



Artículo de investigación científica y tecnológica  
Recibido: 23 de febrero de 2023. Aprobado: 13 de julio de 2023  
DOI: 10.17151/rasv.2024.26.1.4

## Nódulos de Schmorl y su relación con la demanda biomecánica corporal. Estudio comparativo en restos humanos de montaña y planicie del centro-norte de Mendoza durante el holoceno tardío

Schmorl nodules and their relationship to body biomechanical demand. Comparative study of human remains from the mountains and plains of north-central Mendoza during the late holocene period

### Resumen

Una de las lesiones que más afectan la columna vertebral en restos humanos de origen arqueológico son los Nódulos de Schmorl (NS), cuyo origen suele atribuirse a múltiples causas, como procesos degenerativos articulares, traumas o estrés funcional por actividad física. El objetivo de este trabajo es analizar la presencia de NS en individuos adultos del Centro-Norte de Mendoza (CNM) durante el periodo temporal de 2400-300 años AP y relacionar su frecuencia con los posibles cambios culturales ocurridos a lo largo de este período. Se registró un 26% de individuos con NS en la muestra analizada (7/27), la mayoría con múltiples lesiones y mayor afectación en el segmento lumbar (9%). Los adultos jóvenes mostraron mayor prevalencia (33%) que los adultos mayores (17%), lo cual sugeriría que los procesos degenerativos no serían las principales causantes de NS, sino que estaría relacionado con patrones de actividad física producto de prácticas económicas y culturales. Además, fue más frecuente en individuos de la región montaña (33%) con respecto a los de planicie (22%) durante el período considerado. Esto permite suponer que los modos de vida de los grupos que habitaron en zonas

### María Daniela Guevara-Batllori

Arqueóloga especialista en Bioarqueología  
Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "J.C. Moyano", Mendoza, Argentina.

✉ [guevaramdaniela19@gmail.com](mailto:guevaramdaniela19@gmail.com)

🔗 [Google Scholar](#)

📄 0000-0001-6378-5202

### Jorge Suby

Biólogo especialista en Bioarqueología  
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

✉ [jasuby@conicet.gov.ar](mailto:jasuby@conicet.gov.ar)

🔗 [Google Scholar](#)

📄 0000-0002-6066-4031

### Paula Novellino

Bióloga especialista en Bioarqueología  
Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "J.C. Moyano", Mendoza, Argentina.

✉ [paunove@gmail.com](mailto:paunove@gmail.com)

🔗 [Google Scholar](#)

📄 0000-0001-6157-8832

### Cómo citar este artículo:

Guevara-Batllori, M. D., Suby, J. y Novellino, P. (2024). Nódulos de Schmorl y su relación con la demanda biomecánica corporal. Estudio comparativo en restos humanos de montaña y planicie del centro-norte de Mendoza durante el holoceno tardío. *Revista de Antropología y Sociología: Virajes*, 26(1), <https://doi.org/10.17151/rasv.2024.26.1.4>



montañosas habrían tenido una mayor demanda de estrés biomecánico, con mayor impacto en la columna vertebral, lo cual no fue una constante durante el periodo analizado.

**Palabras claves:** Nódulos de Schmorl, columna vertebral, Mendoza, Holoceno tardío.

## ABSTRACT

One of the injuries that most affect the spine in human remains of archaeological origin is Schmorl's Nodes (SN), whose origin is usually attributed to multiple causes, such as joint degenerative processes, trauma, or functional stress due to physical activity. The objective of this work is to analyze the presence of NS in adult individuals from Central-Northern Mendoza (CNM) during 2400-300 years BP and to relate its frequency to the possible cultural changes that occurred during this period. There was a 26% of individuals with NS recorded in the sample analyzed (7/27), most of them with multiple lesions and greater involvement in the lumbar segment (9%). Young adults showed higher prevalence (33%) than older adults (17%), which would suggest that degenerative processes would not be the main cause of NS but rather would be related to physical activity patterns resulting from economic and cultural practices. Moreover, it was more frequent in individuals from the mountain region (33%) compared to those from the plains (22%) during the period considered. This suggests that the lifestyles of the groups that inhabited the mountain region would have had a greater demand for biomechanical stress, with a greater impact on the spinal column which was not a constant during the period analyzed.

**Keywords:** Schmorl nodes, vertebral column, Mendoza, Late Holocene.

Los Nódulos de Schmorl (NS) se presentan como una de las lesiones que más afectan la columna vertebral en restos humanos de origen arqueológico. Son herniaciones del núcleo pulposo de los discos intervertebrales dentro de los cuerpos vertebrales adyacentes (Pfirmann y Resnick, 2001; Suby, 2014; Wagner et al., 2000; Zhang et al., 2010). Si bien la etiología en sí es desconocida, su aparición suele atribuirse a múltiples causas, tales como procesos degenerativos articulares, traumas, trastornos metabólicos o estrés funcional por actividad física (Fahey, et al., 1998; Resnick y Niwayama, 1978). Aunque suelen ser asintomáticos, pueden en algunos casos producir dolor agudo o crónico (Pfirmann y Resnick, 2001). En el presente trabajo se analiza la presencia de NS en los cuerpos vertebrales de una muestra de esqueletos adultos del Centro Norte de Mendoza (CNM) para el período comprendido entre 2400 y 300 años AP, con el fin de discutir la prevalencia de la lesión en individuos según sexo, grupo etario, cronología y territorios habitados.

El CNM ha sido un lugar de asentamiento persistente a lo largo del Holoceno tardío, en donde una gran cantidad de asentamientos y enterramientos con fechados directos en restos óseos humanos abarcan una cronología desde el 2400 AP hasta el contacto hispano-indígena, aproximadamente 300 años AP. La región se caracteriza por una gran heterogeneidad en la distribución de los recursos, identificándose dos sectores diferenciados geomorfológicamente, la Montaña y la Planicie oriental (*sensu* Menéndez et al., 2014). Estos sectores presentan rasgos diferenciales en cuanto a los regímenes de lluvias y disponibilidad de agua, lo cual se ve reflejado en una amplia diversidad de recursos vegetales y faunísticos disponibles para la explotación del área por parte de las poblaciones humanas (Gil et al., 2009).

En cuanto al eje cronológico bajo estudio, el periodo comprendido entre los ca. 2500 y 1500 años AP, se caracterizó principalmente por la presencia de sociedades en las que predominaban recursos provenientes de la caza y la recolección, complementados con el consumo de recursos vegetales y animales domesticados, ya fueran obtenidos por intercambio o producidos en pequeña escala (horticultura) tanto en la región de montaña como en la región de planicie (Tessone et al., 2021; Novellino et al., 2018, 2022).

Entre el 1500-1000 AP, hay un registro más pronunciado de sociedades agropastoriles, que incluían maíz entre los recursos vegetales producidos y consumidos (Llano et al., 2017), el pastoreo de camélidos domésticos y la caza de camélidos silvestres (Gasco et al., 2011). Se evidencian a su vez, cambios tecnológicos y la integración de redes de intercambio con circuitos de movilidad anual que comprendían valles bajos y ambientes de altura (Durán y García, 1989; Gasco, 2013; Frigolé y Gasco, 2016).

El periodo subsiguiente comprendido entre ca. 1000-500 años AP se va complejizando, hay evidencias de una reducción de los circuitos anuales de movilidad (Nami et al., 2015; Cortegoso et al., 2019; Durán et al., 2020), un aumento demográfico junto con procesos migratorios de gran escala (Barberena et al., 2020; Guevara et al., 2022), un incremento en el consumo de recursos domesticados, posiblemente maíz (García y Martínez-Carretero, 2019; Barberena et al., 2020) y la llegada de la dominación Inka a la zona alrededor de los 600 años AP (Marsh et al., 2017; Durán et al., 2018).

Finalmente, el periodo posterior al inicio de la conquista europea (menor a 500 años AP), implicó cambios sociales y culturales profundos, que podrían haber impactado de modo significativo en los estilos de vida y la salud de las poblaciones que habitaban en el valle, debido a la exposición de nuevos patógenos y estilos de vida diferentes (Gianotti et al., 2017; Mansegosa 2015).

Las evidencias mencionadas señalan una amplia variación, tanto espacial como temporal, en las estrategias de subsistencia con cambios significativos para el periodo comprendido que podrían haber inferido en la aparición de patologías, lesiones y/o cambios entésicos en las poblaciones estudiadas (Barberena et al., 2020; Gil et al., 2009; Durán et al., 2018; Menéndez et al., 2014; Novellino et al., 2018, 2022; Suby et al., 2022; Terraza et al., 2022).

Estas diferencias en las estrategias de subsistencia y los recursos consumidos, al igual que las variaciones poblacionales y demográficas, se han propuesto como posibles causantes en el desarrollo de distintas patologías, entre ellas la osteoartritis del esqueleto axial (Novellino et al., 2022) y apendicular (Novellino et al., 2018), como así también la fractura de cuerpos vertebrales (Suby et al., 2022) y bioindicadores de estrés sistémico (Guevara et al., 2021). Por lo tanto, el registro y análisis de los NS en las muestras incluidas en este trabajo permitirán aportar información acerca de la actividad física que podrían haber realizado los individuos. A su vez, se busca evaluar la posible correlación entre los NS y las estrategias de subsistencia y modos de vida de las poblaciones de la región en estudio.

### **Composición de la muestra**

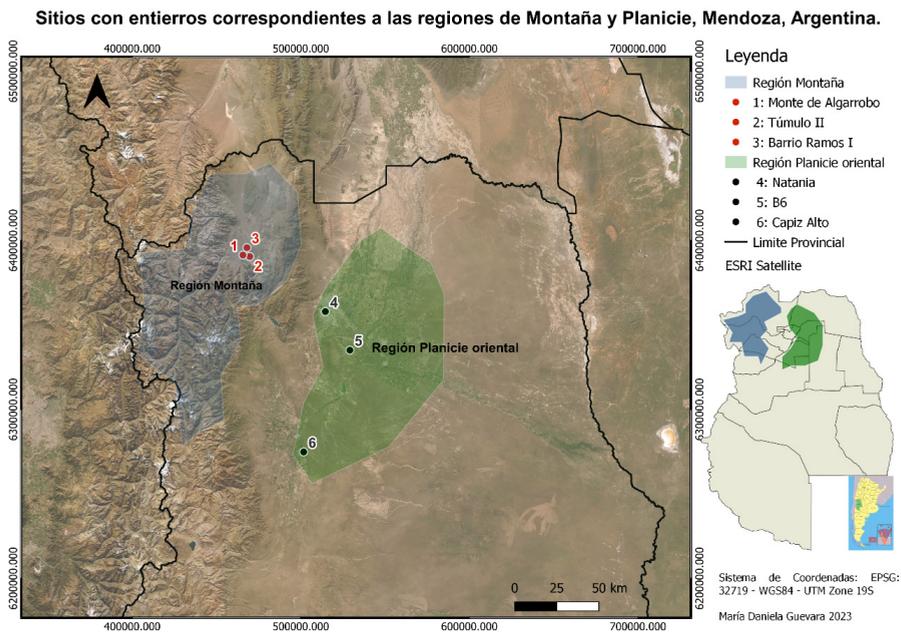
Se analizaron restos óseos humanos que se encuentran resguardados en el Área de Bioarqueología del Museo Juan Cornelio Moyano, Mendoza, Argentina. La muestra estudiada proviene de sitios arqueológicos con entierros primarios que tienen información contextual asociada, es decir, se conoce la ubicación geográfica, cuentan con fechados radiocarbónicos y poseen datos paleodietarios publicados a partir de análisis previos de isótopos estables (Gil et al., 2014; Barberena et al., 2020-2021). Se seleccionaron esqueletos adultos de ambos sexos, con un alto porcentaje de los cuerpos vertebrales presentes (75%) y en buenas condiciones de preservación que permitieron evaluar la presencia de NS.

Se incluyeron tres sitios funerarios con entierros primarios que corresponden a la zona de Planicie: B6 perteneciente al periodo 2400-1000 AP donde fueron analizados 12 individuos, Capiz Alto y Natania ubicados en la etapa cronológica subsiguiente (1000-300 AP) donde se analizaron tres individuos por cada sitio (Tabla 1). Con respecto a la región montaña, se incluyeron tres sitios, de los cuales Túmulo II se ubica dentro del rango cronológico 2400-1000 AP y cuenta con 5 individuos, mientras que, Barrio Ramos I y Monte de Algarrobos pertenecen al periodo subsiguiente (1000-300 AP) y cuentan con tres individuos el primero y uno el consecutivo (Fig. 1). La muestra quedó compuesta por un total de 27 individuos y 604 vertebras analizadas, de las cuales 410 pertenecen a la región de planicie y 194 a la región de montaña.

Tabla 1. Composición de la muestra.

Ubicación geográfica	Bloque temporal	Sitio	Fechaos radiocarbónicos no calibrados (años antes del presente)	Cod Ind	Sexo	Edad	
Planicie N=18	Bloque Temp I 2500-1000 AP	B6, Barrancas N=12	2260 ± 80 (LP-2387) 2251 ± 49 (AA-98707) 2450 ± 60 (LP-3110)	#1	M	35-44	
				#2	M	40-44	
				#5	F	40-49	
				#8	M	>50	
				#12	F	35-44	
				#14	M	40-44	
				#19	M	>45	
				#20	M	>45	
				#25	M	35-39	
				#26	F	30-34	
				#30	M	>45	
				#31	M	>35	
	Montaña N=9	Bloque Temp II 1000- 250 AP	Cápiz Alto, San Carlos. N=3	246 ± 44 (AA-101145)	#1	F	45-49
					#2	F	40-45
					#18	M	45-49
					#1	M	45-49
					#2	F	>50
					#3	M	25-29
Montaña N=9	Bloque Temp I 2500-1000 AP	Tumulo II, Uspallata. N=5	1269 ± 35 (AA-66561) 1269 ± 35 (AA-66561) 1178 ± 31 (AA-66565)	#239	F	>50	
				#240	M	40-49	
				#241	M	35-44	
				#242	M	20-25	
				#243	F	40-49	
	Montaña N=9	Bloque Temp II 1000-250 AP	Monte de Algarrobo, Uspallata. N=1	298 ± 28	#1219	F	35-45
					#1	M	35-40
					#2	M	40-50
					#3	F	>40

Nota: Cod Ind: Código de Individuo. Fuente elaboración propia.



**Figura 1.** Ubicación geográfica de los sitios con entierros incluidos en este trabajo.

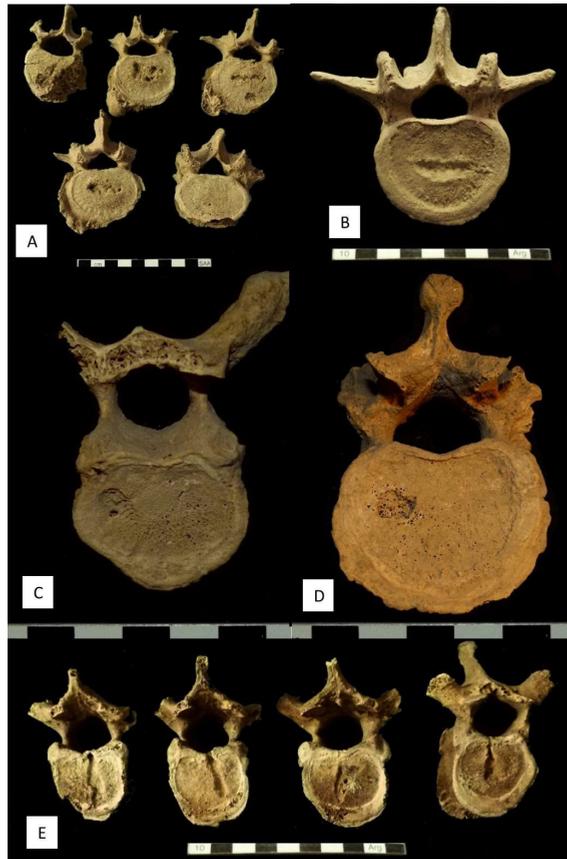
Fuente: elaboración propia

## Metodología

La estimación de la edad de muerte se realizó considerando los cambios morfológicos de la superficie auricular (Lovejoy et al., 1985) y de la sínfisis púbica de la pelvis (Brooks y Suchey, 1990; Todd, 1921) como así también los grados de obliteración de las suturas craneales (Buikstra y Ubelaker, 1994). Los resultados se agruparon de acuerdo con las categorías etarias propuestas por Buikstra y Ubelaker (1994): adultos jóvenes (20-35 años), adultos medios (35-49 años) y adultos mayores (>50 años). Para la determinación del sexo, se observó la morfología del coxal (región subpúbica), la amplitud de la escotadura ciática mayor y la presencia de surco preauricular, así como también se tomaron en cuenta indicadores morfológicos del cráneo y poscráneo como la curvatura del sacro, propuestas por (Acsádi y Nemeskéri, 1974; Buikstra y Ubelaker, 1994), y los valores métricos de la cabeza de fémur y húmero propuesto por (Bass, 1995; Mays 1998); de este modo, se agruparon en individuos femeninos y masculinos (Tabla 1).

Para el relevamiento de NS se inspeccionaron las superficies superior e inferior de los cuerpos de cada vertebra cervical, dorsal y lumbar de manera macroscópica con lupa 10X. Se consideró como NS a la lesión sobre la superficie del cuerpo vertebral, caracterizada morfológicamente como una depresión redondeada o en forma de riñón, con márgenes es-

cleróticos suaves o rugosos (Faccia y Williams, 2008; Novak y Šlaus, 2011). Se registró el número de NS por individuo, por vertebra involucradas y por superficie afectada (superior/inferior). Además, se observó la severidad, estimada según el criterio propuesto por Knüsel et al. (1997), calificada como 1 (leve) a los NS de menos de 2 mm de profundidad (relevado mediante la utilización de calibre de corredera digital, con precisión 0,01 mm) y que cubren un área equivalente a menos de la mitad de la distancia anteroposterior del cuerpo vertebral, y como 2 (severo) a las lesiones que exceden estos valores. En la Figura 2 se muestran fotografías de los NS según la clasificación propuesta por Knüsel et al. (1997).



**Figura 2.** Fotografía de vértebras con NS en los sitios con entierros relevados.

Fuente: elaboración propia

Nota: A) severidad leve y moderada registrada en sitio Túmulo II. B) severidad moderada registrada en sitio Barrio Ramos I. C y D) severidad leve y moderada registrada en sitio B6. E) Severidad moderada registrada en sitio Capiz Alto.

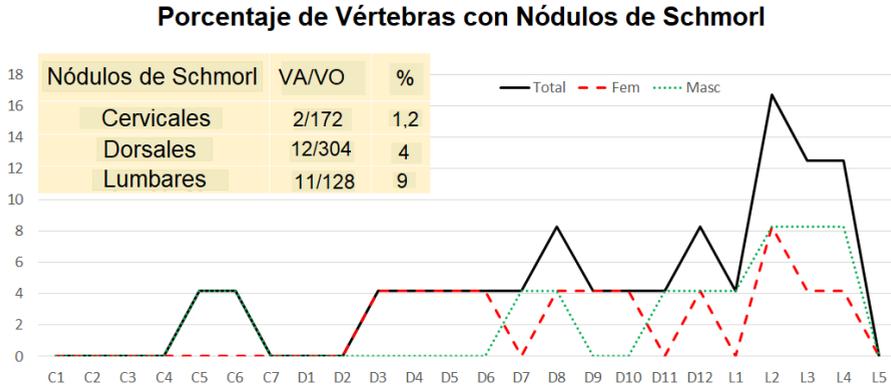
## Resultados

En la tabla 2 se presentan la cantidad de vértebras con NS sobre cantidad de vértebras observadas y el porcentaje correspondiente para cada individuo analizado. Se registraron 31 NS en 25 vértebras (6 vértebras presentaron NS en ambas caras del cuerpo vertebral), afectando a 7 individuos (26%) de los 27 estudiados, la mayoría con múltiples lesiones. Respecto a las vértebras, de las 604 analizadas, 25 (4%) presentaron NS con una mayor afectación (9%) en el segmento lumbar (Figura 3). Por otra parte, se observó una mayor prevalencia de nódulos en la superficie superior (52%) respecto a la superficie inferior de las vértebras. En cuanto al grado de severidad de la lesión, hay mayor porcentaje de vértebras con afectación severa (56%) que leve (43%).

**Tabla 2.** Prevalencia de la lesión.

Ubicación geográfica	Sitio	Cod Ind	Vértebras		%
			VNS	VO	
Región Planicie	B6	#1	2	24	8
		#2	5	24	21
		#5	0	24	0
		#8	0	16	0
		#12	0	18	0
		#14	0	24	0
		#19	1	24	4
		#20	0	24	0
		#25	0	24	0
		#26	0	24	0
	#30	0	24	0	
	#31	0	23	0	
	Cápiz Alto	#1	9	23	39
		#2	0	21	0
		#9	0	24	0
	Natania	#1	0	24	0
		#2	0	23	0
		#3	0	22	0
	Región Montaña	Túmulo II	#239	0	24
#240			3	18	17
#241			0	15	0
#242			2	24	8
#243			0	22	0
M. de Algarrobo		#1219	0	21	0
Barrio Ramos I		#1	0	24	0
		#2	0	24	0
	#3	3	22	14	
<b>Total individuos/ VNS/VO/%</b>		<b>27</b>	<b>25</b>	<b>604</b>	<b>4</b>

Nota: Cod Ind: código del Individuo- VNS: vértebra con Nódulo de Schmorl- VO: vértebras observadas.  
Fuente: elaboración propia.



**Figura 3.** Porcentaje de vértebras con NS en total de individuos, discriminados según sexo.

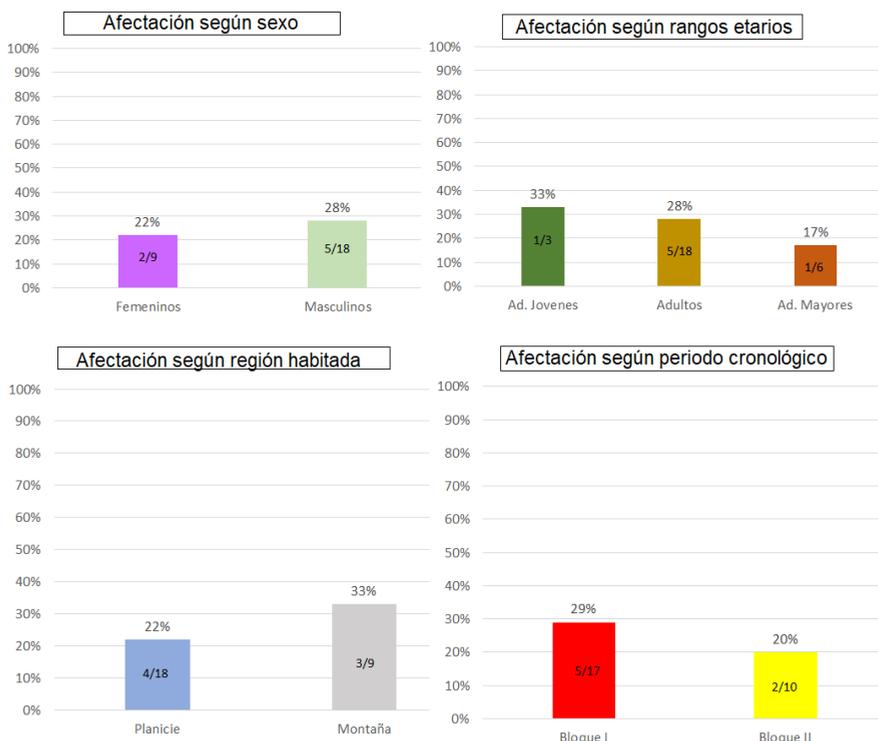
Nota: VA: vértebras afectadas.  
VO: vértebras observadas.  
Fem: Femenino. Masc: Masculino.

Fuente: elaboración propia

No se registraron diferencias entre sexos (masculinos 28% y femeninos 22%) y puede observarse que la prevalencia de la lesión en ambos sexos se ubica en zona lumbar (Figura 3). Por otra parte, los adultos jóvenes mostraron mayor prevalencia (33%) que los adultos mayores (17%) y fue más frecuente en individuos de la región montaña (33%) con respecto a los de planicie (22%). En cuanto al eje cronológico propuesto, se observó mayor recurrencia de la lesión (29%) en individuos pertenecientes al periodo comprendido entre los ca. 2500 y 1500 años AP que en el periodo subsiguiente (20%), aunque la diferencia no se aprecia de manera significativa (Figura 4).

**Figura 4.** Afectación de Nódulos de Schmorl en individuos analizados.  
Fuente: elaboración propia.

### Nódulos de Schmorl en individuos según categorías analizadas



### Discusión y conclusiones

Los NS son lesiones vertebrales que se encuentran con frecuencia en poblaciones modernas y antiguas. Su prevalencia ha mostrado amplias diferencias interpoblacionales, ya sea en estudios actuales como arqueológicos, influenciada por factores biológicos y culturales, así como por los criterios metodológicos utilizados y la naturaleza de las muestras (Suby, 2014). Los resultados obtenidos en este trabajo muestran una prevalencia de 26% de NS en individuos que habitaron en el CNM durante el Holoceno tardío, la cual coincide con resultados similares observados en otras muestras esqueléticas de Argentina (Fabra et al., 2012; Mansegosa y Giannotti, 2017; Plischuk et al., 2015; Suby, 2014) y de otras regiones del mundo (Novak y Šlaus, 2011; Üstündağ, 2009; Woo y Pak, 2012). Por el contrario, en algunos estudios actuales puede observarse mayores porcentajes, alcanzando una prevalencia del 75%, dependiendo de las muestras analizadas (Faccia y Williams, 2008; Pfirrmann y Resnick, 2001). Por lo tanto, las comparaciones entre resultados bioarqueológicos y clínicos actuales proporcionan en ocasiones variaciones importantes, dado que cada una presenta particularidades diferentes. Una fuente de variación es la naturaleza misma de las muestras, dado que en casos arqueológicos pueden haber estado expuestas a procesos tafonómicos que modifican la posibilidad de

evaluar las lesiones, por alteración de la superficie de los cuerpos vertebrales o por reducción del número de vertebrales disponibles. Además, en muestras esqueléticas las lesiones se observan directamente sobre las vértebras disponibles, mientras en casos actuales se recurren a estudios de imágenes, muchas veces solo en personas con síntomas y no en una muestra general. Por lo tanto, la comparación entre resultados actuales y pasado muchas veces se ve dificultado por estas diferencias muestrales y metodológicas.

En el registro analizado en este trabajo, se observó una mayor afectación en el segmento lumbar (9%). Esto permitiría defender las causas mecánicas como el origen que mejor explica este tipo de lesiones, coincidiendo con lo relevado en la bibliografía específica, en donde algunos autores, como Dar et al. (2010), bajo una perspectiva evolutiva, consideran la aparición de NS en la región lumbar debido a los cambios morfológicos vertebrales, producto de la selección natural. El área lumbosacra se vio robustecida para afrontar el desafío adaptativo del cambio a la postura bípeda, convirtiéndose en la receptora de las mayores cargas mecánicas y microtraumas repetitivos de la columna (Plomp et al., 2012; 2015). En cambio, se ha sugerido que los NS productos de traumas agudos se encuentran en forma aislada y localizados en las últimas vertebrales dorsales (Plomp et al., 2012).

No se registraron diferencias significativas entre ambos sexos (masculinos 28% y femeninos 22%), lo que podría indicar que el uso del cuerpo en las tareas realizadas no tuvo un impacto diferencial sobre el desarrollo de los NS entre hombres y mujeres. Respecto a la edad, los adultos jóvenes mostraron mayor prevalencia (33%) que los adultos mayores (17%), lo cual sugeriría que los procesos degenerativos no serían las principales causantes de NS, sino que estaría relacionado con patrones de actividad física producto de prácticas económicas y culturales. La vinculación de los NS con la osteoartritis no resulta del todo clara, pero estudios previos muestran que ambos procesos no estarían relacionados (Suby, 2014). En este estudio no se evaluaron las posibles relaciones entre ambos procesos, aspecto que deberá ser analizado en el futuro.

Por otra parte, se observó una marcada tendencia geográfica, con una prevalencia mayor en los individuos que habitaron la región montañosa (33%) con respecto a los de planicie (22%) durante el período considerado ca. 2500-300 AP. Debido al reducido número de individuos analizados no es posible descartar sesgos muestrales como causa de estas tendencias. Sin embargo, esta diversidad espacial podría explicarse tanto por diferencias poblacionales biológicas, tal como sugiere Menéndez et al. (2014) para el período después del 1000 AP, como por prácticas socioculturales reportadas. Estas últimas incluirían para la región de montaña una gran variedad en cuanto a incorporación de recursos agrícolas y pastoriles (Gasco et al., 2011; Llano et al., 2017) así como, también, circuitos de movi-

lidad entre valles bajos y ambientes de alturas que superan cotas de 3000 msnm (Durán y García, 1989). Por el contrario, el registro para la región de planicie infiere modos de vida con economías mixtas y movilidad acotada a rangos geográficos estables, relacionado a un nicho isotópico amplio con acceso a distintos tipos de recursos en una escala espacial acotada (Barberena et al., 2021).

## **Conclusión**

La marcada tendencia geográfica, con una prevalencia mayor en la región montaña en comparación con la planicie, sugiere que los modos de vida y las prácticas socioculturales podrían haber influido en la demanda de estrés biomecánico en la columna vertebral. A su vez, no se detectaron diferencias sexuales, lo que sugiere una presión mecánica similar entre ambos sexos, y los NS podrían producirse en general durante la adultez temprana.

Este estudio contribuye al conocimiento de las lesiones vertebrales NS en poblaciones arqueológicas del CNM y ofrece perspectivas interesantes sobre la relación entre factores biomecánicos, prácticas socioculturales y la prevalencia de estas lesiones en diferentes contextos geográficos. En futuras investigaciones, el estudio de lesiones articulares y cambios entésicos en el esqueleto axial y apendicular podría proporcionar una comprensión más sólida de las conclusiones obtenidas en este trabajo.

## **Agradecimientos**

Esta investigación se llevó a cabo con fondos provenientes del PIP-CONICET (2015-2017) N°11220150100016: patrones bioculturales de la salud de las poblaciones humanas de Cuyo y Patagonia durante el Holoceno. Se agradece también a Claudia Herrera (Guaytamari) y Graciela Coz (Llahue Xumec), representantes de las comunidades huarpes de Uspallata; y al Museo Juan Cornelio Moyano por la disposición para acceder a la colección y prestar las instalaciones para realizar los análisis correspondientes.

## Referencias

- Acsádi, G. y J. Nemeskéri. (1974). History of human life span and mortality. *Current Anthropology*, 15(4), 495–507. <http://www.jstor.org/stable/2740808>
- Barberena, R., Le Roux, P., Menéndez, L., Marsh, E., Novellino, P., Tessone, A., Lucero, G., Luyt, J., Sealy, J., Cardillo, M., Gasco, A., Llano, C., Frigolé, C., Guevara, D., Da Peña, G., Winocur, D., Benítez, A., Cornejo, L., Falabella, F., Méndez, C., Nuevo-Delaunay, A., SL., Santana Sagredo, F., Troncoso, A., Zárate, S., Durán, V. A. y Cortegoso, V. (2020). Multi-isotopic and morphometric evidence for the migration of farmers leading up to the Inka conquest of the southern Andes. *Scientific Reports*, 10, 21171. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78013-x>
- Barberena R., Tessone A., Novellino P., Marsh E., Cortegoso V., Gasco A., Guevara D. y Durán V. (2021). Esferas de movilidad, sistemas de parentesco e isótopos: Una exploración comparativa desde el norte de Mendoza. *Chungara Revista de Antropología Chilena*, 54(3), 419–438. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73562022005001201>
- Bass, W. M. (1995). *Human osteology: A laboratory and field manual of the human skeleton*. Missouri Arch. Society, Special Public. No.2
- Brooks, S. y Suchey, J. (1990). Skeletal Age Determinations Based on the Os Pubis: A comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks Methods. *Human Evolution*, 5(3), 227–238.
- Buikstra, J. y Ubelaker, D. (1994). Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains. *Arkansas Archaeological Survey Research Series*, 44.
- Cortegoso, V., Yebra, L., Castro, S. y Durán, V. A. (2019). La presencia de obsidiana en contextos arqueológicos del Norte de Mendoza: interacciones humanas en una región andina sin fuentes volcánicas. *Intersecciones en Antropología* 20(2) 153–165. <https://doi.org/10.37176/iea.20.2.2019.441>
- Dar, G., Masharawi, Y., Peleg, S., Steinberg, N., May, H., Medlej, B., Peled, N. y HersHKovitz, I. (2010). Schmorl's nodes distribution in the human spine and its possible etiology. *European Spine Journal*, 19(4) :670–675. DOI: 10.1007/s00586-009-1238-8.

- Durán, V. y García, C. (1989). Ocupaciones agro-alfareras en el sitio Agua de la Cueva-sector norte (NO de Mendoza). *Revista de Estudios Regionales*, 3, 29-64.
- Durán, V., Novellino, P., Menéndez, L., Gasco, A., Marsh, E., Barberena, R. y Frigolé, C. (2018). Barrio Ramos I. Funebria y modos de vida en el inicio del período de dominación inca del valle de Uspallata (Mendoza, Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 43(1), 55-86.
- Durán V., Gasco, A., Paiva, J., Zonana, I. y Barberena, R. (2020). El aprovechamiento de camélidos y ambientes de altura en sociedades agropastoriles prehispánicas del noroeste de Mendoza (Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XLV (2): 271-296.
- Fabra, M., González C. V. y Salega M. S. (2012). Modos de vida e historia biológica de poblaciones de las sierras y las llanuras de Córdoba (Argentina): aproximaciones desde el registro bioarqueológico. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 14(2), 87-104. <https://revistas.unlp.edu.ar/raab/article/view/557>
- Faccia, K. J. y Williams R. C. (2008). Schmorl's nodes: clinical significance and implications for the bioarcheological record. *International Journal of Osteoarchaeology*, 18, 28-44. <https://doi.org/10.1002/oa.924>
- Fahey, V., Silberstein, M., Anderson, R. & Briggs, C. (1998). The pathogenesis of Schmorl's nodes in relation to acute trauma: an autopsy study. *Spine*, 23, 2272-2275.
- Frigolé, C. y Gasco, A. (2016). Potters and herders at the southern edge of the Andean world: Risk management and mobility in Northwestern Mendoza, Argentina. *Quaternary International*, 422, 152-162. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.02.032>
- García, A. y Martínez-Carretero, E. (2019). Consumo de maíz por poblaciones nativas de Mendoza (centro-oeste argentino) y su relación con condiciones ambientales. *Multequina*, 28(1), 5-20.
- Gasco, A. (2013). *Caza y pastoreo de camélidos en la frontera meridional del "mundo" andino. Una aproximación osteométrica* (tesis doctoral). Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Gasco, A., Marsh, E., Frigolé, C., Castro, S., Privitera, C., Moyano, R. y Yebra, L. (2011). Actividades domésticas durante los siglos III-VIII DC en el Valle de Potrerillos (San Ignacio-Mendoza). Un acercamiento desde la osteometría y la tecnología cerámica y líti-

- ca. *Revista del Museo de Antropología*, 4(1), 145-160. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v4.n1.5476>
- Giannotti, P. S., Mansegosa, D. A. y Chiavazza, H. 2017. Caries dental y salud oral en poblaciones coloniales de Mendoza (Argentina) durante los siglos XVIII-XIX. *Estudios Atacamenos*, 57(adelante), 257-27. 10.4067/S0718-10432018005000603.
- Gil, A., Neme, G., Tykot, R., Novellino, P., Cortegoso, V. y Durán, V. (2009). Stable Isotopes and Maize Consumption in Central Western Argentina. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19(2), 215-236. <https://doi.org/10.1002/oa.1041>
- Gil, A. F., Villalba, R., Ugan, A., Cortegoso, V., Neme, G., Michieli, C. T., Novellino, P. y Durán, V. (2014). Isotopic evidence on human bone for declining maize consumption during the little ice age in central western Argentina. *Journal of Archaeological Science*, 49, 213-227. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.05.009>
- Guevara, D., Da Peña G. y Novellino, P. (2019). Redescubriendo un osario olvidado. La salud bucal en el sitio Potrero las Colonias (Uspallata, Mendoza). *Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Córdoba. Libro de Resúmenes*, 57-61.
- Guevara, D., Da Peña, G., Acuña, L. y Novellino, P. (2021). Primeros resultados sobre las implicancias de la dieta en la salud de los individuos del sitio osario Potrero Las Colonias, Uspallata (Mendoza, Argentina). Simposio: *Avances en el estudio de restos óseos humanos en contextos del pasado y del presente cuyano. VIII Jornadas Arqueológicas Cuyanas*.
- Guevara, D., Novellino P., Barberena, R., Da Peña, G., Tessone, A., Le Roux, P. y Durán, V. (2022). Estructura demográfica, dieta y migración en los Andes del sur: Nuevo análisis del sitio Osario Potrero Las Colonias, Uspallata (Mendoza, Argentina). *Intersecciones en Antropología*, 23(1), 67-82. <https://doi.org/10.37176/iea.23.1.2022.665>
- Knüsel, C. J., Gögel, S. y Lucy, D. (1997). Comparative degenerative joint disease of the vertebral column in the medieval monastic cemetery of the Gilbertine Priory of St. Andrew, Fishergate, York, England. *American Journal of Physical Anthropology*, 103(4), 481-495.
- Llano, C., Cortegoso, V. y Marsh, E. (2017). Producción hortícola a baja escala en el límite continental del desarrollo andino: un aporte desde la arqueobotánica. *Darwiniana*, 5(2): 109-125. <https://doi.org/10.14522/darwiniana.2017.52.757>

- Lovejoy, C., Meindl, R., Mensforth, R. y Barton, T. (1985). Multifactorial determination of skeletal age at death: A method and blind tests of its accuracy. *American Journal of Physical Anthropology*, 68(1),1-14.
- Mansegosa, D. (2015). *Patrones de variación morfológica en poblaciones históricas del norte mendocino: aportes para el estudio del proceso de conquista y consolidación colonial* (tesis doctoral inédita). Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata.
- Mansegosa, D. y Giannotti, P. S. (2017). Los nódulos de schmorl y sus implicancias en la salud de una población histórica colonial (Mendoza, Argentina). *Anales de Arqueología y Etnología*, 72(1), 33-50. <http://www.bdigital.uncuyo.edu.ar/app/navegador/?idobjeto=9495>
- Marsh, E., Kidd, R., Ogburn, D. y Durán, V. (2017). Dating the expansion of the Inca empire: Bayesian models from Ecuador and Argentina. *Radiocarbon*, 59(1), 117-140. DOI: <https://doi:10.1017/RDC.2016.118>
- Mays, S. (1998). *The archaeology of human bones*. Routledge, London, New York.
- Menéndez, L., Novellino, P., D'Addona, L., Béguelin, M., Brachetta Aporta, N. y Bernal, V. (2014). El registro bioarqueológico y la incorporación de las prácticas agrícolas en el Centro-Norte de Mendoza. En V. Cortegoso, V. Durán y A. Gasco (eds.), *Arqueología de Ambientes de Altura de Mendoza y San Juan (Argentina)* (pp.101-125). EDIUNC.
- Nami, H., Durán, V., Cortegoso, V. y Giesso, M. (2015). Análisis morfológico-experimental y por Fluorescencia de Rayos X de las puntas de proyectil de obsidiana del ajuar de Uspallata Usina Sur (Mendoza-Argentina). *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología*, 45, 7-37. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/62242>
- Novak, M. y Šlaus, M. (2011). Vertebral pathologies in two early modern period (16th–19th century) populations from Croatia. *American Journal of Physical Anthropology*, 145(2), 270–281. <https://doi:10.1002/ajpa.21491>
- Novellino P., Da Peña, G., Pandiani, C. y Suby, J. (2018). Análisis de lesiones osteoarticulares apendiculares en restos humanos del Centro-Norte de Mendoza. *Anales de Arqueología y Etnología*, 73(2), 171-188. <https://revistas.uncu.edu.ar/ojs3/index.php/analarque-yetno/article/view/2180>

- Novellino P., Da Peña, G., Guevara, D. y Suby, J. (2022). Osteoartrosis en columna vertebral de antiguos pobladores del Centro-Norte de Mendoza durante el Holoceno tardío. *Chungará (Arica)*, 54(2), 309-324. DOI: <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-73562022005000901>
- Pfiffmann, C. W. y Resnick, D. (2001). Schmorl nodes of the thoracic and lumbar spine: radiographic-pathologic study of prevalence, characterization, and correlation with degenerative changes of 1, 650 spinal levels in 100 cadavers. *Radiology*, 219(2), 368-374. DOI: <https://doi.org/10.1148/radiology.219.2.r01ma21368>
- Plischuk, M., Desántolo, B., García-Mancuso, R., Garizoain, G., Salceda, S. e Inda, S. (2015). Prevalencia de hernias discales en cuatro colecciones osteológicas documentadas. En L. Luna, C. Aranda, J. Suby, R. Guichón, G. Flensburg G. y García-Laborde P (eds.), *Libro de Resúmenes del VI Congreso de la Asociación de Paleopatología en Sudamérica. Grupo de Investigación en Bioarqueología*. (pp 47-48).
- Plomp, K. A., Roberts, C. A. y Viðarsdóttir, U. S. (2012). Vertebral morphology influences the development of Schmorl's nodes in the lower thoracic vertebrae. *American Journal of Physical Anthropology*, 149(4), 572-582. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajpa.22168>
- Suby J. A., Guevara, D., Zúñiga-Thayer, R. y Novellino, P. S. (2022). Fracturas compresivas de cuerpos vertebrales: Análisis metodológicos e interpretativos en restos humanos del Holoceno tardío en Centro-Norte de Mendoza, Argentina. *Intersecciones en Antropología*, 23(Especial1), 125-136. <https://doi.org/10.37176/iea.23.Especial1.2022.714>
- Sundman, E. A. y Kjellström, A. (2013). Chronic Maxillary Sinusitis in Medieval Sigtuna, Sweden: A Study of Sinus Health and Effects on Bone Preservation. *International Journal of Osteoarchaeology*, 23(4), 447-458. DOI: <https://doi.org/10.1002/oa.1268>
- Terraza, V., Marsh, E., Zarate-Bernardi, S., Da Peña, G. y Guevara, D. (2021). Arqueología del valle de Uspallata (NO de Mendoza): una síntesis actualizada. *Relaciones* 46(2), 527-560.
- Tessone, A., Diz, A., Barberena, R., Novellino, P. y Durán, V. (2021). Paleodieta, movilidad e historias de vida en la localidad Barrancas, noreste de Mendoza. *XV Jornadas Nacionales de Antropología Biológica*. La Plata.

- Todd, T. (1921). Age changes in the pubic bone: VI. The interpretation of variations in the symphyseal area. *American Journal of Physical Anthropology*, 4(4), 407-424. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330040403>
- Üstündağ, H. (2009). Schmorl's nodes in a post-medieval skeletal sample from Klostermarienberg, Austria. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19(6), 695-710. DOI: <https://doi.org/10.1002/oa.993>
- Woo, E. J. y Pak, S. (2012). The relationship between the two types of vertebral degenerative joint disease in a Joseon Dynasty population, Korea. *International Journal of Osteoarchaeology*, 24(6), 675-689. DOI: <https://doi.org/10.1002/oa.2250>