

La infancia en Nueva Esperanza. Morbilidad, mortalidad y condiciones de vida durante el periodo Muisca Tardío (1000-1600 d. C.)

Childhood in Nueva Esperanza: Morbidity, Mortality, and Living Conditions during the Late Muisca Period (1000-1600 CE)

Fecha de recepción: 11/08/2025 • Fecha de aprobación: 25/11/2025

Lina Marcela Velarde Cortés

Investigadora independiente

linavelarde11@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-8270-4652>

Juliana Gómez Mejía

Profesora del Departamento de Antropología y Sociología y coordinadora del Laboratorio de Antropología Biológica. Universidad de Caldas

juliana.gomez@ucaldas.edu.co

<https://orcid.org/0000-0003-3620-1798>

Sebastián Rivas Estrada

Coordinador del Sistema de Cultura, Arte y Patrimonio.

Corporación Universitaria Minuto de Dios

sebastian.rivas@uniminuto.edu

<https://orcid.org/0000-0002-0645-4332>

Resumen

La bioarqueología, mediante el análisis de restos óseos humanos de sociedades del pasado en contextos arqueológicos e históricos, proporciona información sobre las condiciones de vida y salud relacionadas con el medio ambiente y las dinámicas socio-culturales de cada grupo humano. El objetivo de la presente investigación fue conocer las condiciones de vida durante el periodo Muisca Tardío (1000-1600 d. C.) en un sector (TCE) de la población que se asentó en la aldea prehispánica Nueva Esperanza, en el municipio de Soacha (Colombia), a partir de la exploración de los patrones de morbilidad y mortalidad durante la infancia. Se analizaron indicadores fisiológicos de estrés inespecífico y paleopatológicos (lesiones poróticas craneales, hipoplasias del esmalte

dental, periostosis, crecimiento y estatura) en los restos óseos de 81 individuos, mediante una metodología de análisis macroscópico. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto una alta prevalencia de lesiones poróticas craneales (> 50%), hipoplasias (57,8%) y periostosis (83,3%), con pocos datos sobre crecimiento y estatura. Estos resultados sugieren que existieron condiciones de vida adversas que no se relacionaron con la desigualdad social, sino con el modo de vida agrícola del grupo y la existencia de un posible evento disruptivo en el ambiente o en el sistema sociocultural que causó afectaciones en la salud durante la infancia.

Palabras clave: bioarqueología de la infancia, desigualdad social, muisca, patologías óseas, restos óseos humanos.

Abstract

Bioarchaeology, through the analysis of human skeletal remains from past societies in archaeological and historical contexts, provides insight into living conditions and health as shaped by environmental factors and sociocultural dynamics. This study aims to reconstruct living conditions during the Late Muisca period (1000-1600 CE) among a sector (TCE) of the population that inhabited the pre-Hispanic village of Nueva Esperanza, located in the municipality of Soacha (Colombia), by examining patterns of childhood morbidity and mortality. Physiological indicators of nonspecific stress and paleopathological markers—including cranial porotic lesions, dental enamel hypoplasia, periostosis, growth, and stature—were analyzed macroscopically in the skeletal remains of 81 individuals. The results indicate a high prevalence of cranial porotic lesions (>50%), dental enamel hypoplasia (57.8%), and periostosis (83.3%), with limited data available for growth and stature. These findings suggest the presence of adverse living conditions that were not primarily associated with social inequality, but rather with the group's agricultural way of life and the possible occurrence of a disruptive environmental or sociocultural event that negatively affected childhood health.

Keywords: bioarchaeology of childhood, human skeletal remains, Muisca, skeletal pathologies, social inequality.

Introducción

Hace apenas algunas décadas los estudios sobre la infancia en el pasado empezaron a cobrar relevancia de la mano de los enfoques feministas y de género dentro de la disciplina bioarqueológica, desde donde surge un interés académico por algunos segmentos poblacionales que antes habían sido relegados en las investigaciones arqueológicas (Halcrow y Tayles 2011; Mays *et al.* 2017). Nuevos asuntos relacionados con los niños han sido abordados, entre ellos la producción material, los contextos funerarios y su rol social dentro de la sociedad (Lillehammer 1989;

Sacchi 2010), donde los niños son vistos como agentes activos que influyen en la estructura misma de los grupos humanos (Kamp 2001).

Además, se considera que la salud en la infancia es un indicador de la salud de la población en general, debido a una mayor susceptibilidad a la enfermedad y periodos de estrés fisiológico que experimentan los infantes, los cuales pueden derivarse del contexto ambiental (Halcrow y Ward 2017) y sociocultural al que se encuentren expuestos, lo que afecta los patrones de morbilidad¹ y mortalidad² (Lewis 2007). Algunos de estos episodios de enfermedad o estrés fisiológico que se generan en la etapa de desarrollo infantil pueden evidenciarse a su vez en esqueletos adultos como marcas de lesiones inactivas o curadas (Lewis 2007).

Lo anterior se relaciona ampliamente con los estudios sobre la hipótesis “DOHaD” (*Developmental Origins of Health and Disease*), en la cual se proponen relaciones importantes entre los episodios de estrés en etapas tempranas del desarrollo y su impacto en la vida adulta (Gowland 2015). El padecimiento de estrés en la vida temprana se ha asociado con mayor morbilidad en la vida adulta y la mortalidad; por ejemplo, se ha descrito una relación importante entre las prevalencias de la hipoplasia del esmalte, el retraso en el crecimiento y la reducción de la longevidad en la vida adulta. Asimismo, signos de desnutrición en la etapa de desarrollo fetal son evidencia de estados de salud adversos de la madre, lo que permite entender aspectos de la salud a nivel intergeneracional (Gowland 2015).

En Colombia, los estudios acerca de la infancia desde la bioarqueología han sido limitados; de hecho, el enfoque hacia los niños es un asunto complementario del análisis de la población en general y no la temática principal de las investigaciones. Sin embargo, se destacan algunas investigaciones que se han centrado en hacer estos acercamientos a la niñez en el pasado desde un enfoque principalmente biocultural (Coy y Rojas-Sepúlveda 2020).

Se destaca el trabajo de investigación de Coy (2019), en el cual mediante la combinación de un análisis osteológico, arqueológico e histórico se logra dar un contexto general sobre las condiciones de vida en la infancia entre finales del siglo XIX y mediados del siglo XX en Bogotá. La autora afirma que existió una relación directa entre el contexto sociocultural y ambiental en el que vivieron estos individuos y las condiciones de vida y muerte que experimentaron, relacionadas con la insalubridad, el hacinamiento, la diferenciación de clases y la falta de políticas públicas.

1 Estado sintomático de una enfermedad o afección (Hernández y Kim 2022).

2 La mortalidad se define como la proporción de muertes en una población en un intervalo de tiempo específico (Chamberlain 2006, 25).

Por otro lado, el trabajo de Cadena (2020) con una población prehispánica de las tierras bajas del Caribe colombiano, en el sitio arqueológico Tubará, se enfoca en investigar las prácticas de crianza a partir del análisis de la huella isotópica de la lactancia/destete en conjunto con otros indicadores de estrés inespecífico. Los resultados muestran que hubo un escenario de destete precoz para los infantes del conjunto funerario de este sitio, situación que a su vez fue un factor que afectó la fragilidad individual de los niños e incrementó su riesgo de morir de forma prematura (Cadena 2020, 134).

En la región del altiplano cundiboyacense, Carrillo (2023) llevó a cabo un estudio enmarcado en la arqueología de la infancia, en el que analiza las prácticas funerarias y su relación con la edad durante los periodos Muisca Temprano (200-1000 d. C.) y Muisca Tardío (1000-1600 d. C.), y resalta las diferencias entre individuos infantiles y adultos. Esta investigación permitió concluir que los individuos infantiles empezaron a ser partícipes de los procesos productivos y las actividades económicas de la comunidad aproximadamente a partir de los diez años, según la distribución de las herramientas líticas en dichos contextos funerarios.

Los anteriores estudios destacan la importancia del análisis de las condiciones de vida, la salud y las dinámicas socioculturales durante la infancia en las sociedades del pasado en el contexto colombiano; sin embargo, es necesario seguir avanzando en esta línea de investigación, la cual presenta gran potencial debido a la gran cantidad de colecciones osteológicas que posibilitan la comprensión de las condiciones de vida en el pasado desde un enfoque biocultural.

Los muiscas y el sitio Nueva Esperanza

Los muiscas habitaron desde el 800 a. C. gran parte de los Andes orientales en el territorio colombiano entre los departamentos de Cundinamarca y Boyacá (Boada y Cardale 2017; Langebaek 2019; Rivas 2022a; Rivas *et al.* 2023). Se asentaron sobre todo en los valles fríos y ocuparon las tierras de clima templado y los páramos en temporadas de siembra y cosecha. Así fue como lograron aprovechar las ventajas de cada piso térmico y desarrollaron una agricultura autosuficiente (Langebaek 1987). Los muiscas también han sido descritos como un grupo con alta centralización política, que experimentaba guerras constantes y enfrentamientos por el control de tierras y recursos, en las cuales los grupos más poderosos sometían a los más débiles por el control (Langebaek 1987).

Sin embargo, se han generado grandes interrogantes sobre la verdadera naturaleza del poder de los cacicazgos muisca, a partir de los cuales han surgido dos posturas: por un lado, la evidencia arqueológica que apoya la idea de la acumulación de riqueza y prestigio (económico) como base de la diferenciación social (Boada 2007), y por el otro, la evidencia que apoya la noción de que la diferenciación social no se basaba en lo económico, y que por lo tanto las élites no tenían un control importante sobre los recursos, las tierras y el trabajo (Langebaek 2008).

Todas estas dinámicas han sido estudiadas a través de una larga secuencia de ocupación de los grupos humanos que habitaron el altiplano cundiboyacense durante el Holoceno tardío, en la que se reconocen tres periodos principales: Herrera, Muisca Temprano y Muisca Tardío, con algunas variaciones cronológicas formuladas a partir de las investigaciones arqueológicas (Boada 2007; Langebaek 2019). Sin embargo, se ha planteado, de manera general, que desde el periodo más antiguo, las comunidades agroalfareras del periodo Herrera tuvieron dinámicas de diferenciación social que se fueron intensificando con el aumento de la población en el Muisca Temprano y que se consolidaron en Muisca Tardío (Argüello 2020), último periodo en el que hubo cambios para la población, como la intensificación de la producción agrícola y la demografía (Rodríguez 2022), que se reflejaron en una alta complejidad social y política basada en la organización cacical.

El sitio Nueva Esperanza, ubicado en Soacha, Cundinamarca, fue una aldea agrícola especializada en distintas actividades artesanales, principalmente la producción textil, con una ocupación humana que se extendió por cerca de dos mil años (González 2016; Rivas 2022a; Romano 2018), en la cual la población que habitó esta antigua aldea se encontró inmersa en las dinámicas sociales, culturales y políticas propias de la sociedad muisca descrita en los apartados anteriores. En dicha ocupación, que data del periodo Herrera (400 a. C.-200 d. C.), seguido del Muisca Temprano (200-1000 d. C.), y por último, el Muisca Tardío (1000 d. C.-1600 d. C.), sin evidencias del periodo postcontacto, se experimentaron distintos cambios socioculturales que se reflejan en los patrones mortuorios (forma de las estructuras funerarias y la posición de los cuerpos dentro de estas) y en las dinámicas demográficas, como la disminución de la población, puesta en evidencia por una menor cantidad de viviendas y artefactos en el Muisca Tardío, en comparación con el Muisca Temprano (González 2016; Rivas 2021; Romano 2018).

Desde la bioarqueología se han descrito las dinámicas de las condiciones de vida en el Muisca Temprano (Marulanda 2020; Marulanda *et al.* 2021; Marulanda *et al.* 2022; Rivas *et al.* 2023). No obstante, para el periodo Muisca Tardío, a partir del análisis de los restos óseos, sigue siendo escasa la información con un enfoque

biocultural sobre las dinámicas biológicas, sociales y culturales que se experimentaron en el sitio.

En este sentido, el presente trabajo busca hacer una aproximación a las condiciones de vida³ en el sitio Nueva Esperanza (sector TCE) durante el periodo Muisca Tardío. A partir del análisis de los eventos de morbilidad y las dinámicas de mortalidad con relación al sexo y la edad en individuos no adultos y adultos, se hicieron aproximaciones al estudio de la salud en la niñez como un indicador de las condiciones de vida generales de la población. Del mismo modo, se tuvieron en cuenta las condiciones medioambientales y el contexto arqueológico del sitio en mención para ampliar el conocimiento sobre la infancia en el periodo señalado como un fenómeno biocultural.

Metodología

Muestra seleccionada

La selección de la muestra de los individuos incluidos se llevó a cabo teniendo en cuenta las áreas con la mayor concentración de enterramientos humanos en todo el sector intervenido (corte TCE-04 y corte TCE-13, como se muestra en la figura 1) durante las excavaciones arqueológicas realizadas en la temporada 2018-2019 (Rivas 2021). En total se hallaron 81 individuos (incluidos adultos y no adultos).

3 Las condiciones de vida se han relacionado con la situación objetiva material en que existen los grupos sociales, e incluye algunos aspectos como la alimentación, la vivienda, condiciones de salud, entre otros (Frenk *et al.* 1991).



Figura 1. Sector TCE, sitio arqueológico Nueva Esperanza

Fuente: elaboración propia.

Métodos para el análisis bioantropológico

Se hizo un registro del inventario óseo y dental para cada uno de los individuos analizados, seguido de la estimación del sexo y la edad de muerte. Para la estimación de sexo en adultos se aplicaron los métodos estandarizados para la región subpública, otros rasgos de la región pélvica como la apertura de la escotadura ciática mayor y el surco preauricular y las características craneales (Buikstra y Ubelaker 1994). Además, se realizó la determinación morfométrica basada en el diámetro vertical de la cabeza del húmero y del fémur desarrollada para poblaciones mexicanas de época prehispánica y contemporánea (Zamora *et al.* 2022) y la estimación odontométrica basada en el método propuesto por Ditch y Rose (1972) para población arqueológica⁴.

4 Los métodos elegidos se tuvieron en cuenta por la proximidad geográfica a la población objeto de estudio; además, debido al estado de conservación de los restos humanos hallados, fue necesario

En el caso de los individuos no adultos, la estimación de sexo se hizo teniendo en cuenta el método odontométrico (Ditch y Rose 1972) en individuos que tuvieran formación completa de las coronas permanentes necesarias para la toma de mediciones.

Para la reconstrucción de la edad de muerte en individuos no adultos se utilizó el método de formación y erupción dental, según AlQahtani (2009), además de las medidas de estructuras óseas completas y la fusión de los centros primarios y secundarios de osificación, de acuerdo con Schaefer *et al.* (2009). En el caso de los adultos, se empleó el método de la sínfisis púbica (Brooks y Suchey 1990), la superficie auricular del ilion (Buckberry y Chamberlain 2002), la obliteración de las suturas craneales (Meindl y Lovejoy 1985), la superficie esternal de la cuarta costilla (Loth e Iscan 1989), la metamorfosis de la primera costilla (DiGangi *et al.* 2009) y el desgaste dental, propuesto por Lovejoy (1985).

La edad se utilizó como un indicador de análisis e interpretación para la evaluación de la morbilidad y la mortalidad, entendiendo que cada grupo de edad enfrenta diferentes susceptibilidades a la enfermedad y a la muerte, tanto por causas biológicas intrínsecas como por factores socioculturales extrínsecos (cuidado, alimentación, prácticas culturales, entre otros). Se establecieron los grupos de edad expuestos en la tabla 1, con base en los trabajos de Buikstra y Ubelaker (1994), Chamberlain (2006) y Scheuer y Black (2000). Las categorías de edad se establecieron de conformidad con un criterio estrictamente biológico, incluyendo en la categoría *no adultos* a los individuos desde el grupo fetal al juvenil, y en la categoría *adultos* a los individuos de los grupos adulto joven, adulto medio y adulto mayor.

.....
implementar diversos métodos de observación, con el fin de obtener información que permitiera reconstruir el perfil biológico de dicha población.

Tabla 1. Grupos de edad

Grupo de edad	Desde	Hasta
Fetal	Tercer mes (semana 9)	Nacimiento (40 semanas de gestación)
Neonato	Nacimiento	28 días después del nacimiento
Menor de un año	28,1 días después del nacimiento	12 meses
Infantil I	1 año	5,9 años
Infantil II	6 años	12,9 años
Juvenil	13 años	20,9 años
Adulto joven	21 años	34,9 años
Adulto medio	35 años	54,9 años
Adulto mayor	> 55 años	-

Fuente: elaboración propia.

Evaluación de los indicadores de morbilidad

Se registraron distintos indicadores de morbilidad (indicadores fisiológicos de estrés inespecífico) en los restos óseos humanos, considerando la presencia o ausencia de estos, pero a su vez evaluando la severidad y el estado de las lesiones (activas o inactivas al momento de la muerte).

En el caso de las lesiones poróticas craneales se evaluó su localización, el grado y el estado, de acuerdo con el trabajo de Buikstra y Ubelaker (1994). Además, se tuvo en cuenta el registro de lesiones endocraneales según los tipos propuestos por Lewis (2018). En el registro de la periostosis⁵ en huesos largos, se tuvieron en cuenta criterios de grado (Steckel *et al.* 2018) y estado (Weston 2008); además, se evaluó el compromiso de la lesión, es decir, si fue localizada (en una sola estructura

5 En bioarqueología se ha utilizado el término *periostitis* para describir las reacciones periósticas derivadas de procesos infecciosos inespecíficos; sin embargo, esto ha sido objeto de debate, ya que otras patologías diferentes a la infección pueden ocasionar la formación de hueso nuevo, tales como traumas, algunos desórdenes circulatorios, enfermedad articular y enfermedades metabólicas y neoplásicas (Weston 2008, 2012).

ósea) o sistémica (de manera bilateral o en varias estructuras), de conformidad con el estudio de Cadena (2016).

En la dentición tanto decidua como permanente se registró la hipoplasia lineal del esmalte (HLE), teniendo en cuenta los grados, según lo planteado por Steckel *et al.* (2018). La edad de formación de los defectos se calculó solo para la dentición permanente, siguiendo los parámetros de Reid y Dean (2000 y 2006) y las recomendaciones de Ritzman *et al.* (2008).

Además, se evaluaron medidas de crecimiento y desarrollo en el caso de los individuos no adultos, para lo cual se consideraron los parámetros propuestos por Vega (2009), por lo que se midieron las longitudes diafisarias (en diáfisis sin fusión de epífisis) de los huesos largos y se compararon con la edad dental estimada previamente. Por último, para la estimación de la estatura adulta se aplicó el método de Genovés (1967). De acuerdo con ello, se hizo la medición de la longitud total del fémur completo, y en caso de ausencia de este se tomó la medida en la tibia; además, se incluyeron las correcciones propuestas por Del Ángel y Cisneros (2004), que incluyen fórmulas para la estimación de la estatura a partir de otros huesos largos como el húmero, el radio y el cúbito.

Análisis de las variables funerarias

Se tuvieron en cuenta algunas variables basadas en los hallazgos previos del sitio (Rivas 2021 y 2022b) (tabla 2). Asimismo, se consideraron los objetos en oro, las piezas completas de cerámica de tipo foráneo, líticos como la obsidiana, además de elementos ornamentales en diferentes materiales como elementos de prestigio y que expresaban la desigualdad social en las dinámicas de la población, según las investigaciones anteriores en el sitio (Rivas 2021; Romano y Jaramillo 2023a, 2023b).

Tabla 2. Variables para el análisis del contexto funerario en Nueva Esperanza, TCE

Descripción de la estructura funeraria	
Tipo	Forma
Individual	Enterramiento directo
Doble	Pozo simple (ovalado o semirrectangular)
Triple	Pozo simple con nicho (ovalado o semirrectangular)
Cuádruple	Pozo simple con escalones (uno o dos escalones)

Descripción de la estructura funeraria	
Tipo	Forma
Profundidad máxima	Pozo con escalón y nicho (ovalado o semi-rectangular)
En cm (nivel topográfico)	Pozo con escalón y doble nicho lateral
	Pozo con doble escalón lateral y nicho ovalado
	Huella de poste

Descripción del enterramiento y el cuerpo		
Tipo	Posición del cuerpo	Orientación del cuerpo
No observable	No observable	No observable / indeterminado
	Decúbito dorsal extendido	Norte
	Decúbito dorsal flexionado	Sur
Primario	Decúbito ventral extendido	Este
	Decúbito ventral flexionado	Oeste
Secundario	Decúbito lateral extendido	Noreste
	Decúbito lateral flexionado	Sureste
Indeterminado	Desarticulado	Noroeste
	Indeterminado	Suroeste

Objetos asociados (ofrendas funerarias)	
Materia prima	Tipo
Cerámica	Piezas completas
Orfebrería	Ornamentos
Líticos	Artefactos / objetos
Tejidos	Volantes de huso
Hueso animal	Fragmentos
Otros	Indeterminado

Fuente: elaboración propia.

Sistematización de la información y análisis estadístico

Los datos referentes al contexto funerario y arqueológico de cada individuo se recopilaron a partir de bases de datos en Microsoft Excel del Museo Arqueológico Nueva Esperanza (MANE), donde se custodia la colección osteológica estudiada, y se migraron al *software* estadístico IBM SPSS Statistics versión 26. En primer lugar, se analizó el tratamiento mortuario de la población infantil del sitio y se comparó con el de los adultos para establecer similitudes y diferencias. En segundo lugar, se relacionaron algunas variables funerarias con los indicadores de salud, para determinar si existieron algunas correspondencias entre los estados de salud en la infancia y las dinámicas económicas y sociales propias del sitio.

Los datos bioantropológicos (sexo y edad) y paleopatológicos (indicadores de morbilidad) recolectados de manera primaria en el presente análisis se procesaron a su vez en el *software* estadístico IBM SPSS Statistics versión 26. El procesamiento estadístico incluyó análisis descriptivos de frecuencias absolutas y relativas, a efectos de establecer la prevalencia de cada indicador como el número de individuos afectados sobre el total de observados ($P = n/N$) (Waldron 2009, 250). Además, se relacionaron variables categóricas mediante tablas cruzadas (o de contingencia) y se aplicaron pruebas de χ^2 (Ji Cuadrado) y de Fisher para encontrar relaciones de significancia entre las categorías (sexo, edad e indicadores de morbilidad) según el valor de $\alpha = 0,05$ ($P < 0,05$). Con respecto al contexto arqueológico, la presencia de cada indicador de morbilidad se asoció con la presencia o ausencia de objetos asociados u ofrendas funerarias.

Resultados

Los restos esqueléticos recuperados del sitio arqueológico se encontraban en un estado de preservación muy bajo; se conservaron sobre todo piezas dentales y restos óseos muy fragmentados. Se observaron procesos erosivos en las capas externas de los huesos, abrasiones y fracturas *post mortem* (en mayor proporción en las extremidades superiores e inferiores), lo cual limitó las estimaciones sobre el perfil biológico y las observaciones paleopatológicas, como se evidencia en los resultados que se presentan a continuación.

Sexo y edad

La estimación de sexo no se pudo llevar a cabo en más de la mitad de la muestra (51,9%), una gran parte tuvo que clasificarse como individuos no observables. Sin embargo, de 39 individuos se pudieron identificar 27 como femeninos y 12 como masculinos (tabla 3).

La estimación de edad se realizó en la totalidad de la muestra, la cual se distribuyó en un 64,2% (n = 52) de individuos no adultos y un 35,8% (n = 29) de adultos. Las edades a la muerte evidencian una baja representación de individuos fetales, neonatos y menores de un año. Por el contrario, existe alta representatividad de los grupos infantil I y adulto medio. Además, se encuentran proporciones similares entre el grupo juvenil y adulto joven (tabla 3). Cabe resaltar que no se clasificó ningún individuo en la categoría adulto mayor.

Tabla 3. Distribución según grupos de edad y sexo

Sexo	n/%	Fetal	Neonato	Menor de un año	Infantil I	Infantil II	Juvenil	Adulto joven	Adulto medio	Total
No observable	n	5	2	3	22	2	0	1	7	42
	%	6,2%	2,5%	3,7%	27,2%	2,5%	0,0%	1,2%	8,6%	51,9%
Femenino	n	0	0	0	2	5	7	7	6	27
	%	0,0%	0,0%	0,0%	2,5%	6,2%	8,6%	8,6%	7,4%	33,3%
Masculino	n	0	0	0	0	1	3	3	5	12
	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%	3,7%	3,7%	6,2%	14,8%
Total	n	5	2	3	24	8	10	11	18	81
	%	6,2%	2,5%	3,7%	29,6%	9,9%	12,3%	13,6%	22,2%	100,0%

Fuente: elaboración propia.

Indicadores de morbilidad

Todos los indicadores analizados en estos individuos presentaron altas prevalencias, las cuales superan el 50% (tabla 4). En el análisis se aplicaron pruebas de χ^2 y de Fisher para cada uno de los indicadores en relación con el sexo y las categorías de edad (no adulto y adulto). Sin embargo, en muchos de los casos los datos no fueron

estadísticamente significativos. En ninguno de los casos en los que pudieron aplicarse se encontró dependencia entre las variables.

Tabla 4. Prevalencias de los indicadores de morbilidad

	Porosidades en órbitas	Porosidades en bóveda craneal	Lesiones endocraneales	Periostosis	HLE (hipoplasia linear del esmalte)
Individuos afectados (n)	18	19	19	20	26
Porcentaje (%)	58,1	61,3	57,6	83,3	57,8
Individuos observados (N)	31	31	33	24	45

Fuente: elaboración propia.

Porosidades craneales

Del total de la muestra analizada se registró presencia de porosidades en al menos una órbita observable y porosidades en la bóveda craneal (en al menos una estructura como el frontal, los parietales o el occipital) en más de la mitad de los individuos observados (tabla 4). Con respecto al sexo, del total de individuos femeninos evaluados, el 27,3 % (n = 3) tuvo porosidad en órbitas y el 58,3 % (n = 7) en la bóveda craneal. En los individuos masculinos evaluados, los porcentajes de presencia fueron mayores tanto en órbitas, con el 60 % (n = 3), como en bóveda craneal con el 71,4 % (n = 5).

La distribución de la presencia del indicador según los grupos de edad muestra una alta proporción de porosidades en órbitas en el grupo infantil I (figura 4), seguido por los grupos adulto medio y juvenil. En el caso de las porosidades en bóveda craneal (figura 4), la mayor presencia se registró en el grupo de adulto medio, seguido por los adultos jóvenes y en igual proporción que estos últimos el grupo infantil I (tabla 5).

Tabla 5. Distribución de la presencia de porosidades craneales según grupo de edad

Grupo de edad	n/%	Porosidades en órbitas	Porosidades en bóveda craneal
Menor de un año	n	1	1
	%	5,6 %	5,3 %
Infantil I	n	9	4
	%	50,0 %	21,1 %
Infantil II	n	1	-
	%	5,6 %	-
Juvenil	n	2	3
	%	11,1 %	15,8 %
Adulto joven	n	1	4
	%	5,6 %	21,1 %
Adulto medio	n	4	7
	%	22,2 %	36,8 %
Total	n	18	19
	%	100,0 %	100,0 %

Fuente: elaboración propia.

En relación con el estado de las lesiones poróticas en el cráneo, más de la mitad de los casos se encontraron en estado inactivo al momento de la muerte, tanto en las órbitas (66,7 %, n = 12) como en la bóveda craneal (63,2 %, n = 12), seguidos de lesiones en estado mixto y en menores proporciones en estado activo (figuras 2 y 3). Las lesiones activas en las órbitas, así como en la bóveda craneal, se observaron únicamente en individuos no adultos de los grupos menor de un año, infantil I y juvenil. Por el contrario, las lesiones inactivas se hallaron tanto en individuos adultos como en no adultos. En el caso de las órbitas las mayores proporciones se encontraron en los grupos infantil I y adulto medio, y en la bóveda craneal, en adultos jóvenes y adultos medios. Por último, en las órbitas, las lesiones mixtas se registraron en mayor proporción en los grupos infantil I, infantil II y adulto medio, y en la bóveda craneal los resultados fueron muy similares para no adultos y adultos, con la mayor expresión en el grupo adulto medio (figuras 2 y 3).

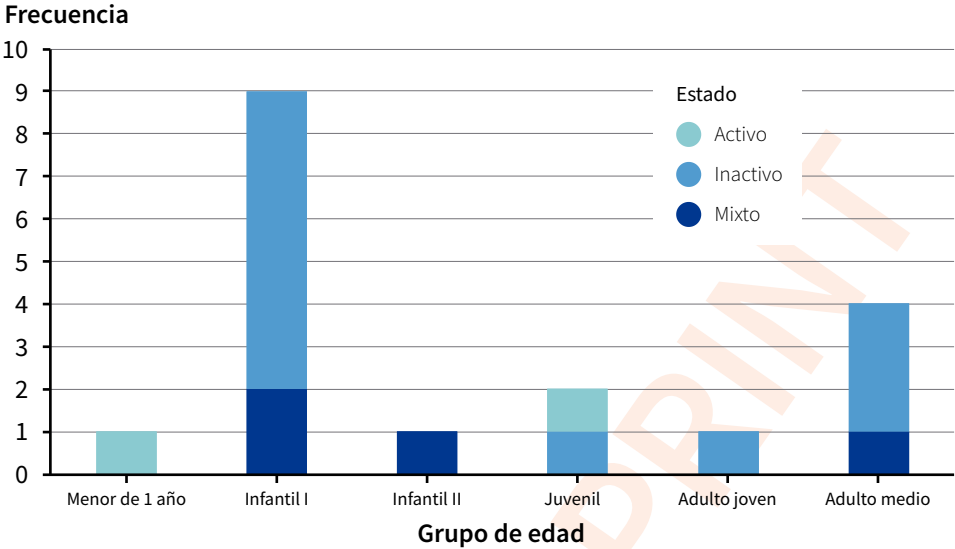


Figura 2. Estado de las porosidades en las órbitas según los grupos de edad

Fuente: elaboración propia.

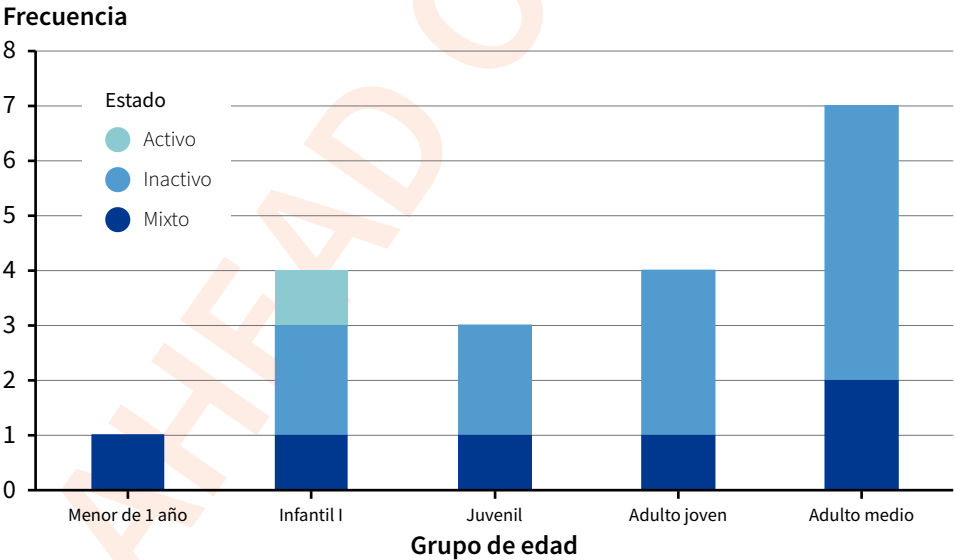


Figura 3. Estado de las porosidades en la bóveda craneal según los grupos de edad

Fuente: elaboración propia.

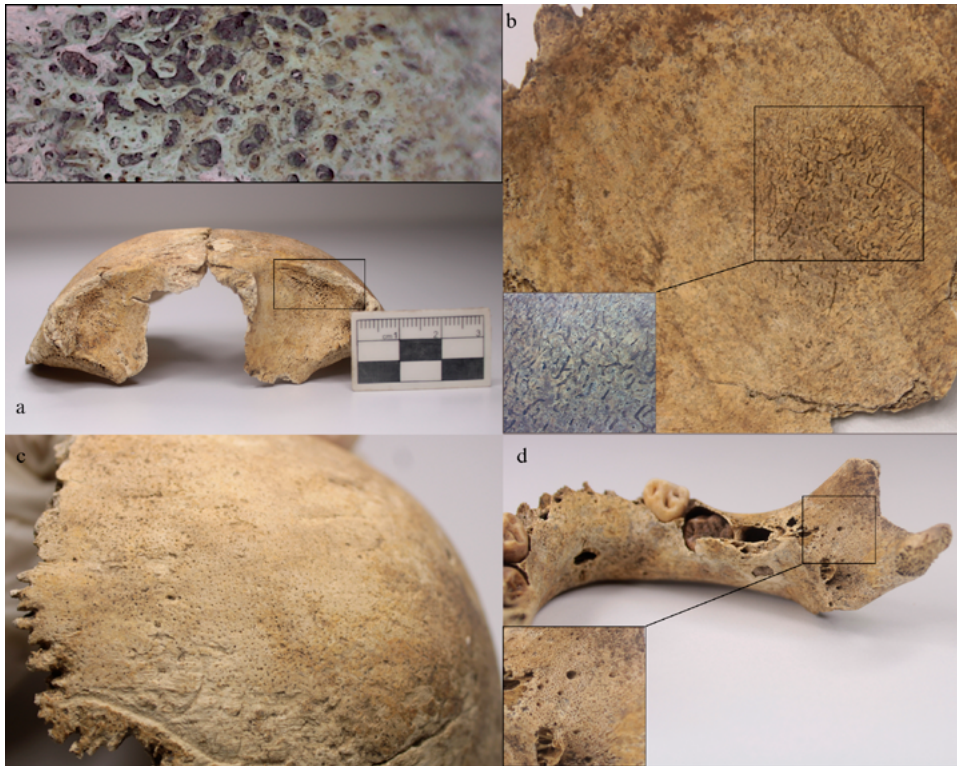


Figura 4. Porosidades en diferentes estructuras y estados: a) *Cribra orbitalia* activa (grado 5) en individuo de 10,5 meses; b) lesión endocraneal tipo capilar (remodelada) en individuo de 3,5 años; c) porosidad inactiva (parietal) en individuo adulto; d) porosidad asociada a formación de hueso nuevo (mandíbula derecha, vista medial) en la base del proceso coronoides que rodea el foramen mandibular, en individuo de 1,5 años

Fuente: elaboración propia.

Lesiones endocraneales

Como se había reportado en otros estudios sobre la población de Nueva Esperanza, en el presente análisis fue posible evidenciar una alta proporción de lesiones endocraneales (tabla 4). Tales lesiones se observaron en individuos que conservaban la tabla interna del cráneo en alguna estructura craneal (frontal, parietales, occipital) (figura 4), tanto en no adultos como en adultos, con una mayor proporción en el grupo infantil I (tabla 6) y con idénticos porcentajes en individuos femeninos y en masculinos, con un 26,3 % ($n = 5$) en cada categoría.

Tabla 6. Distribución de la presencia de lesiones endocraneales según grupos de edad

Grupo de edad	n/%	Lesiones endocraneales
Menor de un año	n	1
	%	5,3 %
Infantil I	n	7
	%	36,8 %
Infantil II	n	1
	%	5,3 %
Juvenil	n	2
	%	10,5 %
Adulto joven	n	3
	%	15,8 %
Adulto medio	n	5
	%	26,3 %
Total	n	19
	%	100,0 %

Fuente: elaboración propia.

En las observaciones hechas se hizo notoria la presencia de porosidades y sobrecrecimientos óseos anormales en otras estructuras craneales. Al menos 18 individuos (22,2 % del total de la muestra) tuvieron afectaciones en huesos como el esfenoides, el cigomático, el maxilar, la mandíbula y los huesos temporales (figura 4). De este grupo el 27,8 % (n = 5) corresponde a los grupos infantil I y adulto medio en igual proporción. De los individuos con estas reacciones, el 38,9 % (n = 7) fueron individuos masculinos, el 27,8 % (n = 5) individuos femeninos y el restante correspondió a sexo no observable.

Periostosis

La periostosis se registró en un alto porcentaje del total de los individuos observados (tabla 4). La distribución por sexo indica que de los individuos femeninos observados dentro del indicador, el 69,2 % (n = 9) tuvo presencia de este y que el 100 % (n = 8) de los individuos masculinos observados presentó signos de

reacciones periósticas. Con respecto a la edad, en los grupos fetal, neonato y menor de un año no hubo ningún individuo apto para la observación; en los grupos infantil I e infantil II se observó el menor número de individuos, con presencia en todos ellos, y las mayores prevalencias se hallaron en los grupos juvenil, adulto joven y adulto medio (tabla 7).

Tabla 7. Distribución de la presencia de periostosis según grupos de edad

Grupo de edad	n/%	Periostosis
Infantil I	n	1
	%	5,0%
Infantil II	n	3
	%	15,0%
Juvenil	n	4
	%	20,0%
Adulto joven	n	4
	%	20,0%
Adulto medio	n	8
	%	40,0%
Total	n	20
	%	100,0%

Fuente: elaboración propia.

Del total de veinte individuos afectados, se logró establecer que nueve (45 %) tuvieron un compromiso sistémico, es decir, presentaban lesiones en más de una estructura, y se encontraron en los grupos infantil I, juvenil y adultos. Un 20 % (n = 4) tuvo lesiones focalizadas (solo presentes en juveniles y adultos medios), y los siete (35 %) individuos restantes presentaron dicho compromiso en al menos una estructura; las demás eran inobservables, por lo que no se pudo estimar el compromiso de este indicador (figura 5).

En cuanto al estado de la lesión y su distribución por edad, del total de individuos con presencia del indicador, la mayor proporción presentó lesiones en estado inactivo (75 %, n = 15), seguido de estados mixtos (20 %, n = 4) (figura 7), y solo un individuo (5 %) presentó una lesión activa. La mayor parte de los casos en estados inactivos se observó en individuos no adultos, en tanto que solo se halló

un caso de lesiones mixtas en el grupo juvenil. En los adultos, las lesiones inactivas también fueron las más comunes, pero se presentaron estados mixtos, y se halló un estado activo en el grupo adulto medio. Además, se puede observar que los estados mixtos se relacionaron con el compromiso sistémico (figura 5).

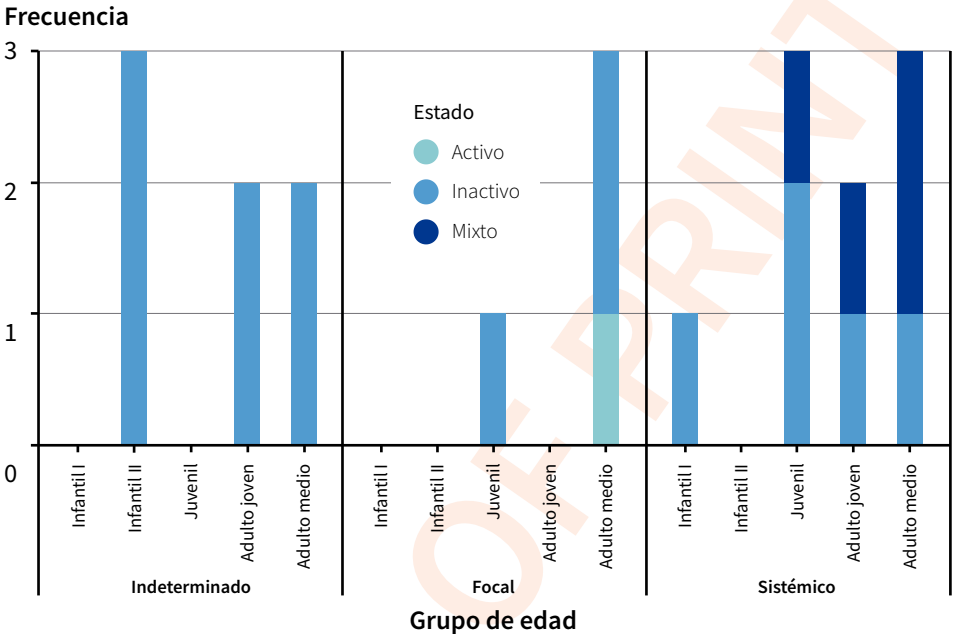


Figura 5. Distribución del compromiso de la periostosis según el estado y los grupos de edad

Fuente: elaboración propia.

Hipoplasias del esmalte dental (HLE)

Para evaluar los defectos lineares del esmalte (HLE) se observó un total de veinte individuos con denticiones deciduas, y no se presentó ningún caso de HLE. Por esto, la prevalencia se estableció según las denticiones permanentes observadas (incluidas las denticiones permanentes de los individuos con denticiones mixtas), y se encontró una prevalencia de 57,8 % (n = 26) (tabla 4).

Según el sexo de los individuos afectados, el 50 % (n = 13) correspondió a sexo femenino, el 19,2 % a sexo masculino (n = 5) y el restante a los individuos sin sexo asignado. Con respecto a la edad, la distribución muestra una mayor presencia en los grupos infantil I y adultos medios, y el menor porcentaje en el infantil II (tabla 8).

Tabla 8. Distribución de la presencia de HLE según grupos de edad

Grupo de edad	n/%	HLE
Infantil I	n	7
	%	26,9%
Infantil II	n	2
	%	7,7%
Juvenil	n	5
	%	19,2%
Adulto joven	n	5
	%	19,2%
Adulto medio	n	7
	%	26,9%
Total	n	26
	%	100,0%

Fuente: elaboración propia.

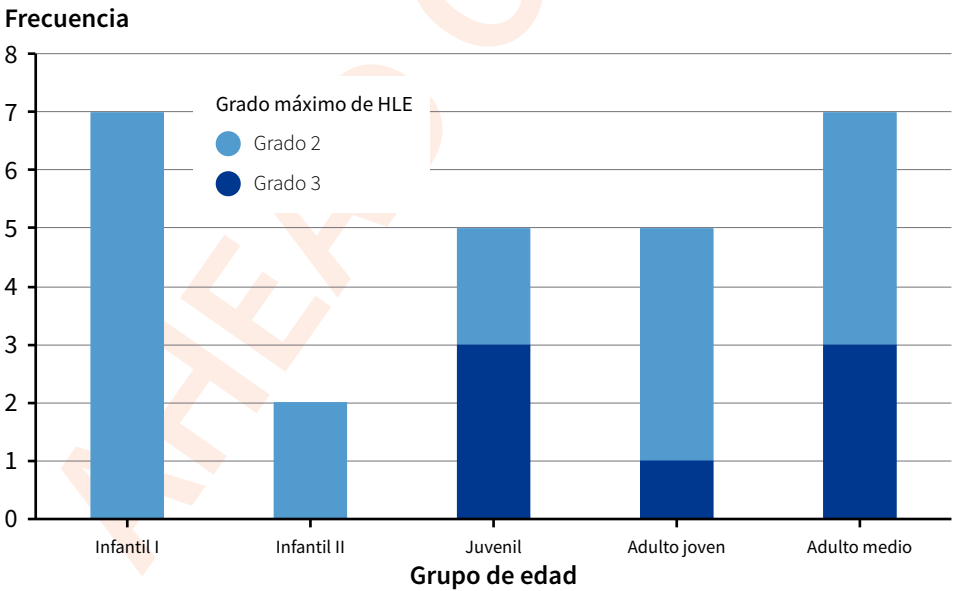


Figura 6. Distribución del grado máximo de HLE según grupos de edad

Fuente: elaboración propia.

Con relación a los grados de HLE, el grado 2 (una línea hipoplásica presente) (figura 7) fue el más común en todos los grupos dentales, tanto superiores como inferiores, y se presentó en todos los grupos de edad con dentición permanente, seguido del grado 3 (dos o más líneas hipoplásicas presentes) que se encontró únicamente en los grupos de juveniles y adultos (figura 6). Además, se logró estimar la edad de formación de las HLE (al menos en un defecto hipoplásico) en 21 individuos, lo cual muestra que, en general, los defectos se formaron entre los 2,7 y los 4,2 años (media: 3,4; desviación estándar: 0,7).



Figura 7. Periapostosis e hipoplasia linear del esmalte: a) reacción extensa con expansión cortical y deformación pronunciada (grado 5), estado mixto en individuo masculino adulto medio; b) individuo femenino de 16-20 años (juvenil) con presencia de HLE (grado 2) en varios grupos dentales

Fuente: elaboración propia.

Crecimiento y estatura

Se obtuvieron algunos datos sobre el crecimiento en no adultos que permitieron correlacionar medidas de huesos largos con la edad dental, las cuales además se compararon con medidas obtenidas de una población arqueológica de la costa central peruana (Vega 2009). Todos los individuos se ubicaron dentro de los rangos esperados según las edades en la muestra de referencia (tabla 9).

Tabla 9. Medidas de crecimiento en no adultos

Individuo	Edad dental	Longitud de la diáfisis (mm)			Edad según medidas en Vega (2009)
		Húmero	Fémur	Tibia	
TCE-OHI101	26-32 semanas prenatales*	46,0	54,0	-	-
TCE-OHI144	1,5 años	97,5	-	-	18 meses ± 6 meses
TCE-OHI479	1,5 años	-	-	92,2	1 año ± 4 meses
TCE-OHI498	13,5-15,5 años	-	283,0	244,0	12 años ± 30 meses **

*Edad estimada por medidas de estructuras óseas completas. ** Edad según longitud del fémur. Para la tibia la medida no se pudo asignar a ningún rango en el estudio de referencia

Fuente: elaboración propia.

Para la estatura, solo fue posible reconstruirla en dos individuos (uno femenino y uno masculino). En este caso se obtuvieron medidas de las longitudes totales de los huesos largos de los miembros superiores, ya que no hubo ninguna estructura completa de miembros inferiores para la medición (tabla 10).

Tabla 10. Medidas y estatura estimada para adultos, según el método de Del Ángel y Cisneros (2004)

Individuo (Código)	Sexo	Longitud total de la diáfisis (cm)		Estatura final (cm) Húmero	Estatura final (cm) Cúbito
		Húmero	Cúbito		
TCE-OHI129	Masculino	30,70	-	160,40	-
TCE-OHI489	Femenino	27,90	23,70	148,40	153,30
	Media	29,3	-	154,4	-

Fuente: elaboración propia.

Contexto funerario

Los resultados sobre las variables funerarias fueron muy variados con respecto a las edades de los individuos. En relación con los tipos de tumbas se encontró que la más común fue de tipo individual (64,2%) y que individuos de todas las edades fueron inhumados de esta manera, seguida de enterramientos dobles con el 27,2%, que se presentaron en todas las edades (excepto en el grupo infantil II). Este tipo de tumba doble fue especialmente común para los individuos fetales.

Con respecto a las formas de las tumbas, las más comunes fueron las de pozo con escalón y nicho (54,3%) (ovalado o semirrectangular). Los pozos simples (ovalados o semirrectangulares) fueron la segunda forma más utilizada en las inhumaciones (19,8%) y se presentaron en todos los grupos, con excepción de los menores de un año. Los enterramientos directos⁶ (2,5%) fueron exclusivos de los individuos fetales e infantiles I, así como las formas de pozo con doble escalón lateral y nicho ovalado (1,2%) y en huella de poste (1,2%) (figura 8) que se presentaron solo en un caso para infantil I y II, respectivamente.

La profundidad máxima de las tumbas, de manera general, registró un promedio de 280,5 cm, con una mínima de 206 cm y una máxima de 350 cm. El análisis según los grupos de edad muestra que los promedios de profundidad estuvieron por debajo de los 300 cm en todos los grupos, con la excepción de los adultos jóvenes que tuvieron una media de 303,8 cm. En el caso de los no adultos, la media más baja se registró para el grupo infantil I, en tanto que los adultos medios tuvieron la media más baja en el grupo de adultos.

Con referencia a los tipos de enterramientos, el primario fue el más común dentro de los observados (93,2%) y para todos los grupos de edad. El enterramiento secundario tuvo un porcentaje muy bajo (6,8%) en todos los enterramientos y se registró solo para individuos neonatos (n = 1), infantil II (n = 3) y un único caso en los grupos de adultos.

De 67 individuos a los cuales se les estimó la posición del cuerpo dentro de la tumba, un 79,1% se encontró decúbito dorsal extendido, que fue la posición más común en toda la muestra en todos los grupos de edad. También se encontraron individuos decúbito lateral flexionado, solo en los grupos infantil I y juvenil (3%), y posiciones exclusivas en los grupos de adultos como decúbito ventral extendido

6 Estas categorías de análisis, así como la caracterización de las tumbas y las prácticas funerarias, se pueden consultar en Rivas (2022b).

(1,5 %) y la postura “flor de loto”, miembros inferiores cruzados y recogidos hacia el cuerpo (1,5 %), registrada en un individuo femenino adulto joven.

La orientación pudo observarse en 66 individuos del total de la muestra, dio como resultado que el mayor porcentaje estuvo orientado hacia el sur (42,4 %), y se observó en todos los grupos de edades, con la excepción de los individuos fetales que estuvieron orientados únicamente hacia al norte y el noroeste. Los individuos infantil I, II y adultos medios registraron la mayor variabilidad en cuanto a las orientaciones; en estos grupos se presentaron entre cinco y seis orientaciones diferentes.



Figura 8. Contextos funerarios del sector TCE, Nueva Esperanza: a) enterramiento primario de individuo de 3,5 años con collar de cuentas de piezas dentales asociado; b) ornamento de oro asociado a individuo de 1,5 años; c) enterramiento secundario en huella de poste de individuo de sexo femenino de 6,5 años; d) fragmento de obsidiana asociado a un individuo de sexo femenino entre los 7,5 y 8,5 años

Fuente: archivo personal, Sebastián Rivas (2023).

Del total de los individuos que conformaron la muestra, el 44,4% tuvo presencia de ofrendas funerarias asociadas ($n = 36$). Se observaron mayores proporciones de presencia de dichos objetos en los individuos del grupo juvenil y en adultos (figura 9).

De los individuos con ajuar, el 27,8% ($n = 10$) tuvo objetos en cerámica, de los cuales la mayoría correspondió a piezas completas y fragmentos que se encontraron asociados tanto a individuos no adultos como a adultos y piezas ornamentales asociadas a un infante. En el caso del material orfebre solo siete individuos (19,4%) contaron con algún tipo de pieza, de las cuales la mayoría corresponde a ornamentos, en tanto que más del 50% de los objetos estuvieron asociados a individuos infantiles I (figura 9) y solo un objeto se asoció con un adulto medio. El material lítico fue el más común, se encontró en el 80,6% ($n = 29$) de los individuos con ajuar. El tipo más común fueron los artefactos, presentes en 24 individuos de todas las edades, con la excepción del grupo infantil II que no tuvo objetos líticos de ningún tipo, seguido por los volantes de huso que se encontraron en los grupos de neonatos, infantil I, juvenil y adultos. Los ornamentos en este material estuvieron presentes tanto en adultos como en no adultos y también se encontraron fragmentos de obsidiana en dos contextos, uno relacionado con un individuo del grupo infantil II (figura 8) y otro relacionado con un adulto joven.

Los elementos elaborados en hueso animal representaron el 27,8% de los casos, siendo los objetos y los artefactos las piezas más comunes, con presencia en la mayoría de los grupos de edad, excepto por los menores de un año y los infantil II, en contraste con los ornamentos que tuvieron menores frecuencias y estuvieron restringidos solo para los grupos infantil I y juvenil. Al respecto, como caso atípico, uno de los individuos del grupo etario infantil I fue enterrado con un collar de dientes humanos. Este objeto estaba compuesto por piezas dentales permanentes que pertenecían al menos a tres personas diferentes (figura 8).

La presencia de cada indicador de morbilidad se asoció con la presencia o ausencia de objetos asociados. Así, en el caso de las porosidades en las órbitas de los individuos con presencia del indicador, un 66,7% ($n = 12$) tuvo presencia de objetos, *versus* un 33,3% ($n = 6$) sin ningún objeto ($\chi^2 = 2,425$; $P = 0,119 > 0,05$). De los casos con porosidades en bóveda craneal, un 84,2% ($n = 16$) tuvo presencia de objetos, y un 15,8% ($n = 3$) no los presentó (Fisher $p = 0,002 < 0,05$), por lo cual se encontró una relación significativa entre estas variables. Con respecto a las lesiones endocraneales, hubo presencia de objetos en un 52,6% ($n = 10$) de los individuos con esta afección, y en el 47,4% ($n = 9$) restante no se halló ninguna pieza asociada ($\chi^2 = 0,448$; $P = 0,503 > 0,05$). De los individuos con presencia de periostosis, un 55% ($n = 11$)

tuvo objetos asociados y un 45 % (n = 9) no tuvo ninguno (Fisher $p = 0,615 > 0,05$). Por último, en el caso de HLE, hubo presencia de objetos asociados en un 57,7 % (n = 15), *versus* un 42,3 % (n = 11) sin objetos en los casos con presencia del indicador ($\chi^2 = 0,470$; $P = 0,493 > 0,05$). Debido a las bajas frecuencias de objetos asociados a los individuos en las tumbas no fue posible hacer correlaciones de variables entre los tipos de objetos y los indicadores de morbilidad.

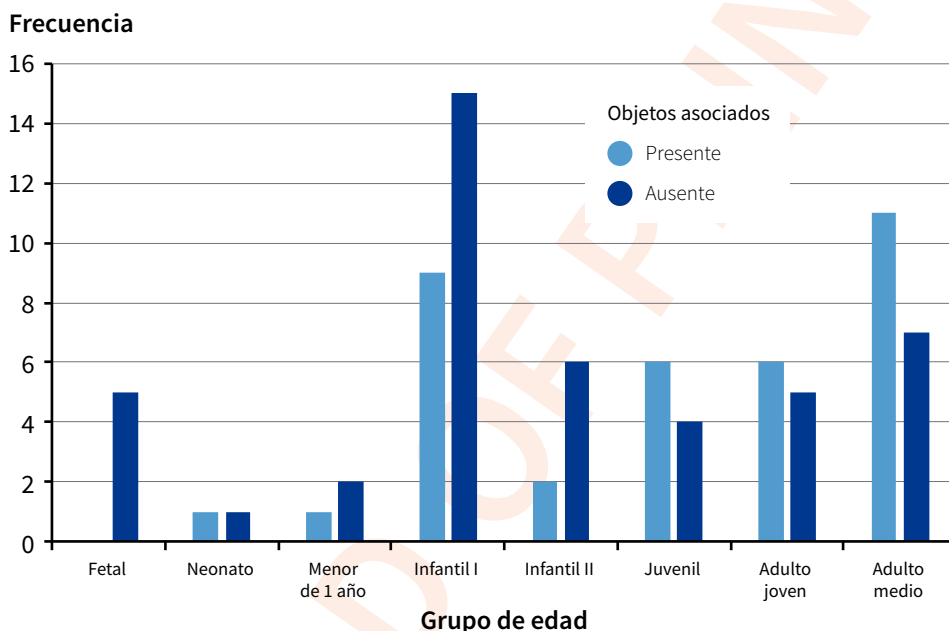


Figura 9. Presencia y ausencia de objetos asociados a la tumba según grupos de edad

Fuente: elaboración propia.

Discusión

En esta investigación se pudo evidenciar que la mayor representación la tuvieron los individuos de sexo femenino, los cuales doblaron en porcentaje a los individuos masculinos, diferencia que puede estar mediada por cuestiones de aleatoriedad de la muestra o a diferencias en la mortalidad con respecto al sexo. Dicha característica se ha observado en otros sectores y temporalidades de Nueva Esperanza (Marulanda 2020), así como en otros sitios arqueológicos de población muisca de la sabana de Bogotá y del altiplano cundiboyacense (Boada 1987; Hernández 2014).

Con referencia a la edad, se encontró que los individuos menores de un año (12,4%) pudieron estar subrepresentados en la muestra, ya que se esperaría obtener mayores porcentajes de mortalidad durante este intervalo de edad en los grupos humanos antiguos (cercaos al 30%) (Lewis 2007, 82), lo cual es común en poblaciones arqueológicas debido a cuestiones de preservación, dificultades de recuperación de estos restos durante las excavaciones o prácticas funerarias diferenciales asociadas a estos individuos (Lewis 2007).

Por el contrario, se observó una alta mortalidad infantil, especialmente en individuos entre 1 y 5,9 años (infantil I), con un total de 51,9% de individuos con edades de muerte por debajo de los 13 años, lo que es congruente con la mortalidad esperada para las poblaciones preindustriales (Rodríguez 1994) y coincide con los resultados publicados en estudios anteriores en el mismo yacimiento arqueológico (Marulanda *et al.* 2021).

Los individuos juveniles constituyeron un 12,3% del total, y se observó una disminución de la mortalidad para este grupo, lo que se ha asociado con una mejora en el sistema inmune a medida que avanza la edad y un menor riesgo de muerte (Lewis 2018, 2022).

La presencia de adultos jóvenes es mayor que la de los juveniles y se da una alta presencia de individuos adultos medios (entre los 35 y 55 años) que puede estar relacionada con la esperanza de vida para esta población. Sin embargo, también se ha argumentado que el pico de mortalidad en este rango de edad podría obedecer a un sesgo en la mejor preservación de esqueletos adultos o a la subestimación de la edad de muerte de esqueletos de adultos mayores relacionado con los métodos de estimación de edad (Chamberlain 2006, 90). Esto último podría ser una de las razones por las cuales no se registraron individuos adultos mayores en la muestra analizada.

Con respecto a las porosidades craneales, su presencia en niños sugiere una relación con dietas deficientes en el periodo de destete y una mayor susceptibilidad de contraer infecciones gastrointestinales que ocasionan pérdida de nutrientes. También se ha sugerido que si existían deficiencias nutricionales en la madre durante el periodo de amamantamiento, los niños también se verían impactados más severamente por estas (Walker *et al.* 2009). La mayor presencia de porosidades en estado activo (incluyendo los estados mixtos) en no adultos en el análisis puede entenderse como resultado del proceso de formación de estas lesiones, ya que algunas manifestaciones de la *cribra orbitalia* y la hiperostosis porótica relacionadas con anemias se producen durante la infancia cuando el díplome contiene médula ósea roja. Debido a la sobreproducción de glóbulos rojos como medida

compensatoria ante un episodio anémico, alcanza su contenido máximo de médula hematopoyética, lo que ejerce presión sobre la tabla externa del cráneo y causa su adelgazamiento (hiperplasia medular) (Lewis 2007). Por esta razón, las lesiones en individuos infantiles suelen verse como lesiones activas y en sus estados más graves, y con el avance de la edad se evidencian en estado inactivo, lo cual también podría ser consecuente con la mayor presencia de lesiones en estado inactivo en los individuos adultos observados.

En cuanto a las lesiones endocraneales, se han propuesto diversas etiologías como la meningitis, la anemia, la neoplasia, el escorbuto, el raquitismo, trastornos del drenaje venoso, la tuberculosis y traumatismos, que pueden causar inflamación o hemorragias en los vasos meníngeos (Lewis 2004) y se han descrito más comúnmente en individuos no adultos; mientras que sus manifestaciones en adultos no son tan claras. Asimismo, la presencia de lesiones porosas y la formación de hueso nuevo en estructuras como el esfenoides, el cigomático, el maxilar y la mandíbula se ha relacionado con otras deficiencias nutricionales diferentes a la anemia, tales como el escorbuto (deficiencia de vitamina C), en el cual ocurren hemorragias que se forman alrededor de los huesos, lo que da lugar a procesos inflamatorios (Brickley *et al.* 2020; Brickley y Mays 2019; Klaus 2015). Teniendo en cuenta lo anterior, sería necesario ampliar el análisis de ambos indicadores y sus posibles relaciones con diversas etiologías.

Con respecto a las reacciones periósticas en los huesos largos, la prevalencia de este indicador fue bastante alta (83,3 %), sin embargo, el bajo número de casos de individuos infantiles limitó las observaciones sobre la verdadera manifestación del indicador para este segmento del grupo. Por otro lado, la presencia en individuos juveniles en diferentes grados de severidad exhibe un panorama de reacciones periósticas a edades tempranas. Las lesiones de carácter sistémico (en mayor porcentaje en juveniles y adultos) y los estados mixtos de dichas lesiones estarían asociadas a procesos de enfermedad crónicos y recurrentes de larga duración, en ocasiones relacionados con enfermedades infecciosas específicas (Lewis 2018; Weston 2008). Además, a pesar de no haberse encontrado relaciones significativas entre la periostosis y otros indicadores, se ha evidenciado que las lesiones periósticas también ocurren en algunos desórdenes metabólicos y nutricionales (Brickley *et al.* 2020).

Por otro lado, la presencia de defectos lineares del esmalte (HLE) en todos los grupos dentales (incluyendo primeros molares) y en múltiples piezas afectadas en algunos individuos se ha relacionado con un estrés metabólico sistémico (Goodman y Rose 1990). La distribución por edades sugiere que algunos individuos

sobrevivieron hasta edades más avanzadas a los estresores presentes en etapas tempranas (antes de los seis años, aproximadamente, cuando se forman todas las coronas dentales permanentes) y otros sucumbieron a estos eventos durante su proceso de desarrollo.

La edad de formación de los defectos entre los dos y los cuatro años puede estar relacionada con el proceso de destete, que se ha reportado que ocurre en ese intervalo etario en sociedades arqueológicas (Kinaston *et al.* 2019). Sin embargo, un estudio ha reportado, a partir de datos isotópicos, cambios de dieta ocurridos entre los 1,4 y los 2,5 años en infantes que habitaron el sitio Tibanica durante el periodo Muisca Tardío, al pasar de una dieta rica en proteínas a una con menos contenido de dichos nutrientes, lo cual se relaciona con la edad del destete en esta población (Delgado *et al.* 2014). Lo anterior podría sugerir que la aparición de defectos más tardíos estaría relacionada con un estrés prolongado, incluso después del proceso de destete y ablactación.

Con relación a las medidas de crecimiento, los individuos se ubicaron en las edades esperadas según las muestras de referencia. Con referencia a la estatura, las medidas obtenidas se compararon con las medias estimadas en otros sitios del altiplano cundiboyacense y de la sabana de Bogotá (Gómez y Cadena 2011; Martínez 2012; Marulanda 2020), y se encontró que las estaturas estimadas en el presente análisis estuvieron dentro de los rangos esperados para estas poblaciones. Sin embargo, debido a la cantidad reducida de datos obtenidos en este estudio, es poco confiable hacer conclusiones a nivel poblacional.

El análisis exploratorio de las prácticas mortuorias con relación a los grupos de edad resultó tener una amplia variabilidad. Algunos casos, como los contextos de enterramientos directos exclusivos de los individuos no adultos y el caso particular de los individuos entre los 6 y los 12,9 años (infantil II), que presentaron características relacionadas con un tratamiento funerario diferencial, dan cuenta de diferencias en las prácticas mortuorias entre los adultos y los niños. Sin embargo, sería necesario ampliar los cruces de información que permitan conocer cómo dichas diferencias se relacionaron con las condiciones de vida de los individuos infantiles que fueron parte de estas prácticas y la visión sobre la infancia en general para la población de Nueva Esperanza.

Por último, se esperaba encontrar unas prevalencias más altas de indicadores de enfermedad en los individuos con menor presencia de ofrendas u objetos de prestigio asociados, ya que se ha interpretado la presencia de estos objetos con estatus o riqueza en ciertos individuos. En el presente análisis no se evidenció una relación significativa entre las condiciones de vida y la desigualdad social, por

medio del análisis de los objetos asociados y las frecuencias de objetos de prestigio que expresaran posibles diferenciaciones sociales, traducidas en el acceso a mejores recursos básicos o mejores condiciones de salubridad. Incluso, se presentó una relación significativa entre la presencia de porosidades en la bóveda craneal y la presencia de dichos objetos. Sin embargo, no se descarta que este tipo de relaciones ocurrieran, ya que se debe considerar el sesgo donde los individuos con mayor presencia de indicadores pudieron incluso tener una mayor resistencia a los estresores (Wood *et al.* 1992) por medio de mejores condiciones de vida.

Conclusiones

Las altas prevalencias de los indicadores de morbilidad (tanto en individuos no adultos como en adultos) relacionados con deficiencias en la nutrición como episodios anémicos, desórdenes metabólicos y periodos de estrés sistémico, en conjunto con la alta mortalidad infantil, evidencian que los individuos del sector TCE de Nueva Esperanza durante el periodo Muisca Tardío pudieron experimentar condiciones de vida desfavorables que afectaron su salud durante la infancia. Estas condiciones podrían relacionarse con procesos de cambio cultural, inestabilidad política y cambios medioambientales que afectaban las cosechas y las relaciones de intercambio de productos con otras poblaciones (Marulanda *et al.* 2021; Marulanda *et al.* 2022).

Lo anterior sugiere que pudieron ocurrir eventos de disrupción en el ambiente o en las dinámicas socioculturales que afectaron la salud de la población en general, lo cual pudo relacionarse con la disminución de la población durante este periodo, la reacomodación de la población en otros sectores y la subsecuente desocupación del sitio arqueológico.

Este fenómeno es determinante para avanzar en el entendimiento de los procesos culturales que influyeron para que los habitantes del poblado de Nueva Esperanza abandonaran el sitio, quizás en las primeras décadas del proceso de colonización europea. De igual forma, la poca relación entre los indicadores de morbilidad y los bienes hallados en las tumbas sugiere que la acumulación de riquezas no formaba parte de las manifestaciones del poder en la sociedad de Nueva Esperanza, situación que ha sido registrada en otros sitios arqueológicos de la región.

Consideraciones éticas

La realización de este estudio fue aprobada por las instituciones responsables que hoy resguardan los materiales arqueológicos de la colección TCE, Nueva Esperanza, incluida la muestra esquelética objeto del análisis: Uniminuto y el Museo Arqueológico Nueva Esperanza (MANE). En la actualidad no existe una relación de la muestra esquelética con ninguna población viva descendiente de esta que haya requerido algún permiso o consideración adicional. El análisis se llevó a cabo en condiciones que procuraron la buena conservación, el cuidado y el respeto de los restos óseos humanos analizados, entendiendo su condición como personas que habitaron el territorio e hicieron parte de distintas dinámicas socio-culturales en el pasado.

Agradecimientos

Los autores agradecen a las instituciones académicas involucradas en el desarrollo de la presente investigación: Uniminuto, Agro Parque Sabio Mutis, Museo Arqueológico Nueva Esperanza (MANE) y la Universidad de Caldas. De igual forma, agradecemos a todos los investigadores y auxiliares que han trabajado en el estudio del sitio Nueva Esperanza, así como a los pobladores prehispánicos de esta aldea, que por medio de su cultura material y sus restos óseos nos permiten conocerlos y darles nuevamente una voz.

Referencias

- AlQahtani, Sakher J. 2009. *Atlas de desarrollo dentario y erupción*. Queen Mary University of London.
- Argüello, Pedro María. 2020. “Cambios en las prácticas funerarias prehispánicas en el altiplano Cundiboyacense (centro de Colombia) desde el periodo Precerámico al Muisca Tardío. Un análisis exploratorio”. *Boletín de Antropología* 35 (60): 40-71. <https://doi.org/10.17533/udea.boan.v35n60a04>
- Boada, Ana María. 1987. “Las patologías óseas en la población de Marín”. *Boletín de Arqueología* 1 (3): 3-24.

- Boada, Ana María.** 2007. *La evolución de la jerarquía social en un cacicazgo muisca de los Andes septentrionales de Colombia*. University of Pittsburgh; *Memoirs in Latin American Archaeology*.
- Boada, Ana María y Marianne Cardale.** 2017. *Cronología de la Sabana de Bogotá*. Comparative Archaeology Database; University of Pittsburgh.
- Brickley, Megan B., Rachel Ives y Simon Mays.** 2019. "Metabolic Disease". En *Ortner's Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, editado por Jane E. Buikstra. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809738-0.00015-6>
- Brickley, Megan B., Rachel Ives y Simon Mays.** 2020. *The Bioarchaeology of Metabolic Bone Disease*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101020-4.00012-4>
- Brooks, Sheilagh y Judy M. Suchey.** 1990. "Skeletal Age Determination Based on the Os Pubis: A Comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks Methods". *Human Evolution* 5 (3): 227-238. <https://doi.org/10.1007/BF02437238>
- Buckberry, J. L. y A. T. Chamberlain.** 2002. "Age Estimation from the Auricular Surface of the Ilium: A Revised Method". *American Journal of Physical Anthropology* 119 (3): 231-239. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10130>
- Buikstra, Jane E. y Douglas H. Ubelaker.** 1994. *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas Archeological Survey Research Series.
- Cadena, Bibiana.** 2016. "Crisis alimentaria en San Gregorio Atlapulco durante los años posteriores a la Conquista, una secuela de violencia estructural". Tesis de doctorado, Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Cadena, Bibiana.** 2020. "Prácticas de crianza desde la perspectiva bioarqueológica: consideraciones sobre el conjunto funerario de Tubará durante el periodo tardío". *Boletín de Antropología* 35 (60): 119-142. <https://doi.org/10.17533/udea.boan.v35n60a07>
- Carrillo, Liliana.** 2023. "Arqueología de la infancia: aproximaciones desde las prácticas funerarias en Nueva Esperanza". En *A un salto del pasado en Nueva Esperanza: múltiples miradas al acontecer de una comunidad prehispánica*, vol. 1, editado por Francisco Romano y Alejandra Jaramillo. Instituto Colombiano de Antropología e Historia; Empresas Públicas de Medellín.
- Chamberlain, Andrew T.** 2006. *Demography in Archaeology*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511607165>
- Coy Carrera, Laura.** 2019. "Condiciones de vida de los individuos infantiles de finales del siglo XIX y mediados del siglo XX, a partir de los restos óseos del globo B del Cementerio Central-Bogotá". Tesis de maestría en Antropología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

- Coy Carrera, Laura y Claudia Rojas-Sepúlveda.** 2020. “¡Un, dos, tres por los niños escondidos en el pasado! Hacia una bioarqueología de la infancia en Colombia”. *Revista Colombiana de Antropología* 56 (1): 215-243. <https://doi.org/10.22380/2539472X.1051>
- Del Ángel, Andrés y Héctor B. Cisneros.** 2004. “Technical Note: Modification of Regression Equations Used to Estimate Stature in Mesoamerican Skeletal Remains”. *American Journal of Physical Anthropology* 125 (3): 264-265. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10385>
- Delgado Burbano, Miguel, Carl Langebaek, Lucero Aristizábal, Robert Tykot y Lauren Johnson.** 2014. “Indicadores bioquímicos de dieta en Tibanica, un poblado muisca tardío en la sabana de Bogotá (Colombia): isótopos estables ($\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$ y $\delta^{15}\text{N}$) y elementos traza (Ba y Sr)”. En *Avances recientes de la bioarqueología latinoamericana*, editado por Leandro H. Luna, Claudia M. Aranda y Jorge A. Suby. Grupo de Investigación en Bioarqueología.
- DiGangi, Elizabeth A., Jonathan D. Bethard, Erin H. Kimmerle y Lyle W. Konigsberg.** 2009. “A New Method for Estimating Age-at-Death from the First Rib”. *American Journal of Physical Anthropology* 138 (2): 164-176. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20916>
- Ditch, Larry E. y Jerome C. Rose.** 1972. “A Multivariate Dental Sexing Technique”. *American Journal of Physical Anthropology* 37: 61-64. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330370108>
- Frenk, Julio, José Luis Bobadilla, Claudio Stern, Tomas Frejka y Rafael Lozano.** 1991. “Elementos para una teoría de la transición en salud”. *Salud Pública de México* 33 (5): 448-462. <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/5434/5732>
- Genovés, Santiago.** 1967. “Proportionality of the Long Bones and Their Relation to Stature among Mesoamericans”. *American Journal of Physical Anthropology* 26: 67-77. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330260109>
- Gómez, Juliana y Bibiana Cadena.** 2011. “La estatura como indicador de calidad de vida a través del tiempo. ¿Es posible comparar sin estándares?”. *Virajes* 13: 337-352. <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/virajes/article/view/964>
- González, John.** 2016. *Informe final del proyecto de rescate arqueológico subestación Nueva Esperanza, Soacha Cundinamarca*. AIA 2874. INGETEC; Empresas Públicas de Medellín.
- Goodman, Alan H. y Jerome C. Rose.** 1990. “Assessment of Systemic Physiological Perturbations from Dental Enamel Hypoplasias and Associated Histological Structures”. *American Journal of Physical Anthropology* 33 (11): 59-110. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330330506>
- Gowland, Rebecca L.** 2015. “Entangled Lives: Implications of the Developmental Origins of Health and Disease Hypothesis for Bioarchaeology and the Life Course”. *American Journal of Physical Anthropology* 158 (4): 530-540. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22820>

- Halcrow, Siân E. y Nancy Tayles.** 2011. "The Bioarchaeological Investigation of Children and Childhood". En *Social Bioarchaeology*, editado por Sabrina C. Agarwal y Bonnie A. Glencross. Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781444390537.ch12>
- Halcrow, Siân E. y Stacey Ward.** 2017. "Bioarchaeology of Childhood". *Oxford Bibliographies*. <https://doi.org/10.1093/obo/9780199791231-0178>
- Hernández Espinoza, Patricia Olga.** 2014. "Los muiscas: sobrevivencia y persistencia. Paleodemografía de la serie de Portabelo, municipio de Soacha, Colombia". *Maguaré* 28 (2): 103-145. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/67260>
- Hernández, José Bien R. y Peggy Y. Kim.** 2022. *Epidemiology Morbidity and Mortality*. National Library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547668/>
- Kamp, Kathryn A.** 2001. "Where Have All the Children Gone?: The Archaeology of Childhood". *Journal of Archaeological Method and Theory* 8 (1): 1-34. <https://doi.org/10.1023/A:1009562531188>
- Kinaston, Rebecca, Anna Willis, Justyna J. Miszkiewicz, Monica Tromp y Marc F. Oxenham.** 2019. "The Dentition: Development, Disturbances, Disease, Diet, and Chemistry". En *Ortner's Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, editado por Jane E. Buikstra. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809738-0.00021-1>
- Klaus, Haagen D.** 2015. "Paleopathological Rigor and Differential Diagnosis: Case Studies Involving Terminology, Description, and Diagnostic Frameworks for Scurvy in Skeletal Remains". *International Journal of Paleopathology* 19: 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2015.10.002>
- Langebaek, Carl Henrik.** 1987. *Mercados, poblamiento e integración étnica entre los muiscas, siglo XVI*. Banco de la República.
- Langebaek, Carl Henrik.** 2008. "Dos teorías sobre el poder político entre los muiscas: un debate a favor del diálogo". En *Los muiscas en los siglos XVI y XVII: miradas desde la arqueología, la antropología y la historia*, editado por Jorge Augusto Gamboa. Universidad de los Andes.
- Langebaek, Carl Henrik.** 2019. *Los muiscas: la historia milenaria de un pueblo chibcha*. Penguin Random House Grupo Editorial.
- Lewis, Mary E.** 2004. "Endocranial Lesions in Non-Adult Skeletons: Understanding their Aetiology". *International Journal of Osteoarchaeology* 14 (2): 82-97. <https://doi.org/10.1002/oa.713>
- Lewis, Mary E.** 2007. *The Bioarchaeology of Children: Perspectives from Biological and Forensic Anthropology*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511542473>

- Lewis, Mary E.** 2018. *Paleopathology of Children: Identification of Pathological Conditions in the Human Skeletal Remains of Non-Adults*. Elsevier.
- Lewis, Mary E.** 2022. "Exploring Adolescence as a Key Life History Stage in Bioarchaeology". *American Journal of Biological Anthropology* 179 (4): 1-16. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24615>
- Lillehammer, Grete.** 1989. "A Child Is Born: The Child's World in an Archaeological Perspective". *Norwegian Archaeological Review* 22 (2): 89-105. <https://doi.org/10.1080/00293652.1989.9965496>
- Loth, Susan R. y Mehmet Yasar Iscan.** 1989. "Morphological Assessment of Age in the Adult: The Thoracic Region". En *Age Markers in the Human Skeleton*, editado por Mehmet Yasar Iscan. Charles C. Thomas.
- Lovejoy, C. Owen.** 1985. "Dental Wear in the Libben Population: Its Functional Pattern and Role in the Determination of Adult Skeletal Age at Death". *American Journal of Physical Anthropology* 68: 47-56. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680105>
- Martínez Beltrán, Igor.** 2012. "La salud en poblaciones muiscas durante la transición del periodo temprano al tardío: estudio comparativo". Tesis de maestría en Antropología, Universidad Nacional de Colombia.
- Marulanda Guaneme, Catherine.** 2020. "Salud y nutrición en un segmento de la población prehispánica de Nueva Esperanza durante el Muisca Temprano (200-1000 d. C.)". Tesis de maestría en Antropología Física, Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Marulanda Guaneme, Catherine, Sebastián Rivas y Diana Calderón.** 2021. "Alcances y limitantes para el análisis paleodemográfico en una población prehispánica de los Andes Orientales colombianos durante el período Muisca Temprano (200-1000 d. C.)". *Revista Española de Antropología Física* 43: 11-22. <https://doi.org/10.24215/18536387e053>
- Marulanda Guaneme, Catherine, Mirna Isalia Zárate Zúñiga y Sebastián Rivas Estrada.** 2022. "Conociendo a los tybachas y a las chutquas: vejez durante el Muisca Temprano (200-1000 d. C.) de la población prehispánica de Nueva Esperanza, Soacha, Colombia". *Revista Argentina de Antropología Biológica* 24 (2): 1-22. <https://doi.org/10.24215/18536387e053>
- Mays, Simon, Rebecca Gowland, Siân E. Halcrow y Eileen Murphy.** 2017. "Child Bioarchaeology: Perspectives on the Past 10 Years". *Childhood in the Past* 10 (1): 38-56. <https://doi.org/10.1080/17585716.2017.1301066>
- Meindl, Richard S. y C. Owen Lovejoy.** 1985. "Ectocranial Suture Closure: A Revised Method for the Determination of Skeletal Age at Death Based on the Lateral-Anterior Sutures". *American Journal of Physical Anthropology* 68: 57-66. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680106>

- Reid, D. J. y M. C. Dean. 2000. "Brief Communication: The Timing of Linear Hypoplasias on Human Anterior Teeth". *American Journal of Physical Anthropology* 113 (1): 135-139. [https://doi.org/10.1002/1096-8644\(200009\)113:1<135::aid-ajpa13>3.0.co;2-a](https://doi.org/10.1002/1096-8644(200009)113:1<135::aid-ajpa13>3.0.co;2-a)
- Reid, D. J. y M. C. Dean. 2006. "Variation in Modern Human Enamel Formation Times". *Journal of Human Evolution* 50(3):329-346. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2005.09.003>
- Ritzman, Terrence B., Brenda J. Baker y Gary T. Schwartz. 2008. "A Fine Line: A Comparison of Methods for Estimating Ages of Linear Enamel Hypoplasia Formation". *American Journal of Physical Anthropology* 135 (3): 348-361. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20750>
- Rivas Estrada, Sebastián, ed. 2021. *Implementación del plan de manejo arqueológico para el rescate y monitoreo del sitio subestación Nueva Esperanza en el marco del proyecto Segundo Refuerzo de Red del Área Oriental Línea de Transmisión La Virginia Nueva Esperanza a 500 kV*. INGETEC; TCE.
- Rivas Estrada, Sebastián. 2022a. "El Cementerio Municipal de Soacha: patrimonio funerario y reflejo del mundo de los vivos". Tesis de maestría en Patrimonio Cultural, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Rivas Estrada, Sebastián. 2022b. *Prácticas funerarias de la comunidad prehispánica muisca de Nueva Esperanza, sector TCE*. Punto Aparte Editores; Transmisora Colombiana de Energía S.A.S. E.S.P.
- Rivas Estrada, Sebastián, Diana Calderón, Catherine Marulanda et al. 2023. "Stable Isotopes and Paleodiet of the Ancient Inhabitants of Nueva Esperanza: A Late Holocene Site from Sabana de Bogotá (Colombia)". *International Journal of Osteoarchaeology* 33 (6): 1-14. <https://doi.org/10.1002/oa.3244>
- Rodríguez, José Vicente. 1994. "Perfil paleodemográfico muisca. El caso del cementerio de Soacha, Cundinamarca". *Maguaré* 10: 7-36. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/maguare/article/view/7-36>
- Rodríguez Cuenca, José Vicente. 2022. *Tras las huellas de los chibchas de los Andes Orientales de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.
- Romano, Francisco Ernesto. 2018. *Nueva Esperanza, 2000 años de historia prehispánica de una comunidad en el altiplano cundiboyacense*. EPM-Codensa.
- Romano, Francisco Ernesto y Alejandra Jaramillo González, eds. 2023a. *A un salto del pasado en Nueva Esperanza: múltiples miradas al acontecer de una comunidad prehispánica*. Vol. 1. Instituto Colombiano de Antropología e Historia; Empresas Públicas de Medellín. <https://doi.org/10.22380/9786287512603>
- Romano, Francisco Ernesto y Alejandra Jaramillo González, eds. 2023b. *A un salto del pasado en Nueva Esperanza: múltiples miradas al acontecer de una comunidad prehispánica*. Vol. 2. Instituto Colombiano de Antropología e Historia; Empresas Públicas de Medellín. <https://doi.org/10.22380/9786287512603>

- Sacchi, Mariana.** 2010. "Algunos apuntes sobre la arqueología de la infancia: exploración de vías metodológicas para su definición". *Revista de Antropología Experimental* 10: 281-292. <http://revista.ujen.es/rae>
- Schaefer, Maureen, Sue Black y Louise Scheuer.** 2009. *Juvenile Osteology: A Laboratory and Field Manual*. Academic Press.
- Scheuer, Louise y Sue Black.** 2000. *Developmental Juvenile Osteology*. Academic Press.
- Steckel, Richard H., Clark Spencer Larsen, Paul W. Sciulli y Phillip L. Walker.** 2018. "Data Collection Codebook". En *The Backbone of Europe: Health, Diet, Work, and Violence over Two Millennia*, editado por Richard H. Steckel, Clark Spencer Larsen, Charlotte A. Roberts y Joerg Baten. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108379830.016>
- Vega Dulanto, María del Carmen.** 2009. "Estimación de edad en subadultos: estudio dental y métrico en poblaciones andinas peruanas". Tesis de maestría en Antropología Forense y Bioarqueología, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Waldron, Tony.** 2009. *Palaeopathology*. Cambridge University Press.
- Walker, Phillip L., Rhonda R. Bathurst, Rebecca Richman, Thor Gjerdum y Valerie A. Andrushko.** 2009. "The Causes of Porotic Hyperostosis and Cribra Orbitalia: A Reappraisal of the Iron-Deficiency-Anemia Hypothesis". *American Journal of Physical Anthropology* 139 (2): 109-125. <https://doi.org/10.1002/ajpa.21031>
- Weston, Darlene A.** 2008. "Investigating the Specificity of Periosteal Reactions in Pathology Museum Specimens". *American Journal of Physical Anthropology* 137 (1): 48-59. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20839>
- Weston, Darlene A.** 2012. "Nonspecific Infection in Paleopathology: Interpreting Periosteal Reactions". En *A Companion to Paleopathology*, editado por Anne L. Grauer. Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781444345940.ch27>
- Wood, James, George R. Milner, Henry C. Harpending y Kenneth M. Weiss.** 1992. "The Osteological Paradox: Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples". *Current Anthropology* 33 (4): 343-370. <https://www.jstor.org/stable/2743861>
- Zamora, Adriana, Antinea Menéndez Garmendia, Fernando Ruiz-Velasco, Gabriela Sánchez-Mejorada, Lourdes Márquez-Morfín y Jorge A. Gómez-Valdés.** 2022. "Sex Estimation Using Humeral and Femoral Head Diameters in Contemporary and Prehispanic Mexican Populations". *Revista Argentina de Antropología Biológica* 24 (1): 1-12. <https://doi.org/10.24215/18536387e044>