



Boletín de Antropología

ISSN: 0120-2510

ISSN: 2390-027X

Universidad de Antioquia

Fuchs, Maria Laura; Valdano, Silvia Graciela; Varela, Héctor Hugo
Crecimiento y desarrollo en la población Tardío-Inka de Pucará de Tilcara
mediante el análisis craneométrico de factores de variación biológico y cultural
Boletín de Antropología, vol. 36, núm. 61, 2021, Enero-Junio, pp. 32-55
Universidad de Antioquia

DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.boan.v36n61a04>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55768425004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEH  redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto



Crecimiento y desarrollo en la población Tardío-Inka de Pucará de Tilcara mediante el análisis craneométrico de factores de variación biológico y cultural

Maria Laura Fuchs

Doctora en Ciencias Biológicas. Instituto de Datación y Arqueometría (InDyA-CONICET, UNJu, UNT, Gob. De Jujuy); Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina. Dirección electrónica: mlfuchs@fhycs.unju.edu.ar

Silvia Graciela Valdano

Magíster en Estadística Aplicada. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba, Argentina. Dirección electrónica: svaldano@exa.unrc.edu.ar

Héctor Hugo Varela

Doctor en Ciencias Biológicas. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba, Argentina. Dirección electrónica: hvarela@exa.unrc.edu.ar. DOI: <http://dx.doi.org/10.17533/udea.boan.v36n61a04>



Resumen. El objetivo de este trabajo es analizar la influencia del sexo, la edad y la deformación artificial en la morfogénesis del cráneo a través de rasgos métricos en la población prehispánica de Pucará de Tilcara (quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina). La muestra está compuesta por un total de 223 cráneos. La metodología empleada consistió en la determinación del sexo, estimación de la edad, determinación de la deformación artificial del cráneo y medición de 31 variables craneométricas. La influencia del sexo, la edad y la deformación artificial sobre la morfología del cráneo fue evaluada mediante la aplicación del análisis de la varianza univariado (ANOVA). Los resultados obtenidos indican que: el principal factor de



variación intrapoblacional es el dimorfismo sexual, el efecto de la deformación artificial sobre el cráneo se observa en variables relacionadas con la base y principalmente con la bóveda, y la variación morfológica debido a la edad muestra que 22 caracteres cambian significativamente durante el crecimiento de los individuos, siendo la infantil-juvenil la clase que más contribuye a la diferenciación fenotípica.

Palabras clave: sexo, edad, deformación artificial, caracteres métricos, cráneo, variación intrapoblacional.

Growth and development in the prehispanic population of Pucará de Tilcara: biological and cultural factors

Abstract. This article aims to analyze through metric traits, the influence of sex, age, and artificial deformation in skull morphogenesis in the prehispanic population of Pucará, Tilcara (Humahuaca Brook, Jujuy, Argentina). (Quebrada de Humahuaca. The study sample includes 233 skulls; the methodology consisted in sex determination, age estimation, establishment of the skull artificial deformation and 31 craneometric variable measurements. ANOVA, the analysis of univariate variance, was used to evaluate the influence of sex, age and artificial deformation on the morphology of the skull. The results suggested that the main factor on intrapopulation variation is sexual dimorphism; the effect of artificial deformation on the skull is observed in variables related to the base and mainly to the vault, and the morphological variation due to age shows that 22 characters change significantly during the growth of individuals also that infantile-juvenile is the class that most contributes to phenotypic differentiation.

Keywords: sex, age, artificial deformation, metric traits, skull, intrapopulation variation.

Crescimento e desenvolvimento na população Tardío-Inka do Pucará de Tilcara mediante a análise craniométrica de fatores de variação biológica e cultural.

Resumo: O objetivo de este trabalho é analisar a influência do sexo, a idade e a deformação artificial na morfogênese do crânio através de traços métricos na população pré-hispânica do Pucará de Tilcara (Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina). A amostra está composta por um total de 223 crânios. A metodologia empregada consistiu na determinação do sexo, estimação da idade, determinação da deformação artificial do crânio e medição de 31 variáveis craniométricas. A influência do sexo, a idade e a deformação artificial sobre a morfologia do crânio foi avaliada mediante a aplicação da análise de variância univariada (ANOVA). Os resultados obtidos indicam que: o principal fator de variação interpopulacional é o dimorfismo sexual, o efeito da deformação artificial sobre o crânio se observa em variáveis relacionadas com a base e principalmente com a abóbada e, a variação morfológica devido à idade mostra que 22 caracteres mudam significativamente durante o crescimento de os indivíduos e a classe que mais contribui à diferenciação fenotípica é a infantil-juvenil.

Palavras-chave: sexo, idade, deformação artificial, caracteres métricos, crânio, variação interpopulacional.

Croissance et développement de la population Tardío-Inka del Pucará de Tilcara grâce à l'analyse craniométrique des facteurs de variation biologiques et culturels

Résumé : L'objectif de ce travail est d'analyser l'influence du sexe, de l'âge et de la déformation artificielle sur la morphogénèse du crâne à travers des traits métriques dans la population préhispanique du Pucará de Tilcara (Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentine). L'échantillon est composé d'un total de 223 crânes. La méthodologie utilisée a consisté en la détermination du sexe, l'estimation de l'âge, la détermination de la déformation artificielle du crâne et la mesure de 31 variables craniométriques. L'influence du sexe, de l'âge et de la déformation artificielle sur la morphologie du crâne a été évaluée en appliquant une analyse univariée de la variance (ANOVA). Les résultats obtenus indiquent que : le principal facteur

de variation intra-population est le dimorphisme sexuel, l'effet de la déformation artificielle sur le crâne est observé dans des variables liées à la base et principalement à la voûte, et la variation morphologique due à l'âge montre que 22 caractères changent de manière significative au cours de la croissance des individus et la classe qui contribue le plus à la différenciation phénotypique est infantile-juvénile.

Mots clés : sexe, âge, déformation artificielle, caractères métriques, crâne, variation intra-population.

Introducción

Pucará de Tilcara es un sitio arqueológico que se encuentra ubicado en el sector central de la quebrada de Humahuaca, en la provincia de Jujuy, Argentina (véase figura 1). Se trata de un poblado prehispánico cuyas investigaciones sistemáticas comenzaron con Ambrosetti en 1908, excavando la cima del poblado en varias expediciones. Tras su muerte, Debenedetti fue quien retomó las excavaciones en Pucará y con los años varios investigadores como Casanova pasaron por este sitio (Otero, 2013). Greco y Otero (2016) estudiaron 25 fechados radiocarbónicos obtenidos para Pucará de Tilcara (Otero, 2013; Tarragó y Albeck, 1997), y establecieron que las ocupaciones en este sitio fueron continuas durante los periodos tardíos, las cuales habrían pasado por situaciones de impacto con las conquistas inca e hispana. La ocupación temprana se evidencia en los basurales, alrededor del siglo x. Estos primeros habitantes se habrían asentado en los faldeos inferiores en un pequeño conjunto de casas. Para las áreas de habitación se identificaron ocupaciones desde el XIII al XVI, llegándose a cubrir la totalidad del morro. Las evidencias arquitectónicas, el uso de los espacios, la producción y circulación de bienes y los fechados establecen una intensa ocupación durante el periodo Inka, entre los siglos xv y xvi (Greco y Otero, 2016). Durante la dominación incaica, Pucará de Tilcara habría funcionado como un centro de primera jerarquía en la quebrada de Humahuaca, posicionándose como capital de la *wamani* de Omaguaca, en articulación con otros centros administrativos, tambos, campos agrícolas y principales puntos religiosos (Otero, 2013).

El actual pueblo de Tilcara registra nuevas evidencias y fechados radiocarbónicos que dan cuenta de intensos procesos de ocupación desde las primeras aldeas hasta los tiempos históricos (Otero y Rivolta, 2015).

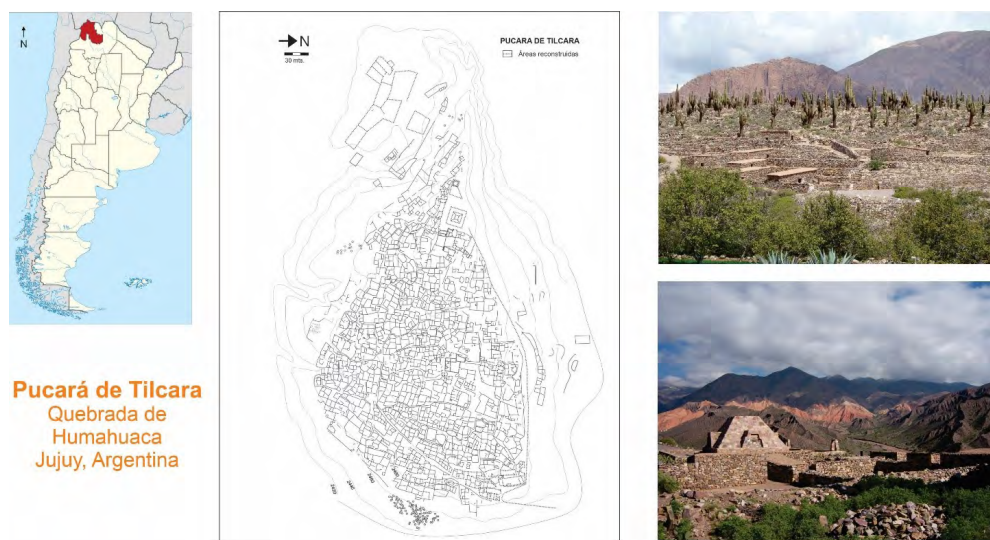


Figura 1. Localización geográfica del sitio arqueológico Pucará de Tilcara, quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina

Fuente: elaboración propia

De los antecedentes en bioarqueología y antropología biológica podemos mencionar a Dillenius (1913), que realizó un estudio craneométrico comparativo de los habitantes de la Isla y de Pucará de Tilcara, y de acuerdo al tipo de deformación artificial del cráneo, asoció a la Isla con los grupos del norte de la región de Humahuaca y a Pucará con los del valle Calchaquí. En un trabajo reciente se replantea la cronología del sitio Isla, considerado históricamente como sitio tipo del periodo Medio. De esta forma, se plantea como hipótesis que las sociedades Isla son en parte contemporáneas con otros grupos locales de los desarrollos regionales (Rivolta, Otero y Greco, 2017) y que posiblemente tendrían un origen diferente.

Posteriormente se realizaron varios estudios integrales sobre la quebrada de Humahuaca, en donde se incluía a Pucará de Tilcara. Se estudió la estructura de la población de la quebrada de Humahuaca a través de caracteres métricos y no métricos del cráneo (Cocilovo *et al.*, 1999b y 1999c), y sus relaciones biológicas con otras regiones del noroeste argentino y del norte de Chile (Varela *et al.*, 1999). En un trabajo donde se analiza la variación craneofacial de distintas poblaciones que habitaron la quebrada de Humahuaca, se utilizó una muestra de 30 individuos adultos (12 femeninos, 15 masculinos y 3 indeterminados) procedentes de Tilcara (Menéndez y Seldes, 2014).

Dentro del sitio Pucará de Tilcara existen varios sectores diferenciados según su arquitectura y funcionalidad, de estos el que nos interesa destacar es el barrio Corrales

que cuenta con varios estudios bioarqueológicos. Entre ellos se estudió la composición de un osario, identificándose individuos adultos e inmaduros, que presentaban evidencias de patologías funcionales, enfermedades infecciosas e indicadores de estrés (Adaro, Bordach y Mendonça, 2003). Posteriormente, en un trabajo sobre violencia interpersonal en el NOA se muestra que no hay evidencias para el periodo de Desarrollos Regionales e Inka (Arrieta *et al.*, 2016). Asimismo, se estudiaron las prácticas funerarias de una vivienda denominada Unidad Habitacional 1 del barrio Corrales. Los resultados indican la reocupación de espacios abandonados, distintos modos de inhumación, tratamiento respetuoso de los muertos y relocalización de entierros primarios. Este último comportamiento se puede extender a toda la quebrada y a regiones aledañas (Otero, Bordach y Mendonça, 2017).

Influencia del dimorfismo sexual, la edad y la deformación artificial sobre la morfogénesis del cráneo

El fenotipo del cráneo adulto es consecuencia del proceso de crecimiento y desarrollo de los individuos de una población, el cual representa el resultado de la interacción entre factores genéticos y ambientales o no genéticos. Cuando los factores ambientales no son favorables es posible que alteren el normal proceso de crecimiento y desarrollo y, de este modo afecten la expresión del fenotipo óptimo de los individuos. El cráneo humano adulto está formado por el esplacnocráneo (región facial y mandibular) y el neurocráneo (bóveda y base). El cráneo se articula con la mandíbula y los huesos craneales se mantienen unidos mediante suturas (son más visibles en adultos jóvenes y se desvanecen gradualmente a medida que envejece el individuo). Los diferentes órganos y tejidos que componen el cuerpo humano tienen diferentes tasas de crecimiento, entre ellas el cerebro y la cabeza alcanzan casi el total de su tamaño adulto en la niñez. Este crecimiento constituye un proceso de aceleración en la vida intrauterina y después del nacimiento, el cráneo entra en una fase continua de expansión y maduración (Scheuer y Black, 2000).

Los estudios de ontogenia a partir de variables craneométricas en poblaciones prehispánicas se han abordado desde distintas perspectivas teóricas y metodológicas. Desde la morfometría geométrica se ha estudiado el desarrollo ontogénico de la robusticidad craneofuncional en distintas poblaciones de América del Sur, comparando patrones de variación entre poblaciones a partir de individuos subadultos y adultos para determinar diferencias específicas de la ontogenia posnatal temprana (Gonzalez, Pérez y Bernal, 2010). Asimismo, los resultados de este trabajo fueron contrastados por un estudio posterior (Gonzalez, Pérez y Bernal, 2011).

El dimorfismo sexual es el resultado de una interacción entre factores genéticos y ambientales relacionados con el proceso de desarrollo y crecimiento de los individuos. Los patrones de dimorfismo sexual pueden cambiar en los grupos humanos y tienden a mostrar una variabilidad poblacional específica (White y

Folkens, 2005). Estos patrones pueden estar relacionados con diferentes factores ambientales como pautas sociales y culturales, modo de vida, rol social y laboral, etc. (Frayer y Wolpoff, 1985). Se han desarrollado varios estudios del dimorfismo sexual en distintas poblaciones prehistóricas, entre ellos encontramos los trabajos sobre la población de San Pedro de Atacama (Cocilovo, Varela y Fuchs, 2014; Cocilovo, Zavattieri y Costa Junqueira, 1994; Varela y Cocilovo, 1996; Varela, Cocilovo y Costa Junqueira, 1990), Pisagua (Cocilovo *et al.*, 1999a), Arica (Cocilovo y Varela, 2014; Cocilovo *et al.*, 1982), valles Calchaquíes (Baffi, 1992; Baffi y Cocilovo, 1989; Baffi, Torres y Cocilovo, 1996) y puna de Jujuy (Fuchs, 2014), en los cuales se establecieron diferencias significativas entre sexos y su importancia como factor de variación intrapoblacional.

Los estudios de variación etaria no son frecuentes en poblaciones prehispánicas, dado que no es común encontrar en un mismo sitio arqueológico un gran número de individuos y que a su vez estén distribuidos en distintas categorías etarias. Sin embargo, hay algunos ejemplos como es el caso de la población de Pisagua (Cocilovo, 1995; Cocilovo *et al.*, 1999a), San Pedro de Atacama (Varela, 1997; Varela, Cocilovo y Quevedo, 1995), el cementerio de Coyo Oriental de San Pedro de Atacama (Cocilovo, Zavattieri y Costa Junqueira, 1994) y Punta Teatinos (Quevedo, 1998). También encontramos los trabajos realizados en la población del valle Calchaquí (Salta), en los que se estudiaron los efectos producidos por la edad entre individuos de edades adulta y madura (Baffi, 1992). Para la población tardía de la puna de Jujuy se evaluaron los cambios morfológicos producidos por la edad en una muestra de 372 individuos con cinco categorías etarias (infantil, juvenil, adulto, adulto maduro y senil) (Fuchs, 2014; Fuchs, Cocilovo y Varela, 2015).

La deformación artificial de la cabeza fue una práctica muy extendida en tiempos prehispánicos. Para las poblaciones de Mesoamérica, Vera Tiesler (2014) ha podido demostrar el significado de esta práctica para los miembros de la comunidad en el pasado y la importancia que tienen los diferentes factores involucrados tanto temporales, geográficos y culturales. El estudio de la deformación artificial del cráneo ha sido abordado en diferentes poblaciones del área Andina Centro-Sur, como en San Pedro de Atacama (Cocilovo, 1995; Costa, Llagostera y Cocilovo, 2008; Varela, 1997), Coyo Oriente (Cocilovo y Zavattieri, 1994), Arica (Cocilovo y Costa-Junqueira, 2001; Cocilovo *et al.*, 1982), Pisagua (Cocilovo, 1995; Cocilovo *et al.*, 1999a), La Paya (Cocilovo y Baffi, 1985), la población del valle Calchaquí (Salta) (Baffi, 1992), el grupo prehistórico de laguna del Juncal (río Negro, Argentina) (Cocilovo y Guichón, 1994) y la población tardía de la puna de Jujuy (Fuchs, 2014).

Recientes aportes han brindado información sobre el grado en que estas perturbaciones biomecánicas del neurocráneo en desarrollo impactan la integración morfológica del cráneo (Püschel, Friess y Manríquez, 2020). Asimismo, dentro de los factores culturales, el tipo de deformación del cráneo puede variar según el sexo y el tipo de trabajo; por ejemplo, la deformación frontal en los hombres selknam se

relaciona con las actividades de acarrear leña, materia vegetal, utensilios domésticos y trozos pesados de carne producto de la caza, mientras que las mujeres yamana presentan un aplanamiento de las áreas parietales a la altura del bregma que estaría relacionado con la carga y transporte de verduras y animales en cestas o sacos de cuero (Lucea, Salicrú y Turbón, 2018).

Recientemente, se ha realizado una síntesis de los distintos aportes tanto teóricos como metodológicos sobre esta temática para abordar la relación con la morfología, la patología y la identidad social; asimismo, la interpretación de los contextos bioarqueológicos de las poblaciones andinas en la consideración de esta práctica como cultural (Torres-Rouff, 2020). Además, debemos mencionar los trabajos de síntesis sobre la distribución y el efecto morfológico de la deformación artificial del cráneo en los Andes publicados por Cocilovo y Varela (2010) y Cocilovo, Varela y O'Brien (2011).

Como se mencionó antes, los cambios producidos en el crecimiento y desarrollo de los individuos tienen un componente genético pero pueden sufrir influencias de factores ambientales, como el tipo de dieta, la nutrición y las enfermedades. Si un individuo sufre una situación de estrés prolongado, se altera el crecimiento normal y se pueden observar sus consecuencias en los huesos. Por lo tanto, es importante estudiar la expresión del dimorfismo sexual para evaluar si hubo cambios morfológicos que afectaran la expresión normal de los caracteres. Asimismo, el estudio de la variación etaria nos permite obtener información sobre el comportamiento de las variables craneométricas durante el crecimiento y desarrollo de los individuos y hacer inferencias en cuanto a la calidad de vida. Por último, el estudio de la deformación artificial del cráneo radica su importancia en determinar el tipo y efecto sobre la morfogénesis craneana y establecer cuáles son las regiones más afectadas por esta práctica cultural tan utilizada en el pasado.

Teniendo en cuenta los antecedentes mencionados anteriormente, consideramos que es importante estudiar el crecimiento y desarrollo de los habitantes de Pucará de Tilcara en momentos prehispánicos. Por lo tanto, este trabajo tiene como objetivo analizar la influencia del sexo, la edad y la deformación artificial en la morfogénesis del cráneo a través de rasgos métricos de la población de Pucará de Tilcara.

Bajo el supuesto que la población de Pucará de Tilcara no haya sufrido condiciones sociales y ambientales extremas, esperamos: 1) que los individuos manifiesten un marcado dimorfismo sexual, es decir, que la mayoría de las variables muestren diferencias entre individuos femeninos y masculinos; 2) que los individuos muestren un crecimiento continuo hasta llegar a adultos, que las principales diferencias se observen entre los individuos infantiles-juveniles y adultos, y que las diferencias disminuyan entre las categorías de edades posreproductivas; y 3) que la deformación artificial afecte la morfología craneana y que el efecto de la misma sea más importante en la bóveda que en la cara y en la base.

Materiales y métodos

La muestra está compuesta por 223 individuos pertenecientes a la colección osteológica Pucará de Tilcara¹ del Museo Etnográfico “J. B. Ambrosetti” (Universidad de Buenos Aires, Argentina). En cada uno de ellos se midieron 31 variables craneométricas, se estimó la edad, y se determinó el sexo y la deformación artificial del cráneo (véanse tablas 1, 2 y 3).

El sexo de los individuos se determinó a través de la observación macroscópica de los rasgos morfológicos del cráneo: glabella, borde supraorbitario, cresta nuchal, proceso mastoideo y eminencia mentoniana (cuando estaba presente la mandíbula) (Acsádi y Nemeskéri, 1970; Bass, 1981; Buikstra y Ubelaker, 1994). Para estimar la edad se tuvieron en cuenta el estado y osificación de las suturas craneanas y la erupción y calcificación de los dientes (Meindl y Lovejoy, 1985; Milner, Wood y Boldsen, 2000; Molnar, 1971; Ubelaker, 1984; White y Folkens, 2005). De esta forma, se establecieron cinco grupos etarios: infantil (5-11 años), juvenil (12-19 años), adulto (20-34 años), adulto maduro (35-49 años) y senil (más de 50 años). La determinación de la deformación artificial del cráneo se realizó de acuerdo a los criterios establecidos por Cocilovo y Varela (2010), Cocilovo, Varela y O’Brien (2011) y Dembo e Imbelloni (1938). Por su parte, la medición de los caracteres métricos se realizó siguiendo a Bass (1981), Buikstra y Ubelaker (1994) y Comas (1966).

Tabla 1. Pucará de Tilcara. Composición de la muestra por intervalos de edad según el sexo

Sexo	Edad					Total
	Infantil	Juvenil	Adulto	Adulto Maduro	Senil	
Masculino		3	63	40	11	117
Femenino		9	42	15	16	82
Indeterminado	24					24
Total	24	12	105	55	27	223

Fuente: elaboración propia

1 Esta colección osteológica se conformó a principios del siglo xx a partir de varias expediciones que se realizaron a Pucará de Tilcara. En esos tiempos las investigaciones no eran tan sistemáticas como actualmente y primaban algunos criterios de selección sobre otros; por ejemplo, el cráneo se consideraba como la unidad de mayor información. Además, una vez que los restos óseos ingresaban al museo, estos eran separados por secciones: cráneo, mandíbula y esqueleto poscranial (cuando existía). Esta descontextualización de los restos de un mismo esqueleto también se extrapoló a los contextos arqueológicos asociados.

Tabla 2. Pucará de Tilcara. Composición de la muestra según el sexo y tipo de deformación

Sexo	Deformación			Total
	Tabular erecta ²	Tabular oblicua ³	No deformado ⁴	
Masculino	32	24	61	117
Femenino	14	39	29	82
Indeterminado	6	14	4	24
Total	52	77	94	223

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Variables craneométricas

Variables craneométricas			
1	Longitud Máxima (Glabela)	17	Altura del Pómulo
2	Anchura Máxima	18	Anchura Biorbitaria
3	Altura Basilo-Bregmática	19	Anchura de la Órbita
4	Altura Porio-Bregmática	20	Altura de la Órbita
5	Diámetro Frontal Mínimo	21	Anchura Maxilo Alveolar
6	Diámetro Frontal Máximo	22	Longitud Maxilo Alveolar
7	Anchura Fronto-Malar	23	Longitud del Paladar
8	Anchura Bicigomática	24	Anchura del Paladar
9	Anchura Bimaxilar Máxima	25	Altura Órbita-Alveolar
10	Anchura Biastérica	26	Longitud Foramen Magnum
11	Anchura Biauricular	27	Anchura Foramen Magnum
12	Diámetro Nasio-Basilar	28	Curva Sagital Nasion-Bregma
13	Diámetro Alvéolo-Basilar	29	Curva Sagital Bregma-Lambda
14	Altura Nasio-Alveolar	30	Curva Sagital Lambda-Opistion
15	Altura de la Nariz	31	Curva Horizontal
16	Anchura de la Nariz		

Fuente: elaboración propia

- 2 *Tabular erecta*: cráneos con un plano vertical neto en la región lámbdica del occipital y paralelo a la altura basion-bregma, frontal aplanado, fuertemente inclinado o débilmente modificado, incremento en anchura y altura (Dembo e Imbelloni, 1938; Cocilovo y Varela, 2010; Cocilovo, Varela y O'Brien, 2011).
- 3 *Tabular oblicua*: cráneos con un plano oblicuo neto en la región iníaca y paralelo al frontal, también aplanado y fuertemente inclinado, con incremento de la anchura y de la longitud (Dembo e Imbelloni, 1938; Cocilovo y Varela, 2010; Cocilovo, Varela y O'Brien, 2011).
- 4 *No deformado*: en esta categoría se incluyen los individuos que no poseen las características antes descritas. El aspecto de la morfología es de carácter normal en todas las regiones del cráneo (Dembo e Imbelloni, 1938; Cocilovo y Varela, 2010; Cocilovo, Varela y O'Brien, 2011).

Para evaluar las diferencias entre sexos y la deformación artificial en individuos de edad posreproductiva se efectuó un ANOVA de dos vías (sexo-deformación), y para analizar los cambios fenotípicos entre las diferentes clases de edad se realizó un ANOVA de una vía empleando como covariantes el sexo y la deformación artificial (Sokal y Rohlf, 1979). Los cálculos estadísticos se realizaron con el programa InfoStat®.

Resultados

Los resultados indican mayor proporción de individuos masculinos (N=117; 52,5%) con respecto a los individuos femeninos (N=82; 36,8%). Los individuos a los que no se les pudo determinar el sexo representan el 10,8% (N=24). Además, la mayoría de los individuos son adultos (N=105; 47,1%); le siguen en menor proporción los adultos maduros (N=55; 24,7%), seniles (N=27; 12,1%), infantiles (N=24; 10,8%) y los individuos juveniles (N=12; 5,4%). Con respecto a la deformación artificial del cráneo, se practicó la deformación tabular oblicua (N=77; 34,5%) y la tabular erecta (N=52; 23,3%), y la mayoría de los individuos no presentaron deformación (N=94; 42,2%). Asimismo, se observa una mayor proporción de individuos masculinos deformados tabulares erectos y predominio de femeninos tabulares oblicuos.

En el análisis para evaluar las diferencias entre sexos y deformación artificial del cráneo se observó ausencia de interacción en 29 de las variables estudiadas, esto permite considerar ambos efectos independientemente: la práctica deformatoria utilizada en la niñez no altera la apariencia sexual adulta y las diferencias entre individuos deformados y no deformados no dependen del sexo de los mismos. El dimorfismo sexual es el principal factor de variación intrapoblacional (24 de 31 variables evidencian cambios significativos); se destaca la ausencia de dimorfismo en la anchura de la nariz y la altura de la órbita, presentando el mismo comportamiento que otras poblaciones prehistóricas de Argentina, Chile y Bolivia. El efecto de la deformación artificial del cráneo se observa en diez variables relacionadas con la base y principalmente con la bóveda (véanse tabla 4 y figura 2).

El análisis de la variación morfológica entre los diferentes grupos de edad (infantil-juvenil, adulto, adulto maduro y senil) muestra que 22 caracteres cambian significativamente durante el crecimiento de los individuos. La mayoría de estas variables pertenece a la región facial y en todos los casos la clase infantil-juvenil agrupada es la que más contribuye a la diferenciación fenotípica (véanse tabla 5 y figura 3). En el apéndice se pueden observar los estadísticos descriptivos por sexo y deformación artificial del cráneo y por grupo etario (véanse tablas A1 y A2).

El análisis de la variación morfológica entre los diferentes grupos de edad en la población de Pucará de Tilcara mostró que los caracteres cambian significativamente durante el crecimiento de los individuos. A priori se habían planteado los siguientes contrastes: 1) Pre-reproductivos vs. Pos-reproductivos, 2) Adultos vs. Adultos maduros + Seniles, 3) Adultos maduros vs. Seniles. De

las 22 variables que dieron diferencias significativas, 13 de ellas respondieron significativamente al primer contraste; por ejemplo, la longitud máxima y la anchura bimaxilar máxima (véase tabla 5).

Tabla 4. Estimación de las diferencias entre promedios para sexo y deformación

	Variable	gl Error	Efecto Sexo (gl = 1)		Efecto Deformación (gl = 2)		Interacción
1	Longitud Máxima (Glabela)	179	31,03	**	6,25	**1, 2	2,68
2	Anchura Máxima	176	8,13	**	5,05	**1	0,72
3	Altura Basilo-Bregmática	161	20,76	**	3,91	*2	1,79
4	Altura Porio-Bregmática	177	17,24	**	2,70		0,89
5	Diámetro Frontal Mínimo	180	12,31	**	4,05	*1	0,16
6	Diámetro Frontal Máximo	178	2,24		1,23		0,57
7	Anchura Fronto-Malar	180	22,67	**	1,13		0,18
8	Anchura Bicigomática	170	58,67	**	0,45		0,39
9	Anchura Bimaxilar Máxima	172	24,70	**	0,03		0,28
10	Anchura Biastérica	172	0,06		1,82		1,05
11	Anchura Biauricular	178	25,53	**	2,47		0,47
12	Diámetro Nasio-Basilar	161	9,53	**	10,69	**2	1,65
13	Diámetro Alvéolo-Basilar	103	3,00		3,57	*	0,39
14	Altura Nasio-Alveolar	117	15,21	**	0,43		1,46
15	Altura de la Nariz	180	19,34	**	0,43		0,18
16	Anchura de la Nariz	180	2,50		0,78		0,57
17	Altura del Pómulo	179	17,99	**	0,69		0,05
18	Anchura Biorbitaria	179	10,40	**	0,15		0,44
19	Anchura de la Órbita	179	6,74	**	0,16		0,13
20	Altura de la Órbita	177	0,00		1,42		0,03
21	Anchura Maxilo Alveolar	140	14,60	**	0,03		0,26
22	Longitud Maxilo Alveolar	137	9,60	**	1,14		0,05
23	Longitud del Paladar	139	5,05	*	0,83		0,37
24	Anchura del Paladar	138	5,36	*	0,35		0,06
25	Altura Órbita-Alveolar	113	5,44	*	1,46		1,81
26	Longitud Foramen Magnum	158	6,80	**	3,76	*	2,05
27	Anchura Foramen Magnum	158	17,05	**	6,38	**1	3,32*
28	Curva Sagital Nasion-Bregma	178	30,08	**	1,20		1,95
29	Curva Sagital Bregma-Lambda	175	3,22		6,75	**1, 2	1,23
30	Curva Sagital Lambda-Opistion	157	0,97		0,65		5,40*
31	Curva Horizontal	172	31,62	**	9,64	**1, 2	1,31

Referencias: gl: grados de libertad; * corresponde al nivel de significación del 5%; ** corresponde al nivel de significación del 1%. Contrastes: 1: Deformados vs. No deformados, 2: Deformados tabulares erectos vs. tabulares oblicuos.

Fuente: elaboración propia

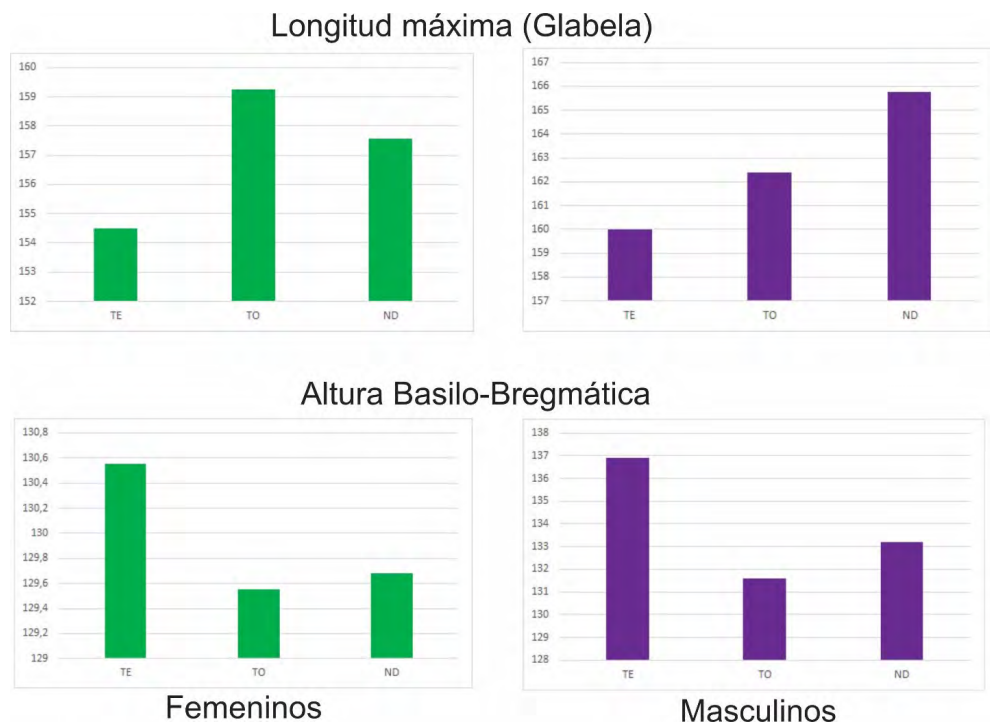


Figura 2. Representación gráfica del efecto de la deformación artificial del cráneo en dos variables en ambos sexos

Fuente: elaboración propia

Tabla 5. Estimación de las diferencias entre promedios para edad

	Variable	gl Error	Efecto Edad (gl = 3)	
1	Longitud Máxima (Glabela)	214	2,71	*1
2	Anchura Máxima	212	2,04	
3	Altura Basilo-Bregmática	185	4,09	**1
4	Altura Porio-Bregmática	211	1,35	
5	Diámetro Frontal Mínimo	216	3,93	**1
6	Diámetro Frontal Máximo	214	1,14	
7	Anchura Fronto-Malar	216	11,42	**1, 2

	Variable	gl Error	Efecto Edad (gl = 3)
8	Anchura Bicigomática	200	16,21 **1, 2
9	Anchura Bimaxilar Máxima	203	13,97 **1
10	Anchura Biastérica	203	4,29 **2, 3
11	Anchura Biauricular	212	9,55 **1, 2, 3
12	Diámetro Nasio-Basilar	185	8,18 **1, 2
13	Diámetro Alvéolo-Basilar	117	3,32 *1
14	Altura Nasio-Alveolar	136	6,69 **1
15	Altura de la Nariz	212	19,24 **1
16	Anchura de la Nariz	212	10,83 **1, 2, 3
17	Altura del Pómulo	211	3,64 **1
18	Anchura Biorbitaria	210	18,16 **1
19	Anchura de la Órbita	210	20,93 **1, 2
20	Altura de la Órbita	208	11,44 **1
21	Anchura Maxilo Alveolar	171	2,32
22	Longitud Maxilo Alveolar	164	22,59 **1
23	Longitud del Paladar	166	12,84 **1
24	Anchura del Paladar	169	5,16 **2
25	Altura Órbita-Alveolar	142	14,51 **1
26	Longitud Foramen Magnum	183	1,27
27	Anchura Foramen Magnum	186	1,49
28	Curva Sagital Nasion-Bregma	213	2,07
29	Curva Sagital Bregma-Lambda	207	1,69
30	Curva Sagital Lambda-Opistion	184	1,08
31	Curva Horizontal	202	6,46 **1, 2

Referencias: gl: grados de libertad; * corresponde al nivel de significación del 5%; ** corresponde al nivel de significación del 1%. Contrastes: 1: Pre-reproductivos vs. Pos-reproductivos, 2: Adultos vs. Adultos maduros + Seniles, 3: Adultos maduros vs. Seniles.

Fuente: elaboración propia



Figura 3. Representación gráfica de tres variables que varían con la edad

Fuente: elaboración propia

Discusión y conclusiones

El análisis de la población de Pucará de Tilcara manifestó que la mayoría de los individuos pertenecen al sexo masculino y el resto corresponde al sexo femenino y a aquellos individuos a los cuales no se les pudo determinar el sexo. De las 31 variables métricas analizadas en el grupo de individuos adultos, 24 de ellas evidencian cambios significativos y se destaca la ausencia de dimorfismo en la anchura de la nariz y la altura de la órbita. Estos resultados son consistentes con los estudios que se realizaron en la región vecina a la quebrada de Humahuaca, como es la puna jujeña. En la población de esta última región se estudió una muestra de 372 individuos pertenecientes a distintos sitios arqueológicos y los resultados arrojaron una distribución de sexos con 61,56% de individuos masculinos, 34,14% de individuos femeninos y 4,3% son individuos indeterminados (Fuchs, 2014). También se analizaron las mismas 31 variables métricas utilizadas en este trabajo (véase tabla 3) y los resultados indicaron que la expresión del dimorfismo sexual se presenta en la mayoría de las variables métricas (93,5%), excepto en la anchura de la nariz y la altura de la órbita (Fuchs, 2014). Asimismo, al comparar distintas poblaciones prehispánicas (véase tabla 6) revelamos que estas dos variables que no aportan diferencias entre sexos se manifiestan como una característica en común. Esto podría estar relacionado con el cese temprano del crecimiento en las regiones del aparato olfatorio y visual, limitándose así la expresión en uno y otro sexo (Cocilovo *et al.*, 2013; Fuchs, 2014). En un estudio realizado con individuos adultos del sitio Mulqui, casco urbano del pueblo de Tilcara, se observó un considerado dimorfismo sexual en cráneo, pelvis y huesos largos (Barboza, Mendonça y Bordach, 2003).

En otro caso de estudio, en la población prehispánica de Las Pirguas, se analizó una muestra de 79 individuos de ambos sexos y entre los resultados obtenidos se destaca que la expresión del dimorfismo sexual se manifestó de forma atenuada, con solo el 43% de las variables métricas (Baffi y Cocilovo, 1989) (véase tabla 6). La población de Las Pirguas fue caracterizada a través de indicadores métricos, no métricos, patologías y el uso del cuerpo, como un grupo con alto costo adaptativo. Esta población habría estado sometida a un fuerte impacto ambiental dados los signos de violencia y la esperanza de vida estimada en 22 años, afectando el crecimiento y desarrollo normal de los individuos, lo que se manifiesta en un escaso dimorfismo sexual (Baffi y Cocilovo, 1989; Baffi, Torres y Cocilovo, 1996).

Con respecto a la práctica de deformación artificial del cráneo en Pucará de Tilcara, podemos decir que de los 223 individuos adultos, la mayoría no presenta deformación (42%) y el resto de los individuos presentan deformación tabular oblicua (35%) y tabular erecta (23%). La mayoría de los individuos con deformación tabular oblicua son de sexo femenino, mientras que los individuos de sexo masculino presentan deformación tabular erecta (véase tabla 2).

El efecto de la deformación artificial del cráneo se observa en variables relacionadas con la base y principalmente con la bóveda. Esto coincide con los resultados obtenidos para San Pedro de Atacama, donde el efecto de la deformación tabular (erecta y oblicua) se evidenció en la bóveda, cara y base del cráneo, produciendo una disminución en las longitudes e incremento en las anchuras de la bóveda (Varela, 1997). Asimismo, para Coyo Oriente, los valores medios de individuos deformados y no deformados reflejaron importantes diferencias con relación a la bóveda craneal y las anchuras de la base del cráneo, comprobándose efectos menores en el esplancocráneo (Cocilovo y Zavattieri, 1994). En el caso de la población prehispánica de la puna de Jujuy, se comprobó que la mayoría de los individuos presentaban deformación tabular oblicua (56%), el resto de los individuos no estaban deformados (34%) y algunos individuos presentaban deformación tabular erecta (6%) y circular oblicua (2%). El efecto de la deformación sobre la morfología craneana se manifestó principalmente en la bóveda y en la base del cráneo, y en menor medida en la porción facial (Fuchs, 2014; Miranda De Zela y Fuchs, 2019).

En un estudio integral del sitio arqueológico La Paya (Salta) se hallaron ejemplares tabulares erectos de ambos sexos y tabulares oblicuos solo de sexo femenino (Cocilovo y Baffi, 1985). Los autores proponen que esta costumbre de practicar la deformación artificial del cráneo según el modelo tabular erecto y tabular oblicuo estaría señalando una posible interacción con el área de la puna y la quebrada de Humahuaca (Cocilovo y Baffi, 1985). Para dar cuenta de la distribución de la práctica de deformación artificial del cráneo en el noroeste argentino se plantea que la mayoría de los individuos presentan deformación del tipo tabular, predominando la tabular oblicua, y una escasa presencia de circulares. Los individuos tabulares erectos dominan la región valliserrana mientras que los tabulares oblicuos se ubican en la puna y en la quebrada de Humahuaca (Cocilovo y Varela, 2010).

En el sector cúspide de Pucará, en un patio artesanal se hallaron los restos de una mujer con una vasta diversidad de piezas cerámicas, huesos de animales, cuentas de collar y una placa de metal, por mencionar algunos, con una asignación temporal hacia el final del periodo incaico y comienzos del periodo hispano-indígena. Esta mujer de aproximadamente treinta años presentaba deformación tabular erecta y se pudo establecer que nació en un lugar distinto al que habitó en sus últimos años antes de morir (Otero *et al.*, 2019). El tipo de deformación craneana de esta mujer y sus otras características podrían estar reflejando el estatus social de la persona o del grupo de pertenencia dentro de la sociedad que habitaba Pucará de Tilcara. Sin embargo, todavía hay mucho trabajo por hacer para establecer interpretaciones más acertadas; como manifiesta Torres-Rouff (2020), esta práctica es de naturaleza multifacética y es necesario abordarla desde la complementariedad de la bioarqueología, la morfología y los procesos sociales que imperaron en dichas prácticas.

Tabla 6. Dimorfismo sexual en poblaciones prehistóricas de las áreas Andina Centro Sur y Meridional

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1) Longitud máxima	**	**	**	**	**	**	ns	**	**
2) Anchura máxima	**	ns	**	ns	**	**	*	**	**
3) Altura basilo bregmática	**	**	**	**	*	**	ns	**	**
4) Altura porio bregmática	**	**	**	ns	**	**	**	--	**
5) Diámetro frontal mínimo	**	**	**	ns	**	**	ns	**	**
6) Diámetro frontal máximo	**	*	**	ns	**	*	ns	**	ns
7) Anchura fronto malar	**	**	**	*	**	**	ns	**	**
8) Anchura bicigomática	**	**	**	**	**	**	**	**	**
9) Anchura bimaxilar máxima	**	**	**	**	**	**	*	--	**
10) Anchura biastérica	**	ns	**	ns	ns	**	**	**	ns
11) Anchura biauricular	**	**	**	**	**	**	**	**	**
12) Diámetro nasio basilar	**	**	**	*	**	**	**	--	**
13) Diámetro alveolo basilar	**	**	**	ns	**	**	ns	**	ns
14) Altura nasio alveolar	**	**	**	*	**	**	*	**	**
15) Altura de la nariz	**	**	**	**	**	**	**	**	**
16) Anchura de la nariz	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
17) Altura del pómulo	**	**	**	*	**	**	**	**	**
18) Anchura biorbitaria	**	**	**	ns	**	**	ns	**	**
19) Anchura de la órbita	**	**	**	ns	ns	ns	ns	**	**
20) Altura de la órbita	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
21) Anchura maxilo alveolar	**	**	**	**	**	**	ns	**	**
22) Longitud maxilo alveolar	**	**	**	ns	**	**	ns	**	**
23) Longitud del paladar	**	**	**	ns	**	**	ns	**	*
24) Anchura del paladar	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	*
25) Altura órbito-alveolar	**	**	**	*	**	ns	ns	--	*
26) Longitud foramen magnum	**	ns	**	**	**	**	*	**	**
27) Anchura foramen magnum	**	**	**	**	ns	**	**	**	**
28) Curva sagital nasion-bregma	**	**	**	**	**	**	*	--	**
29) Curva sagital bregma-lambda	**	*	**	*	ns	**	ns	--	ns
30) Curva sagital lambda-opistion	**	*	**	ns	*	**	ns	--	ns
31) Curva horizontal	**	**	**	**	**	**	**	--	**

Referencias: 1: Puna, 2: San Pedro de Atacama, 3: Coyo Oriental, 4: Pisagua, 5: Morro de Arica, 6: Valles Calchaquíes, 7: Las Pirguas, 8: Cochabamba y 9: Pucará de Tilcara. * Rechazo de la hipótesis nula a nivel de 0,05 de probabilidad; ** rechazo de la hipótesis nula a nivel de 0,01 de probabilidad; ns: no significativo; --: sin dato. Se tomaron de las evaluaciones realizadas en los trabajos originales.

Fuente: elaboración propia

Las clases etarias estudiadas en la población prehispánica de Pucará de Tilcara están representadas en las siguientes categorías: infantil-juvenil, adulto, adulto maduro y senil. La mayoría de los individuos son adultos. El análisis de la variación morfológica entre los diferentes grupos de edad muestra que 22 variables cambian significativamente durante el crecimiento de los individuos, especialmente aquellas relacionadas con la región facial, y en todos los casos la clase infantil-juvenil es la que más contribuye a la diferenciación fenotípica. Para la población tardía de la puna de Jujuy se estudiaron los cambios morfológicos del cráneo producidos por la edad en una muestra de 372 individuos, estableciéndose las mismas categorías etarias (infantil, juvenil, adulto, adulto maduro y senil), y se obtuvo una alta prevalencia de individuos adultos (Fuchs, Cocilovo y Varela, 2015).

En el estudio realizado en la población prehispánica de la puna de Jujuy, se definieron tres tipos de comportamiento de los rasgos métricos del cráneo según los valores medios de las variables por cada clase de edad. Uno de los comportamientos observados establecía que las variables aumentan sus promedios hasta la edad adulta y luego disminuyen en la categoría senil, como por ejemplo, la longitud máxima y la anchura bimaxilar máxima (Fuchs, Cocilovo y Varela, 2015: 4). Esta misma tendencia se manifiesta en el análisis de la población de Pucará de Tilcara.

En la población prehispánica de San Pedro de Atacama, los caracteres varían de forma creciente con respecto a la edad de los individuos hasta la clase adulto maduro, luego hay una tendencia a la estabilización entre las clases maduro y senil (Varela, 1997; Varela, Cocilovo y Quevedo, 1995). Asimismo, para la población de Pisagua el efecto de la edad se manifiesta en la mayoría de las variables y se observa un patrón de crecimiento gradual (Cocilovo, 1995; Cocilovo *et al.*, 1999a). Del mismo modo, en la población de Punta Teatinos las variables muestran un patrón creciente hasta los 20-30 años, le sigue una fase de estabilización y en los últimos años los valores medios disminuyen (Quevedo, 1998).

La importancia de realizar estos estudios radica en las distintas inferencias que podemos hacer sobre el crecimiento y desarrollo de los individuos que vivieron en este sitio tan importante como es Pucará de Tilcara. La expresión del dimorfismo sexual en la mayoría de los caracteres métricos sugiere que esta población no habría sufrido un estrés ambiental prolongado, contrariamente a lo observado en Las Pirguas, en donde se demostró un escaso dimorfismo sexual y claras evidencias de estrés ambiental (Baffi y Cocilovo, 1989; Baffi, Torres y Cocilovo, 1996). De acuerdo a lo esperado, se observa un crecimiento morfológico hasta llegar a la edad adulta y una disminución o estabilización del mismo en edades posreproductivas; estas diferencias entre clases adultas disminuyen porque la tasa de crecimiento es más lenta en la etapa final de la maduración esquelética. La práctica de la deformación artificial del cráneo se manifestó principalmente sobre la morfología de la bóveda y en menor proporción en la base y en la cara, determinando un crecimiento diferencial según el tipo de aparato deformatorio utilizado. La expresión de esta característica

puede tener varias connotaciones, entre ellas la estética pero también transmitir cierta información social. Por lo tanto, esta modificación en la bóveda craneana podría estar indicando algún rasgo sobre la identidad social de las personas que vivieron en Pucará de Tilcara.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a las autoridades y personal de apoyo del Museo Etnográfico “Juan B. Ambrosetti” de la Universidad de Buenos Aires: Mónica Berón, Claudia Aranda, Karina Zuccala y Julia De Stéfano. Este trabajo se desarrolló con una beca posdoctoral de Conicet de la primera autora y gracias al apoyo brindado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (PIP 112201101 00833) y la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Río Cuarto (SeCyT-UNRC, 161/16 C506, 16-17).

Referencias bibliográficas

- Acsádi, György y Nemeskéri, János (1970). *History of human life span and mortality*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Adaro, Verónica; Bordach, María de la Asunción y Mendonça, Osvaldo J. (2003). “El osario del Barrio Corrales del Pucará de Tilcara”. En: *Revista Argentina de Antropología Biológica*, vol. 5, N.º 1 (Resúmenes de las Sextas Jornadas Nacionales de Antropología Biológica), pp. 44.
- Arrieta, Mario A.; Bernardi, Lila; Bordach, María de la Asunción y Mendonça, Osvaldo J. (2016). “Violencia interpersonal en el Noroeste Argentino prehistórico: expresiones regionales, socioculturales y cronológicas”. En: *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, N.º 53, pp. 75-92. DOI:[10.4067/S0718-10432016005000019](https://doi.org/10.4067/S0718-10432016005000019)
- Baffi, Elvira I. (1992). *Caracterización biológica de la población prehispánica tardía del sector septentrional del Valle Calchaquí (Provincia de Salta)*. Tesis doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Baffi, Elvira I. y Cocilovo, José A. (1989). “Evaluación del impacto ambiental en una población prehistórica: el caso de Las Pirguas (Salta, Argentina)”. En: *Revista de Antropología*, N.º 4, pp. 39-43.
- Baffi, Elvira I.; Torres, María F. y Cocilovo, José A. (1996). “La población prehispánica de Las Pirguas (Salta, Argentina). Un enfoque integral”. En: *Revista Argentina de Antropología Biológica*, vol. 1, N.º 1, pp. 204-218.
- Barboza, María C.; Mendonça, Osvaldo J. y Bordach, María de la A. (2003). “Marcadores morfológicos y métricos del sexo en un conjunto osteológico del formativo de Tilcara (sitio SJ Til. 20)”. En: *Revista Argentina de Antropología Biológica*, vol. 5, N.º 2, pp. 75-88.
- Bass, William (1981). *Human osteology: a laboratory and field manual of the human skeleton*. University of Missouri Press, Springfield.
- Buikstra, Jane y Ubelaker, Douglas (1994). *Standards for data collection from human skeletal remains. Research Report Series N.º 44*. Arkansas Archeological Survey, Fayetteville.
- Cocilovo, José A. (1995). *Biología de la Población Prehistórica de Pisagua. Continuidad y Cambio Biocultural en el Norte de Chile*. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

- Cocilovo, José A. y Baffi, Elvira I. (1985). "Contribución al conocimiento de las características biológicas de la población prehistórica de Puerta de La Paya (Salta)". En: *Runa*, N.º 15, pp. 153-178.
- Cocilovo, José A. y Costa-Junqueira, María A. (2001). "La deformación artificial en el Período Arcaico de Arica". En: *Latin American Antiquity*, vol. 12, N.º 2, pp. 203-214. DOI: [10.2307/972056](https://doi.org/10.2307/972056)
- Cocilovo, José A. y Guichón, Ricardo A. (1994). "La deformación craneana 'Pseudocircular' en el grupo prehistórico de Laguna de Juncal". En: *Antropología Biológica*, vol. 2, N.º 2, pp. 13-28.
- Cocilovo, José A. y Varela, Héctor H. (2010). "La distribución de la deformación artificial del cráneo en el Área Andina Centro Sur". En: *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, N.º 35, pp. 41-68.
- Cocilovo, José A. y Varela, Héctor H. (2014). "[La Población Prehispánica de Arica: Dimorfismo Sexual y Calidad de Vida](#)". En: Luna, Leandro; Aranda, Claudia y Suby, Jorge (eds.). *Avances Recientes en la Bioarqueología Latinoamericana. Grupo de Investigación en Bioarqueología (GIB)*, Buenos Aires, pp. 129-150.
- Cocilovo, José A. y Zavattieri, María V. (1994). "Biología del grupo prehistórico de Coyo oriental (San Pedro de Atacama, Norte de Chile): II Deformación craneana artificial". En: *Estudios Atacameños*, N.º 11, pp. 135-143.
- Cocilovo, José A.; Rothhammer, Francisco; Quevedo, Silvia y Llop, Elena (1982). "Microevolución en Poblaciones Prehistóricas del Área Andina. 3. La Población del Morro de Arica. Craneometría". En: *Revista de la Universidad Nacional de Río Cuarto*, vol. 2, N.º 2, pp. 91-111.
- Cocilovo, José A.; Quevedo, Silvia; Varela, Héctor H.; Valdano, Silvia G. y Castro, Mario (1999a). "Biología del grupo prehistórico de Pisagua, Costa Norte de Chile". En: *Estudios Atacameños*, N.º 17, pp. 207-235. DOI: [10.22199/S07181043.1999.0017.00010](https://doi.org/10.22199/S07181043.1999.0017.00010)
- Cocilovo, José A.; Varela, Héctor H.; Baffi, Elvira I. y Valdano, Silvia G. (1999b). "Estructura y composición de la población antigua de la Quebrada de Humahuaca. Análisis multivariado". En: *Revista Argentina de Antropología Biológica*, vol. 2, N.º 1, pp. 7-26.
- Cocilovo, José A.; Varela, Héctor H.; Baffi, Elvira I.; Valdano, Silvia G. y Torres, María F. (1999c). "[Estructura y composición de la población antigua de la Quebrada de Humahuaca. Análisis exploratorio](#)". En: *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, N.º 24, pp. 59-80 (distribuido en 2001).
- Cocilovo, José A.; Fuchs, María L.; O'Brien, Tyler G. y Varela, Héctor H. (2013). "Sexual dimorphism in prehispanic populations of the Cochabamba Valleys, Bolivia." En: *Advances in Anthropology*, vol. 3, N.º 1, pp. 10-15. DOI: [10.4236/aa.2013.31002](https://doi.org/10.4236/aa.2013.31002)
- Cocilovo, José A.; Varela, Héctor H. y O'Brien, Tyler (2011). "Effects of artificial deformation on cranial morphogenesis in the South Central Andes". En: *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 21, N.º 3, pp. 300-312. DOI: [10.1002/oa.1141](https://doi.org/10.1002/oa.1141)
- Cocilovo, José A.; Varela, Héctor H. y Fuchs, María L. (2014). "Calidad de vida y dimorfismo sexual en la población prehispánica de San Pedro de Atacama (Norte de Chile)". En: *Estudios Atacameños*, N.º 47, pp. 19-32. DOI: [10.4067/S0718-10432014000100003](https://doi.org/10.4067/S0718-10432014000100003)
- Cocilovo, José A.; Zavattieri, María V. y Costa Junqueira, María A. (1994). "[Biología del grupo prehistórico de Coyo Oriental \(San Pedro de Atacama, Norte de Chile\): I Dimorfismo sexual y variación etaria](#)". En: *Estudios Atacameños*, N.º 11, pp. 121-134.
- Comas, Juan (1966). *Manual de Antropología Física*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas, Sección de Antropología, México.
- Costa, María Antonietta; Llagostera, Agustín y Cocilovo, José A. (2008). "La deformación craneana en la población prehistórica de Coyo Oriente, San Pedro de Atacama". En: *Estudios Atacameños*, N.º 36, pp. 29-41. DOI: [10.4067/S0718-10432008000200003](https://doi.org/10.4067/S0718-10432008000200003)

- Dembo, Adolfo e Imbelloni, José (1938). *Deformaciones intencionales del cuerpo humano de carácter étnico*. Humanior, Sección A, tomo III, Buenos Aires.
- Dillenius, Juliane (1913). *Craneometría comparativa de los antiguos habitantes de la Isla y del Pucará de Tilcara (Prov. de Jujuy)*. Facultad de Filosofía y Letras, Publicaciones de la Sección Antropológica, Buenos Aires.
- Frayser, David W. y Wolpoff, Milford H. (1985). "Sexual dimorphism". En: *Annual Review of Anthropology*, vol. 14, N.º 1, pp. 429-473. DOI: [10.1146/annurev.an.14.100185.002241](https://doi.org/10.1146/annurev.an.14.100185.002241)
- Fuchs, Maria Laura (2014). *Caracterización bioestructural de la población antigua de la Puna de Jujuy (Argentina)*. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto.
- Fuchs, Maria L.; Cocilovo, José A. y Varela, Héctor H. (2015). "Cambios morfológicos en el cráneo debidos a la edad en la población tardía de la Puna de Jujuy". En: *Revista Argentina de Antropología Biológica*, vol. 17, N.º 2, pp. 1-8. DOI: [10.17139/raab.2015.0017.02.09](https://doi.org/10.17139/raab.2015.0017.02.09)
- Gonzalez, Paula N.; Perez, S. Ivan y Bernal, Valeria (2010). "Ontogeny of robusticity of craniofacial traits in modern humans: A study of South American populations". En: *American Journal of Physical Anthropology*, N.º 142, pp. 367-379. DOI: [10.1002/ajpa.21231](https://doi.org/10.1002/ajpa.21231)
- Gonzalez, Paula N.; Perez, S. Ivan y Bernal, Valeria (2011). "Ontogenetic allometry and cranial shape diversification among human populations from South America". En: *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology*, vol. 294, N.º 11, pp. 1864-1874. DOI: [10.1002/ar.21454](https://doi.org/10.1002/ar.21454)
- Greco, Catriel y Otero, Clarisa (2016). "The Chronology of Settlements with Pre-Inca and Inca Occupations Superimposed: the Case of Pucará de Tilcara (Humahuaca Gorge, Argentina)". En: *Archaeometry*, vol. 58, N.º 5, pp. 848-862. DOI: [10.1111/arc.12188](https://doi.org/10.1111/arc.12188)
- Lucea, Alina; Salicrú, Miquel y Turbón, Daniel (2018). "Quantitative discrimination of deformation in Fuegoian crania". En: *American Journal of Human Biology*, vol. 30, N.º 6, pp. e23185. DOI: [10.1002/ajhb.23185](https://doi.org/10.1002/ajhb.23185)
- Meindl, Richard y Lovejoy, C. Owen (1985). "Ectocranial suture closure: a revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures". En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 68, N.º 1, pp. 57-66. DOI: [10.1002/ajpa.1330680106](https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680106)
- Menéndez, Lumila P. y Seldes, Verónica (2014). "Variación morfológica craneofacial en poblaciones humanas de la Quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina)". En: *Revista del Museo de Antropología*, N.º 7, pp. 119-132. DOI: [10.31048/1852.4826.v7.n1.9099](https://doi.org/10.31048/1852.4826.v7.n1.9099)
- Milner, George R.; Wood, James W. y Boldsen, Jesper L. (2000). "Paleodemography." En: Stinson, Sara; Katzenberg, Mary Anne y Saunders, Shelley R. (eds.). *Biological Anthropology of Human Skeleton*. Willey-Liss, Nueva York, pp. 467-497.
- Miranda De Zela, Paula y Fuchs, Maria Laura (2019). "Deformación artificial del cráneo y patologías metabólico-sistémicas e infecciosas en la población tardía de la Puna de Jujuy, Argentina (1000-1450 DC)". En: *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Jujuy*, N.º 56, pp. 195-226.
- Molnar, Stephen (1971). "Human tooth wear, tooth function and cultural variability". En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 34, N.º 2, pp. 175-189. DOI: [10.1002/ajpa.1330340204](https://doi.org/10.1002/ajpa.1330340204)
- Otero, Clarisa (2013). *Producción, usos y circulación de bienes en el Pucará de Tilcara (Quebrada de Humahuaca, Jujuy)*. Tesis doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

- Otero, Clarisa y Rivolta, Maria C. (2015). “[Nuevas interpretaciones para la secuencia de ocupación de Tilcara \(Quebrada de Humahuaca, Jujuy\)](#)”. En: *Intersecciones en Antropología*, vol. 16, N.º 1, pp. 145-159.
- Otero, Clarisa; Bordach, María de la A. y Mendonça, Osvaldo J. (2017). “Las prácticas funerarias en el Pucará de Tilcara (Jujuy, Argentina). Nuevos aportes para su conocimiento a partir del caso de la Unidad Habitacional 1”. En: *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología*, N.º 27, pp. 141-163. DOI: [10.7440/antipoda27.2017.06](#)
- Otero, Clarisa; Centeno, Néstor; Fuchs, M. Laura; Gheggi, M. Soledad y Seldes, Verónica (2019). “Aportes desde la Entomología Forense y la Bioantropología al análisis del comportamiento mortuorio en el Pucará de Tilcara (Quebrada de Humahuaca, Jujuy)”. En: *Libro de Resúmenes xx Congreso Nacional de Arqueología Argentina: 50 años de arqueologías*. DACOR, Córdoba.
- Püschel, Thomas A.; Friess, Martin y Manríquez, Germán (2020). “Morphological consequences of artificial cranial deformation: Modularity and integration”. En: *PloS one*, vol. 15, N.º 1, pp. e0227362. DOI: [10.1371/journal.pone.0227362](#)
- Quevedo, Silvia (1998). *Punta Teatinos. Biología de una población arcaica del norte semiárido chileno*. Tesis doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Rivolta, Maria C.; Otero, Clarisa y Greco, Catriel (2017). “Reconsidering isla occupation. Pottery, chronology, and settlement”. En: Scaro, A.; Otero, C. y Cremonte, M. B. (eds.). *Pre-Inca and Inca Pottery*. Cham, Springer, pp. 29-50. DOI: [10.1007/978-3-319-50574-9_2](#)
- Scheuer, Louise y Black, Sue (2000). *Developmental juvenile osteology*. Elsevier Academic Press, Oxford.
- Sokal, Robert y Rohlf, James (1979). *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. H. Blume, Madrid.
- Tarragó, Myriam N. y Albeck, María E. (1997). “Fechados radiocarbónicos para el sector medio de la Quebrada de Humahuaca”. En: *Avances en Arqueología*, N.º 3, pp. 101-130.
- Tiesler, Vera (2014). *The bioarchaeology of artificial cranial modifications: New approaches to head shaping and its meanings in Pre-Columbian Mesoamerica and beyond*. Springer Science & Business Media, New York.
- Torres-Rouff, Cristina (2020). “Cranial modification and the shapes of heads across the Andes”. En: *International Journal of Paleopathology*, vol. 29, pp. 94-101. DOI: [10.1016/j.ijpp.2019.06.007](#)
- Ubelaker, Douglas H. (1984). *Human skeletal remains*. Taraxacum, Washington.
- Varela, Héctor H. (1997). *La Población Prehistórica de San Pedro de Atacama. Composición, Estructura y Relaciones Biológicas*. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Varela, Héctor H. y Cocilovo, José A. (1996). “[Los componentes de la variación intramuestral en la población prehistórica de San Pedro de Atacama, Chile](#)”. En: *Revista Argentina de Antropología Biológica*, vol. 1, N.º 1, pp. 219-231.
- Varela, Héctor H.; Cocilovo, José A.; Baffi, Elvira I. y Valdano, Silvia G. (1999). “[La población antigua de la Quebrada de Humahuaca y sus relaciones biológicas con áreas aledañas](#)”. En: *Revista Española de Antropología Biológica*, N.º 20, pp. 7-24.
- Varela, Héctor H.; Cocilovo, José A. y Costa Junqueira, María A. (1990). “El dimorfismo sexual en la población prehistórica de San Pedro de Atacama, Chile”. En: *Chungara*, N.º 24-25, pp. 159-166.
- Varela, Héctor H.; Cocilovo, José A. y Quevedo, Silvia (1995). “[La edad como factor de variación intramuestral en la población prehistórica de San Pedro de Atacama, Chile](#)”. En: *Chungara*, vol. 27, N.º 2, pp. 125-134.
- White, Tim D. y Folkens, Pieter A. (2005). *The human bone manual*. Elsevier Academic Press, London.

Tabla A1. Pucará de Tilcara. Individuos adultos. Estadísticos descriptivos según el sexo y tipos de deformación

Variables	Masculinos						Femeninos											
	Tabular erecto			Tabular oblicuo			No deformado			Tabular erecto			Tabular oblicuo			No deformado		
	N	Media	E.E.	N	Media	E.E.	N	Media	E.E.	N	Media	E.E.	N	Media	E.E.	N	Media	E.E.
Longitud Máxima (Glabela)	32	160,00	1,14	23	162,39	1,50	58	165,78	0,78	12	154,50	1,52	35	159,23	0,92	25	157,56	1,27
Anchura Máxima	32	152,22	0,90	22	150,77	1,38	58	147,62	0,79	13	147,92	1,29	35	148,51	0,87	22	146,14	1,33
Altura Basilo-Bregmática	28	136,89	1,00	19	131,58	1,01	54	133,20	0,66	11	130,55	1,35	33	129,55	0,96	22	129,68	1,03
Altura Porio-Bregmática	32	120,00	0,81	23	116,65	0,69	59	116,75	0,67	11	115,18	1,06	35	114,06	0,90	23	114,48	0,72
Diámetro Frontal Mínimo	32	90,31	0,95	23	89,22	1,00	58	91,31	0,72	13	87,38	0,98	35	85,77	0,88	25	88,92	0,94
Diámetro Frontal Máximo	32	119,59	0,91	22	117,45	1,10	58	116,83	0,79	13	117,15	1,29	35	115,89	1,14	24	116,71	0,82
Anchura Fronto-Malar	32	104,72	0,63	23	104,13	0,86	58	104,78	0,53	13	101,62	0,72	35	101,06	0,61	25	102,40	0,62
Anchura Bicigomática	32	138,63	1,03	21	136,90	1,43	57	138,40	0,68	11	131,55	0,80	32	131,25	0,64	23	131,13	1,06
Anchura Bimaxilar Máxima	32	100,22	0,65	23	99,91	0,93	58	100,47	0,53	11	97,09	1,25	31	97,00	0,62	23	96,52	0,83
Anchura Biastérica	31	108,10	1,07	22	106,91	0,99	56	108,34	0,72	10	109,90	2,13	35	106,17	1,08	24	106,54	1,07
Anchura Biauricular	32	114,56	0,82	23	112,26	1,05	59	113,02	0,65	11	110,73	1,06	35	108,91	0,72	24	108,04	1,11
Diámetro Nasio-Basilar	28	94,29	0,81	19	91,11	0,82	52	93,65	0,42	12	94,00	3,36	33	87,91	0,57	23	90,00	0,66
Diámetro Alvéolo-Basilar	18	90,94	0,96	12	88,17	2,44	37	91,78	0,56	6	89,00	1,32	21	87,52	0,59	15	89,33	1,13
Altura Nasio-Alveolar	22	71,95	0,75	16	72,75	0,99	41	72,71	0,59	6	71,00	1,51	22	68,32	0,82	16	68,50	1,13
Altura de la Nariz	32	51,94	0,41	23	51,13	0,50	59	51,32	0,35	12	49,75	0,71	35	49,57	0,44	25	49,64	0,45
Anchura de la Nariz	32	25,44	0,37	23	25,39	0,37	59	25,29	0,25	12	25,42	0,60	35	24,49	0,31	25	24,72	0,34
Altura del Pómulo	32	23,53	0,41	23	23,13	0,48	58	23,38	0,25	12	22,25	0,54	35	21,60	0,36	25	21,84	0,36
Anchura Biorbitaria	32	96,97	0,49	22	97,73	0,82	59	97,27	0,47	12	95,50	0,50	35	95,31	0,56	25	95,92	0,58
Anchura de la Órbita	32	40,66	0,30	22	40,86	0,37	59	40,63	0,20	12	40,17	0,27	35	40,03	0,25	25	39,96	0,29
Altura de la Órbita	32	36,59	0,31	22	37,23	0,46	57	37,00	0,26	12	36,58	0,43	35	37,31	0,29	25	36,92	0,37
Anchura Maxilo Alveolar	25	65,04	0,83	19	64,32	0,89	52	64,52	0,45	8	61,75	1,18	25	62,32	0,67	17	61,88	0,91
Longitud Maxilo Alveolar	24	52,96	0,49	18	52,39	0,55	51	53,25	0,33	8	51,63	0,89	25	50,96	0,40	17	51,59	0,83
Longitud del Paladar	25	43,24	0,57	18	42,33	0,66	52	43,29	0,38	7	41,29	0,78	26	41,65	0,40	17	42,18	0,97
Anchura del Paladar	24	38,46	0,59	19	38,42	0,63	52	38,17	0,38	8	37,25	0,70	25	37,44	0,54	16	36,81	0,44

Variables	Masculinos						Femeninos					
	Tabular erecto			No deformado			Tabular erecto			Tabular oblicuo		
	N	Media	E.E.	N	Media	E.E.	N	Media	E.E.	N	Media	E.E.
Altura Órbito-Alveolar	18	40,33	0,84	16	40,50	0,70	43	40,58	0,48	6	40,67	0,67
Longitud Foramen Magnum	28	36,00	0,41	19	34,47	0,47	50	36,28	0,35	11	34,27	0,43
Anchura Foramen Magnum	28	30,29	0,42	19	28,68	0,44	50	30,40	0,28	11	27,82	0,48
Curva Sagital Nasion-Bregma	32	123,00	0,97	23	122,78	1,12	58	123,41	0,71	12	116,67	0,92
Curva Sagital Bregma-Lambda	32	115,69	1,32	23	108,78	1,44	57	115,44	1,18	11	110,82	2,92
Curva Sagital Lambda-Opistion	29	107,93	1,16	19	106,47	1,63	50	111,62	1,07	10	109,40	1,90
Curva Horizontal	32	494,69	2,41	22	484,73	3,27	57	501,33	2,13	11	478,91	3,90
										34	475,59	2,06
										22	483,36	3,84

Tabla A2. Pucará de Tilcara. Estadísticos descriptivos según la edad de los individuos

Variables	Infantil-Juvenil			Adulto			Adulto maduro			Senil		
	N	Media	E.E.	N	Media	E.E.	N	Media	E.E.	N	Media	E.E.
Longitud Máxima (Glabela)	35	150,66	1,47	103	160,60	0,66	55	162,80	0,98	27	160,78	1,41
Anchura Máxima	36	148,14	1,14	101	148,11	0,54	54	149,96	0,96	27	149,22	1,01
Altura Basilo-Bregmática	24	124,83	0,95	94	131,76	0,60	48	134,08	0,68	25	130,76	1,07
Altura Porio-Bregmática	34	112,03	0,81	102	115,99	0,53	54	117,63	0,61	27	115,56	0,75
Diámetro Frontal Mínimo	36	88,53	0,69	104	88,72	0,55	55	90,95	0,71	27	87,78	0,85
Diámetro Frontal Máximo	36	117,67	1,13	102	117,24	0,56	55	117,56	0,85	27	116,41	0,80
Anchura Fronto-Malar	36	94,00	1,11	104	102,85	0,40	55	104,78	0,52	27	103,04	0,58
Anchura Bicigomática	30	117,50	1,77	98	134,60	0,59	52	137,46	0,87	26	135,54	1,13
Anchura Bimaxilar Máxima	31	87,35	1,22	101	98,47	0,42	52	100,42	0,55	25	98,40	0,84
Anchura Biastérica	31	103,52	1,12	100	106,96	0,53	51	107,20	0,81	27	110,33	1,19
Anchura Biauricular	34	100,26	1,42	103	111,00	0,52	54	112,04	0,70	27	113,19	1,03
Diámetro Nasio-Basilar	24	82,83	1,45	94	90,82	0,39	48	93,54	0,60	25	92,52	1,76
Diámetro Alvéolo-Basilar	14	83,50	1,59	71	89,46	0,55	30	91,60	0,76	8	87,88	1,46
Altura Nasio-Alveolar	19	61,11	1,66	79	70,71	0,48	35	72,46	0,65	9	70,11	1,46

Variables	Infantil-Juvenil			Adulto			Adulto maduro			Senil		
	N	Media	E.E.	N	Media	E.E.	N	Media	E.E.	N	Media	E.E.
Altura de la Nariz	32	43,09	0,84	105	50,51	0,24	54	51,69	0,38	27	49,78	0,47
Anchura de la Nariz	32	22,03	0,37	105	24,83	0,20	54	25,22	0,24	27	25,96	0,31
Altura del Pómulo	32	19,16	0,46	104	22,78	0,22	54	22,83	0,28	27	22,52	0,47
Anchura Biorbitaria	31	88,06	0,86	104	96,14	0,34	54	97,46	0,42	27	96,67	0,57
Anchura de la Órbita	31	36,58	0,38	104	40,12	0,15	54	41,06	0,21	27	40,37	0,23
Altura de la Órbita	31	34,00	0,61	102	36,76	0,18	54	37,24	0,27	27	37,26	0,38
Anchura Maxilo Alveolar	31	58,45	0,73	95	63,99	0,36	45	63,22	0,64	6	63,83	1,05
Longitud Maxilo Alveolar	27	42,74	1,08	92	52,23	0,27	43	53,00	0,36	8	51,25	0,84
Longitud del Paladar	27	35,44	0,87	93	42,70	0,30	44	42,84	0,41	8	40,88	0,85
Anchura del Paladar	31	33,55	0,65	94	38,24	0,27	44	37,36	0,41	6	37,00	0,82
Altura Órbita-Alveolar	29	30,72	0,80	85	39,88	0,33	30	39,57	0,64	4	38,25	1,84
Longitud Foramen Magnum	25	35,56	0,56	90	35,46	0,24	49	35,27	0,34	25	35,20	0,44
Anchura Foramen Magnum	28	29,11	0,50	90	29,37	0,21	49	29,57	0,31	25	29,40	0,44
Curva Sagital Nasion-Bregma	35	113,23	1,09	103	121,30	0,60	54	122,33	0,70	27	120,59	1,03
Curva Sagital Bregma-Lambda	32	112,03	1,44	102	112,05	0,85	53	115,13	1,08	26	111,15	1,48
Curva Sagital Lambda-Opistion	27	103,74	1,21	88	107,84	0,78	49	109,47	1,04	26	109,23	1,36
Curva Horizontal	30	458,57	4,16	98	486,05	1,73	53	495,72	2,35	27	490,22	3,71

Fuente: elaboración propia

