

Cálculo del número mínimo de individuos de huevos de ñandú

Carlos A. Quintana

Recibido 25 de Abril 2007. Aceptado 13 de Noviembre 2007

RESUMEN

Se proponen tres métodos para calcular el número mínimo de individuos de huevos de ñandú (*Rhea americana*) de muestras arqueológicas a partir del peso de los fragmentos de cáscaras de huevo.

Palabras clave: Número mínimo de individuos; Ñandú; Huevos.

ABSTRACT

ESTIMATION OF THE MINIMUM NUMBER OF INDIVIDUALS OF GREATER RHEA (ÑANDÚ) FROM EGGSHELLS. Three methods are described to calculate the minimum number of individuals of Greater Rhea (*Rhea americana*) from archaeological samples of eggshells from the weight of the eggshell fragments.

Keywords: Minimum number of individuals; Ñandú; Eggs.

INTRODUCCIÓN

En los sitios arqueológicos es recurrente la presencia de restos de ñandú, tanto de sus huesos como de fragmentos de cáscaras de huevo. Los restos óseos son escasos en el registro y están representados principalmente por las partes distales de la extremidad posterior. Diversos autores (Belardi 1999; Fernández 2000; Salemm y Miotti 1998; entre otros) se han planteado si esta baja frecuencia y preservación diferencial se debe a un sesgo ocasionado por su fragilidad, lo que estaría indicando una subrepresentación en el registro arqueológico. Este interrogante surge en tanto que el ñandú es un recurso fácilmente aprovechable y que las crónicas que señalan su explotación son numerosas (Moreno 1972; Musters 1997, entre otros). Recientemente se han hecho contribuciones de relevancia para comprender mejor el registro óseo de ñandúes a partir de su composición anatómica (Fernández 2000), la

determinación de su densidad mineral ósea (Cruz y Elkin 2003; Fernández *et al.* 2001) y de diversos índices de utilidad económica (Giardina 2006). Sin embargo, el rol de los huevos de ñandú en la dieta indígena dista de contar con un panorama similar siendo que se trata de un recurso que pudo tener gran importancia.

A pesar que las cáscaras de los huevos son todavía más frágiles que los huesos, los numerosos fragmentos que se generan luego de su consumo brinda mayores posibilidades para su recuperación. Su anatomía simple permite, además, una identificación precisa y expeditiva pero, al mismo tiempo, dificulta conocer su abundancia en términos utilizables para el análisis zooarqueológico. En consecuencia, su presencia suele ser informada sin cuantificar, lo cual no aporta datos respecto de su importancia en el sitio arqueológico, o se hace referencia a la cantidad de fragmentos de

cáscaras hallados lo que igualmente carece de valor ya que los mismos son de tamaños variables.

Con el fin de resolver esta situación el objetivo de esta contribución es proponer un modo de calcular el número mínimo de individuos de huevos del ñandú *Rhea americana* a partir del peso de los fragmentos de cáscaras de huevo de muestras arqueológicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se pesaron 90 cáscaras de huevos enteros de ñandú de la especie *Rhea americana*, utilizando una balanza digital Tanita modelo 1479 con 0,2 g de precisión. Los huevos fueron previamente vaciados a través de dos perforaciones de unos 3 mm de diámetro, por lo que se considera despreciable la pérdida de la masa correspondiente a estos hoyos en relación al peso total de cada huevo. Con estos datos se calcularon parámetros estadísticos básicos para ser utilizados como referencia para estimar la cantidad de huevos que representa un determinado peso de fragmentos de cáscaras.

Los materiales pertenecen al criadero Gimasa de Balcarce, el cual fue elegido en tanto que los animales son criados de modo extensivo y porque los huevos son mantenidos en las nidadas naturales en el campo, lo cual es la situación más parecida a la silvestre. Los huevos de criaderos intensivos difieren en talla (Vidal, comunicación personal 2007) por lo que son menos confiables para compararlos con muestras arqueológicas.

MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DEL NÚMERO MÍNIMO DE INDIVIDUOS DE HUEVOS DE *RHEA AMERICANA*

Método 1, aritmético

En la Tabla 1 se presentan los parámetros estadísticos de la muestra completa, cuya media puede ser usada para calcular, proporcionalmente, el número mínimo de individuos (NMI) de un determinado peso de fragmentos de cáscara de huevos arqueológicos. Debido a que la relación entre el promedio y el peso de los fragmentos de cáscaras de los sitios arqueológicos excepcionalmente serán

números enteros, todo valor decimal debe ser referido como un individuo que se debe sumar al valor entero del NMI obtenido.

Este método puede tener un error de un individuo de más cuando la muestra arqueológica tiene un peso proporcionalmente mayor a la media de la colección de referencia. Esto se debe a que este parámetro es una medida de tendencia central que no refleja la dispersión de los datos. Este modo de calcular el NMI de huevos de ñandú se puede usar con la aclaración que el dato puede tener un sesgo por exceso de 1 individuo, lo que puede ser expresado como ($= -1$) (Tabla 2, columna 2).

Método 2, comparativo

Con el fin de obtener un método más confiable, particularmente para muestras pequeñas donde la variación en un individuo puede ser significativa, se calcularon los parámetros estadísticos para cáscaras enteras de huevos dispuestos en N grupos de i unidades progresivas de NMI. Es decir para cada valor de NMI entre 1 y 17 se formaron grupos de cantidad N variable (entre 90 y 5) (Tabla 3, Figura 1). De este modo se puede responder con mayor precisión cuántos individuos están incluidos en un determinado peso de una muestra arqueológica comparando con la tabla o con la figura. Este método incluye en el cálculo a la desviación estándar y al rango para evitar el efecto de error ocasionado por la media (Tabla 2, columna 3).

Si bien los pesos de los huevos son valores continuos, entre cada valor de NMI y el siguiente hay una discontinuidad de entre 20 y 50 gramos, es decir el peso mayor de cualquier NMI no se superpone con

N	MEDIA	MIN	MAX	STD
90	86,06	64,6	100,8	7,38

Tabla 1. Parámetros estadísticos del peso, expresado en gramos, de 90 cáscaras enteras y secas de huevos de ñandú *Rhea americana* actuales. MEDIA= media aritmética. MIN= valor mínimo. MAX= valor máximo. STD= desviación estándar.

Peso de la muestra en gramos	Relación Muestra/Media	NMI Cálculo comparativo	Cálculo regresión
590	6,85 NMI: 7 ($= -1$)	7	6,82 NMI: 7
670	7,78 NMI: 8 ($= -1$)	8	7,75 NMI: 8
615	7,14 NMI: 8 ($= -1$)	7	7,11 NMI: 7
700	8,13 NMI: 9 ($= -1$)	8	8,1 NMI: 8

Tabla 2. Ejemplos del cálculo del NMI de huevos de ñandú *Rhea americana*. Para el cálculo comparativo se puede usar indistintamente la Figura 1 o la Tabla 3.

N(i)	MEDIA	MIN	MAX	STD
90 (1)	86,06	64,6	100,8	7,38
45 (2)	172,12	150,8	190,2	9,23
30 (3)	258,18	233,8	276,4	11,65
22 (4)	344,5	322	369,8	9,81
18 (5)	430,31	407,8	452,8	11,21
15 (6)	516,37	488,6	544,4	15,45
13 (7)	602,43	564,66	622,4	16,31
11 (8)	688,99	657	708	14,95
10 (9)	774,55	739,8	806	16,64
9 (10)	860,61	837,4	891,8	19,1
8 (11)	944,7	920,8	986,8	22,37
7 (12)	1036,7	1017,6	1076	19,75
6 (13)	1122,78	1091,8	1153,6	21,55
6 (14)	1209,48	1181,4	1241,4	23,86
5 (15)	1300,58	1274	1321,6	21,16
5 (16)	1384,38	1368,4	1415,4	21,50
5 (17)	1467,54	1440,6	1509,6	27,80

N(i)= N grupos de (i) huevos: N es la cantidad de conjuntos de (i) huevos, siendo (i) un número entero de huevos entre 1 y 17. MEDIA= media aritmética. MIN= valor mínimo. MAX= valor máximo. STD= desviación estándar.

Tabla 3. Parámetros estadísticos del peso, expresado en gramos, de grupos de unidades progresivas de cáscaras enteras de huevos de ñandú *Rhea americana* actuales. Ver Figura 1.

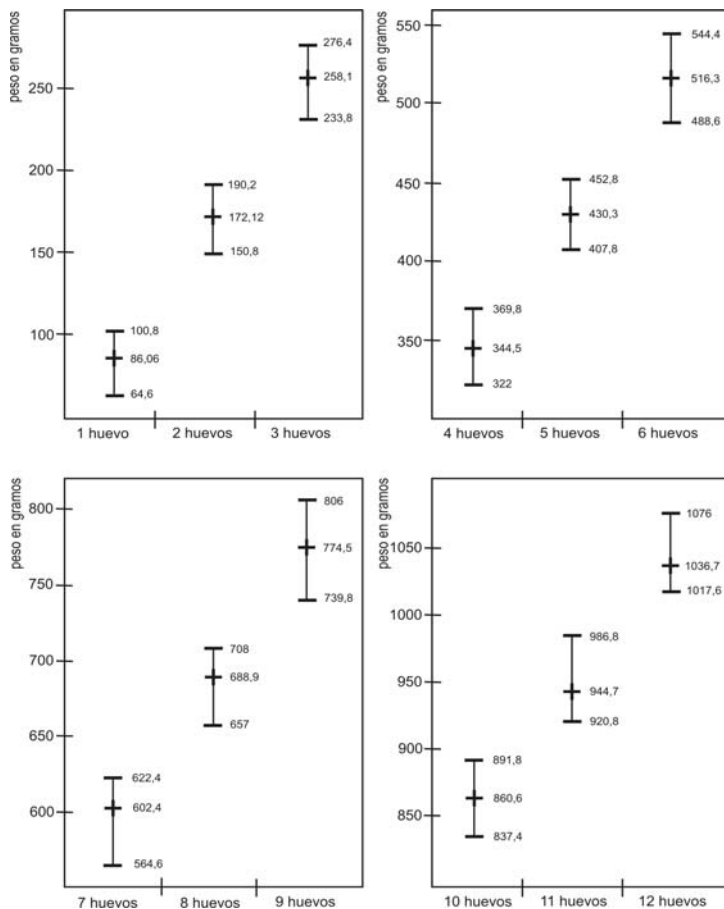


Figura 1. Peso de grupos de unidades progresivas de cáscaras enteras de huevos de ñandú *Rhea americana* actuales. Ver Tabla 3.

el peso menor del NMI siguiente. Por ello los pesos de muestras arqueológicas que se distribuyan en esos hiatos deben ser referidos al NMI de mayor valor, siendo considerados fragmentos de un huevo con registro parcial.

El tamaño de la muestra actual de referencia (90) no permitió hacer agrupaciones confiables de grupos de más de 17 huevos, por lo que el cálculo de muestras arqueológicas mayores a 1.500 g debería realizarse con el método aritmético y señalando el posible error discutido más arriba o con el método siguiente.

Método 3, regresión

Esta alternativa se basa en la función de regresión calculada a partir de los datos de la Tabla 3. Considerando al NMI como la variable independiente y al peso en gramos como la dependiente, y aplicando el modelo 2 de regresión (Sokal y Rohlf 1969) se obtiene la siguiente recta:

$$Y = 86,39 \cdot X + a$$

Siendo Y= peso en gramos; X= NMI; a= 0

El valor 0 de la constante “a” (la ordenada al origen) proviene de incorporar los puntos (Y= 0, X= 0) a los datos usados en la regresión debido a que 0 huevos pesan 0 gramos, siendo un dato importante para la descripción de la recta. El modelo 2 de regresión se eligió porque considera que ambas variables, la dependiente y la independiente, tienen fuentes de error. La fuente de error de la variable independiente surge de la construcción del NMI a partir de N grupos de i huevos de referencia, es decir no existe un único peso para cualquier NMI, sino que su valor tiene un rango y una dispersión alrededor de la media.

Como el objetivo es conocer el NMI, la ecuación obtenida debe ser modificada, pero las ecuaciones de regresión no se pueden invertir debido a la dependencia de la variable Y sobre la X, por lo que no se puede efectuar la regresión X sobre Y. Por ello se debe reordenar la ecuación anterior obteniendo:

$$NMI = \text{Peso en gramos} / 86,39$$

Este cálculo del NMI minimiza el error producido por el parámetro de tendencia central descrito en el Método 1, aunque sigue influyendo. Se propone como una aproximación que al aplicar este método se tomen los decimales menores a 0,5 como el valor de NMI del número entero obtenido, y los mayores a 0,5 como el valor de NMI del número entero siguiente (Tabla 2, columna 4), lo cual debe ser expresado en el caso de aplicarse.

Para valores de muestras arqueológicas más grandes que 1.500 g se propone calcular la tendencia de la ecuación lineal obtenida más arriba. Para ello se debe obtener la recta que mejor se ajuste a la suma de cuadrados no explicada (ver Sokal y Rohlf 1969 o cualquier manual de estadística). Así se logra una función, calculada con el método de cuadrados mínimos, cuyos valores dan la recta que representa mejor a la mayor cantidad posible de puntos. Aplicando este método se obtuvieron los datos de la Tabla 4 a modo de ejemplo.

COMENTARIOS FINALES

Los tres métodos propuestos permiten conocer el NMI de huevos de ñandú con resultados exactos o con un sesgo mínimo. Cada método debe ser seleccionado según la muestra arqueológica disponible. Para muestras menores a 1.500 g la mejor opción es el Método 2. Para muestras mayores se puede optar por los métodos 1 ó 3. Entre estos últimos dos métodos el tercero es más preciso porque incorpora al cálculo fuentes de variabilidad no consideradas en el método aritmético. Cuando corresponde se debe especificar que el método da resultados con un posible error no mayor a 1 individuo de más.

Los huevos de ñandú son un ingrediente de relevancia en cualquier estrategia de grupos cazadores recolectores debido a que proveen grasas y proteínas dispuestas dentro de una estructura que permite su manipulación, transporte, cocción y preservación. Su presencia en el paisaje es estacional, predecible y estática, lo que favorece su obtención en

nidadas que contienen varias decenas de huevos. A estas ventajas se le suma su alta utilidad económica, ya que de cada huevo se aprovecha entre el 80 y el 90% de su masa, lo que puede representar unos 500 g de alimento en tanto que su peso promedio es de 592 g (N= 2027, rango=306-710 g) (Laufer *et al.* 2004).

Considerando estas propiedades, la posibilidad de cuantificar el MNI permite incorporar el recurso huevos de ñandú de modo más preciso a los análisis zooarqueológicos. En diversos sitios de Tandilia Oriental la inclusión del NMI de huevos de ñandú muestra concordancia con las hipótesis funcionales propuestas oportunamente (Quintana y Mazzanti 2001; Quintana *et al.* 2002) (Tabla 5). En el Sitio 4 de la Localidad Arqueológica Amalia se destaca el uso de este recurso con un MNI corregido particularmente alto que estaría representando entre 25 y 30 kg de alimento, lo cual es consistente con los relatos de cronistas y viajeros respecto de la explotación del ñandú durante el período posconquista.

NMI	Peso	NMI	Peso
18	1549,47	55	4735,97
19	1635,31	60	5164,17
20	1721,15	65	5594,88
25	2152,63	70	6025,77
30	2582,12	75	6455,14
35	3012,61	80	6884,38
40	3443,29	85	7319,31
45	3873,09	90	7746,22
50	4302,77	95	8177,14

Tabla 4. Peso, expresado en gramos, de cáscaras enteras de huevos de ñandú *Rhea americana* calculados a partir de la tendencia lineal de una recta de regresión obtenida de los parámetros de la Tabla 3, más el par de puntos (Y= 0, X= 0).

Sitios	Peso en gramos	NMI	Antigüedad
Cueva Tixi			
Nivel Arqueológico 1	2,7	1	10.375 ± 90 AP AA-12130
Nivel Arqueológico 2	23,6	1	4.865 ± 65 AP AA-12129
Nivel Arqueológico 3	33,4	1	3.255 ± 75 AP AA-12128
Nivel Arqueológico 4	269,1	3	715 ± 45 AP AA-15809
Cueva El Abra			
Componente Superior	252,9	3	958 ± 32 AP AA 33419
Componente Intermedio	1,5	1	s/f
L. A. Amalia Sitio 4	4333,4	50*	Posconquista

Tabla 5. Cálculo del NMI de huevos de ñandú de algunos sitios arqueológicos de Tandilia Oriental. *= valor corregido por cálculo de regresión.

Agradecimientos

A José Luis Vidal del Criadero de Ñandúes Gimasa del partido de Balcarce por permitirme acceder al material estudiado y por su hospitalidad. Estas investigaciones son parte de proyectos financiados por la Secretaría de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Universidad Nacional de Mar del Plata y por el subsidio PICTO 2004 proyecto 552 de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

REFERENCIAS CITADAS

- Belardi, J. B.
1999 Hay choiques en la terraza. Información tafonómica y primeras implicaciones arqueofaunísticas para Patagonia. *Arqueología* 9: 163-185.
- Cruz, I. y D. Elkin
2003 Structural Bone Density of the Lesser *Rhea* (*Pterocnemia pennata*) (Aves: Rheidae). Taphonomic and Archaeological Implications. *Journal of Archaeological Science* 30: 37-44.
- Fernández, P. M.
2000 Rendido a tus pies: acerca de la composición anatómica de los conjuntos arqueofaunísticos con restos de Rheiformes de Pampa y Patagonia. En *Desde el país de los gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia*, Tomo II, pp. 573-586. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos.
- Fernández, P. M., I. Cruz y D. Elkin
2001 Densidad mineral ósea de *Pterocnemia pennata* (Aves: Rheidae). Una herramienta para evaluar frecuencias anatómicas en sitios arqueológicos. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXVI: 243-260.
- Giardina M.
2006 Anatomía económica de Rheidae. *Intersecciones en Antropología* 7: 263-276.
- Laufer, G., E. Grosso, E. Arim y R. Kunin
2004 Efecto del tamaño del huevo en la incubabilidad y el crecimiento posteclosión en *Rhea americana* en granja. *Actas VI Congreso Internacional sobre manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica*, pp. 34-38. Iquitos.
- Moreno, F.
1972 *Viaje a la Patagonia austral*. 1876-1877. Ediciones Solar, Buenos Aires.
- Musters, G.
1997 *Vida entre los Patagones. Un año de excursiones por tierras no frecuentadas desde el Estrecho de Magallanes hasta Río Negro*. Elefante Blanco, Buenos Aires.
- Quintana, C. y Mazzanti, D.
2001 Selección y aprovechamiento de recursos faunísticos. En *Cueva Tixi: cazadores y recolectores de las sierras de Tandilia Oriental. 1 Geología, Paleontología y Zooarqueología*, editado por D. Mazzanti y C. Quintana, pp. 181-210. Publicación Especial del Laboratorio de Arqueología 1, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- Quintana, C., F. Valverde y D. Mazzanti
2002 Roedores y lagartos como emergentes de la diversificación de la subsistencia durante el Holoceno de las sierras de Tandilia, Argentina. *Latin American Antiquity* 13 (4): 455-473.
- Salemme, M. y L. Miotti
1998 The status of rheids in Patagonia: environmental approach and economic interpretation at the transition Late Pleistocene/Early Holocene. Resúmenes del *8th International Conference of the International Council for Archaeozoology (ICAZ'98)*, pp. 249. Vancouver, Canadá.
- Sokal, R. y F. J. Rohlf
1969 *Biometry. Principles and practice of statistics in biological research*. Freeman W. and Company, San Francisco.