

## GRUPOS SANGUINEOS EN RESTOS MOMIFICADOS DE UNA POBLACION PREHISPANICA: «LAS PIRGUAS» (SALTA, ARGENTINA).

*María T. Salaberry<sup>1</sup>*  
*Cristina B. Dejean<sup>1</sup>*  
*Alicia S. Goicoechea<sup>1</sup>*  
*Elvira I. Baffi<sup>1</sup>*  
*Francisco R. Carnese<sup>1</sup>*

**PALABRAS CLAVE:** Grupos sanguíneos ABO, Tejidos momificados, Paleoserología

**RESUMEN:** Entre los años 1969 y 1971, se realizaron excavaciones sistemáticas en los sitios arqueológicos de la serranía de Las Pirguas (Depto. de Guachipas, Pcia. de Salta, Argentina), a cargo del Dr. Alberto Rex González y la División Arqueología del Museo de La Plata. Del casi centenar de cavernas localizadas se excavaron seis, encontrándose allí restos humanos con fechados radiocarbónicos de 500 años d.C. La finalidad del presente estudio consistió en la determinación de sustancias grupoespecíficas ABO(H) en tejido blando momificado (piel y pelo), a partir de muestras de material provenientes de cinco de las seis cavernas excavadas. Para cumplir con ese objetivo, se procedió a: (1) estandarizar las técnicas de aglutinación mixta, inhibición de la aglutinación y elución, en piel y pelo actuales; (2) aplicar estas técnicas sobre muestras de un individuo, tomado al azar, de cada una de las cinco cavernas; y (3) comparar nuestros resultados respecto de otros estudios en restos prehispánicos de Sudamérica. De los cinco individuos estudiados, cuatro demostraron especificidad A y el restante no pudo ser tipificado. Estos resultados apoyarían la hipótesis acerca de la presencia del antígeno A en poblaciones precolombinas, y coinciden con estudios previos reali-

---

<sup>1</sup>Sección de Antropología Biológica. Instituto de Ciencias Antropológicas. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. Unidad de Medicina Experimental. Hospital Italiano. Buenos Aires.

zados por otros investigadores en restos prehispánicos sudamericanos.

**KEY WORDS:** ABO blood groups; mummified tissues; paleoserology

**ABSTRACT:** Between the years 1969 and 1971, the archaeological sites located on «Las Pirguas» hills (Guachipas Department, Province of Salta, Argentina), were systematically excavated by Dr. Alberto Rex González and the Archaeology division from La Plata Museum. Of the almost one hundred caves discovered, six were studied, from which several human remains were exhumed and dated 500 AD. The aim of the present study was the determination of ABO(H) specific group substances in mummified soft tissue (skin and hair) from samples of five of the six excavated caves. To fulfill this objective, the following was performed: (1) Standardization of the mixed agglutination, agglutination inhibition and elution tests in fresh skin and hair samples from controls; (2) application of these tests on one mummified remain, chosen at random, from each of the five caves, and (3) comparison of our results with those obtained for other South American pre-Hispanic remains. Presence of A substance specificity was detected in four out of the five studied specimens; results for the remaining mummy were inconclusive. These findings support the hypothesis that the A antigen is present in pre-Columbian populations, and are in agreement with previous studies by other researches on South American pre-Hispanic human remains.

## INTRODUCCION

Los antígenos grupales sanguíneos están constituídos por moléculas de glicoproteínas dispuestas superficialmente en la membrana de los glóbulos rojos. Los antígenos ABO, a diferencia de otros sistemas eritrocitarios, pueden detectarse también en diversos tejidos como piel, pelo, músculo, hueso, y en su forma soluble en los humores de casi el 80% de los individuos de origen europeo (Barbolla, 1995). Estas sustancias son además resistentes a la degradación operada por los agentes físicos y químicos, pudiendo ser determinadas tanto en restos esqueléticos como en tejidos momificados. Dicha característica posibilita la realización de estudios genético-serológicos de comunidades extinguidas, permitiendo potencialmente analizar sus estructuras genéticas y sus variaciones en el espacio y en el tiempo ( Carnese, 1971; Borgognini Tarli et al., 1990).

El presente trabajo tiene como finalidad determinar las sustancias ABO(H) en restos humanos momificados hallados en la serranía de «Las Pirguas», Pampa Grande, Prov. de Salta, Argentina. Para cumplir con ese objetivo se procedió a:

(1) estandarizar las técnicas serológicas de aglutinación mixta (AM), de inhibición de la aglutinación (IA) y de elución de los anticuerpos (E), para detectar los antígenos ABO(H) en muestras de piel y pelo humanos actuales; (2) aplicar esas técnicas para la determinación de sustancias grupo-específicas ABO(H) en tejidos blandos momificados (piel y pelos) y (3) comparar los resultados obtenidos respecto de otros estudios realizados sobre material antiguo precolombino.

## MATERIAL Y METODOS

El material antiguo empleado para el desarrollo del presente trabajo procede de la serranía de «Las Pirguas» (Pampa Grande, Pcia. de Salta, Argentina). En esa región, entre los años 1969 y 1971 se descubrieron un centenar de cavernas, siendo seis de ellas excavadas sistemáticamente por el Dr. Alberto Rex González y miembros de la División de Arqueología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata (González, 1972). Los restos óseos recuperados fueron aproximadamente 120, e incluían 15 cadáveres naturalmente momificados, asociados a material arqueológico incorporado como ajuar fúnebre. Todo el conjunto fue asignado a la entidad cultural Candelaria y se ubicó por fechados radiocarbónicos entre los años 500 y 600 D.C., a fines del período cultural caracterizado como Agroalfarero Temprano (Núñez Regueiro, 1974; Baldini y Baffi, 1994). Para nuestro estudio hemos tenido acceso al material momificado proveniente de cinco de las seis cavernas excavadas, y hemos elegido para realizar las determinaciones un individuo de cada una de ellas, tomado al azar. Para la estandarización de las técnicas de aglutinación mixta (AM), inhibición de la aglutinación (IA) y elución (E), se utilizó material actual procedente de donadores voluntarios de grupos sanguíneos ABO conocidos (N=10). Estas determinaciones se efectuaron a partir de pelos de la barba o de la cabeza según los casos (no tratados con tintura alguna), y piel de la planta del pie (la cual fue obtenida por los mismos donadores utilizando una escofina). Para la estandarización de estas técnicas, se siguieron lineamientos ya descritos (Carnese, 1971).

Las metodologías utilizadas se fundamentan en la presencia de sustancias grupo-específicas ABO en la superficie tisular, capaces de combinarse con los anticuerpos específicos: anti-A, anti-B y la lectina anti-H del *Ulex europaeus*. El enfrentamiento de estos anticuerpos a hemáties isohomólogos luego de cada proceso, permite detectar las reacciones antígeno-anticuerpo en cada caso. Se emplearon sueros comerciales anti-A y anti-B (Gammaclone y BioClone) y la

lectina anti-H que fue preparada en nuestro laboratorio siguiendo un procedimiento ya descrito (Carnese, 1971). Los sueros y la lectina se titularon, y se obtuvieron los siguientes valores: anti-A= 256, anti-B= 256 y anti-H= 32.

Los hematíes se emplearon a una concentración que varió del 1% al 2% en solución fisiológica (SF). Con la finalidad de potenciar las reacciones, los eritrocitos de grupo sanguíneo 0 fueron pretratados con bromelina comercial (Merck) al 5%.

Abajo detallamos las distintas etapas de las técnicas utilizadas.

### **Técnica de aglutinación mixta (AM) en piel humana actual**

1) Se obtuvieron 70 mg de piel de tres individuos de grupos sanguíneos conocidos: A, B y O, respectivamente.

2) Las muestras se lavaron 3 veces con SF, y se trataron con 10 ml de tripsina al 1%, durante 45 min a 37°C (con agitación cada 10 min). La digestión enzimática permitió separar las células del colgajo tisular.

3) Después del tratamiento enzimático, las células se lavaron 5 veces con SF y se resuspendieron en 300 µl de SF.

4) En tres tubos de hemólisis se colocaron 100 µl de esa suspensión celular y se enfrentaron a 100 µl de anti-A (tubo 1), anti-B (tubo 2) y anti-H (tubo 3). Las diluciones de trabajo de los antisueros y la lectina, fueron las siguientes: anti-A 1/16, anti-B 1/16 y anti-H 1/4.

5) Las muestras se incubaron 24 horas a temperatura ambiente, con agitación cada 15 min durante las dos primeras horas.

6) Luego las células se lavaron 5 veces con SF, y se resuspendieron en 100 µl de SF.

7) A 50 µl de cada suspensión celular lavada, se le adicionaron 50 µl de hematíes homólogos.

8) Se incubaron 1 hora a temperatura ambiente al cabo de la cual una gota de cada muestra se colocó entre porta y cubreobjeto para la observación microscópica (100x y 400x). Se consideró positivos aquellos especímenes cuyas células estaban cubiertas por los hematíes a modo de una roseta.

Esta técnica con algunas modificaciones fue aplicada para la detección ABO en pelos actuales. El procedimiento seguido fue el siguiente:

1) Tres muestras de 40 mg de pelos de tres individuos de grupos sanguíneos conocidos (A, B y O respectivamente) y de una longitud que variaba entre 1 y 3 mm, se trataron con 1 ml de éter etílico durante una hora a temperatura ambiente. Este tratamiento permitió eliminar el contenido graso de las muestras. Posteriormente, para evaporar totalmente el éter, el material se colocó en una estufa a 50°C durante 45 min.

2) Cada muestra de pelos fue dividida en tres partes iguales y se enfrentaron con antisueros anti-A y anti-B (sin diluir) y a la lectina anti-H (diluida 1/4).

3) Las muestras se incubaron a temperatura ambiente durante 24 horas (agitándose cada 10 min las primeras dos horas de incubación), en vidrios de reloj introducidos en cápsulas de Petri y selladas a modo de una cámara húmeda.

4) Luego el material se trasvasó a tubos de hemólisis y se centrifugó 2 min a 2500 rpm. Se descartó el líquido sobrenadante y se lavó 6 veces con SF.

5) Cada muestra de pelo se resuspendió en 100 µl de SF y se enfrentó a otros 100 µl de hematíes A, B y O. Se incubó durante 1 hora a temperatura ambiente y posteriormente una gota de cada uno de los preparados que se colocaron entre porta y cubreobjeto, se observaron al microscopio (100x, 400x). Se consideraron positivas las reacciones en las que los pelos eran cubiertos en toda su extensión por los hematíes, siendo el espacio libre promedio entre ellos de aproximadamente 14 µ.

### **Técnica de inhibición de la aglutinación (IA) en piel humana actual**

La preparación previa del material a utilizar, el proceso de lavado de la piel y el tratamiento enzimático fue similar al empleado en la técnica de AM (hasta el punto 5 inclusive).

Posteriormente se procedió de la siguiente manera:

1) Cada muestra de piel proveniente de tres dadores de grupos sanguíneos conocidos (A, B y O respectivamente) fue centrifugada durante 5 min a 2500 rpm. De cada uno de los tubos se extrajeron 200 µl del líquido sobrenadante, que se colocaron en tres tubos de hemólisis para proceder a realizar las diluciones seriadas desde 1/1 hasta 1/32.

2) Cada dilución (100 µl) se enfrentó a un volúmen igual de hematíes isohomólogos al 2% en SF. Se incubó durante una hora a temperatura ambiente, y luego se efectuaron las lecturas de aglutinación correspondientes.

3) Como título de los anticuerpos y de la lectina remanentes, se tomó aquel tubo en el cual la aglutinación tenía una intensidad de aproximadamente el 50% (++) . Se consideró positiva la reacción cuando el título de los anticuerpos y de la lectina disminuía en 2 o más tubos.

### **Técnica de elución (E) en pelo humano actual**

1) Tres muestras de entre 70 y 80 mg de pelos de tres dadores de grupos sanguíneos conocidos A, B y O, fueron tratadas con éter etílico siguiendo el procedimiento ya señalado en la técnica de AM.

2) Se procedió a dividir cada muestra de pelos en tres partes iguales y se colocaron en vidrios de reloj, para luego enfrentar a cada una de ellas con 2 ml

de anticuerpos anti-A y anti-B (ambos sin diluir) y la lectina anti-H (diluida 1/4). Se incubaron durante 24 horas en cápsulas de Petri selladas a modo de cámara húmeda, y a 4°C.

3) Luego se procedió a lavar las muestras 6 veces con SF y se trasvasaron a tubos de hemólisis. Posteriormente se resuspendieron en 0,3 ml de albúmina bovina diluida al 1% en solución fisiológica. Estas suspensiones fueron colocadas en un baño a 56°C durante 15 min, agitándose suavemente cada 5 min. Este procedimiento permitió eluir los anticuerpos previamente fijados en la superficie tisular.

4) Posteriormente el material se centrifugó durante 3 min a 2500 rpm. Se tomó una gota (50 µl) de cada sobrenadante con los anticuerpos eluidos y se enfrentaron a volúmenes iguales, con una suspensión de hematíes isohomólogos al 1% en SF.

5) Se incubaron las reacciones durante una hora a temperatura ambiente, y luego se procedió a realizar las correspondientes lecturas.

### **Aplicación de las técnicas de AM, IA y E para detectar sustancias grupoespecíficas ABO(H) en piel y pelos del material momificado**

Las técnicas antes expuestas que se lograron estandarizar para piel y pelo actuales, fueron posteriormente aplicadas a material antiguo; tanto para las muestras de piel como para las de pelo momificadas, se realizaron al menos dos ensayos de cada una de las técnicas aplicadas (AM e IA, o AM y E respectivamente). Se utilizaron en todos los casos controles de tejidos actuales obtenidos de donadores voluntarios de grupo sanguíneo conocido, introduciéndose además las siguientes modificaciones:

1) Debido a que después del tratamiento de la piel antigua con tripsina no se logró obtener una suspensión celular suficientemente concentrada, se procedió a tratar nuevamente la muestra con la enzima. Este doble proceso, proveyó una cantidad de células adecuadas para los dos métodos con que se trató este tipo de tejido, AM e IA.

Cuando se aplicaron las técnicas de AM e IA en piel momificada, las diluciones de trabajo de los anticuerpos anti-A y anti-B variaron con respecto a las estandarizadas para material actual. Para AM ambos anticuerpos se utilizaron sin diluir, y para IA diluidos 1/4; en cambio, la lectina anti-H se utilizó diluida 1/4 para ambas técnicas, tanto en tejido actual como antiguo.

2) Las muestras de pelo antiguo (previo a su tratamiento con éter etílico), debieron ser lavadas con agua bidestilada jabonosa y caliente, luego enjuagadas varias veces también con agua bidestilada, y secadas durante una hora a 56°C. Estos dos procesos tuvieron como objetivo limpiar y desengrasar lo más

completamente posible el material.

Las diluciones de trabajo utilizadas en las dos metodologías para la determinación de sustancias ABO(H) en pelos, fueron similares a las que se emplearon en el tejido actual.

## **RESULTADOS**

### **Estandarización de los métodos de aglutinación mixta (AM), inhibición de la aglutinación (IA) y elución del anticuerpo (E) en piel y pelo humanos actuales**

A partir de varias pruebas de ensayo y error, se logró la puesta a punto de las técnicas de AM, IA y E, con el fin de detectar sustancias grupo-específicas ABO(H) en piel y pelo humanos actuales.

Como se señaló anteriormente, se aplicaron dos métodos diferentes a cada tipo de tejido -AM e IA en piel, y AM y E en pelos- obteniéndose en todos los casos resultados concordantes con los grupos sanguíneos de los dadores.

En las reacciones positivas de AM en piel, los hematíes cubrían las membranas celulares a la manera de una roseta; en cambio, los pelos eran cubiertos en toda su extensión por los hematíes, pero éstos presentaban entre sí límites bien definidos y se hallaban separados unos de otros por espacios de entre 2 y 3  $\mu$ . Esta diferencia de imágenes microscópicas entre las células de la piel y de los pelos estaría determinada, probablemente, por variaciones en las concentraciones de antígenos. En un trabajo previo se observó el mismo patrón de reacción (Carnese, 1971).

En relación con la técnica de IA, los resultados fueron considerados positivos cuando los títulos de los anticuerpos y de la lectina se redujeron en dos o más tubos.

Respecto a la técnica de E, se debió utilizar un suero anti-A (BioClone) en lugar del anti-A (Gammaclone) empleado en los otros procedimientos, porque con este último no se obtenían resultados reproducibles con muestras de pelo de dadores de grupo A. A su vez los eluatos, al ser incubados con hematíes isohomólogos, ofrecieron reacciones de aglutinación específicas en todos los casos. Las reacciones negativas observables macroscópicamente, fueron confirmadas a nivel microscópico.

### **Aplicación de las técnicas de (AM), (IA) y (E) para detectar sustancias grupo-específicas ABO(H) en piel y pelo momificados provenientes de los restos humanos de la población prehispánica de Las Pirguas**

Como puede observarse en la Tabla I, las muestras estaban constituidas por piel y pelo (especímen 109-23), por pelo (especímenes D-13 y 67-28), y por piel (especímenes 55 y 65).

Las sustancias grupoespecíficas A pudieron ser detectadas en las muestras 109-23 y 65, mediante la aplicación de las técnicas de AM e IA, mientras que, las muestras D-13 y 67-28 sólo ofrecieron resultados positivos para A con AM y negativos cuando se empleó la técnica de E.

Las imágenes microscópicas, tanto en piel como en pelo, de las reacciones positivas de AM fueron similares a las observadas en los mismos tejidos de material actual.

La muestra 55 presentó reacciones positivas para A y B y negativa para H, cuando se aplicó AM. Sin embargo, cuando se utilizó IA se detectó sólo reacción positiva para B. Debido a que las reacciones con ambas técnicas no ofrecieron resultados concordantes, se consideró a la muestra como indeterminada.

Es llamativo que en todos los casos en que se aplicó, la técnica de E ofreció reacciones negativas para A, B y H. Estos resultados podrían atribuirse a la escasa cantidad de material con que se contaba (25-40 mg), respecto a lo requerido (entre 70 y 80 mg) según la estandarización realizada para material actual. En ese sentido, Crainic et al. (1989) ya habían señalado que la cantidad de muestra adecuada para aplicar la técnica de E en pelo momificado era de, aproximadamente, 200 mg de material.

## **DISCUSION Y CONCLUSIONES**

Las determinaciones en material antiguo han sido cuestionadas por su falta de reproductibilidad. Se conoce que tanto vegetales como bacterias pueden presentar antígenos similares a A o a B, que podrían causar reacciones falsas positivas (Pereira et al., 1984). Debido a estos inconvenientes, fueron realizados varios estudios para reducir al mínimo la acción de los factores contaminantes. Otten y Flory (1963) consideraron necesario el pre-tratamiento de las células epiteliales con albúmina bovina antes de exponerlas a las aglutininas. Sin embargo, a pesar de ese tratamiento, concluyeron que tanto el cuero cabelludo como el pelo tienden a producir, generalmente, resultados confusos debido a la existencia de contaminantes. Etcheverry et al. (1970), analizaron cultivos del tejido momificado para descartar la presencia de gérmenes y hongos. A su vez, Carnese y Palatnik (1972) y Crainic et al. (1989) aplicaron una batería de tres técnicas diferentes a cada uno de los tejidos blandos estudiados, con



la finalidad de analizar la sensibilidad comparativa de las mismas, y evaluar su grado de reproductibilidad. Asimismo, Allison et al. (1978) propusieron tipificar la tierra de donde procedían los restos, para descartar la probable presencia de elementos contaminantes.

En el presente trabajo se siguieron estos dos últimos criterios; por un lado, se aplicaron dos técnicas para tipificar a un mismo espécimen, y por el otro se analizó la tierra de dos de las cavernas de donde procedían las muestras (El Litro y Los Aparejos). Se emplearon las técnicas de IA y E tal como fueron aplicadas al material momificado, obteniéndose reacciones negativas para A, B y H. Estos resultados nos estaría indicando la ausencia de factores contaminantes en el suelo de, por lo menos, dos de las cavernas de donde procedían los restos.

Es interesante remarcar que además de las críticas técnico-metodológicas existía, hacia fines de la década del '60, un consenso general acerca de que los aborígenes americanos precolombinos, habrían sido «exclusivamente de grupo O» (Etcheverry et al., 1970). Por consiguiente, la presencia de A y B en poblaciones indígenas actuales sería producto del flujo génico con europeos, particularmente, españoles.

Sin embargo, si observamos la Tabla 2 donde se describen los resultados de un número importante de investigaciones paleoserológicas realizadas en restos sudamericanos (incluyendo el presente estudio), se ve que tanto A como B fueron detectados en varias de las muestras precolombinas analizadas. De un total de 548 individuos, 437 (79,74%) son de grupo O, 64 (11,69%) de grupo A, 12 (2,19%) de grupo B, y 25 (4,56%) de grupo AB, mientras que 10 especímenes (1,82%) no pudieron ser tipificados. A partir de estos datos, ¿puede seguir sosteniéndose que la presencia de A y B en restos anteriores al contacto con europeos, sería sólo consecuencia de la acción de factores contaminantes? ¿No debería revisarse esa argumentación?. Recientemente Lin et al. (1996) estudiaron nueve momias del desierto de Taklamakan. La genotipación del sistema ABO a nivel molecular fue consistente con las determinaciones serológicas realizadas en las mismas muestras, cuando se aplicó el método de Absorción-elución. Esta coincidencia es interesante porque demostraría la sensibilidad de la técnica serológica y descartaría, en parte, la incidencia de los factores contaminantes en las tipificaciones efectuadas.

Ahora bien, si retornamos a nuestros interrogantes mencionados anteriormente y en respuesta a ellos admitimos que A y B formaban parte del acervo génico de los grupos precolombinos, ¿cuáles han sido las causas que determinaron la elevada prevalencia de O (cercana al 100%) en poblaciones aborígenes actuales?. Al respecto, Allison et al. (1978) y Pereira et al. (1984), postu-

lan que la ausencia de A y B en esas poblaciones sería consecuencia de la acción selectiva a favor de los individuos de grupo O, dado que estos «...poseen una inmunidad natural, pues exhiben anticuerpos naturales anti-A y anti-B dirigidos contra los antígenos A y B que existen en varios virus y bacterias que atacan al hombre».

Esta hipótesis presenta ciertas dificultades tanto para su validación como para su rechazo. En otros estudios en los que se emplearon marcadores genéticos moleculares, se postuló a la deriva genética como uno de los factores que jugó un rol destacado en la diferenciación biológica de las poblaciones aborígenes (Torrioni et al., 1993; Bianchi et al., 1997).

En consecuencia, los intentos de explicar las causas determinantes de la distribución ABO en esas poblaciones no tiene, todavía, una respuesta satisfactoria. Es evidente que nuevas investigaciones a nivel molecular, podrían en un futuro próximo responder a esa y otras preguntas que aún nos formulamos sobre la variabilidad biológica de los grupos indígenas sudamericanos.

En conclusión, con el desarrollo del presente trabajo se lograron estandarizar diversas técnicas serológicas para la detección de sustancias ABO en material actual, las cuales pueden ser llevadas a cabo en un laboratorio de mediana complejidad, y que resultan de utilidad para la resolución de cuestiones médico-legales.

A su vez, los resultados obtenidos en tejidos momificados parecerían ratificar la presencia del antígeno A, aunque es llamativo la ausencia de individuos de grupo O. Sin embargo, se sabe que la deriva genética es uno de los factores evolutivos de importancia en la diferenciación de poblaciones humanas. Teniendo en cuenta que, según la caracterización arqueológica de los sitios de «Las Pirguas», el tamaño poblacional habría estado limitado al de una familia extensa, los resultados obtenidos podrían estar indicando la incidencia de ese mecanismo evolutivo en la conformación genética de este grupo, potenciado además, por la elevada probabilidad de relaciones consanguíneas entre los individuos que vivieron en esa región, hace aproximadamente 1500 años.

**Tabla 1**

TIPIFICACIÓN DE SUSTANCIAS GRUPOESPECÍFICAS EN MUESTRAS DE TEJIDOS MOMIFICADOS PROVENIENTES DE “LAS PIRGUAS” MEDIANTE DIFERENTES TÉCNICAS INMUNOHEMATOLÓGICAS.

<u>Individuos</u>	<u>Cavernas</u>	<u>Tejidos</u>	<u>Técnicas</u>	<u>Grupo ABO</u>
<b>109-23</b>	<b>El Litro</b>	<b>Piel</b>	<b>AM</b>	<b>A</b>
		<b>Piel</b>	<b>IA</b>	<b>A</b>
		<b>Pelo</b>	<b>AM</b>	<b>A</b>
		<b>Pelo</b>	<b>E</b>	<b>-</b>
<b>D-13</b>	<b>Los Aparejos</b>	<b>Pelo</b>	<b>AM</b>	<b>A</b>
		<b>Pelo</b>	<b>E</b>	<b>-</b>
<b>67-28</b>	<b>Cuevitas II</b>	<b>Pelo</b>	<b>AM</b>	<b>A</b>
		<b>Pelo</b>	<b>E</b>	<b>-</b>
<b>65</b>	<b>Lampazar IV</b>	<b>Piel</b>	<b>AM</b>	<b>A</b>
		<b>Piel</b>	<b>IA</b>	<b>A</b>
<b>55</b>	<b>Cuevitas V</b>	<b>Piel</b>	<b>AM</b>	<b>Indeterminado</b>
		<b>Piel</b>	<b>IA</b>	<b>Indeterminado</b>

(Referencia: AM: aglutinación mixta; IA: inhibición de la aglutinación; E: elución del anticuerpo).

Tabla 2

INVESTIGACIONES SEROLÓGICAS DE SUSTANCIAS GRUPOESPECÍFICAS ABO(H) EN RESTOS SUDAMERICANOS PRECOLOMBINOS

Autor/Año	Procedencia	N	Método	Resultados				
				A	B	AB	O	ND
Matson, 1934	Perú	12	IA	-	-	-	12	-
Boyd y Boyd, 1937	Perú	127	IA	1	6	2	118	-
Gilbey y Lubran, 1952	Colombia	2	IA	2	-	-	-	-
Furuhata et al., 1959	Perú	3	IA	1	-	-	2	-
Otten y Flory, 1963	Perú	3	NE	2	-	-	-	1
Etcheverry et al., 1970	Chile	1	AM	-	-	-	1	-
Lippold, 1971	Chile	80	IA	-	-	-	80	-
Carnese y Palatnik, 1972	Perú/Chile	9	AM	-	-	-	9	-
Allison et al., 1976	Argentina	10	AM/ IA/E	4	1	-	5	-
Allison et al., 1978	Perú	11	IA/ In An	4	1	2	4	-
Pereira et al., 1984	Perú	113	IA	27	4	21	61	-
Llop y Rothhammer, 1988	Chile	49	IA	4	-	-	45	-
Presente trabajo.	Brasil	69	AF	14	-	-	55	-
Totales	Chile	54	IA	1	-	-	45	8
	Argentina	5	AM/ IA/E	4	-	-	-	1
		548		64	12	25	437	10

(Referencia: AM: aglutinación mixta; IA: inhibición de la aglutinación; E: elución del anticuerpo; InAn: inducción de la producción de anticuerpos; ND: no determinado; NE: no especificado).

## BIBLIOGRAFIA CITADA

Allison MJ, Hossaini AA, Castro N, Munizaga J y Pezzia A (1976) ABO blood groups in Peruvian mummies. I. An evaluation of techniques. *Am. J. Phys. Anthropol.* 44: 55-61.

Allison MJ, Hossaini AA, Castro N, Munizaga J y Fung R (1978) ABO blood groups in Chilean and Peruvian mummies. II. Results of agglutination-inhibition technique. *Am. J. Phys. Anthropol.* 49: 139-142.

Baldini M y Baffi EI (1994) Comportamiento mortuorio en la población prehispánica de 'Las Pirguas' (Pampa Grande, Pcia. de Salta). XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina. San Rafael, Mendoza: 72-73.

Barbolla L (1995) Importancia clínica del sistema ABO. *Revista Argentina de Transfusión* 21 (3): 191-200.

Bianchi NO, Baillet G, Bravi C, Carnese FR, Rothhammer F, Martinez-Marignac VL y Pena SDJ (1997) Origin of Amerindian Y-Chromosomes as Inferred by the Analysis of Six Polymorphic Markers. *Am. J. Phys. Anthropol.* 102: 79-89.

Borgognini Tarli S, Francalacci P y Paoli G (1990) Paléosérologie. *Les Nouvelles de L'Arquéologie.* 40: 43-46.

Boyd WC y Boyd LG (1937) Blood grouping tests on 300 mummies, with notes on the precipitin-test. *J. Immunol.* 32: 307-319. (Citado por Salzano FM y Callegari-Jacques SM, 1988).

Carnese FR (1971) Grupos sanguíneos en tejidos humanos: sus implicancias antropológicas. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata.

Carnese FR y Palatnik M (1972) Estudios paleoserológicos de restos momificados de aborígenes argentinos. *Sangre* 17: 201-210.

Crainic K, Durigon M y Oriol R (1989) ABO tissue antigens of Egyptian mummies. *Forensic Science International* 43: 113-124.

Etcheverry R, Guzman C, Regonesi C, Tonkin V, Urra RM y Duran N (1970) Grupos sanguíneos A-B-O en las momias precolombinas de los indígenas atacameños. *Rev. Med. Chile* 98: 277-282.

Furuhata T, Nakajima H, Ishida E, Izumi S, Terrada K y Amano Y (1959) Blood group determinations of Peruvian mummies. *Proceedings of Japan Academy.* 35: 305-306.

Gilbey BE y Lubran M (1952) Blood groups of South American Indian mummies. *Man.* 52: 115-117.

Gonzalez AR (1972) Descubrimiento arqueológico en la serranía de 'Las Pirguas' (Pcia. de Salta). *Revista de la Universidad de La Plata* 24: 388-392.

Lin Z, Kondo T, Minamino T, Sun E, Liu G y Ohshima T (1996) Genotyping of ABO blood group system by PCR and RFLP on mummies discovered at Taklamakan desert in 1912. *Nippon Hoigaku Zasshi* 50(5): 336-342.

Lippold LK (1971) The mixed cell agglutination method for typing mummified human tissue. *Am. J. Phys. Anthropol.* 34: 377-383.

Llop E y Rothhammer F (1988) A note on the presence of blood groups A and B in pre-Columbian South America. *Am. J. Phys. Anthropol.* 74 (1): 107-111.

Matson AG (1934) A procedure for determining distribution of blood groups in mummies. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 31: 964-968 (Citado por Carnese FR, 1971).

Núñez Regueiro V (1974) Conceptos instrumentales y marco teórico en relación al análisis del desarrollo cultural del NOA. *Revista Instituto de Antropología. (Córdoba)* V: 169-190.

Otten CM y Flory LL (1963) Blood typing of Chilean mummy tissue: a new approach. *Am. J. Phys. Anthropol.* 21: 283-285.

Pereira M, Rohr JA, Lengyel Y y Barreto O (1984) Os grupos sanguíneos ABO em esqueletos pré-históricos de aborígenes da Ilha de Santa Catarina, Brazil. *Ciência e Cultura* 36: 1597-1599.

Torroni A, Schurr TG, Cabell MF, Brown MD, Neel JV, Larsen M, Smith DG (1993) Asian affinities and continental radiation of the four founding Native American mtDNAs. *Am. J. Human Genet.* 53: 563-590.