

# Hipoplasias de esmalte dental y estrés metabólico en poblaciones del norte de Mendoza (Argentina): siglos XVII-XIX

Daniela Alit Mansegosa

Recibido 28 de agosto 2016. Aceptado 16 de diciembre 2016

## RESUMEN

Se presentan los resultados del estudio de las hipoplasias de esmalte dentario de tipo lineal (HEDL) en poblaciones coloniales de Mendoza, con el objetivo de evaluar el estrés y el estado de salud. Se estudió una muestra de 38 individuos adultos y subadultos de ambos sexos recuperados en los puntos arqueológicos Ruinas de San Francisco y La Caridad, correspondientes a templos coloniales del Área Fundacional (siglos XVII-XIX). Se calcularon las prevalencias de HEDL por individuo y el número mínimo de eventos de detención del crecimiento dental (NMEDC). Las prevalencias de HEDL y el NMEDC se compararon teniendo en cuenta la edad y el sexo, la cronología y el estatus socioeconómico. Los resultados indican que el 57,89% de los individuos presentó lesiones atribuibles a estrés sistémico. Los niños y adultos jóvenes son los que están más afectados, principalmente los individuos correspondientes a los sectores de menores recursos. Los resultados se discuten en relación con el perfil de mortalidad, la evidencia paleopatológica y la información histórica. Esta investigación contribuye a la caracterización del estado de salud de la población en general, y en particular, de los sectores sociales con menores recursos o menos visibilizados históricamente, como son los individuos infantiles y niños.

**Palabras clave:** Hipoplasias de esmalte dental; Edad; Estatus; Poblaciones coloniales; Mendoza.

## ABSTRACT

DENTAL ENAMEL HYPOPLASIA AND METABOLIC STRESS IN THE SEVENTEENTH TO NINETEENTH CENTURY POPULATION OF NORTHERN MENDOZA, ARGENTINA. The stress and health status of colonial populations from Mendoza Province, Argentina, are assessed through the study of dental enamel hypoplasia of linear type (HEDL). A sample of 38 adults and sub-adults of both sexes recovered from San Francisco Ruins and La Caridad, colonial temples located in the Foundational Area, were studied. The prevalence of individuals with HEDL and NMEDC was evaluated, taking into account age, sex, socioeconomic status, and chronology. The results indicate that 57.89% of individuals present lesions attributable to systemic stress and that children, young adults, and low status individuals are the most affected. The results are discussed in relation to mortality profile, paleopathological evidence, and historical information. This research contributes to the characterization of the health status of the population in general and especially of those social sectors with fewer resources or historically less visible, such as infants and children.

**Keywords:** Dental enamel hypoplasia; Age; Status; Colonial populations; Mendoza.

## INTRODUCCIÓN

Las hipoplasias del esmalte dental son uno de los bioindicadores más utilizados para estudiar eventos de estrés y explorar el estado de salud de las poblaciones pasadas. Es un indicador de diversos disturbios ocurridos durante el desarrollo de la matriz

del esmalte producto de la actividad ameloblástica anormal, por lo que constituye un marcador fisiológico permanente del estrés sufrido durante la niñez (Huss-Ashmore *et al.* 1982; Goodman y Rose 1990; Hillson y Bond 1997; Ogden *et al.* 2007). Su etiología es multifactorial, ya que puede producirse por la presencia de enfermedades infecciosas (*i.e.*, sarampión),

Daniela Alit Mansegosa. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo. Campo Universitario s/n, Parque General San Martín (5500), Ciudad de Mendoza, Argentina. E-mail: mansegosad@yahoo.com.ar

problemas nutricionales, traumas localizados y factores hereditarios (Goodman y Armelagos 1985; Skinner y Goodman 1992; Hillson y Bond 1997; Hillson 2000; Brook 2009).

Se conoce que las lesiones en el esmalte están relacionadas con una fuerte interacción entre nutrición deficiente y enfermedades infecciosas. Así, en una situación de escasez nutricional, los diferentes procesos metabólicos se alteran, lo cual facilita el contagio de enfermedades infecciosas que, a su vez, disminuyen la absorción de los nutrientes en el sistema digestivo (*i.e.*, enfermedades gastrointestinales); y también puede darse una relación inversa, en la que una enfermedad infecciosa afecta el sistema fisiológico y genera problemas metabólicos (Goodman y Armelagos 1985). Es en este sentido que se ha planteado un modelo basado en el concepto de “punto crítico” o “umbral” de sensibilidad, donde el estado nutricional subyacente afecta la fisiología de los ameloblastos; sin embargo, raramente es causa suficiente para ocasionar la detención de la producción de matriz del esmalte y la formación de una hipoplasia. Es mucho más probable que se produzca la formación de una hipoplasia cuando un evento fisiológico severo, una enfermedad aguda (*i.e.*, infección respiratoria, diarrea) afecta a un individuo sin reservas nutricionales adecuadas (*i.e.*, calorías, proteínas, retinol, hierro, etc.). El estado de malnutrición actuaría disminuyendo el umbral de sensibilidad de un individuo y su capacidad de amortiguar el estrés (Goodman y Rose 1990; Dobney y Goodman 1991). En este sentido, en el estudio de las poblaciones pasadas, las HEDL han sido interpretadas como indicadores de bajos niveles nutricionales y de enfermedades infecciosas y, por lo tanto, de condiciones de bajo estatus socioeconómico (Corruccini *et al.* 1985; Goodman *et al.* 1992; Cucina 2002; Klaus y Tam 2009; Miskiewicz 2012; Geber 2014).

Las poblaciones coloniales que habitaron en la antigua ciudad de Mendoza durante los siglos XVII-XIX registran elevados porcentajes de mortalidad infantil (Chiavazza *et al.* 2015a; Mansegosa *et al.* 2015; Giannotti 2016), así como también indicadores de estrés nutricional evidenciado por presencia de hiperostosis porótica y *cribra orbitalia* (Mansegosa y Chiavazza 2010; Mansegosa 2016). También se han observado lesiones óseas atribuibles a procesos infecciosos sistémicos, y en algunos casos se han podido identificar enfermedades específicas, tales como sífilis (Mansegosa y Chiavazza 2010). Particularmente, estudios de HEDL efectuados en muestras del templo La Caridad (en adelante, LC) han mostrado altos porcentajes de estrés metabólico padecidos durante la infancia (Giannotti 2016; Mansegosa 2016). Estas evidencias, asociadas a una elevada mortalidad infantil, han sido interpretadas como el resultado de una baja calidad de vida de las poblaciones, principalmente de los sectores

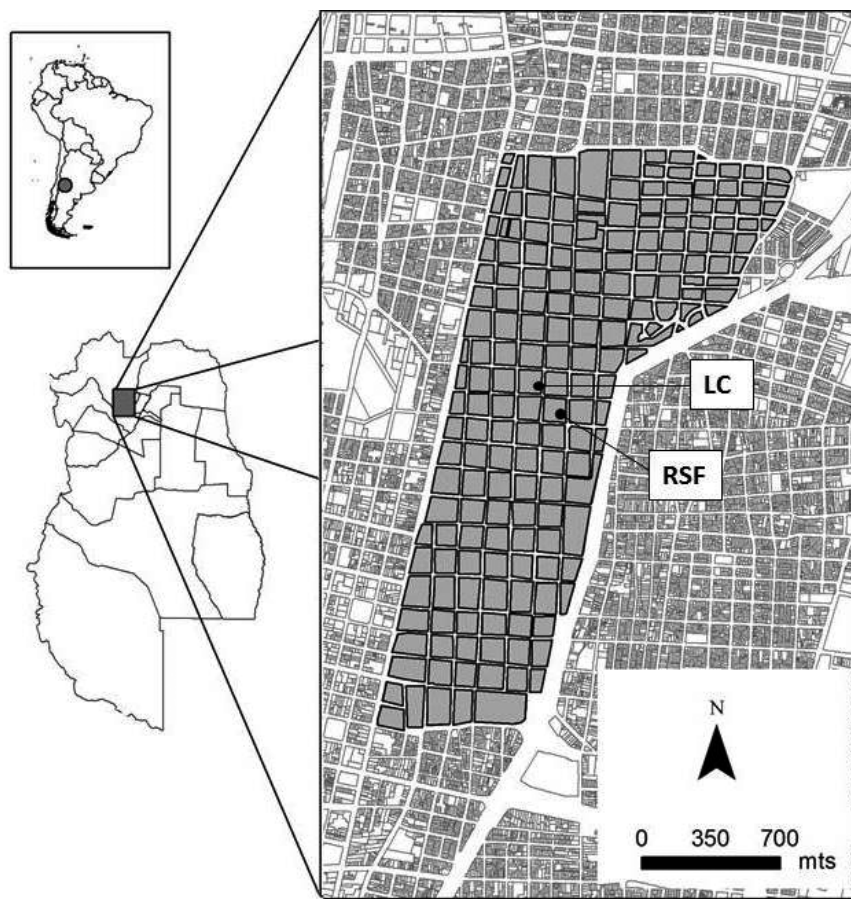
de menores recursos. Por otra parte, los estudios históricos y etnohistóricos disponibles para el norte de Mendoza mencionan reiterados brotes epidémicos de enfermedades infectocontagiosas (*i.e.*, viruela, fiebre tifoidea, gripe, entre otras) en combinación con condiciones sanitarias deficientes (Semorile *et al.* 1988; Figueroa 2007).

Respecto de la dieta, los recursos consumidos provienen principalmente de la agricultura (trigo, verduras y frutales), la ganadería y la pesca (Chiavazza 2013). Los estudios isotópicos realizados en individuos coloniales de la región de estudio destacan un alto consumo de recursos C3, tales como trigo y cebada (Chiavazza *et al.* 2015b). Los indicadores orales de dieta, como caries y desgaste dental, indican un moderado consumo de carbohidratos que aumenta progresivamente a lo largo del tiempo y es mayor en los grupos sociales más acomodados, ya que tienen mayor acceso a productos más refinados (harinas) y de origen importado, como el azúcar (Giannotti y Mansegosa 2016; Mansegosa 2016). Además, se han documentado para la región importantes variaciones climáticas que llevaron a las pérdidas de cultivos y de campos para pastoreo principalmente hacia el siglo XVIII-XIX (Prieto y Rojas 2011), lo cual puede haber afectado la disponibilidad de recursos. De esta manera, la combinación de enfermedades infecciosas, condiciones sanitarias deficientes y una dieta basada en productos agrícolas debe haber generado bajas condiciones nutricionales y de salud en general, principalmente entre aquellos sectores sociales de menores recursos.

En este trabajo se busca evaluar la existencia de estrés metabólico en las poblaciones coloniales del norte de Mendoza por medio del estudio de la HEDL, con el objetivo de aportar a la caracterización del estado de salud. Se comparan las prevalencias de este indicador entre grupos poblacionales con diferentes condiciones socioeconómicas y entre distintos períodos cronológicos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra utilizada para el estudio de HEDL proviene de entierros primarios recuperados en dos puntos arqueológicos: Ruinas de San Francisco (RSF;  $n = 22$ ) y La Caridad (LC;  $n = 16$ ). Ambos corresponden a templos coloniales ubicados en el Área Fundacional de Mendoza (Figura 1). Funcionaron como estructuras de enterramiento durante los siglos XVII-XIX y fueron destruidos por el terremoto ocurrido en 1861 (Chiavazza *et al.* 2015a). En trabajos anteriores se han presentado resultados generales de las prevalencias de HEDL en muestras de LC (Mansegosa y Chiavazza 2010; Mansegosa 2016; Giannotti 2016). En esta oportunidad, se profundizan esos estudios teniendo en cuenta



**Figura 1.** Localización de los templos Ruinas de San Francisco (RSF) y La Caridad (LC), de donde proceden las muestras relevadas. Área Fundacional de Mendoza.

la edad y el sexo, y se comparan con las evidencias halladas en el templo RSF.

La asignación cronológica de los individuos fue establecida en relación con material cultural asociado, la estratigrafía, arquitectura (Chiavazza *et al.* 2015a) e información histórica (Verdaguer 1931). Para comparar las prevalencias de HEDL según cronología, la muestra se clasificó en dos períodos siguiendo la periodización de Chiavazza *et al.* (2009): Colonial temprano, correspondiente al siglo XVII (en adelante, CT;  $n = 10$ ; 31,2%); y Colonial medio tardío, a los siglos XVIII-XIX (en adelante, CMT;  $n = 22$ ; 68,8%).

Para comparar grupos con diferente estatus socioeconómico, se trabajó sobre tres submuestras con diferente procedencia espacial: los inhumados en el interior de RSF ( $n = 12$ ; 37,5%), los del exterior de RSF ( $n = 8$ ; 25%) y los del interior de LC ( $n = 12$ ; 37,5%). En el interior de RSF se habría enterrado a individuos de sectores sociales con mayores recursos; y hacia el exterior del templo, los de menores recursos. Esta hipótesis se basa en información histórica sobre las pautas de entierro establecidas por las órdenes religiosas católicas (Galvão 1995). En LC se excavó únicamente el sector interior del templo. Además, es importante aclarar que allí se inhumó a personas pobres y injusticiadas (Verdaguer 1931), por

lo que todos los individuos recuperados en este templo corresponderían a personas de bajos recursos, asimilables a los enterrados en el exterior de RSF.

Para la determinación del sexo y la estimación de la edad de muerte de los individuos se siguieron los métodos estándar detallados en Buikstra y Ubelaker (1994). Un mayor detalle de los procedimientos se consigna en Chiavazza *et al.* (2015a). Cuando no se pudo determinar el sexo o estimar la edad –por ausencia o mala conservación de las estructuras óseas diagnósticas–, se estableció como indeterminado. La muestra fue clasificada en categorías etarias: infantil (0-3 años), niño (3-12 años), juvenil (12-20 años), adulto joven (20-35 años), adulto medio (35-50 años), adulto mayor (>50 años) (Buikstra y Ubelaker 1994). La muestra de RSF está compuesta por

diez individuos masculinos (45,45%), ocho femeninos (36,36%) y cuatro de sexo indeterminado (18,18%). En cuanto a la edad, hay tres infantiles (13,63%), un niño (4,54%), tres adultos jóvenes (13,63%), seis adultos medios (27,27%), dos adultos mayores (9,09%) y siete individuos adultos (31,81%) respecto de los que no se pudo precisar la edad y que fueron clasificados como indeterminados. En LC, cuatro son masculinos (25%), ocho femeninos (50%) y cuatro de sexo indeterminado (25%). Los subadultos son cuatro infantiles (25%), dos niños (12,5%); y los adultos, un adulto joven (6,25%), tres adultos medios (18,75%), tres adultos mayores (18,75%) y tres adultos indeterminados (18,75%).

Los individuos seleccionados para el estudio de HEDL tenían al menos dos dientes homólogos, con las coronas en buen estado de conservación, libres de depósitos de sarro y con un desgaste inferior a 6 (según la categorización de Molnar 1971 y Smith 1984). Estas características disminuyen el sesgo en la identificación de HEDL. En total, se analizaron 593 dientes permanentes y 62 deciduos, de los cuales, 482 permanentes y 56 deciduos tenían posibilidades de análisis para observar HEDL. En la Tabla 1 se detalla la muestra analizada para cada tipo de dentición, la cantidad de piezas disponibles para el análisis de HEDL por clase

	PA	N INDIVIDUOS	I1	I2	C	PM1	PM2	M1	M2	M3	TOTAL
Dientes permanentes	RSF	20	34	36	39	38	32	32	34	26	271
	LC	12	33	33	26	28	23	23	25	20	211
	Subtotal	32	67	69	65	66	55	55	59	46	482
Dientes deciduos	RSF	4	2	5	3	-	-	8	2	-	20
	LC	4	7	7	9	-	-	8	5	-	36
	Subtotal	8	9	12	12	-	-	16	7	-	56
<b>Total</b>		<b>40</b>	<b>76</b>	<b>81</b>	<b>77</b>	<b>66</b>	<b>55</b>	<b>71</b>	<b>66</b>	<b>46</b>	<b>538</b>

Referencias: I1, incisivo central; I2, incisivo lateral; C, canino; PM1, primer premolar; PM2, segundo premolar; M1, primer molar; M2, segundo molar; M3, tercer molar.

**Tabla 1.** Estructura de la muestra analizada.

de diente (para mayor detalle de las características de cada individuo analizado, ver Tabla 2).

Dado que se han documentado diferencias en el grado de sensibilidad de cada tipo de diente a los estresores (Goodman y Armelagos 1985), se decidió aplicar el método denominado “de dientes múltiples”, que evalúa todos los dientes disponibles (Skinner y Goodman 1992). Algunos esqueletos estaban

incompletos y se registró una importante pérdida *postmortem* de piezas en los individuos. Por lo tanto, con este método se pudo maximizar la cantidad de información obtenida, lo cual ayuda a reconstruir más detalladamente los patrones de salud observados y evaluar un período más extenso del desarrollo dental (Skinner y Goodman 1992; Wright 1997).

Las HEDL fueron definidas como depresiones lineales y transversales del esmalte, tanto continuas como discontinuas (Goodman *et al.* 1980). Para su detección, se siguió la metodología planteada por Barrientos (1999). Se examinó macroscópicamente la superficie de la corona de cada diente con la ayuda de un explorador dental. También se realizó un relevamiento microscópico con lupa binocular hasta 20X. Se utilizó iluminación oblicua, con el objeto de acentuar cualquier irregularidad en la superficie de la corona.

Para considerar lesiones de origen sistémico se siguió la recomendación de Barrientos (1999), mediante la cual se evalúa el Índice de Simetría (IS) de las HEDL en dientes homólogos. Se fija como límite de tolerancia una diferencia menor o igual a 0,05 mm en la variación métrica entre líneas de HEDL simétricas de dientes opuestos de cada maxilar inferior o superior. Los valores IS obtenidos cercanos a 100 indicarían una alta confiabilidad en la determinación de las líneas de hipoplasia y, a su vez, una baja probabilidad de registro de hipoplasia debida a causas no sistémicas (Barrientos 1999).

Para determinar qué clases de dientes registran los mayores promedios de indicadores de estrés, se aplicó el Índice de Sensibilidad ( $I_{sen} = N_i/N_d$ ) para cada tipo de diente (Barrientos 1999). Este índice se obtiene de

PA	INDIVIDUO	SEXO	EDAD	CRONOL.	SECTOR	DHDE/DO	DCH	DHS	NMEDC
RSF	SFAN1	F	A. indetermin.	XVIII-XIX	E	13/30	sí	sí	2
	SFNC2	M	A. medio	XIX	E	3/6	sí	sí	1
	SFNC5	M	A. indetermin.	XVIII	I	1/4	sí	no	-
	SFNC8	IND	A. indetermin.	XVIII	I	0/3	no	no	-
	SFNC11	M	A. medio	XVII	E	3/23	sí	sí	4
	SFNC12	F	A. mayor	XVII	E	5/9	sí	sí	3
	SFNF6	F	A. medio	XVIII	I	2/11	sí	sí	2
	SFC2	F	A. joven	XVIII	I	16/28	sí	sí	3
	SFC3	M	A. medio	XVIII	I	1/5	sí	no	-
	SFC4	M	A. mayor	XVIII	I	13/22	sí	sí	3
	SFC6	F	A. indetermin.	XVIII	I	11/32	sí	sí	2
	SFC11	F	A. indetermin.	XVII	I	1/4	sí	no	-
	SFC12	F	A. medio	XVII	I	0/3	no	no	-
	SFC16	M	A. indetermin.	XVII	I	5/15	sí	sí	2
	SFC1	M	A. medio	XVIII	I	1/3	sí	no	-
	SFNCPIIR3	M	A. indetermin.	XVII	E	8/16	sí	sí	2
LC	SFNCPIIR5	F	A. joven	XVII	E	11/25	sí	sí	3
	SFNCPIIR6	M	A. joven	XVII	E	3/10	sí	sí	2
	SFC9	IND	Infantil	XVII	I	2/8	sí	sí	2
	SFNCPIIR2	IND	Niño	XVII	E	12/22	sí	sí	2
	LC3	F	A. indetermin.	XVIII-XIX	I	0/4	no	no	-
	LC12	M	A. mayor	XVIII-XIX	I	0/5	no	no	-
	LC22	F	A. mayor	XVIII-XIX	I	1/2	sí	no	-
	LC25	M	A. indetermin.	XVIII-XIX	I	1/30	sí	no	-
	LC29	F	A. mayor	XVIII-XIX	I	11/27	sí	sí	3
	LC38	M	A. indetermin.	XVIII-XIX	I	13/31	sí	sí	3
	LC40	F	A. medio	XVIII-XIX	I	14/23	sí	sí	3
	LC41	F	A. medio	XVIII-XIX	I	10/30	sí	sí	2
*RSF	LC26	F	A. medio	XVIII-XIX	I	1/22	sí	no	-
	LC28	M	A. joven	XVIII-XIX	I	2/2	sí	sí	2
	LC13	IND	niño	XVIII-XIX	I	11/22	sí	sí	4
	LC18	IND	niño	XVIII-XIX	I	8/13	sí	sí	5
	SFNF3	IND	infantil	XVIII	I	0/5	no	no	-
	SFNF	M	infantil	XVIII	I	0/3	no	no	-
	LC7	F	infantil	XVIII-XIX	I	0/8	no	no	-
	LC11	F	infantil	XVIII-XIX	I	0/2	no	no	-
	LC17	IND	infantil	XVIII-XIX	I	13/18	sí	sí	1
	LC20	IND	infantil	XVIII-XIX	I	0/8	no	no	-
N = 38							29	22	
							76,31%	57,89%	

Referencias: PA: punto arqueológico, RSF: San Francisco, LC: La Caridad, \*: individuos con dentición decidua, F: femenino, M: masculino, IND: indeterminado, A: adulto, indetermin.: indeterminado, E: exterior, I: interior, DHDE/DO: dientes con hipoplasia de esmalte lineal/ dientes observados, DCH: dientes con al menos una línea de hipoplasia, DHS: dientes con hipoplasias simétricas (origen sistémico), NMEDC: número mínimo de eventos de detención de crecimiento dental.

**Tabla 2.** Características de la muestra observada y registro de HEDL.



la razón entre la cantidad de líneas de hipoplasia por diente (Ni) y la cantidad de piezas relevadas (Nd).

Se determinó también el Número Mínimo de Eventos de Detención del Crecimiento Dental (NMEDC) (Barrientos 1999), definido a partir del número máximo de eventos distintos identificados en la clase de diente con mayor número de líneas de hipoplasia contabilizadas, con el fin de comparar cantidad de eventos de estrés entre individuos.

Se valuó la susceptibilidad diferencial según las categorías de edad de muerte y el sexo. Luego se exploraron las tendencias observadas por período cronológico, sector de entierro y entre templos. De esta manera, se analizó la posible existencia de patrones culturales que contribuyeran a explicar las variaciones biológicas identificadas. Las comparaciones y tests de hipótesis se calcularon sobre el conjunto de individuos con evidencias de lesiones hipoplásicas simétricas (ver DHS en Tabla 2).

## RESULTADOS

De los 38 individuos analizados, 29 (76,31%) presentaron al menos una línea de HEDL en algún diente. De ese total, se descontaron aquellos casos en los que se registró una sola línea de hipoplasia en un sólo diente, por lo cual el número de individuos utilizados para el cálculo de prevalencia total se redujo a 22 (57,89%) (Tabla 2). El IS calculado fue igual a 85,32, lo que indica una alta confiabilidad en la determinación y una alta probabilidad de registro de hipoplasias debidas a procesos sistémicos.

En la Tabla 3 se muestran los resultados del índice de sensibilidad de cada tipo de diente, destacándose un mayor número de líneas de hipoplasias en

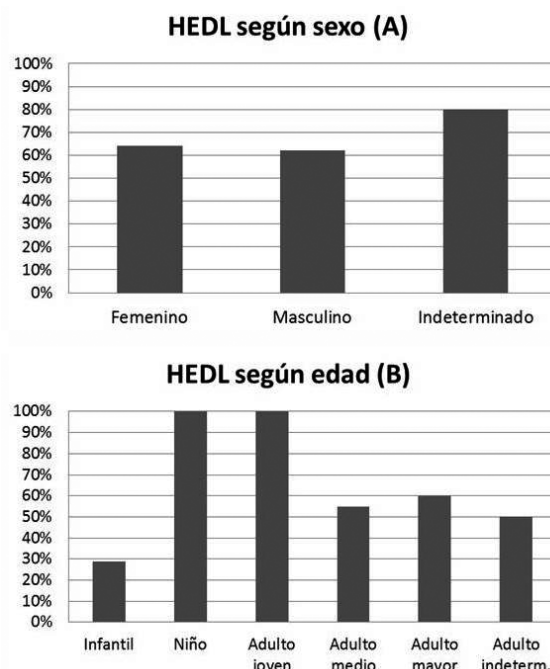
Tipo de diente		Ni	Nd	Isen
Dentición permanente				
Maxilar	I1	59	36	1,64
	I2	36	35	1,03
	C	62	34	1,82
	Pm1	17	29	0,59
	Pm2	5	23	0,22
	M1	0	27	0
	M2	0	26	0
	M3	0	23	0
Mandíbula	I1	36	29	1,24
	I2	38	31	1,23
	C	61	31	1,97
	Pm1	14	30	0,47
	Pm2	8	24	0,33
	M1	0	23	0
	M2	0	28	0
	M3	2	19	0,11
Dentición decidua	I1	2	9	0,22
	I2	1	12	0,08
	C	3	12	0,25
	M1	3	16	0,19
	M2	3	7	0,43

**Tabla 3.** Índice de sensibilidad de la dentición permanente y decidua para manifestar HEDL. Referencias: I1: incisivo central, I2: incisivo lateral, C: canino, Pm1: primer premolar, Pm2: segundo premolar, M1: primer molar, M2: segundo molar, M3: tercer molar.

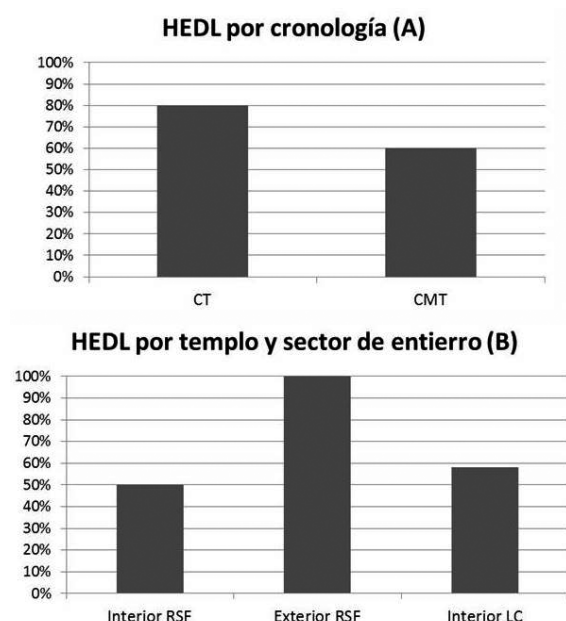
la dentición anterior respecto de la posterior. Dichos resultados coinciden con los hallados por otros investigadores (Goodman y Armelagos 1985; Goodman y Rose 1990; Hillson y Bond 1997; Wright 1997; Luna y Aranda 2010). Dentro de este grupo de dientes, los que registraron mayor Isen fueron los caninos, especialmente los inferiores. Por otro lado, la dentición decidua registró índices más bajos que la permanente.

De los 32 individuos con dentición permanente, 21 (65,62%) presentaron HEDL; y de los seis individuos con dentición decidua, sólo uno (16,66%). En cuanto al sexo (Figura 2A), se observaron prevalencias similares entre mujeres (64,28%) y hombres (61,53%), aunque también un importante porcentaje en individuos de sexo indeterminado (80%); estas diferencias no resultaron significativas (test exacto de Fisher= 0,71;  $P>0,05$ ). Al considerar la edad (Figura 2B), los individuos infantiles fueron los que registraron menor porcentaje de HEDL (28,57%). Todos los niños y adultos jóvenes presentan HEDL (100% en ambos casos). Por otra parte, los adultos medios (55,5%), adultos mayores (60%) y adultos indeterminados (50%) mostraron porcentajes similares, aunque menores a los anteriores. Estas diferencias no son estadísticamente significativas (test exacto de Fisher = 0,30;  $P>0,05$ ).

La variación temporal de distribución de HEDL (Figura 3A) marca una leve disminución a lo largo del tiempo. En el período CT se registró un 80% (8/10) de individuos con lesiones, y en el CMT, un 59,9% (13/22); sin embargo, esta diferencia no es significativa desde el punto de vista estadístico (test exacto de Fisher = 0,43;  $P>0,05$ ). Respecto de los porcentajes por templo (Figura 3B), se observa que en los dos



**Figura 2.** Porcentaje de individuos con HEDL según sexo (A) y por categoría de edad (B).



**Figura 3.** Porcentaje de individuos con HEDL por período cronológico (A) y por lugar de entierro (B).

templos hay individuos con hipoplasias, en RSF 70% (14/20) y en LC 58,33% (7/12). Estas diferencias no son significativas (test exacto de Fisher = 0,86;  $P > 0,05$ ). La comparación entre el exterior y el interior de la muestra de RSF indica una diferencia estadísticamente significativa (test exacto de Fisher = 0,02;  $P > 0,05$ ), ya que todos los individuos recuperados en el exterior de RSF presentaron HEDL (8/8; 100%), mientras que, en el interior, sólo la mitad de los individuos estuvieron afectados (6/12; 50%).

A continuación, dentro del conjunto de individuos con presencia de hipoplasias de esmalte, se calculó el NMEDC con el objetivo de analizar la frecuencia de estos episodios de estrés. Esta variable se compara con el sexo y la edad, así como también entre los períodos cronológicos y los sectores de entierro. Los que sufrieron un mínimo de dos eventos de estrés fueron los más recurrentes (10/22; 45,45%); luego siguieron los que presentaron al menos tres eventos (7/22; 31,81%); mientras que los que manifestaron un mínimo de uno, cuatro y cinco eventos fueron los menos representados (2/22; 9,09% en todos los casos).

Las mujeres registran entre dos y tres eventos de estrés, mientras que los hombres tienen un mayor rango, que comprende de uno a cuatro eventos. Sin embargo, en promedio, la cantidad de eventos que registra uno y otro sexo (2,6 las mujeres y 2,4 los hombres) son similares. En cuanto a los grupos de edad, los que registran la mayor cantidad de NMEDC son los niños, con un promedio de 3,7 episodios; le siguen los

adultos mayores, con tres eventos, luego los adultos jóvenes, con 2,5; y una cantidad similar presentan los adultos medios, con un promedio de 2,4 episodios. Por último, los individuos infantiles registran un sólo evento de estrés (Tabla 4).

Durante el período CT los individuos con hipoplasias presentaron en promedio 2,5 eventos, mientras que en el CMT, 2,6; por lo que la cantidad de eventos de estrés sufridos por estos individuos a lo largo del tiempo se mantuvo entre dos y tres, con un rango entre uno y cinco episodios (Figura 4A). Asimismo, cuando analizamos la cantidad de NMEDC según el templo y los sectores de entierro (Figura 4B), los valores en promedio son similares: 2,3 en el interior de RSF, 2,4 en el exterior de RSF y 2,9 en el interior de LC. Es en este último templo donde se encuentra un niño con 5 NMEDC.

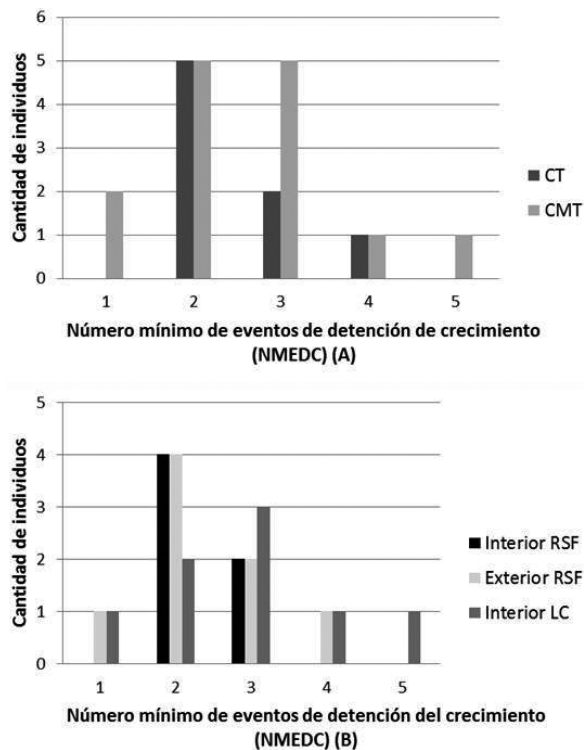
## DISCUSIÓN

En líneas generales, los resultados indican que, en ambos templos, las muestras presentaron altos niveles de estrés metabólico (RSF 70%; LC 58,33%), similares a los encontrados en otras poblaciones coloniales de Sudamérica. En Argentina, en el cementerio de la misión salesiana "La Candelaria" (Río Grande, Tierra del Fuego), el 56% de los individuos registró hipoplasias en combinación con otros indicadores de estrés metabólico y procesos patológicos como tuberculosis (García Laborde *et al.* 2010). En Chile, en muestras recuperadas en la parroquia colonial La Purísima Concepción de Colina, el 75% de los individuos presentó hipoplasias, con un promedio de 2,7 eventos (Rodríguez *et al.* 2004); y en muestras del cementerio La Pampilla, el 77% de los individuos registró esta lesión (Henríquez Urzúa y Prado Berlien 2000).

Otro aspecto es que las situaciones de estrés, en la mayoría de los casos, fueron recurrentes: entre dos y tres eventos. Sumado a los altos niveles de simetría en la ocurrencia de las lesiones, podemos pensar que estas situaciones de estrés se produjeron a nivel sistémico en el organismo y probablemente respondan a procesos infecciosos de distinta etiología,

	TIHDE	1NMEDC	2NMEDC	3NMEDC	4NMEDC	5NMEDC	PNMEDC
Femeninos	9	0	4	5	0	0	2,6
Masculinos	8	1	4	2	1	0	2,4
Infantil	2	1	1	0	0	0	1
Niño	3	0	1	0	1	1	3,7
Adulto joven	4	0	2	2	0	0	2,5
Adulto medio	5	1	2	1	1	0	2,4
Adulto mayor	3	0	0	3	0	0	3

**Tabla 4.** Distribución de individuos según NMEDC por sexo y categoría de edad. Referencias: TIHDE, Total de individuos con hipoplasias de esmalte lineal; PNMEDC, promedio de NMEDC.



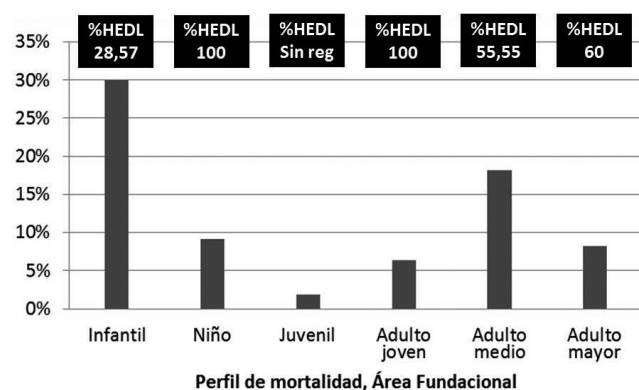
**Figura 4.** Distribución de individuos según NMEDC por cronología (A), templo y sector de entierro (B).

en acción sinérgica con una base de malnutrición precedente, ocurridos durante la infancia y niñez temprana (Goodman y Rose 1990). Las enfermedades documentadas por la historia tienen que ver con problemas gastrointestinales, respiratorios, epidemias de viruela, gripe, fiebre tifoidea, entre otras (Semorile *et al.* 1988). Evidencias de procesos infecciosos también se han registrado a nivel óseo en las muestras estudiadas, lo que apoyaría la idea de enfermedades a nivel sistémico (Mansegosa 2016). Respecto de la nutrición, se sabe que la dependencia de productos agrícolas tiene consecuencias negativas en la salud y en el estilo de vida, ya que reduce el consumo de micronutrientes clave como el hierro (Larsen 2006). En este sentido, la sociedad colonial mendocina tenía un importante consumo de estos recursos, principalmente de trigo, tal como lo indican los estudios isotópicos (Chiavazza *et al.* 2015b), por lo que es probable que una inadecuada ingesta de nutrientes haya desencadenado problemas metabólicos.

Para interpretar los porcentajes de individuos afectados por HEDL según la edad es fundamental tener en cuenta los perfiles paleodemográficos de la población en estudio para evitar caer en algunos errores advertidos por la paradoja osteológica (Wood *et al.* 1992). En la Figura 5 se puede observar el perfil de mortalidad construido a partir de todos los entierros primarios recuperados en distintos templos del Área Fundacional correspondientes a los siglos XVII-XIX (Chiavazza *et al.* 2015a) y los

porcentajes de individuos con HEDL obtenidos en este trabajo.

Los individuos infantiles analizados presentaron el porcentaje más bajo de HEDL, lo cual indica que durante el desarrollo intrauterino estos no padecieron importantes situaciones de estrés. Sin embargo, son los que presentan la mayor frecuencia de mortalidad de todos los rangos etarios, por lo que constituye el grupo más vulnerable para resistir eventos de estrés, o dichos eventos fueron lo suficientemente agudos como para no dejar señales en la estructura del esmalte. Esta situación tiene que ver directamente con la salud de la madre, debido a su dependencia nutricional respecto de ella. Por otra parte, los niños y adultos jóvenes tienen los porcentajes de afectación más altos y, a su vez, registran la mayor cantidad de eventos de estrés de la muestra (NMEDC: 4 a 5). Esto puede ser interpretado en función de la hipótesis de Barker, que sostiene que aquellos individuos que experimentaron estrés durante la infancia (en este caso, registrado mediante las HEDL) sufrieron un deterioro en su salud y, como consecuencia, tienen edades de muerte más tempranas (Boldsen 2007; Armelagos *et al.* 2009). Los niños y adultos jóvenes de esta muestra evidentemente sufrieron duras condiciones de salud desde momentos muy tempranos, que los volvieron más susceptibles a los agentes selectivos posteriores (Cook y Buikstra 1979). Por último, la cantidad de adultos medios y mayores afectados es alta, pero en menor medida que los anteriores, el NMEDC es más elevado en los mayores; por lo que se identifica un patrón opuesto: mayor cantidad de NMEDC a mayor edad, lo cual puede explicarse en términos de la paradoja osteológica. Esta propuesta establece que las mayores prevalencias indican que estos individuos habrían superado con éxito los eventos de estrés, lo cual implicaría que su resistencia individual y/o sus condiciones de vida deben de haber sido mejores que las de aquellos que no lograron hacer frente a condiciones desfavorables y, por lo tanto, murieron durante la subadultez (Wood *et al.* 1992).



**Figura 5.** Perfil de mortalidad de las poblaciones históricas del Área Fundacional de Mendoza (modificado de Chiavazza *et al.* 2015a) y prevalencia de individuos con HEDL por grupo de edad. Referencias: Sin Reg.: no hay muestras de dientes disponibles para el análisis de HEDL para la categoría juvenil.

Si bien los porcentajes de individuos afectados no varían significativamente entre los sexos, las mujeres que presentaron HEDL tenían mayor cantidad de eventos de estrés que los hombres (Tabla 4). Esto puede ser explicado a partir de la mayor resistencia de las niñas a los estresores socioambientales, lo cual ha sido documentado en numerosas investigaciones de poblaciones actuales y arqueológicas (Stinson 2000; Palubeckaite *et al.* 2002; Berbesque y Doran 2008). Asimismo, existen menciones en trabajos etnohistóricos e históricos sobre la existencia de una mayor valoración y cuidados hacia los niños varones durante la época colonial (Sosenski y Albarrán 2012). Esta situación habría expuesto a las niñas y mujeres jóvenes a una mayor cantidad de eventos de estrés.

En cuanto a la distribución cronológica, parece disminuir la cantidad de individuos afectados a lo largo del tiempo; sin embargo, la cantidad de episodios de estrés por individuo en promedio no varió significativamente, y se mantuvo entre 2,5 y 2,6 NMEDC. Podemos suponer que, durante los primeros momentos de contacto, cuando la sociedad colonial comenzaba a gestarse, estuvieron expuestos a una mayor cantidad de eventos de estrés. También se han detectado cambios en la dieta, hacia un incremento en el consumo de carbohidratos y de alimentos con mayor procesamiento (Giannotti y Mansegosa 2016), lo que puede haber influido en el deterioro de la salud.

Las diferencias entre sectores de entierro del templo RSF fueron notables, ya que en el exterior todos los individuos tenían evidencias de estrés, mientras que, en el interior, sólo la mitad. Por otra parte, más de la mitad de los individuos de LC muestran HEDL, los cuales a su vez presentan mayor cantidad de NMEDC. Dado que las HEDL se desarrollan como resultado de la combinación de malnutrición y procesos infecciosos, interpretamos que son indicadores de bajas condiciones socioeconómicas; si bien las enfermedades infectocontagiosas pueden contraerse de forma más generalizada, no es este el caso de la malnutrición: esta tiene que ver con un acceso diferencial a los recursos. Por lo que aquellos individuos que sí presentan este tipo de marcadores, y principalmente aquellos con un NMEDC alto, serían personas vinculadas con bajas condiciones socioeconómicas. Evidentemente, al existir personas con y sin presencia de este indicador, podemos interpretar que sí existieron diferencias en el acceso a los recursos nutricionales y padecimiento de enfermedades. En este sentido, sabemos que las sociedades coloniales están estructuradas sobre desigualdades sociales y económicas. Por lo que cobra especial importancia este indicador de estrés, ya que no todos los individuos están bajo las mismas condiciones socioeconómicas, las cuales pueden inhibir o fomentar procesos biológicos como la desnutrición y la enfermedad (Goodman y Leatherman 1998; Armelagos y Van Gerven 2003).

## CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos indican diferentes condiciones de vida en la muestra estudiada. Por un lado, vemos que la vida posnatal temprana y la niñez parecen haber sido muy difíciles en cuanto a nutrición y padecimiento de enfermedades. Estos episodios fueron recurrentes a lo largo del tiempo. Algunos individuos infantiles y niños no sobrevivieron a tales episodios, mientras que otros pudieron haber estado menos expuestos a estas situaciones o haber sido menos susceptibles. Por otra parte, habría un grupo de personas con mejores condiciones de vida que llegó a la etapa adulta y no manifestó estrés, mientras que otros adultos sí presentaban esta condición, lo que indicaría dos grupos con historias de estrés diferentes. En futuros estudios se profundizarán estos análisis incorporando la estimación de la edad de ocurrencia de los eventos de estrés y su relación con otros bioindicadores de salud. De esta manera podremos hacer interpretaciones más completas del estrés durante la colonia en las poblaciones de Mendoza.

## Agradecimientos

A mis directores, Horacio Chiavazza y Gustavo Barrientos, al Centro de Investigaciones Ruinas de San Francisco y al CONICET. A los evaluadores, que contribuyeron a mejorar este trabajo.

## REFERENCIAS CITADAS

- Armelagos, G. J., A. H. Goodman, K. N. Harper y M. L. Blakey  
2009 Enamel Hypoplasia and Early Mortality: Bioarcheological Support for the Barker Hypothesis. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews* 18 (6): 261-271.
- Armelagos, G. J. y D. P. Van Gerven  
2003 A Century of Skeletal Biology and Paleopathology: Contrasts, Contradictions, and Conflicts. *American Anthropologist* 105: 53-64.
- Barrientos, G.  
1999 Metodología de análisis de hipoplasias de esmalte dental aplicada al estudio de poblaciones prehispánicas del sudeste de la Región Pampeana. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 2: 307-322.
- Berbesque J. C. y G. H. Doran  
2008 Brief Communication: Physiological Stress in the Florida Archaic Enamel Hypoplasia and Patterns of Developmental Insult in Early North American Hunter-Gatherers. *American Journal of Physical Anthropology* 136: 351-356.



- Boldsen, J.  
2007 Early childhood stress and adult age mortality. A study of dental enamel hypoplasia in the Medieval Danish village of Tirup. *American Journal of Physical Anthropology* 132: 59-66.
- Brook, A. H.  
2009 Multilevel complex interactions between genetic, epigenetic and environmental factors in the aetiology of anomalies of dental development. *Archives of Oral Biology* 54: 3-17.
- Buikstra, J. E. y D. H. Ubelaker  
1994 *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas Archaeological Survey Research Series N° 44, Arkansas.
- Chiavazza, H.  
2013 No tan simples: pesca y horticultura entre grupos originarios del Norte de Mendoza. *Comechingonia Virtual Revista de Arqueología* 1: 27-45.
- Chiavazza, H., C. Prieto Olavarría y V. Zorrilla  
2009 Arqueología de una formación urbana. Los registros de una ciudad de desarrollo continuo: Mendoza en el siglo XVI. En *Arqueología de ciudades americanas del siglo XVI*, editado por H. Chiavazza y C. Cerutti, pp. 317-343. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.
- Chiavazza, H., D. Mansegosa, A. Gámez Mendoza y S. Giannotti  
2015a Funebria católica y estimaciones del sexo y de la edad en entierros de una ciudad americana colonial (Mendoza, Argentina, siglos XVII-XIX). *Revista de Arqueología Histórica Argentina y Latinoamericana* 9 (1): 35-70.
- Chiavazza, H., D. Mansegosa y A. Gil  
2015b Human diet and residential mobility in the Central Western Argentina colony: stable isotopes (13C, 15N, 18O) trends in archaeological bone samples. *International Journal of Historical Archaeology* 19 (2): 289-308.
- Cook, D. y J. Buikstra  
1979 Health and differential survival in prehistoric populations: prenatal dental defects. *American Journal of Physical Anthropology* 51: 649-664.
- Corruccini, R. S., K. P. Jacobi y J. S. Handler  
1985 Distribution of Enamel Hypoplasias in an Early Caribbean Slave Population. *American Journal of Physical Anthropology* 66: 158.
- Cucina, A.  
2002 Brief communication: diachronic investigation of linear enamel hypoplasia in prehistoric skeletal samples from Trentino, Italy. *American Journal Physical Anthropology* 119: 283-287.
- Dobney, K. y A. Goodman  
1991 Epidemiological studies of dental enamel hypoplasias in México and Bradford: their relevance to archaeological skeletal studies. En *Health in Past Societies: Biocultural Interpretations of Human Skeletal Remains in Archaeological Context*, editado por E. Bush y M. Zvelebil, pp. 81-100. BAR International Series 567. Archaeopress, Oxford.
- Figueroa, P.  
2007 Las enfermedades infecciosas en Mendoza. En *Mendoza, identidad, educación y ciencias*, editado por A. Roig y M. C. Satlari, pp. 655-689. Ediciones Culturales de Mendoza, Mendoza.
- Galvão, V.  
1995 *Religiosidade e morte: instrumentos do projeto colonial português*. Arqueología Histórica en América Latina 9, editado por S. South. The South Carolina Institute of Archaeology and Anthropology, Columbia.
- García Laborde, P., J. A. Suby R., A. Guichón y R. Casarli  
2010 El antiguo cementerio de la Misión de Río Grande, Tierra del Fuego. Primeros resultados sobre patologías nutricionales-metabólicas e infecciosas. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 12 (1): 57-69.
- Geber, J.  
2014 Skeletal Manifestations of Stress in Child Victims of the Great Irish Famine (1845–1852): Prevalence of Enamel Hypoplasia, Harris Lines, and Growth Retardation. *American Journal of Physical Anthropology* 155: 149-161.
- Giannotti, S.  
2016 Marcadores de estrés ocupacional en poblaciones históricas del norte de Mendoza (s. XVI-XIX): primeros resultados exploratorios. *Comechingonia. Revista de Arqueología* 20 (1): 81-100.
- Giannotti, S. y D. Mansegosa  
2016 Frecuencia y distribución de caries dental en Mendoza durante los siglos XVIII-XIX: buscando su dimensión social. *Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología Argentina* pp. 1325-1331. Serie Monográfica y Didáctica 54. Tucumán.
- Goodman, A., G. Armelagos y J. Rose  
1980 Enamel hypoplasias as indicators of stress in three prehistoric populations from Illinois. *Human Biology* 52: 515-528.
- Goodman, A., G. Pelto, L. Allen y A. Chávez  
1992 Socioeconomic and anthropometric correlates of linear enamel hypoplasia in children from Solís, Mexico. En *Recent Contributions to the Study of Enamel Developmental Defects*, editado por A. Goodman y L. Capasso pp. 153-174. Edigrafital Termano, Roma.

- Goodman, A. y G. Armelagos  
1985 Factors affecting the distribution of enamel hypoplasias within the human permanent dentition. *American Journal of Physical Anthropology* 68: 479-493.
- Goodman, A. H. y T. L. Leatherman  
1998 *Building a New Biocultural Synthesis: Political Economic Perspectives on Human Biology*. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- Goodman, A. y J. Rose  
1990 Assessment of systemic physiological perturbations from dental enamel hypoplasias and associated histological structures. *Yearbook of Physical Anthropology* 33: 59-110.
- Henríquez Urzúa, M. y C. Prado Berlien  
2000 Patrón de desgaste, patologías dentarias y líneas hipoplásicas del esmalte en el bajo pueblo de Santiago del 1800: el caso del Cementerio la Pampilla. *Actas XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena Valdivia*, Vol. 2: 979-988.
- Hillson, S.  
2000 Dental pathology. En *Biological anthropology of the human skeleton*, editado por M. Katzemberg y S. Saunders pp. 249-286. Wiley-Liss, Nueva York.
- Hillson, S. y S. Bond  
1997 Relationship of enamel hypoplasia to the pattern of tooth crown growth: a discussion. *American Journal of Physical Anthropology* 104: 89-103.
- Huss-Ashmore, R., A. Goodman y G. Armelagos  
1982 Nutritional inference from paleopathology. En *Advances in Archaeological Method and Theory*, editado por M. Schiffer, pp. 395-474. Academic Press, Nueva York.
- Klaus, H. D. y M. E. Tam  
2009 Contact in the Andes: bioarchaeology of systemic stress in colonial Morrope, Peru. *American Journal Physical Anthropology* 136: 356-368.
- Larsen, C. S.  
2006 The agricultural revolution as environmental catastrophe: Implications for health and lifestyle in the Holocene. *Quaternary International* 150: 12-20.
- Luna, L. y C. Aranda  
2010 Asociación entre cantidad de indicadores dentales de estrés metabólico y edad de muerte en el Sitio Chenque I: su variación por sexo y patrones de inhumación. En *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, editado por M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte pp. 211-226. Libros del Espinillo, Ayacucho.
- Mansegosa, D.  
2016 Estudios sobre salud y enfermedad en poblaciones históricas urbanas de Mendoza (Argentina). Nuevos aportes para el estudio bioarqueológico de La Caridad. *Comechingonia Virtual Revista de Arqueología* 20 (1): 111-142.
- Mansegosa, D. y Chiavazza, H.  
2010 Consecuencias del proceso de colonización en la salud de la población urbana de Mendoza (Argentina): un estudio desde evidencias paleopatológicas (S. XVIII-XIX). *Revista Española de Paleopatología* 8: 1-18.
- Mansegosa D., Gámez Mendoza, A. y S. Giannotti  
2015 Perfil de mortalidad de una muestra bioantropológica del templo de La Caridad (Mendoza). En *Avances recientes en la bioarqueología latinoamericana*, editado por Luna L., Aranda C. y J. Suby, pp. 187-204. Grupo de Investigación en Bioarqueología (GIB), Buenos Aires.
- Miskiewicz, J. J.  
2012 Linear Enamel Hypoplasia and Age-at-Death at Medieval (11th–16th Centuries) St. Gregory's Priory and Cemetery, Canterbury, UK. *International Journal of Osteoarchaeology* 25 (1): 79-87.
- Molnar, S.  
1971 Human tooth wear, tooth function and cultural variability. *American Journal of Physical Anthropology* 34: 175-189.
- Ogden, A., R. Pinhasi y W. White  
2007 Gross enamel hypoplasia in molars from subadults in a 16th–18th Century London graveyard. *American Journal of Physical Anthropology* 133: 957-966.
- Palubeckaite, Z., R. Jankauskas y J. Boldsen  
2002 Enamel hypoplasia in Danish and Lithuanian late medieval early modern samples: a possible reflection of child morbidity and mortality patterns. *International Journal of Osteoarchaeology* 12: 189-201.
- Prieto, M. R. y F. Rojas  
2011 Changing climatic and anthropogenic influences on the Bermejo wetland, through archival documents – Mendoza, Argentina, 16th–20th centuries. *Climate of the Past Discussions* 7: 3775-3794.
- Rodríguez, A., C. González y M. Henríquez  
2004 Arqueología histórica en la parroquia La Purísima Concepción de Colina. Región metropolitana. *Chungara Revista de Antropología Chilena* 36 (1): 117-129.
- Semorile, A., E. Martín de Codoni, L. Cano Rossini, M. Puig López y S. Laria  
1988 *Historia de la medicina de Mendoza*, t. I y II. S/d, Mendoza.
- Skinner, M. y A. Goodman  
1992 Anthropological uses of developmental defects of enamel. En *Skeletal biology of past peoples: research methods*, editado por S. Saunders y M. Katzemberg, pp. 153-174. Wiley Liss, Nueva York.

Smith, B. H.

1984 Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists. *American Journal of Physical Anthropology* 63: 39-56.

Sosenski, S. y E. J. Albarrán

2012 *Nuevas miradas a la historia de la infancia en América Latina. Entre prácticas y representaciones*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas. Serie Historia Moderna y Contemporánea 58. México.

Stinson, S.

2000 Growth variation: biological and cultural factors. En *Human biology: an evolutionary and biocultural perspective*, editado por S. Stinson, B. Bogin, R. Huss-Ashmore y D. O'Rourke, pp. 425-463. Wiley-Liss, Nueva York.

Verdaguer, J.

1931 *Historia Eclesiastica de Cuyo*, t. I y II. Tipografía Salesiana, Milán.

Wood, J. W., G. R. Milner, H. Harpending y K. Weiss

1992 The osteological paradox. Problems of inferring prehistoric health from skeletal samples. *Current Anthropology* 33 (4): 343-370.

Wright, L.

1997 Intertooth patterns of hipoplasia expression: implications for childhood health in the Classic Maya collapse. *American Journal of Physical Anthropology* 102: 233-247.

