Tocanado los números. Las antaras nasquenses desde una perspectiva acústica

Anna Gruszczyńska-Ziółkowska

Instituto de Musicología, Universidad de Varsovia (Polonia)

Tomasz Prusik

La colección de flautas de Pan cerámicas (antaras), descubierta en el territorio de Cahuachi (Nasca — Perú) en 1994 y 1995, se cuenta entre las colecciones arqueológicas de instrumentos musicales más valiosas a escala mundial. Y aunque sus valores han sido ya resaltados varias veces en diversos trabajos publicados acerca del tema¹, merece la pena señalar también aquí los más importantes:

- los instrumentos fueron encontrados en uno de los templos pertenecientes al centro ceremonial de la cultura Nasca, en su contexto original (como ofrenda), lo cual posibilita investigar e interpretar su significado extramusical (p.ej. simbólico);
- son instrumentos de dimensiones extremadamente grandes (hasta unos 90 cm de largo, y de 10 a 15 tubos);
- el grupo de instrumentos es excepcionalmente numeroso: más de 27 unidades;
- la colección forma un conjunto homogéneo: todos los instrumentos pertenecen a la misma cultura, provienen del mismo período (mediados del siglo IV) y están relacionados con un mismo sitio (el centro ceremonial de Cahuachi);
- los instrumentos están realizados con una gran calidad.

Las antaras, al ser instrumentos melódicos de afinación fija, constituyen un documento perfecto sobre los sonidos utilizados en las prácticas musicales nasquenses. Las características de la colección que nos ocupa (en especial las tres últimas citadas) incitan a emprender un cuidadoso y pormenorizado estudio de los instrumentos desde

1 Por ejemplo ultimamente: Orefici 1999.

el punto de vista de sus particularidades sonoras². La perfecta construcción técnica de los instrumentos justifica, pues, la iniciativa de llevar a cabo un examen acústico preciso, mientras que la homogeneidad y abundancia de la colección permite tratar el rico material sonoro de un modo unitario.

Todas las antaras que se examinaron estaban deterioradas³. Como fruto de la reconstrucción se obtuvo un conjunto de instrumentos, cuyo estado se puede calificar como bueno, sobre todo en lo que se refiere a su utilidad para el estudio del material sonoro. Esto permite emprender dos tipos de exámenes, paralelos, pero que se complementan mutuamente:

- exámenes acústicos, aprovechando los sonidos originales grabados, para lo que se usaron los tubos conservados íntegros, y en algunos casos también los reconstruidos;
- exámenes de reconstrucción, cuyo objetivo sería la reconstrucción de las frecuencias básicas de los tubos (usando las fórmulas acústicas adecuadas para tubos cilíndricos) en base a los resultados obtenidos en las mediciones (longitud y diámetro interior de los tubos). La aplicación de dicho procedimiento (con el apoyo de las mediciones obtenidas mediante radiografías) permite verificar, también en el caso de los tubos completos, lo acertado de las fórmulas utilizadas, comparando los resultados obtenidos de este modo con los logrados en el examen acústico.

La cuestión de la reconstrucción calculada de las frecuencias de los sonidos emitidos por los tubos deteriorados quedó expuesta en el artículo "Afinación de una antarasquense"⁴. El presente artículo está dedicado básicamente a los resultados conseguidos en los exámenes acústicos⁵.

2 Los Autores agradecen al Prof. Dr. Hab. Andrzej Kajetan Wróblewski por su consulta, que dio inicio a nuestra colaboración.

3 Habían sido rotas antes de ser colocadas en el templo (probablemente en actos rituales).

4 Anna Gruszyńska-Ziółkowska: 2001 (en prensa).

5 La primera versión de la interpretación de los resultados de los exámenes acústicos, que se refería a la regularidad de proporciones, observada en el conjunto de frecuencias analizado, fue presentada durante la conferencia arqueomusicológica organizada por ICTM Study Group on Archaeomusicology bajo la dirección de la Prof. Dra. Ellen Hickmann en Michaelstein, en mayo de 1998. Le debemos nuestros mayores agradecimientos al Dr. Maurice Byrne, presente en dicha conferencia, por las apreciables observaciones acerca del aspecto de la forma del tubo en relación con la cuestión de la frecuencia básica.

1. OBSERVACIONES: HECHOS BÁSICOS

Los instrumentos estudiados tienen entre sí diferencias fundamentales. Ya una primera estimación superficial permite distinguir con facilidad las características básicas, que dan la clave de esta diversidad:

- diferenciación en el tamaño de los instrumentos: longitud (70-87 cm) y número de tubos (10-15);
- diferente relación de longitud entre tubos vecinos;
- diferentes colores del engobe.

La diversidad en el tamaño de las antaras indica que estos instrumentos no se afinaban generalmente de forma idéntica, o sea, no hay un número fijo de tubos (un número fijo de sonidos en una serie), ni tampoco un esquema fijo para la secuencia de sonidos (o para la secuencia de intervalos). Sin embargo, de entre los 27 instrumentos se puede destacar un grupo de 9 pares de antaras gemelas, idénticas en cuanto al colores y con las mismas medidas (igual longitud e igual número de tubos)⁶.

Desde el punto de vista del examen acústico las características más importantes de los instrumentos analizados son:

- los tubos: por lo general cilíndricos, tienen forma de botella; la parte superior del cilindro es más estrecha, y la embocadura tiene forma de huso o de óvalo;
- los tubos están hechos de arcilla de grano fino, poseyendo una superficie interior muy lisa;
- los instrumentos gemelos se caracterizan por tener una semejanza ideal en cuanto al tamaño: los tubos análogos de dos instrumentos gemelos tienen los mismos parámetros, lo cual indica su afinación (secuencia de sonidos) idéntica y demuestra las posibilidades técnicas de la producción de tubos con parámetros acústicos idénticos.

Todos los instrumentos estaban deteriorados, pero afortunadamente existe un grupo de 25 tubos que no fueron afectados y se han conservado completos. Dichos tubos provienen de varios instrumentos y pertenecen al grupo de los tubos cortos, que representa la banda de frecuencias más altas. Sus sonidos sirven ahora como material básico para los exámenes acústicos.

⁶ Cada uno de dichos pares se caracteriza también por los mismos colores del engobe, lo que, tal vez, se pueda considerar en otras investigaciones como un índice general en cuanto a la relación entre la afinación del instrumento y su colorística. El último parece además tener una importancia bastante grande, lo cual queda demostrado por el mismo contexto del hallazgo, es decir, el modo de colocar los instrumentos en el muro según la secuencia colorística.

En el análisis se han utilizado grabaciones múltiples realizadas con la grabadora cifrada⁷. El registro de los sonidos se llevó a cabo en Cahuachi, al aire libre, en dos situaciones térmicas diferentes: de día (unos 30°C) y por la noche (unos 8°C).

Las mediciones de las frecuencias de los sonidos se realizaron en el Laboratorio Criminológico Central de la Comandancia General de Policía en Varsovia. Los sonidos registrados se reprodujeron con una grabadora cifrada marca Panasonic, modelo SV3800 y se introdujeron en la memoria de los sistemas de ordenadores especializados CSL y SIS.

2. EL PROCEDIMIENTO DEL EXAMEN ACÚSTICO

El Laboratorio del Habla CSL (Computer Speech Laboratory) de la empresa americana KEY ha sido utilizado para ilustrar el carácter de las señales acústicas registradas, así como para medir de manera automática la frecuencia básica de un sonido dado. Abajo presentamos unas muestras de diagramas, que ilustran los análisis acústicos realizados. Los diagramas representan respectivamente: la envolvente de la señal analizada; un breve fragmento de la señal (ca 0,04 s), extendido de un modo significativo en la escala, lo cual permite demostrar su carácter sinusoidal; un espectrograma; una distribución y un espectro de frecuencias de la señal analizada. Los dos últimos diagramas representan los resultados de la medición automática de la frecuencia básica del sonido examinado. Hay que subrayar, que en todos los casos, en todos los sonidos analizados, se ha establecido la existencia de dos frecuencias, que se podrían denominar como principales (véanse el resultado de un análisis acústico — Tabla 1).

Con el fin de verificar los resultados obtenidos, las grabaciones de cada sonido han sido analizadas de nuevo, esta vez con el uso del sistema informático SIS (Speech Interactive System) de la empresa rusa Speech Technology Center. Las mediciones se tomaron de modo semiautomático e indirecto. Para un sonido dado, en unos puntos elegidos al azar, se ha medido la longitud del espacio (la “ventana”) temporal correspondiente a un período completo de la señal y posteriormente, en base a esa medición, se ha establecido su frecuencia (en un punto dado). Las mediciones se repitieron con la ventana temporal prolongada a unas decenas de períodos completos de la señal y en base a ellas se ha establecido la frecuencia media de la señal analizada para la ventana temporal determinada (véanse los ejemplos presentados en Tabla 2).

7 Tipo Sony TCD-D7.

En casos concretos, los resultados de mediciones tomadas por medio del sistema CSL y las tomadas con el SIS concuerdan entre sí. Las pequeñas diferencias entran dentro de los límites del error de medición previsto para los métodos del análisis aplicados (véanse los ejemplos presentados en Tabla 3).

3. RESULTADOS

En la evaluación final de la frecuencia básica del sonido de un tubo dado se han adoptado los dos valores que durante el análisis acústico se revelaron como frecuencias equivalentes⁸.

La Tabla 4 representa la secuencia de las frecuencias obtenidas. La homogeneidad de todo el conjunto de los instrumentos justifica la colocación de todas las frecuencias obtenidas durante el examen en una sola fila (p.ej., descendente), lo cual facilita la interpretación de las relaciones entre ellas. Merece la pena prestar atención al hecho de que algunas frecuencias aparecen varias veces, aunque los tubos que las emiten pertenezcan a diferentes instrumentos. La abundancia de tales repeticiones no puede ser fruto de la casualidad. ¿Se trata entonces de la prueba de una afinación absolutamente perfecta, o es sólo producto de la utilización repetida de algunos modelos de construcción de tubos?

Un rasgo característico de la secuencia presentada es su regularidad geométrica: la relación mutua entre cada par de frecuencias se manifiesta como una proporción inversa de números naturales. Cada frecuencia concreta siempre recibe en la fórmula de proporción el mismo número, por ejemplo:

$$\frac{769.24 \text{ Hz}}{714.28 \text{ Hz}} = \frac{14}{13} \quad ; \quad \frac{714.28 \text{ Hz}}{666.67 \text{ Hz}} = \frac{15}{14} \quad ; \quad \frac{714.28 \text{ Hz}}{312.50 \text{ Hz}} = \frac{32}{14} \quad \text{etc.}$$

4. POSIBILIDADES Y LIMITACIONES DE INTERPRETACIÓN

Las posibilidades técnicas, que están hoy día a nuestra disposición para el estudio de los objetos musicales encontrados en excavaciones arqueológicas, nos permiten determinar con precisión la calidad de los sonidos. El problema de las frecuencias

⁸ Eso lo justifica probablemente la construcción especial del tubo, o sea, su forma de botella. Hay que subrayar, que la manifestación de diferentes frecuencias es audible durante la emisión del sonido y se presenta como una vibración.

básicas, al cual está dedicado el presente artículo, es por supuesto tan sólo una de las cuestiones, reveladas durante el análisis acústico, pero se trata también de una de las más interesantes, puesto que está relacionada con un tema que inquieta a casi todos los investigadores, que han tenido alguna vez contacto con el instrumental nasquense, es decir, con el sistema musical de esta cultura en su sentido general. La discusión sobre el material sonoro de las antaras nasquenses tiene muchas limitaciones. Parece que una reconstrucción completa de fenómenos tan básicos como el sistema de intervalos o las escalas musicales de la cultura Nasca sigue siendo asunto de un futuro lejano, por no decir que es algo imposible de conocer a fondo. Hay que tomar en cuenta el hecho de que trabajamos tan sólo con un material musical muerto, por lo que nos faltan las indicaciones referidas a la práctica musical, con excepción de una: la selección de los sonidos en la construcción del instrumento, o sea el aspecto práctico de la decisión sobre la afinación de una antara concreta.

Los intentos de resolver el problema de las particularidades de las escalas, a pesar de la aplicación de las comparaciones de las series de sonidos, no han traído los resultados esperados. Tampoco han dado resultados satisfactorios las pruebas del análisis auditivo (p.ej. Andrés Sas: 1939), el más natural y práctico para la evaluación de las estructuras de intervalos básicas. Las mediciones exactas de las frecuencias, realizadas por Joerg Haerberli, han llevado al establecimiento de una regla interválica aritmética (Haerberli: 1979)⁹, duramente criticada por Jones, quien, por otra parte, propone una división equidistante de la octava (Jones: 1981). Sin embargo, ambos investigadores admiten que en el material examinado existen importantes irregularidades. Parece ser que, cuanto más alta es la precisión de las mediciones, tanto más crece la “densidad” de los datos: cada vez se descubre un número más alto de irregularidades, que por su parte son cada vez más grandes (p.ej. Bolaños: 1988), y al mismo tiempo se van difuminando progresivamente los límites de los grupos interválicos, lo cual lleva a la pérdida de los puntos de referencia, fijos y comparables. El rico conjunto de series diferenciadas de sonidos causa, paradójicamente, una dificultad adicional, ya que las estructuras de octavas separadas no se pueden comparar entre sí de ninguna manera. Finalmente, existen también serios problemas de definición, ya que no queda claro si las escalas descubiertas hay que considerarlas como escalas interválicas musicales, o

9 La regla aritmética de la creación de las escalas, establecida por Haerberli, se basa en el uso de la frecuencia 43 Hz como básica; sus multiplicaciones y combinaciones forman secuencias determinadas de intervalos entre los sonidos de tubos contiguos de las antaras.

sólo como series melódicas de sonidos. En esta cuestión las soluciones más razonables parecen ser las propuestas por Bolaños, quien basándose en el análisis detallado de los intervalos, determina las tendencias generales y las preferencias interválicas aplicadas en la práctica musical (*ibid.*)¹⁰.

Todas estas experiencias, expuestas aquí brevemente, obtenidas hasta el momento en el intento de encontrar soluciones aplicables al sistema musical de la cultura Nasca, parecen obligar a la precaución en el establecimiento del alcance de la posible interpretación de los resultados. Así pues, la interpretación propuesta por nosotros tratará tan sólo de presentar las hipotéticas causas del fenómeno observado.

La regularidad geométrica descubierta, que caracteriza la secuencia de sonidos, puede indicar que en la cultura Nasca existía tal sistema sonoro, en el cual las relaciones entre los sonidos (los intervalos) se manifestaban en proporciones de números naturales. El número que representa una frecuencia dada en todas las relaciones interválicas puede ser tratado como uno de los valores numéricos del tubo, que emite esa frecuencia como una de las dos básicas (p.ej. un tubo que emite dos frecuencias básicas, 714,28 Hz y 769,23 Hz, recibirá los valores numéricos 14 y 13)¹¹.

Los tubos, que hacen posible la emisión del sonido, forman un 12,5% de todo el material examinado (más de 200 tubos). Tomando en cuenta el hecho de que la relación descubierta entre proporciones, expresada en números naturales, se refiere a todos los tubos sujetos al análisis acústico, se puede plantear la hipótesis, de que todos los demás tubos (deteriorados) van a entrar también dentro de dicho sistema de proporciones. Todos los tubos examinados formarían entonces un conjunto, que constituiría un fragmento de dos series: la de las frecuencias básicas de los tubos y la de sus valores numéricos. Las dos series pueden ampliarse en ambas direcciones. La serie de

10 Durante todos los años de investigaciones musicológicas llevadas en el territorio del Perú por Anna Gruszczyńska, el compañero insustituible en las discusiones, a veces de mucha inspiración, fue el Dr. César Bolaños, por lo que resulta obligado darle aquí el más sincero agradecimiento.

11 La secuencia de frecuencias y los valores numéricos correspondientes a esas frecuencias, presentados en la Tabla 4, demuestran que en el material examinado desde el punto de vista acústico falta una frecuencia, cuyo valor numérico es 27. Sin embargo, dicha falta puede completarse según una regla observada en las dos secuencias, al quedar determinada por cualquiera de las proporciones de frecuencias y valores numéricos, p.ej.

$$\frac{26}{27} \cdot 384,62 = 370,37481; \quad \frac{25}{27} \cdot 400,00 = 370,37037; \quad \frac{15}{27} \cdot 666,67 = 370,37222; \text{ etc.}$$

lo que supone que dicha frecuencia es 370,37 Hz.

frecuencias es, teóricamente, infinita, mientras que la serie de los valores numéricos está limitada por un lado, con el valor numérico del 1 (frecuencia de 10.000 Hz).

Las relaciones de proporciones específicas, que existen entre las frecuencias básicas de los sonidos analizados, permiten sacar la conclusión de que dichas relaciones surgen de las regularidades geométricas de la construcción de los tubos. Esa conclusión nos lleva a su vez a otra: que el procedimiento geométrico estaba en vigor en la práctica de construcción de antaras de la cultura Nasca, y los constructores conocieron (o inventaron) un método geométrico adecuado para obtener las series de sonidos deseados. Dicha constatación puede explicar el fenómeno de la múltiple repetición en el material de las frecuencias idénticas, emitidas por los tubos pertenecientes a diferentes instrumentos. Eso significa también que el juego de relaciones entre los valores numéricos, extraído de las proporciones de frecuencias, debería reflejarse en las proporciones geométricas de los tubos. Y en efecto así ocurre. Dicho problema fue ya explicado en otro trabajo, dedicado exclusivamente a esa cuestión, pues concierne al otro argumento de las investigaciones realizadas, o sea, a la mencionada reconstrucción calculada de las frecuencias básicas de los tubos en base a sus mediciones. Bastará mencionar aquí que las proporciones geométricas de los tubos no se revelan como simples relaciones de longitudes, sino que son resultado de un uso más complejo y multidimensional del tubo como fuente de sonido¹².

Hay que subrayar que la regla de proporciones aquí presentada se refiere sólo a la norma general del sistema sonoro, e indica el trato geométrico de las relaciones entre los sonidos. La hipotética secuencia de frecuencias desarrollada, forma un catálogo de frecuencias fácil de obtener de manera geométrica, lo cual no quiere decir, que todas esas frecuencias tengan que encontrarse en todo el material sonoro utilizado en la cultura Nasca.

Para terminar, vale la pena recordar que la sugerida regla geométrica de la construcción del sistema sonoro encuentra sus analogías también en otras culturas antiguas. A grandes rasgos, se la puede comparar con el sistema teórico de Pitágoras o el sistema agudizado chino Huai Nan Tzu (siglo II a.C.)¹³. Sin embargo, no hace falta

¹² Véase: Anna Gruszyńska-Ziółkowska en prensa (2001).

¹³ En el sistema Huai Nan Tzu el punto de partida para el cálculo de las secuencias de sonidos es el tubo Huang Chung, que sirve de "modelo" con el valor 81. Dicho número cumplía el papel de operador para los cálculos aritmético-geométricos ulteriores en la construcción de los tubos. La construcción de cualquier tubo sucesivo se basaba en el conocimiento de las reglas acústicas, según las cuales el intervalo requerido se obtiene juntando dos tubos, que quedan entre sí en una proporción determinada. Es un sistema muy cómodo, ya que no es necesario mantener rigurosamente la altura absoluta del

buscar tan lejos: la regla geométrica en la construcción de la flauta de Pan la encontramos también en la práctica andina tradicional en el territorio de Bolivia, algo que últimamente ha sido ampliamente demostrado por Arnaud Gerard Ardenois (Gerard Ardenois, 1999)¹⁴.

5. POST SCRIPTUM

Las investigaciones sobre el material sonoro completo encontrado en Cahuachi están todavía en marcha, ya que requieren un minucioso proceso de reconstrucción y un proceso estadístico adecuado, esto último con el fin de obtener una valoración general. Sin embargo, en base a los resultados hasta ahora obtenidos, se puede ya decir que el planteamiento de la hipótesis sobre la regla geométrica de la construcción de instrumentos, facilita en alto grado el análisis de las secuencias de los sonidos de los instrumentos. Sobre todo nos libera de la necesidad de aplicar grandes aproximaciones, dando la posibilidad de tomar la extensión real del intervalo examinado, sin recurrir a las aproximaciones imprecisas, como hasta ahora se venía haciendo en los exámenes. Desde el punto de vista de la percepción del oído humano, la extensión exacta del intervalo no tiene gran importancia; por ejemplo, una quinta, que se expresa con la relación numérica 3:2, se percibirá igual que cuando la relación entre los tubos sea, por ejemplo, 66:43. Tampoco se puede excluir la posibilidad de que en los instrumentos ceremoniales, con los cuales nos encontramos indudablemente en este caso, el “valor numérico del sonido” fuera el factor predominante en la construcción de una hilera de tubos.

traducido por Javier Villaverde y Edyta Urbanowicz

6. BIBLIOGRAFÍA CITADA

BOLAÑOS, César

1988 *Las antaras Nasca: historia y análisis*, CONCYTEC, Lima.

sonido del tubo “modelo”; en cambio, es importante mantener las proporciones fijas dentro de un grupo de instrumentos (Kuttner: 1965, 1975).

14 Le agradecemos cordialmente a Arnaud Gerard Ardenois por habernos facilitado la versión mecanografiada de su tesis, así como por hechar un vistazo a nuestros resultados y por las fructuosas discusiones sobre su interpretación.

GERARD ARDENOIS, Arnaud

- 1999 *Acústica de las siringas andinas de uso actual en la parte andina de Bolivia*. Universidad Autónoma Tomas Frías — Facultad de Ciencias Puras — Carrera de Física (Laboratorio de Acústica). Mecanografiado.

GRUSZCZYŃSKA-ZIÓŁKOWSKA, Anna

- en prensa Afinación de una antara nasquense. *Estudios Latinoamericanos* 21. PTSL, Warszawa-Poznań 2001.

HAEBERLI, Joerg

- 1979 Twelve Nasca Panpipes: A Study. *Ethnomusicology*, January 1979. Society for Ethnomusicology, University of Illinois Press.

JONES, A.M.

- 1981 Peruvian Panpipe Tunings: More on Haeberli's Data. *Ethnomusicology*, January 1981. Society for Ethnomusicology, University of Illinois Press.

KUTTNER Fritz A.

- 1965 A Musicological interpretation of the Twelve Lüts in China's Traditional Tone System. *Ethnomusicology* IX(1), January 1965. Society for Ethnomusicology, University of Illinois Press.
- 1975 The 749 — Temperament of Huai Nau Tzu (+123 BC). *Asian Music* VI(1&2). Society for Asian Music, New York.

OREFICI Giuseppe

- 1999 Zeremonial- und Wohnarchitektur im Nasca-Tal. *Nasca. Geheimnisvolle Zeichen im Alten Peru*. Museum für Völkerkunde, Wien.

SAS Andrés

- 1939 Ensayo sobre la música nazca. *Revista del Museo Nacional* VIII(1), Lima.

Tabla 1. Ejemplo de los resultados obtenidos por medio del sistema CSL.

Tabla 2. Ejemplos de resultados de mediciones tomadas por medio del sistema SIS.

Nº de grabación	Medición I			Medición II			Medición III			Medición IV		
	T1	T2	f[Hz]	T1	T2	f[Hz]	T1	T2	f[Hz]	T1	T2	f[Hz]
10	0.099835	0.102046	452.28	0.452236	0.454463	449.03	1.51483	1.51714	432.9	1.99809	2.00029	454.55
16	0.403937	0.405684	572.41	1.12912	1.13085	578.03	1.46233	1.14404	584.8	1.83652	1.83825	578.03
46	0.127868	0.130264	417.36	0.859649	0.862051	416.32	1.66574	1.66804	434.78	2.05098	2.05337	418.41
57	0.195642	0.198715	325.41	0.985125	0.988018	345.66	1.43333	1.43632	334.45	2.35492	2.3575	347.22

Tabla 3. Ejemplos de comparación de frecuencias tomadas por medio de dos sistemas: CSL y SIS.

Nº de grabación	Nº de la antena - Nº del tubo	f [Hz] según el sistema CSL		f[Hz] según el sistema SIS			
		I	II	I	II	III	IV
10	A 9 - 3	434.78	454.55	452.28	449.03	432.9	454.5
16	A 12 - 3	555.56	588.24	572.41	578.03	584.8	578.03
46	A 8 - 3	416.67	434.78	417.36	416.32	434.78	418.41
57	A 14 - 6	344.83	357.14	325.41	345.66	334.45	347.22

Tabla 4. Secuencias de las frecuencias obtenidas y sus valores numéricos.

f[Hz]	valor numérico	cantidad de tubos que emiten esta dada frecuencia
769,23	13	1
714,29	14	3
666,67	15	3
625,00	16	2
588,24	17	3
555,56	18	4
526,32	19	2
500,00	20	3
476,19	21	3
454,55	22	5
434,78	23	5
416,67	24	1
400,00	25	2
384,62	26	1
357,14	28	2
344,83	29	2
333,33	30	1
322,58	31	1

Polonia

Estudios
Latinoamericanos

Sociedad Polaca de Estudios Latinoamericanos

ISSN 0137-3080

Original title / título original *Tocanado los numeros. Las antaras nasquenses desde una perspectiva acustica*

Author(s)/ autor(es):

Anna Gruszczyńska-Ziółkowska

Published originally as/ Publicado originalmente en: *Estudios Latinoamericanos*, 20, pp. 99-110.

DOI: <https://doi.org/10.36447/Estudios2000.v20.art5>

Estudios Latinoamericanos is a journal published by the Polish Society for Latin American Studies (Polskie Towarzystwo Studiów Latynoamerykanistycznych).

The Polish Society for Latin American Studies is scholarly organization establ

ished to facilitate research on Latin America and to encourage and promote scientific and cultural cooperation between Poland and Latin America.

Estudios Latinoamericanos, revista publicada por la Sociedad Polaca de Estudios Latinoamericanos (Polskie Towarzystwo Studiów Latynoamerykanistycznych).

Sociedad Polaca de Estudios Latinoamericanos es una asociación científica fundada con el fin de desarrollar investigaciones científicas sobre América Latina y participar en la cooperación científica y cultural entre las sociedades de Polonia y América Latina.