, como las morfologías craneales de la manera más objetiva y rigurosa posible, puesto que de ello dependen los resultados y las interpretaciones que se hagan a partir de estos. Las técnicas y métodos estadísticos usados pueden ser un gran aporte al estudio de sociedades pasadas y para la antropología en general. Sería ideal que estudios posteriores consideraran una gran cantidad de sitios arqueológicos de una extensa área geográfica y de un mismo periodo temporal, para observar los patrones deformatorios y relaciones de estatus entre estos en una de las regiones del mundo en donde la deformación intencional del cráneo fue más comúnmente practicada.

Referencias

- [1] Allison, M., E. Gerszten, J. Munizaga, C. Santoro y G. Focacci. 1981. «La práctica de la deformación craneana entre los pueblos andinos precolombinos». *Chungara* 7: 238-260
- [2] Agüero, C. 2000. «Fragmentos para armar un territorio. La textilería en Atacama durante los períodos Intermedio Tardío y Tardío.» *Estudios Atacameños* 20: 7-28.
- [3] Antón, S. 1989. «Intentional cranial vault deformation and induced changes of the cranial base and face». *American Journal of Physical Anthropology* 79:253-267.
- [4] Anton, S. y K. Weinstein. 1999. «Artificial cranial deformation and fossil Australians revisited». *Journal of Human Evolution* 36: 195-209.
- [5] Arensburg, B., e I. Hershkovitz. 1988. «Cranial deformation and trephination in the Middle East». *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris* 5: 139-150.
- [6] Ayala, P. 2001. «Las sociedades formativas del Altiplano Circumtiticaca y Meridional y su relación con el Norte Grande de Chile». *Estudios Atacameños* 21: 7-39.
- [7] Baron, A. y G. Serracino. 1980. «Rol social de los metales en San Pedro de Atacama». Trabajo presentado en el VI congreso Nacional de Arqueología Argentina. Jujuy, Argentina.
- [8] Barth, F. 1969. *Grupos sociales y sus fronteras: la organización social de las diferencias culturales*. Fondo de Cultura Económica. Ciudad de México.
- [9] Binford, L. 1971. «Mortuary Practices: Their Study and Their Potential». *Memoirs of the Society for American Archaeology* 25: 6-29.
- [10] Blom, D. 1999. *Tiwanaku Regional Interaction and Social Identity: a Bioarchaeological Approachs*. Tesis doctoral, University of Chicago. Chicago.
- [11] Boada, A. 1995. «La deformación craneana como marcador de diferenciación social». *Boletín del Museo del Oro* 38: 135-147.

- [12] Bookstein, F. . 1991. *Morphometric Tools for Landmark Data: Geometry and Biology*. Cambridge University Press. Cambridge.
- [13] Cheverud, J. y J. Midkiff. 1992. «Effects of fronto-occipital cranial reshaping on mandibular form». *American Journal of Physical Anthropology* 87: 167-171.
- [14] Cocilovo, J., S. Quevedo, F. Rothhammer, 1984. «Relaciones y afinidades biológicas de la población prehistórica de San Pedro de Atacama». *Estudios Atacameños* 7: 231-235.
- [15] Cocilovo, J. 1994. *Biología de la Población Prehistórica de Pisagua. Continuidad y Cambio Biocultural en el Norte de Chile*. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.
- [16] Cocilovo, J., H. Varela, y S. Quevedo. 1995. «La deformación intencional del cráneo en la población prehistórica de San Pedro de Atacama, Chile». *Chungara* 27: 117-124.
- [17] Cocilovo, J., H. Varela, O. Espouey, V. Standen, 2001. «El proceso microevolutivo de la población nativa antigua de Arica». *Chungara* 33: 13-20.
- [18] Dembo, A., y J. Imbelloni, 1938. *Deformaciones del cuerpo humano de carácter étnico*. Humanior. Buenos Aires.
- [19] Dingwall, E., 1931. *Artificial Cranial Deformation: A Contribution to the Study of Ethnic Mutilations*. John Bale, Sons and Danielsson. Londres.
- [20] Durband, A., 2008a. «Artificial cranial deformation in Kow Swamp 1 and 5: a response to Curro (2007)». *Journal of Comparative Human Biology* 59: 261-269.
- [21] Durband, A., 2008b. «Artificial cranial deformation in Pleistocene Australians: the Coobool Creek sample». *Journal of Human Evolution*, 54: 795-813.
- [22] Fisher, A., 1984. A Mangbetu woman showing the elongation of her cranium practised until recently by upper-class Mangbetu, northern Zaire. Copyright Carol Beckwith and Angela Fisher African Ceremonies Collection. Obtenido de: www.aluka.org
- [23] Frieß, M., y M. Baylac, 2003. «Exploring artificial cranial deformation using elliptic fourier analysis of procrustes aligned outlines». *American Journal of Physical Anthropology* 122: 11-22.

- [24] García-Hernández y Murphy-Echeverría. 2009. «Índice craneano en grupos étnicos precolombinos del norte de Chile con deformación craneal artificial». *International Journal of Morphology* 27: 587-594.
- [25] Gerszten, P. y E. Gerszten. 1995. «Intentional cranial deformation: a disappearing form of self-mutilation». *Neurosurgery* 37:374-382.
- [26] Giménez, G. 2006. «El debate contemporáneo en torno a la etnicidad». *Cultura y Representaciones Sociales* 1: 129-144.
- [27] González, C., y C. Westfall. 2006. «Cementerio Regimiento Chorrillos de Calama: testimonios funerarios Formativos en el Loa Medio, Región de Antofagasta». *Actas XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, 95-105.
- [28] Goodenough, W. H. 1965. «Rethinking status and role: toward a general model of the cultural organization of social relationships». *Cognitive Anthropology*. S. A. Tyler. New York, Holt, Rhinehart and Winston: 311-330.
- [29] Hermosilla, N. 2006. «Calama, antiguos habitantes del oasis. Actas XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena». 107-117.
- [30] Hoshower, L., J. Buikstra, P. Goldstein y A. Webster, 1995. «Artificial cranial deformation at the Omo M10 site: A Tiwanaku complex from the Moquewa valley, Peru». *Latin American Antiquity* 6: 145-164.
- [31] Hubbe, M., M. Oviedo, C. Torres-Rouff. 2011. «Estado de conservación y contextualización cronológica de la Colección Osteológica Gustavo Le Paige». *Estudios Atacameños* 41: 29-44
- [32] Imbelloni, J. 1921. «Introducción a nuevos estudios de craneometría». *Revista del Museo de la Plata* 28: 31-94.
- [33] Imbelloni, J. 1924. «Sobre un aparato de deformación del cráneo de los antiguos Humahuacas». Conferencia dirigida al XXI Congreso de Americanistas. Gotemburgo.
- [34] Imbelloni, J. 1925. «Sobre el número de tipos fundamentales a los que deben referirse las deformaciones craneanas de los pueblos indígenas de Sud América: algunos resultados de una nueva aplicación de morfología exacta o craneotrigonometría». *Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos* 1: 183-196

- [35] Imbelloni, J. 1933. «Los pueblos deformadores de los Andes: La deformación intencional de la cabeza como arte y como elemento diagnóstico de las culturas». *Anales del Museo Nacional de Historia Natural* 37: 209-254.
- [36] Imbelloni, J. 1942. «Acotaciones al mapa de los pueblos deformadores de la región andina central». *Anales del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 40: 253-268.
- [37] Kendall, D. 1977. «The Difusion of Shape». *Advances in Applied Probability* 9: 428-430.
- [38] Klingenberg, C. 2011. MorphoJ: an integrated software package for geometric morphometrics. *Molecular Ecology Resources* 11: 353-357.
- [39] Knudson, K. y C. Torres-Rouff. 2009. «Investigating cultural heterogeneity in San Pedro de Atacama, northern Chile, through biogeochemistry and bioarchaeology». *American Journal of Physical Anthropology* 138: 473-485.
- [40] Le Paige, G. 1971. «Tres cementerios indígenas en San Pedro de Atacama y Toconao.» *Actas del Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 163–87.
- [41] Lechtman, H. y A. Macfarlane. 2005. «La metalurgia del bronce en los Andes Sur Centrales: Tiwanaku y San Pedro de Atacama». *Estudios Atacameños* 27: 7-27.
- [42] Linton, R. 1936. *The study of man*. D. Appleton Century Company. Nueva York.
- [43] Llagostera, A., M. Torres y M. Costa-Junqueira. 1988. «El complejo psicotrópico en Solcor 3 (San Pedro de Atacama)». *Estudios atacameños* 9: 67-106.
- [44] Lozada, M., y J. Buikstra. 2002. *El señorío de Chiribaya en la costa sur del Perú*. IEP, Lima5.
- [45] Manríquez, G. y E. Llop. 2004. «Bioantropología de las poblaciones del extremo austral». En *Poblaciones Chilenas: Cuatro Décadas de Investigaciones Bioantropológicas*, editado por F. Rothhammer y E. Llop, pp. 87-104. Editorial Universitaria, Santiago.
- [46] Manríquez, G. 2005. *Patrones de Deformación Intencional del Cráneo en Poblaciones Prehispánicas de Arica: Análisis de Morfometría Geométrica con uso de Telerradiografía Craneofacial*. Informe proyecto Fondecyt 1050279.

- [47] Manríquez, G., E. Gonzales-Bergás, J. Salinas, y O. Espouey. 2006. «Deformación intencional del cráneo en poblaciones arqueológicas de Arica, Chile: Análisis preliminar de morfometría geométrica con uso de radiografías craneofaciales (Chile)». *Chungara* 38: 13-34.
- [48] Manríquez, G., M. Moraga, C. Santoro, E. Aspillaga, B. Arriaza, F. Rothhammer. 2011. «Morphometric and mtDNA analyses of archaic skeletal remains from southwestern South America». *Chungara* 43: 283-292.
- [49] Mantel, N. 1967. «The detection of disease clustering and a generalized regression approach». *Cancer Research* 27:209-220.
- [50] Martin, R. y K. Saller. 1957. *Lehrbuch der anthropologie*. Fischer G Verlag. Stuttgart.
- [51] Meiklejohn, C., A. Agelarakis, P. Akkermans, P. Smith y R. Solecki. 1992. «Artificial cranial deformation in the Proto-neolithic and Neolithic Near East and its possible origin: Evidence from four sites». *Paleorient* 18: 83-97.
- [52] Mendonza de Souza, S., K. Reinhard y A. Lessa. 2008. «Deformación craneana como causa de muerte de un niño del valle de Chillón, Perú». *Chungara* 40: 41-53.
- [53] Munizaga, J. 1976. «Intencional cranial deformation in the preColumbian populations of Ecuador». *American Journal of Physical Anthropology* 45: 687-694.
- [54] Munizaga, J. 1980. «Esquema de la antropología física del norte de Chile». *Chungará* 6:124-136.
- [55] Munizaga, J. 1987. «Deformación craneana intencional en América». *Revista Chilena de Antropología* 6: 113-147.
- [56] Murra, J. 1975. *Formaciones económicas y políticas del mundo andino*. Instituto de Estudios Peruanos. Lima.
- [57] Nado, K., S. Marsteller, L. King, B. Daverman, C. Torres-Rouff y K. Knudson. 2012. «Examining local social identities through patterns of biological and cultural variation in the Solcor ayllu, San Pedro de Atacama, Chile». *Chungara* 44: 341-357.
- [58] Neumann, G. 1942. «Types of Artificial Cranial Deformation in the Eastern United States». *American Antiquity*. 7: 306-310.

- [59] Núñez, L., 1965. «Prospección arqueológica en el norte de Chile. Estudios Arqueológicos» 1: 9-36.
- [60] Núñez, L. y T. Dillehay. 1995. *Movilidad Giratoria, Armonía Social y Desarrollo en los Andes Meridionales: Patrones de Tráfico e Interacción Económica*. Ensayo. Universidad Católica del Norte, Antofagasta.
- [61] Núñez, L., I. Cartajena, C. Carrasco, P. de Souza. 2005. «El templete de Tulán y sus relaciones formativas panandinas (norte de Chile)». *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 34: 299-320.
- [62] O'Loughlin, V. D. 2004. «Effects of Different Kinds of Cranial Deformation on the Incidence of Wormian Bones». *American Journal of Physical Anthropology* 123: 146-155.
- [63] Pacheco-Forés, S. 2012. «Cranial remodeling and social stratification among the Inca and pre-hispanic Peru». Tesis Interdisciplinary Major in Archaeology. Columbia University.
- [64] Pérez, S. 2004. «Influencia de la deformación intencional del cráneo sobre la morfología facial: implicancias para los estudios de relaciones evolutivas inter-poblacionales». *Revista Argentina de Antropología Biológica* 8: 37-55.
- [65] Pérez, I. 2007. «Artificial cranial deformation in South America: a geometric morphometrics approximation». *Journal of Archaeological Science* 34: 1649-1658.
- [66] Pérez, I., C. Della Negra, P. Novellino, P. González, V. Bernal, E. Cuneo y A. Hajduk, A. 2009. «Deformaciones artificiales del cráneo en cazadores-recolectores del Holoceno medio-tardío del noroeste de Patagonia». *Magallania* 37: 77-90.
- [67] Pimentel, G. 2007. «Informe Línea Base Arqueológica Sector Chunchuri, Calama».
- [68] Pimentel, G. 2008. «Evidencias formativas en una vía interregional entre San Pedro de Atacama y el Altiplano de Lípez». *Estudios Atacameños* 35: 7-33.
- [69] Poutignat, P. y J. Striff-Fenart. 1995. «El ámbito de investigación de la etnicidad: cuestiones claves» (traducido al español por Gilberto Giménez). *Théories de l'ethnicité*. Documento online.

- [70] Püschel, T. 2012. *Deformación intencional del cráneo en el oasis de San Pedro de Atacama: un enfoque morfométrico geométrico*. Tesis para optar al grado de Antropólogo Físico. Universidad de Chile.
- [71] Rhode, M. y B. Arriaza. 2006. «Influence of Cranial Deformation on Facial Morphology Among Prehistoric South Central Andean Populations». *American Journal of Physical Anthropology* 130: 462-470.
- [72] Rivera, M. y F. Rothhammer. 1991. «The chinchorro people of northern Chile 5000 BC- 500BC, a review of their culture and relationships». *International Journal of Anthropology* 6: 243-255.
- [73] Rohlf, F. y D. Slice. 1990. Extensions of the Procrustes method for the optimal superimposition of landmarks. *Systematic Zoology* 39: 40-59.
- [74] Rohlf, F. 2001. TPS Dig2, V 2.16. State University at Stony Brook (programa computacional).
- [75] Rohlf, F. 2003. TPS Small, V 1.20. State University at Stony Brook (programa computacional).
- [76] Rohlf, F. 2001 NTSYS-pc. 2000. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System, v. 2.1a. Exeter Software (programa computacional).
- [77] Rothhammer, F., J. Cocilovo, S. Quevedo y E. Llop. 1982. «Afinidad biológica de las poblaciones prehistóricas del litoral ariqueño con grupos poblacionales costeros peruanos y altiplánicos». *Chungara* 11: 161-165.
- [78] Salinas, J. 2010. *Efecto de la deformación intencional del cráneo sobre la arquitectura ósea cráneo-facial en poblaciones prehispánicas del norte árido de Chile: análisis de morfometría geométrica en telerradiografía lateral*. Tesis para optar a grado de magíster en Ciencias Odontológicas. Universidad de Chile.
- [79] Saxe, A. 1970. «Social Dimensions of Mortuary Practices». Tesis Doctoral, University of Michigan.
- [80] Schijman, E. 2005. «Artificial cranial deformation in newborns in the pre-Columbian Andes». *Child's Nervous System* 21: 945-950.
- [81] Slice, D. 2007. «Geometric Morphometrics». *Annual Review of Anthropology* 36: 261-281.

- [82] Sommer, J. 1999. «The Shanidar IV flower burial: a re-evaluation of the Neanderthal burial ritual». *Cambridge Archaeological Journal* 9: 127-137.
- [83] Solecki, R. 1977. «The implications of the Shanidar Cave Neanderthal flower burial». *Annals of the New York Academy of Sciences* 293: 114-124.
- [84] Soto-Heim P. 1986. «Deformation cranienne artificielle dans l'Iran ancien». *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 3:105–116.
- [85] Tainter, J. 1978. «Mortuary practices and the study of prehistoric social systems». *Advances in Archaeological Method and Theory*. Vol. 1. Academic Press. Nueva York.
- [86] Tarragó, M. 1989 *Contribución al Conocimiento Arqueológico de las Poblaciones de los Oasis de San Pedro de Atacama en relación con los Otros Pueblos Puneños, en especial el Sector Septentrional del Valle Calchaquí*. Tesis Doctoral en Historia, Universidad Nacional de Rosario.
- [87] Toro, M., G. Manríquez, e I. Suazo, 2010. «Morfometría geométrica y el estudio de las formas biológicas: de la morfología descriptiva a la morfología cuantitativa». *International Journal of Morphology* 28: 977-990.
- [88] Toro, M. 2010. *Efecto de la deformación artificial del cráneo en el eje de simetría bilateral : un análisis cualitativo y cuantitativo mediante estimación de asimetría fluctuante*. Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias Médicas mención Inmunología. Universidad de Chile.
- [89] Torres, M. 1984. «Iconografía de las tabletas para inhalar sustancias psicoactivas de la zona de San Pedro de Atacama, norte de Chile». *Estudios Atacameños* 7, 135-147.
- [90] Torres, M. 1998. «Psychoactive substances in the archaeology of northern Chile and NW Argentina: a comparative review of evidence». *Chungara* 30: 49-63.
- [91] Torres-Rouff, C. 2002. «Cranial vault modification and ethnicity in Middle Horizon, San Pedro de Atacama, Chile». *Current Anthropology* 43: 163-171.
- [92] Torres-Rouff, C. 2003. *Shaping Identity: Cranial Vault Modification in the Pre-Columbian Andes*. Tesis Doctoral en Antropología. University of California.

- [93] Torres-Rouff, C., y L. Yablonsky. 2005. «Cranial vault modification as a cultural artifact: A comparison of the Eurasian steppes and the Andes». *Journal of Comparative Human Biology* 56: 1-16.
- [94] Torres-Rouff, C. 2007. «La deformación craneana en San Pedro de Atacama». *Estudios atacameños* 33: 25-38.
- [95] Trinkaus, E. 1982. «Artificial Cranial Deformation in the Shanidar 1 and 5 Neandertals». *Current Anthropology* 23: 198-199.
- [96] Tubbs, S., G. Salter y J. Oakes. 2006. «Artificial deformation of the human skull: A review». *Clinical Anatomy* 19: 372-377.
- [97] Uribe, M. 1996. *Religión y Poder en los Andes del Loa: Una Reflexión desde la Alfarería (Período Intermedio Tardío)*. Memoria para optar al título de arqueólogo. Universidad de Chile.
- [98] Uribe, M. 2002. «Sobre alfarería, cementerios, fases y procesos durante la prehistoria tardía del desierto de Atacama (800-1600 DC)». *Estudios Atacameños* 22: 7-31.
- [99] Uribe, M., y C. Agüero. 2004. «Iconografía, alfarería y textilería: Elementos para una revisión del Periodo Medio en el norte grande de Chile». *Chungará* 36: 1055-1068.
- [100] Uribe, M. 2009. «El Periodo Formativo de Tarapacá y su cerámica: Avances sobre la complejidad social en la costa del norte grande de Chile (900 AC-800DC)». *Estudios atacameños* 37: 5-27.
- [101] Varela, H., J. Cocilovo, M. Costa 1990. «El dimorfismo sexual en la población prehistórica de San Pedro de Atacama». *Chungara* 24/25, 159-166.
- [102] Varela, H., y J. Cocilovo. 1996. «Los Componentes de la variación intramuestral en la población prehistórica de San Pedro de Atacama, Chile». *Revista Argentina de Antropología Biológica* 1: 219-231.
- [103] Walrath, D., P. Turner y J. Bruzek. 2004. «Reliability test of visual assessment of cranial traits for sex determination». *American Journal of Physical ANthropology* 125: 132-136.

- [104] Wayne, J. 2004. *Identity and Power in the Ancient Andes: Tiwanaku Cities through Time (Critical Perspectives in Identity, Memory and the Built Environment)*. Taylor and Francis. Nueva York.
- [105] Weiss, P. 1962. «Tipología de las deformaciones cefálicas de los antiguos peruanos, según la osteología cultural». *Revista del Museo Nacional* 31: 15-42.
- [106] Weidenreich, F. 1938-1939. On the earliest representatives of the modern mankind recovered on the soil of the east Asia. *Peking Natural History Bulletin* 13: 161-182.
- [107] Westfall, C., M. Belmar y C. González. 2006. «Aplicación geoarqueológica de microscopía electrónica y microsonda en piezas metalográficas y líticas del Cementerio Regimiento Chorrillos de Calama». Trabajo presentado en el XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Valdivia.
- [108] Zelditch, M., H. Swiderski, D. Sheets y W. Fink. 2004. *Geometric Morphometrics for Biologists: A Primer*. Elsevier Academic Press. Nueva York.
- [109] de las Casas, B. 1550. *Apologética historia sumaria*. Edmundo O'Gorman, edición de 1967. México D.F.
- [110] Øyvind Hammer., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Paleontología Electrónica* 4:9.

14. Anexo

14.1. Test de Mantel

	Solor 3	Tchechar	Catarpe 2	Chorrillos
Correlación	0,12	-0,08	-0,08	0,036
P valor	0,3	0,76	0,76	0,5

Tabla 11: Resultados del test de Mantel para los sitios que tienen información sobre el ajuar funerario de las tumbas. Las matrices de datos corresponden a las distancias de Procusto de estos individuos y las distancias del ajuar funerario según los tipos de objetos encontrados en las tumbas. El test se hizo con 10000 permutaciones.

	Solor 3	Tchechar	Catarpe 2
Correlación	(*)	0,21	0,16
P valor	(*)	0,11	0,84

Tabla 12: Resultados del test de Mantel para los sitios que tienen información sobre el ajuar funerario de las tumbas. Las matrices de datos corresponden a las distancias de Procusto de estos individuos y la cantidad de objetos encontrados en las tumbas individuales. El test se hizo con 10000 permutaciones. (*) No se pudo llevar a cabo el test por muestra insuficiente.

14.2. Análisis de Correspondencias Múltiples

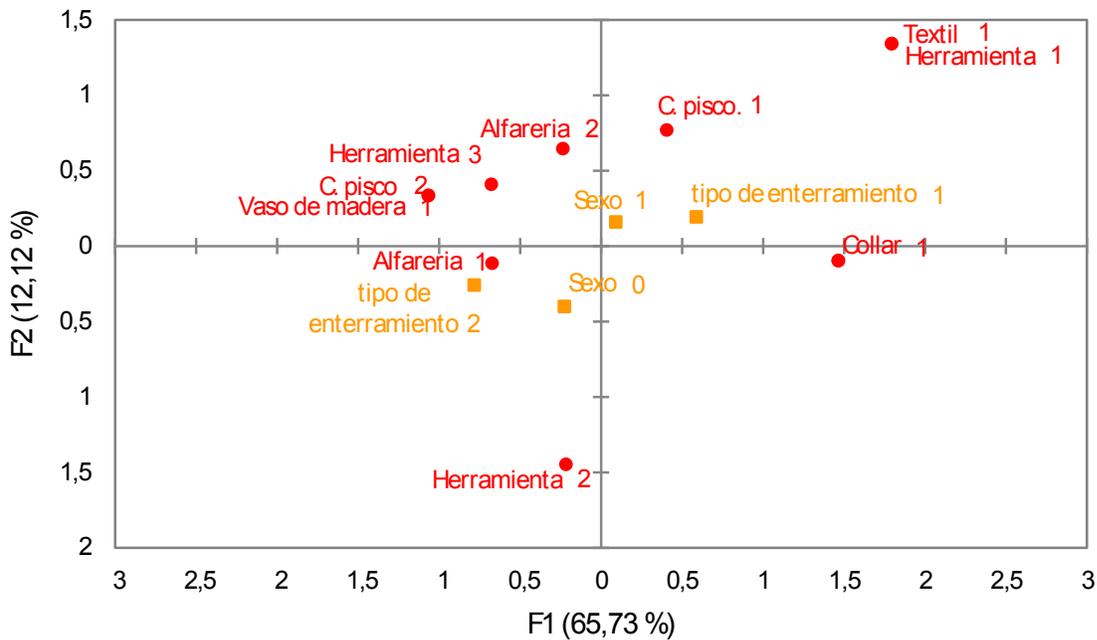


Figura 17: Gráfico de categorías de las variables de **Solor 3** en el análisis de correspondencias múltiples. El gráfico representa el 77,85 % de la varianza total. Las categorías en el gráfico representan: Alfarería 1 y 2: alfarería negra pulida, y presencia de alfarería negra y roja grabada, respectivamente. C.Psico-1 y 2: objetos del complejo psicotrópico sin y con iconografía. Collar-1: cuentas de collar. Herramienta-1, 2 y 3: palos de flecha, tortera y hacha de cobre, respectivamente. Sexo-0, y 1: sexo femenino y masculino, respectivamente. Textil-1: presencia de textiles. Tipo de enterramiento-1 y 2: enterramientos individuales y múltiples, respectivamente. Vaso de madera-1: presencia de vasos de madera. Las variables en naranja son suplementarias (su presencia o ausencia en el gráfico no afecta la relaciones de las variables en rojo.)

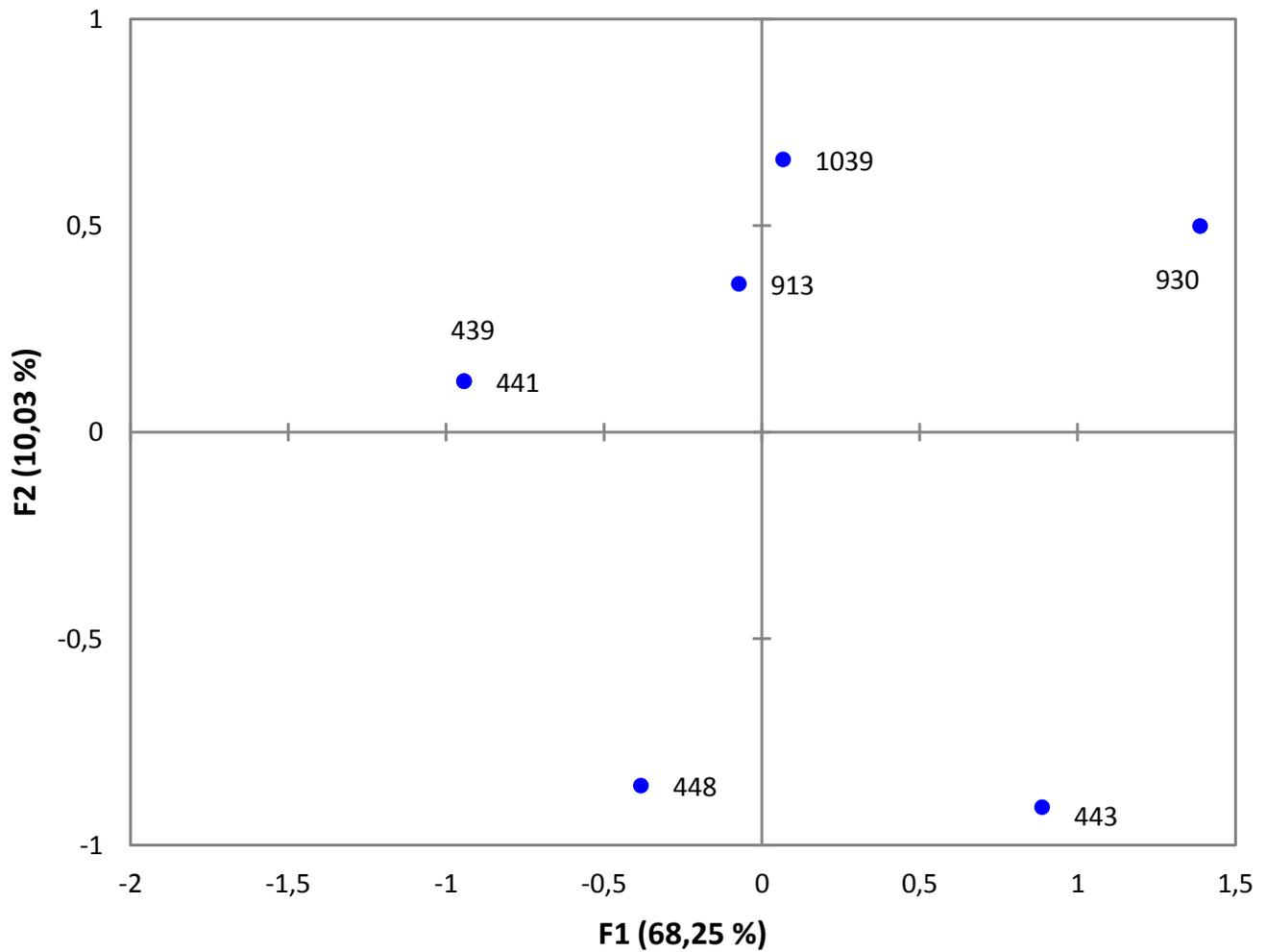


Figura 18: Gráfico de los individuos de **Solor 3** en el análisis de correspondencias múltiples. El gráfico representa el 78,29% de la varianza total.

	Peso	Peso (relativo)	F1	F2	F3	F4
Alfareria-0	2	0,048	0,150	0,001	0,042	0,016
Alfareria-1	4	0,095	0,063	0,003	0,011	0,070
Alfareria-2	1	0,024	0,002	0,026	0,250	0,121
C. pisco-0	2	0,048	0,015	0,273	0,000	0,007
C. pisco-1	3	0,071	0,017	0,109	0,110	0,001
C. pisco-2	2	0,048	0,079	0,014	0,179	0,002
Vaso de madera-0	5	0,119	0,032	0,006	0,071	0,001
Vaso de madera-1	2	0,048	0,079	0,014	0,179	0,002
Collar (adorno)-0	5	0,119	0,060	0,000	0,017	0,007
Collar (adorno)-1	2	0,048	0,150	0,001	0,042	0,016
Textil-0	6	0,143	0,019	0,018	0,003	0,013
Textil-1	1	0,024	0,112	0,111	0,015	0,078
Herramienta-0	1	0,024	0,045	0,144	0,028	0,212
Herramienta-1	4	0,095	0,064	0,041	0,002	0,040
Herramienta-2	1	0,024	0,002	0,128	0,036	0,337
Herramienta-3	1	0,024	0,112	0,111	0,015	0,078
Sexo-0	2	0,048	0,000	0,000	0,000	0,000
Sexo-1	5	0,119	0,000	0,000	0,000	0,000
tipo de enterramiento-1	4	0,095	0,000	0,000	0,000	0,000
tipo de enterramiento-2	3	0,071	0,000	0,000	0,000	0,000

Figura 19: Peso relativo de cada categoría en cada factor (eje) del análisis de correspondencias múltiples de **Solor 3**. Los valores de las cuatro últimas columnas representan la contribución de cada categoría en la varianza explicada por los factores o ejes 1, 2, 3 y 4, que representan el 84,57 % de la varianza total. Las categorías representadas con cero significan la ausencia del objeto. Alfarería 1 y 2: alfarería negra pulida, y presencia de alfarería negra y roja grabada, respectivamente. C. Psico-1 y 2: objetos del complejo psicotrópico sin y con iconografía. Collar-1: cuentas de collar. Herramienta-1, 2 y 3: palos de flecha, tortera y hacha de cobre, respectivamente. Sexo-0, y 1: sexo femenino y masculino, respectivamente. Textil-1: presencia de textiles. Tipo de enterramiento-1 y 2: enterramientos individuales y múltiples, respectivamente. Vaso de madera-1: presencia de vasos de madera. Las variables en azul son suplementarias (su presencia o ausencia en el gráfico no afecta la relaciones de las variables en rojo).

	Peso	Peso (relativo)	F1	F2	F3	F4
A-0	7	0,071	0,016	0,001	0,136	0,036
A-1	7	0,071	0,016	0,001	0,136	0,036
M-0	2	0,020	0,000	0,084	0,143	0,013
M-1	12	0,122	0,000	0,014	0,024	0,002
C.P.-0	6	0,061	0,019	0,054	0,093	0,002
C.P.-1	7	0,071	0,009	0,042	0,066	0,000
C.P.-2	1	0,010	0,347	0,001	0,004	0,003
Ca-0	11	0,112	0,056	0,014	0,000	0,009
Ca-1	3	0,031	0,206	0,052	0,002	0,032
H-0	8	0,082	0,018	0,003	0,027	0,114
H-1	2	0,020	0,042	0,010	0,059	0,249
H-2	2	0,020	0,223	0,066	0,005	0,016
H-3	1	0,010	0,009	0,250	0,023	0,117
H-4	1	0,010	0,008	0,028	0,142	0,074
T-0	9	0,092	0,003	0,057	0,025	0,091
T-1	5	0,051	0,005	0,103	0,044	0,164
C-0	10	0,102	0,007	0,062	0,021	0,012
C-1	4	0,041	0,017	0,155	0,051	0,031
S-0	8	0,082	0,000	0,000	0,000	0,000
S-1	6	0,061	0,000	0,000	0,000	0,000
E-1	11	0,112	0,000	0,000	0,000	0,000
E-2	3	0,031	0,000	0,000	0,000	0,000

Figura 20: Peso relativo de cada categoría en cada factor (eje) del análisis de correspondencias múltiples de Tchechar. **En la tabla se considera solo los ajuares de aquellos individuos que fueron asignados al Periodo Intermedio Tardío.** Los valores de las cuatro últimas columnas representan la contribución de cada categoría en la varianza explicada por los factores o ejes 1, 2, 3 y 4, que representan el 64,05% de la varianza total. A-0: ausencia de alfarería, A-1: presencia de alfarería. CP-0, CP-1 y CP-2: ausencia, presencia de elementos relacionados con el complejo psicotrópico sin y con iconografía, respectivamente. Ca-0 y Ca-1: ausencia y presencia de calabazas. Ce-0 y Ce-1: presencia y ausencia de cestería. E-1 y E-2: enterramientos individuales y múltiples. H0, H1, H2, H3, H4: ausencia, presencia de arco, gancho, huso y varias herramientas en la misma tumba (hachas de piedra y punta de obsidiana), respectivamente. M-0, M-1: ausencia o presencia de cuentas de collar. S-0 y S-1: sexo femenino y masculino. T-0 y T-1: ausencia y presencia de textiles. Las variables en azul son suplementarias por lo que su contribución a la varianza de los ejes es siempre igual a cero.

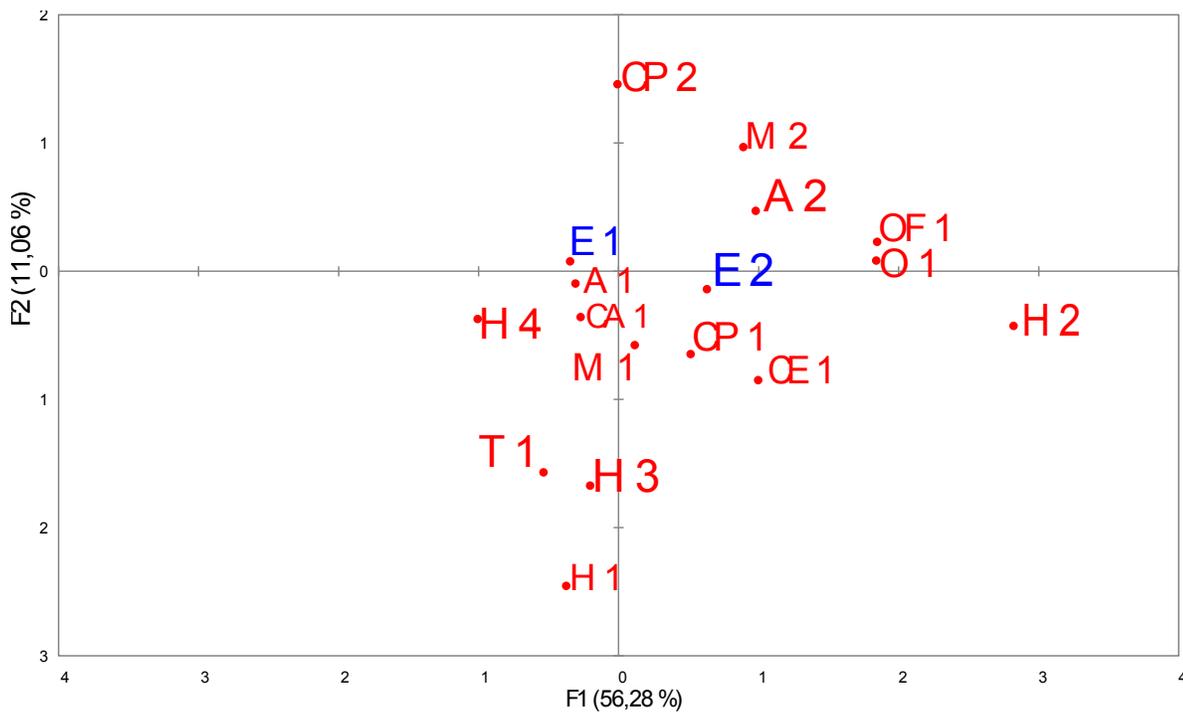


Figura 21: Gráfico de categorías de las variables de Tchecar en el análisis de correspondencias múltiples. **Para construir el gráfico se consideraron los ajueres de toda la muestra de Tchecar, sin dividirla por periodo arqueológico.** A-1: presencia de alfarería. CP-1 y CP-2: elementos relacionados con el complejo psicotrópico sin y con iconografía, respectivamente. Ca-1: calabazas. Ce-1: cestería. E-1 y E-2: enterramientos individuales y múltiples, respectivamente. H1, H2, H3, H4: arco, gancho, huso y varias herramientas en la misma tumba (hachas de piedra y punta de obsidiana), respectivamente. M-1: cuentas de collar. OF-1: objetos de influencia foránea (Tiwanaku). T-1: textiles y gorros. Las variables en rojo son las ofrendas funerarias y en azul, características de la muestra y de los enterramientos. En este caso, las últimas no son variables suplementarias

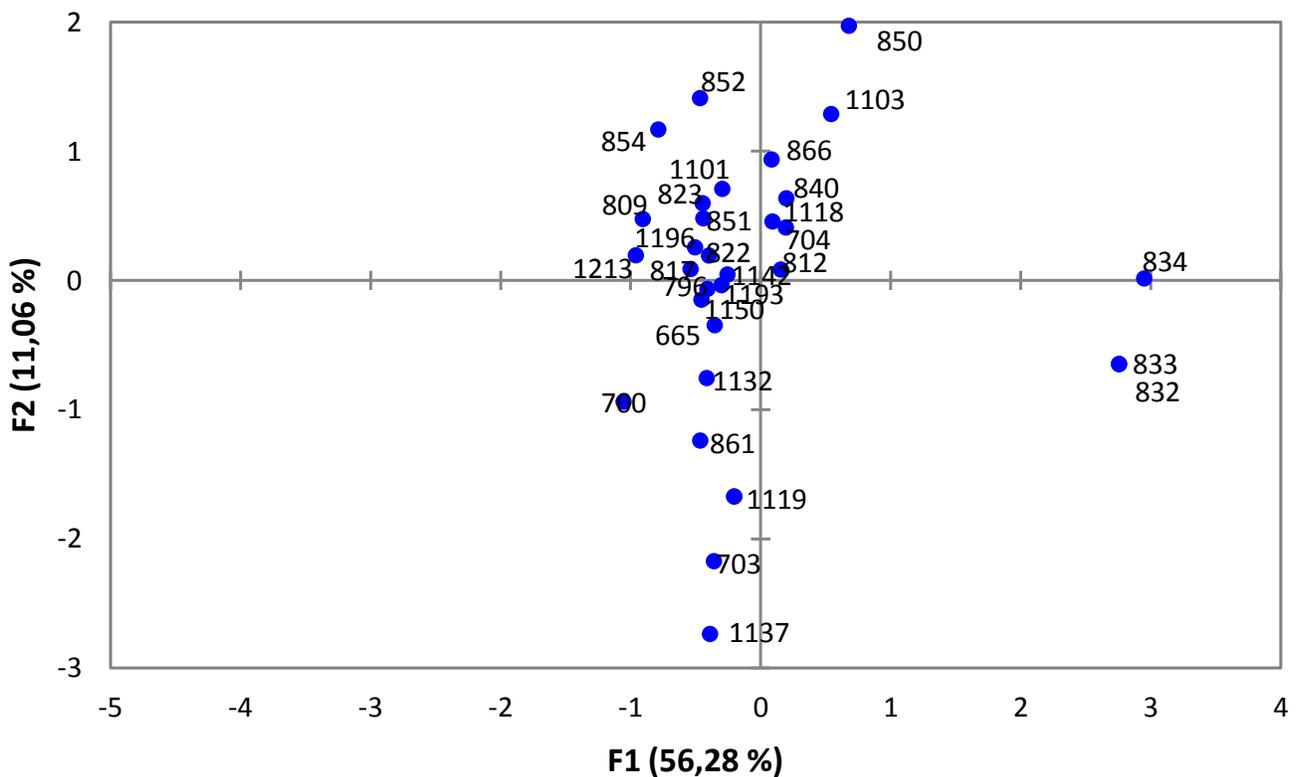


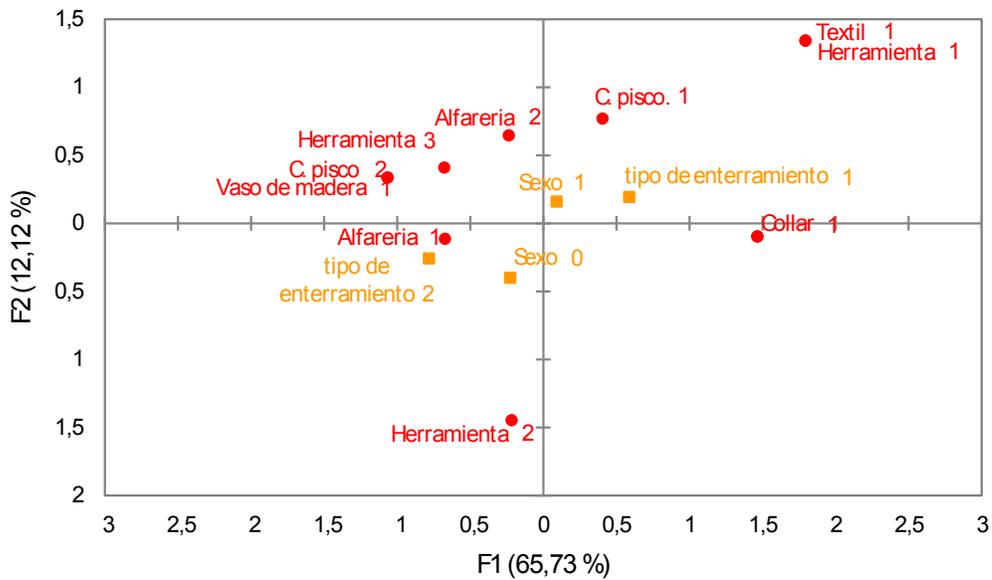
Figura 22: Gráfico de los individuos de Tchezar en el análisis de correspondencias múltiples. **Se incluyeron todos los individuos de la muestra de este sitio, sin dividirse por periodo arqueológico.** El gráfico representa el 53,6% de la varianza total de los individuos según su ajuar funerario.

	Weight	Weight (relative)	F1	F2	F3	F4
S-0	17	0,046	0,021	0,012	0,018	0,053
S-1	14	0,038	0,025	0,015	0,022	0,065
E-1	20	0,054	0,019	0,002	0,004	0,042
E-2	11	0,030	0,035	0,003	0,007	0,076
A-0	11	0,030	0,022	0,013	0,043	0,023
A-1	11	0,030	0,008	0,001	0,045	0,000
A-2	9	0,024	0,069	0,028	0,000	0,031
M-0	10	0,027	0,032	0,026	0,000	0,005
M-1	16	0,043	0,002	0,073	0,000	0,008
M-2	5	0,013	0,032	0,065	0,003	0,003
CP-0	17	0,046	0,012	0,000	0,086	0,051
CP-1	10	0,027	0,021	0,058	0,112	0,039
CP-2	4	0,011	0,000	0,118	0,005	0,023
CA-0	27	0,073	0,000	0,001	0,012	0,031
CA-1	4	0,011	0,002	0,007	0,080	0,207
H-0	23	0,062	0,011	0,045	0,001	0,019
H-1	2	0,005	0,002	0,167	0,021	0,039
H-2	3	0,008	0,192	0,008	0,001	0,003
H-3	1	0,003	0,000	0,039	0,258	0,050
H-4	2	0,005	0,016	0,004	0,002	0,190
T-0	26	0,070	0,002	0,033	0,017	0,000
T-1	5	0,013	0,012	0,170	0,090	0,001
CE-0	24	0,065	0,016	0,020	0,004	0,001
CE-1	7	0,019	0,056	0,070	0,014	0,004
OF-0	26	0,070	0,026	0,001	0,002	0,001
OF-1	5	0,013	0,137	0,004	0,012	0,006
O-0	26	0,070	0,026	0,000	0,000	0,002
O-1	5	0,013	0,136	0,000	0,000	0,012

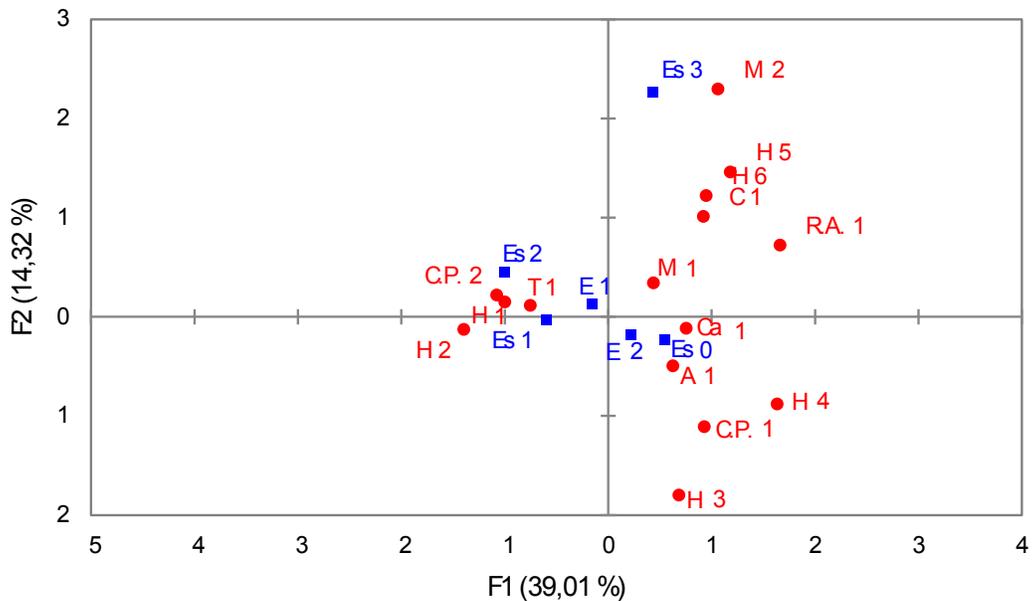
Figura 23: Peso relativo de cada categoría en cada factor (eje) del análisis de correspondencias múltiples de Tchezar. **Se incluyeron todos los individuos de la muestra de este sitio, sin dividirse por periodo arqueológico.** Los valores de las cuatro últimas columnas representan la contribución de cada categoría en la varianza explicada lo factores o ejes 1, 2, 3, y 4, que representan el 75, 66 % de la varianza total.

	Peso	Peso (relativo)	F1	F2	F3	F4	F5
A-0	24	0,083	0,024	0,020	0,044	0,002	0,023
A-1	12	0,042	0,048	0,040	0,088	0,005	0,047
C.P.-0	16	0,056	0,008	0,048	0,001	0,121	0,022
C.P.-1	9	0,031	0,079	0,149	0,001	0,032	0,000
C.P.-2	11	0,038	0,130	0,007	0,000	0,066	0,029
H-0	17	0,059	0,000	0,008	0,009	0,073	0,005
H-1	8	0,028	0,081	0,002	0,005	0,052	0,110
H-2	1	0,003	0,020	0,000	0,007	0,000	0,142
H-4	1	0,003	0,027	0,010	0,251	0,100	0,030
H-5	3	0,010	0,042	0,087	0,111	0,079	0,023
H-6	1	0,003	0,009	0,020	0,002	0,100	0,045
H-7	5	0,017	0,024	0,218	0,012	0,000	0,030
M-0	28	0,097	0,008	0,021	0,020	0,031	0,006
M-1	6	0,021	0,012	0,010	0,111	0,047	0,156
M-2	2	0,007	0,023	0,143	0,003	0,081	0,159
C-0	26	0,090	0,033	0,053	0,003	0,004	0,002
C-1	10	0,035	0,086	0,139	0,008	0,012	0,004
T-0	24	0,083	0,027	0,001	0,010	0,033	0,018
T-1	12	0,042	0,055	0,001	0,020	0,065	0,036
Ca-0	18	0,063	0,104	0,003	0,001	0,000	0,057
Ca-1	18	0,063	0,104	0,003	0,001	0,000	0,057
R.A.-0	34	0,118	0,003	0,001	0,016	0,005	0,000
R.A.-1	2	0,007	0,056	0,014	0,278	0,091	0,000
S-0	21	0,073	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
S-1	15	0,052	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Es-0	20	0,069	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Es-1	9	0,031	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Es-2	6	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Es-3	1	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E-1	21	0,073	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E-2	15	0,052	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

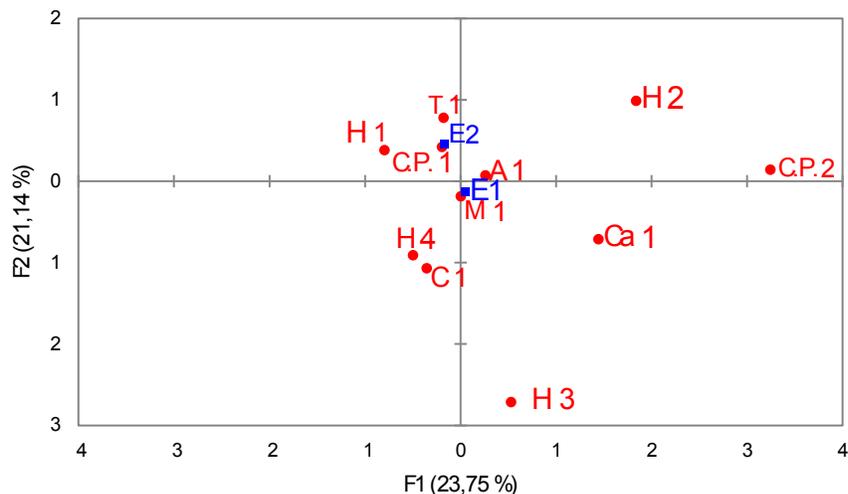
Figura 24: Peso relativo de cada categoría en cada factor (eje) del análisis de correspondencias múltiples de **Catarpe 2**. Los valores de las cuatro últimas columnas representan la contribución de cada categoría en la varianza explicada por los factores o ejes 1, 2, 3, 4 y 5, que representan el 70, 85 % de la varianza total. Las categorías representadas con cero significan la ausencia del objeto. A-1: Presencia de alfarería. Ca-1: calabazas. C-1: cestería. E-1 y E-2: enterramientos individuales y múltiples, respectivamente. Es-0, 1, 2 y 3: niveles de estatus definidos a priori, de menor a mayor. H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7: arco, hacha, pala, punzón, gancho, huso y varias herramientas en la misma tumba, respectivamente. M-1, M-2: cuentas de collar y adornos de cobre, respectivamente. O-1: restos óseos de animales. C.P.-1 y C.P.-2: elementos relacionados con el complejo psicotrópico sin y con iconografía, respectivamente. S-0 y S-1: sexo femenino y masculino, respectivamente. T-1: textiles. Las variables en naranja son suplementarias.



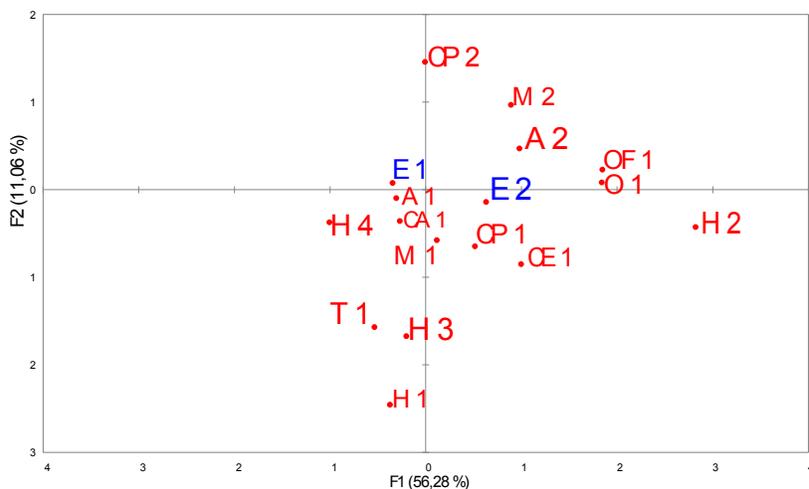
1. Gráfico de categorías de variables de Solor 3 en el Análisis de Correspondencias Múltiples.



2. Gráfico de categorías de variables de Catarpe 2 en el Análisis de Correspondencias Múltiples. El gráfico representa el 53,6% de la varianza total. A-1: Presencia de alfarería. Ca-1: calabazas. C-1: cestería. E-1 y E-2: enterramientos individuales y múltiples, respectivamente. Es-0, 1, 2 y 3: niveles de estatus, de menor a mayor. H1, H2, H3, H4, H5 y H6: arco, hacha, varias herramientas en la misma tumba, punzón, gancho y huso, respectivamente. M-1, M-2: cuentas de collar y adornos de cobre, respectivamente. O-1: restos óseos de animales. C.P.-1 y C.P-2: elementos relacionados con el complejo psicotrópico sin y con iconografía, respectivamente. T-1: textiles. Las variables en azul son suplementarias.



3. Gráfico de categorías de variables de Tchecar en el Análisis de Correspondencias Múltiples (solo se consideraron individuos del Periodo Intermedio Tardío). El gráfico representa el 44,89% de la varianza total. A-1: alfarería. CP-1 y CP-2: presencia de elementos relacionados con el complejo psicotrópico sin y con iconografía, respectivamente. Ca-1: calabazas. Ce-1: cestería. E-1 y E-2: enterramientos individuales y múltiples. H1, H2, H3, H4: arco, husos, gancho y varias herramientas en la misma tumba (hachas de piedra y punta de obsidiana), respectivamente. M-1: cuentas de collar. T-1: textiles y gorros. Las variables en azul son suplementarias..



4. Gráfico de categorías de las variables de Tchecar en el Análisis de Correspondencias Múltiples. Para construir el gráfico se consideraron los ajueres de toda la muestra de Tchecar, sin dividirla por periodo arqueológico. A-1: presencia de alfarería. CP-1 y CP-2: elementos relacionados con el complejo psicotrópico sin y con iconografía, respectivamente. Ca-1: calabazas. Ce-1: cestería. E-1 y E-2: enterramientos individuales y múltiples, respectivamente. H1, H2, H3, H4: arco, gancho, huso y varias herramientas en la misma tumba (hachas de piedra y punta de obsidiana), respectivamente. M-1: cuentas de collar. OF-1: objetos de influencia foránea (Tiwanaku). T-1: textiles y gorros. Las variables en rojo son las ofrendas funerarias y en azul, características de la muestra y de los enterramientos. En este caso, las últimas no son variables

Figura 26:

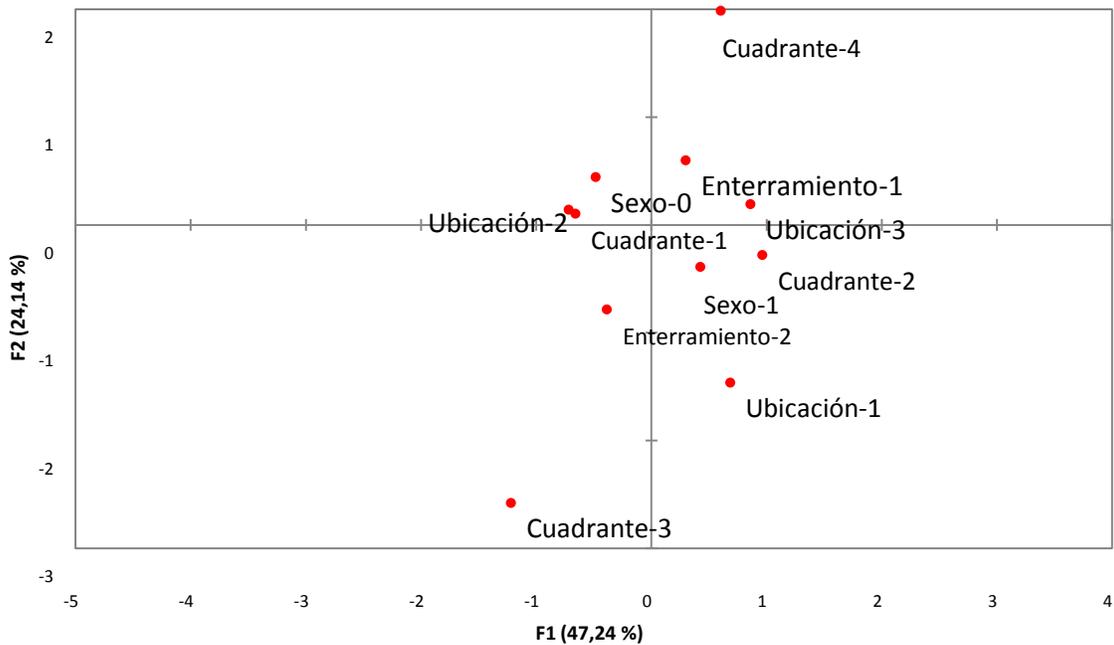


Figura 27: Gráfico de categorías de variables de Chorrillos en el análisis de correspondencias múltiples. El gráfico representa el 71,38 % de la varianza total. Enterramiento-1= E. individuales. Enterramiento-2: E. múltiples. Sexo-0 y 1: individuos femeninos y masculinos, respectivamente. Cuadrante 1, 2, 3 y 4: Cuadrantes NE, SE, N0 y S0, respectivamente. Ubicación-1, 2 y 3: Ubicaciones con respecto al centro del asentamiento, siendo 3 la posición más alejada.