

CÁLCULO DEL NÚMERO MÍNIMO DE VASIJAS Y RECOLECCIÓN SUPERFICIAL: CRITERIOS METODOLÓGICOS Y ANÁLISIS DE CASOS DEL OESTE TINOGASTEÑO (CATAMARCA)¹

Anabel Feely² y Norma Ratto³

Introducción

Los arqueólogos trabajamos con muestras a partir de las cuales inferimos características de las sociedades del pasado haciendo referencia a aspectos tales como el uso del espacio, la producción, distribución y consumo de tecnofacturas, los procesos de interacción social, entre otros. El proceso de conformación de una muestra conlleva la generación de los datos-base sobre los cuales sustentamos en gran parte nuestra interpretación del registro; es por eso que consideramos necesaria la aplicación de criterios, procedimientos y unidades de análisis definidas claramente con el objetivo de obtener información confiable. En este contexto, nuestro objetivo es presentar distintos casos de intervenciones arqueológicas que se desarrollaron dentro de las diferentes etapas de un diseño de investigación y que involucraron el tratamiento analítico de los datos, en nuestro caso focalizado en el análisis del conjunto cerámico. Consideramos que es fundamental definir y justificar por qué es necesario trabajar al nivel de la unidad “número mínimo de vasijas” (en adelante NMV) en vez de “frecuencia de fragmentos cerámicos”, especialmente cuando a partir de estos datos generamos inferencias sobre las prácticas del pasado. Dado que el cálculo del NMV no es nuevo en el quehacer arqueológico y es empleado por distintos colegas⁴, consideramos que nuestro aporte radica en proponer criterios que faciliten la articulación de los procedimientos aplicados durante los trabajos de campo y gabinete. Al respecto, aclaramos que la definición de criterios para la recolección de material superficial se aplica principalmente en aquellos casos donde las áreas a intervenir presentan abundante material superficial con distribución continua en el espacio justificándose de esta manera la realización de muestreos.

¹ Estas investigaciones se han realizado en el marco de los proyectos UBACYT F139 y PICT 2007-01539, dirigidos por la Dra. Norma Ratto. Deseamos agradecer a los evaluadores anónimos por los comentarios recibidos que nos han ayudado a enriquecer la calidad del trabajo.

² CONICET- Museo Etnográfico J. B. Ambrosetti, FFyL-UBA.

³ Museo Etnográfico J. B. Ambrosetti, FFyL-UBA.

⁴ Entre otros, Williams, V., *La ocupación inka en la región central de Catamarca (República Argentina)*, Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata, La Plata. Ms. 1996. Scattolin, M. C., “Recursos arquitectónicos y estilos cerámicos en los siglos IX y X d.C en el valle de Santa María (Catamarca, Argentina)”, en Cornell P. y P. Stenborg (eds.), *Local, Regional, Global: prehistoria, protohistoria e historia en los Valles Calchaquíes*, Anales, N°6 ES 46 GOTARC C 54, Goteborg, 2003, pp. 63-98. Orgaz, M., A. Feely y N. Ratto, “La Cerámica como expresión de los aspectos socio-políticos, económicos y rituales de la ocupación Inka en la puna de Chaschuil y el valle de Fiambalá (Departamento Tinogasta, Catamarca, Argentina)”, en A. Nielsen, C. Rivolta, V. Seldes, M. Vázquez y P. Mercolli (eds.), *Procesos Sociales Prehispánicos en los Andes Meridionales*, Editorial Brujas, Córdoba, 2007, pp. 237-257. Bugliani, M. F., *Consumo y representación en el sur de los valles Calchaquíes (Noroeste Argentino). Los conjuntos cerámicos de las aldeas del primer milenio A.D.*, BAR Internacional Series 1774, editado por A. Izeta, South American Archaeological Series, N° 2, Oxford, 2008. Bugliani, M. F., “Códigos estéticos, expresiones plásticas y modos de representación en la cerámica del Formativo en Yutopíán (Valle del Cajón, Noroeste argentino)”, en *Revista del Museo de Antropología*, N° 3, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, 2010, pp. 21-32. Wynveldt, F., “Tecnología cerámica Belén: caracterización macroscópica y conceptualización en la manufactura alfarera”, en *Intersecciones en Antropología*, N° 9, Facultad de Ciencias Sociales-UNCPBA, Olavarría, 2008, pp. 157-172.

Sobre la base de lo expuesto nos proponemos realizar un trabajo de neto corte metodológico apoyado con el análisis de casos provenientes de nuestra región de estudio en el oeste tinogasteño de la provincia de Catamarca. A saber:

- a) Por un lado, presentamos un procedimiento analítico para construir la unidad NMV, consignando tanto los criterios como las variables a tener en cuenta para su construcción.
- b) Luego, ponemos en evidencia los errores interpretativos a los que puede conducir el simple uso de las frecuencias de fragmentos en el análisis de los conjuntos cerámicos, tanto procedentes de excavación como de superficie. Para el caso de la recolección en áreas con abundante material fragmentario demostramos la cantidad innecesaria que se recupera cuando no median criterios de selección que articulen con el posterior procedimiento analítico aplicado en laboratorio. Ambas situaciones se ejemplifican a través de casos de estudio.
- c) Finalmente, presentamos a través de un caso de estudio, el procedimiento aplicado en campo para el muestreo de áreas con abundante material cerámico superficial. En éste los criterios de recolección se articulan directamente con la metodología presentada para el cálculo del NMV, que se implementará en el laboratorio cuando las muestras sean analizadas. De esta manera, mediante la articulación de los procedimientos de campo y gabinete, se reduce el volumen de material recolectado, ya que se traslada al laboratorio sólo aquel que brinda información confiable a nivel interpretativo.

Construcción de la Unidad de Análisis Número Mínimo de Vasijas (NMV)

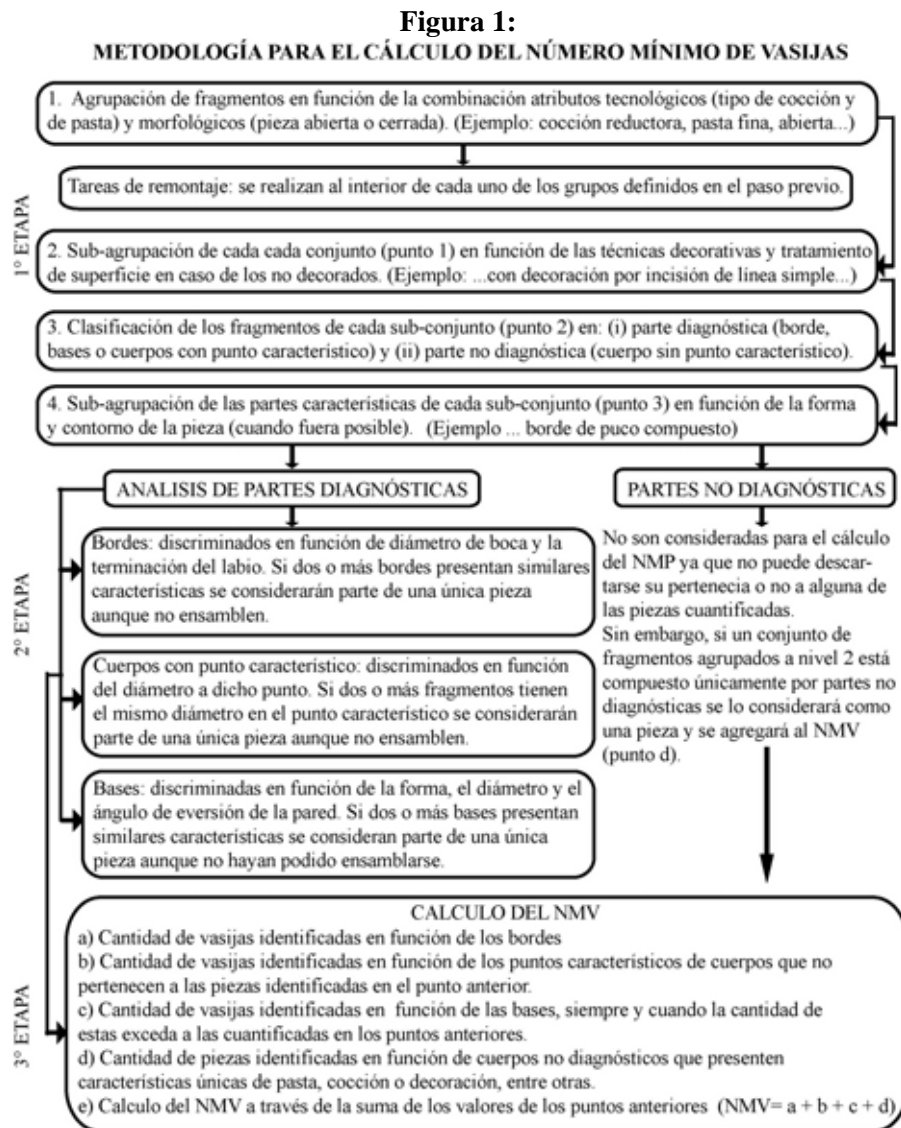
Distintos arqueólogos han cuestionado el uso del conteo de fragmentos como una medida de la cantidad de piezas presentes en un conjunto arqueológico⁵. El conteo de fragmentos da cuenta de la cantidad de tiosos que pertenecen a un tipo cerámico, determinado en primera instancia sobre la base de sus características macroscópicas, pero no de la cantidad de vasijas representadas. Asimismo, el conteo de material fragmentario también ignora el hecho de que las frecuencias están fuertemente influenciadas por el grado de rotura de los recipientes. Este último depende en gran medida del tamaño, espesor y fragilidad de las vasijas y de los procesos post-depositacionales actuantes. Por todo lo expuesto, las frecuencias de tiosos pueden proveer una imagen distorsionada del conjunto cerámico original.

Una forma de resolver esta dificultad consiste en determinar el número mínimo de vasijas (NMV) presentes en un conjunto dado; esta unidad de análisis cuantifica la cantidad mínima de piezas cerámicas representadas en una muestra fragmentaria⁶.

⁵ Chase, P. G., Whole Vessels and Sherds, "An Experimental Investigation of Their Quantitative Relationships", en *Journal of Field Archaeology*, Vol. 12, N° 2, 1985, pp. 213-218. Orton, C., P. Tyers y A. Vince, *Pottery in Archaeology*, Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge, 1993. Byrd, J. E. y D. D. Owens, "A Method for Measuring Relative Abundance of Fragmented Archaeological Ceramics", en *Journal of Field Archaeology*, Vol. 24, N° 3, 1997, pp. 315-320.

⁶ Voss, B. L y R. Allen, "Guide to ceramic MNV calculation cualitative and quantitative analysis", en *Technical Briefs In historical archaeology*, N° 5, 2010, pp. 1-9 [en línea] http://www.sha.org/publications/technical_briefs/volume05/article01.cfm.

La metodología para el cálculo de NMV empleada en este trabajo parte de una agrupación cualitativa de fragmentos en función de distintos atributos morfo-tecnostilísticos, siguiendo los criterios propuestos por Feely⁷, combinándolos con un método cuantitativo de medición y conteo de partes diagnósticas (bordes, bases y cuerpos con puntos característicos)- Figura 1. Por lo expresado en la metodología para el cálculo del NMV tiene alta significación la existencia o no de fragmentos cerámicos con puntos característicos⁸ por constituir partes diagnósticas de una pieza.



⁷ Feely, Anabel, *Estilos tecnológicos y tradiciones cerámicas del bolsón de Fiambalá (Dto. Tinogasta, Catamarca)*, Tesis de Doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Ms. 2010.

⁸ Shepard distingue cuatro tipos de puntos característicos: (i) puntos terminales: presentes en la base y el labio de la vasija; (ii) puntos de tangencia vertical: se corresponden con el diámetro máximo y mínimo de la vasija; (iii) puntos de inflexión: es el lugar en el perfil de una vasija en donde la curvatura pasa de ser cóncava a ser convexa o viceversa; y (iv) puntos angulares: aquellos en donde la dirección de la tangente cambia abruptamente. Shepard, A. O., *Ceramics for the Archaeologist*, Sixth Printing, Publication 609, Carnegie Institution of Washington, Washington D.C., 1968.

El procedimiento metodológico consiste en el seguimiento de una serie de etapas donde los resultados de una interactúan en la siguiente. A saber:

1. La primera etapa consiste en segregar sucesivamente la muestra aplicando distintos criterios para finalmente conformar grupos de fragmentos que presentan homogeneidad interna por sus características tecnológicas, estilísticas y morfológicas (Figura 1, 1° Etapa, puntos 1 a 4). El procedimiento se inicia agrupando los fragmentos en función la combinación de atributos tecnológicos (tipo de pasta y atmósfera de cocción) y morfológicos (piezas abiertas o cerradas)- punto 1. Es importante recalcar que las tareas de remontaje se realizan al interior de cada uno de estos grandes conjuntos definidos, ya que a este nivel de desagregación de la muestra es posible constatar que fragmentos decorados y no decorados pertenecen a una misma pieza. Luego, estos grandes conjuntos se dividen en subconjuntos en función de sus técnicas decorativas y/o tratamiento de superficie- punto 2. Posteriormente, los fragmentos de cada subconjunto se clasifican teniendo en cuenta la presencia o ausencia de puntos característicos- punto 3- y en caso de ser posible se determina la forma de la pieza- punto 4. Aquí finaliza la primera etapa cualitativa del análisis. El producto fue la creación de grupos de fragmentos que se diferencian entre sí por sus características tecno-morfo-estilísticas. Sin embargo, al interior de cada grupo puede haber fragmentos con o sin presencia de puntos característicos, siendo únicamente los primeros los que serán considerados para la segunda etapa de análisis.
2. Tal como dijimos, la segunda etapa se aplica sólo a los fragmentos que presentan puntos característicos dentro de cada uno de los grupos conformados (Figura 1, 2° Etapa, Análisis de partes diagnósticas) para luego pasar a la etapa de cuantificación del NMV (3° etapa). En estos casos se procede a la medición y caracterización de distintos atributos (diámetro de borde, terminación del labio, diámetro del punto característico de cuerpos, de bases, entre otros). El objetivo es determinar si uno o más fragmentos pertenecen a una o distinta/s pieza/s en función de las similitudes o diferencias registradas en la medición del mismo atributo. Por ejemplo, si dos o más fragmentos de bordes presentan similar diámetro de boca y terminación de labio serán consideradas como parte de una única pieza aunque no ensamblen (ver otros casos en la Figura 1). Por último se destaca que de la primera etapa se pasa directamente a la tercera en el caso de aquellos grupos definidos compuestos por fragmentos que no presentan puntos característicos (Figura 1, 2° etapa, Partes no diagnósticas)
3. Finalmente, llegamos a la tercera etapa del análisis que consiste en el cálculo del NMV. En esta etapa netamente cuantitativa se integran los diferentes resultados parciales alcanzados en las etapas anteriores tal como queda consignado en la Figura 1, a saber: a) cantidad de vasijas identificadas en función de los bordes; b) cantidad de vasijas identificadas en función de puntos característicos de cuerpos que no pertenecen a las vasijas ya identificadas en el punto anterior; c) cantidad de piezas identificadas en función de las bases, siempre y cuando la cantidad de estas exceda a la cuantificadas en los puntos anteriores; d) cantidad de piezas identificadas en función de cuerpos no diagnósticos que presenten características únicas de pasta, cocción decoración, entre otras, siempre y cuando se descarte su pertenencia a las piezas ya cuantificadas; y e) cálculo de NMV a través de la suma de los valores obtenidos en los puntos anteriores ($NMV = a + b + c + d$).

Como toda metodología tiene sus alcances y sus limitaciones. En este caso, la combinación de etapas cualitativas y cuantitativas le permite al investigador tomar en consideración la combinación de una gran cantidad de atributos minimizando el riesgo de subcuantificación de vasijas, en especial de las piezas que no presentan decoración. Por otro lado, una de las principales desventajas radica en que su aplicación requiere de amplios conocimientos acerca de las regularidades y diferencias de los conjuntos cerámicos regionales. En este sentido, consideramos que el estudio de colecciones museográficas constituye una primera aproximación para generar conocimientos acerca de las particularidades de la alfarería de un área particular.

Casos de análisis procedentes de excavación y muestreos superficiales

Las intervenciones de excavación y muestreos superficiales producen diferentes volúmenes de muestra. En el primer caso es habitual que los arqueólogos recuperen la totalidad del material para su posterior análisis en gabinete, constituyendo generalmente muestras manejables desde la óptica del traslado/transporte/almacenamiento. En cambio, en las prospecciones de material superficial, la cerámica suele ser muy abundante lo que genera volúmenes considerables que dificultan tanto el desplazamiento de los operadores durante el relevamiento como el posterior traslado, análisis y almacenamiento del material. En cualquier caso el simple uso de frecuencias de fragmentos cerámicos puede conducir a errores interpretativos, ya que como hemos visto, esta unidad de análisis da cuenta de la cantidad de fragmentos presentes pero no de la cantidad de piezas representadas en el conjunto.

Teniendo esto en mente, presentamos a continuación un caso de intervención de excavación, sobre cuyos materiales cerámicos se ha aplicado la metodología propuesta. Nuestra intención es demostrar los errores en la interpretación del registro que pueden surgir al trabajar con frecuencias de fragmentos cerámicos procedentes de una excavación sin tener en cuenta la cuantificación del NMV.

En relación con el NMV queremos destacar que cada una de las piezas cuantificadas puede estar representada por un único tiesto o por un conjunto de fragmentos que, o bien remontan entre sí, o bien presentan características similares (ej. diámetro de boca y terminación de borde/labio) que permiten adscribirlos a una misma pieza. Por este motivo, y a fines analíticos, en este trabajo, además de presentar el NMV se indica la cantidad de fragmentos que permiten dar cuenta de ellas, a los que denominamos “fragmentos adscriptos a vasija”. Éstos se contraponen al conjunto de tiestos para los cuales no se ha podido descartar ni confirmar su afiliación con piezas cuantificadas de similares características tecno-morfo-estilísticas, a los que hemos denominado “fragmentos no adscriptos a vasija”. En general, cuanto mayor es la cantidad de fragmentos dentro de un tipo cerámico, será menor la cantidad de fragmentos que puedan ser asignados a una pieza. Esto es así ya que a medida que aumenta la cantidad de piezas identificadas dentro de un determinado tipo cerámico, aumenta la probabilidad de que un tiesto dado comparta características con más de una de ellas⁹.

Finalmente y con fines analíticos para la adscripción de tamaño de los fragmentos cerámicos se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: (i) muy pequeños, menores a 2 cm;

⁹ Voss, B. L y R. Allen, “Guide to ceramic MNV calculation qualitative and quantitative analysis”, en *Technical Briefs In historical archaeology*, N° 5, 2010, pp. 1-9 [en línea] http://www.sha.org/publications/technical_briefs/volume05/article01.cfm.

(ii) pequeños, mayores a 2 y hasta 4 cm; (iii) medianos, mayores a 4 y hasta 6 cm, y (iv) grandes, mayores a 6 cm.¹⁰

Primer caso. Análisis de un conjunto cerámico procedente de excavación

Como ejemplo utilizamos el caso de la intervención del sitio Ojo del Agua 1 (OA-1) emplazado sobre una terraza fluvial en la margen izquierda del río homónimo a una altitud de 2.450 m.s.n.m. en la región de Fiambalá en el oeste tinogasteño de la provincia de Catamarca¹¹. Las primeras excavaciones realizadas no arrojaron materiales orgánicos para la datación pero tanto por sus características arquitectónicas como por su conjunto cerámico la instalación fue adscrita a momentos del desarrollo de las sociedades formativas¹². Sin embargo, en la ampliación de las intervenciones se recuperó un conjunto cerámico mixto (formativo y pre-incaico) ubicado temporalmente entre los años 994-1047 calAD (AA89937, 1 sigma, carbón); contexto que se adecua a las particularidades del desarrollo cultural del oeste tinogasteño¹³.

Lo antedicho responde al caso de la intervención del recinto N° 6 donde se recuperó en excavación un conjunto cerámico compuesto por 107 fragmentos sobre los que se aplicó la metodología propuesta- Figura 1. Como resultado se determinó un número mínimo de 15 vasijas, representadas por 58 fragmentos (58:107; 54,2%), mientras que para los 49 tiestos restantes (49:107; 45,8%) no pudo descartarse ni afirmarse que formen parte de las 15 piezas identificadas. De éstas 14 corresponden a tipos cerámicos de momentos formativos; mientras que sólo una al pre-incaico- Tabla 1.

Es interesante analizar algunas relaciones que surgen de los datos consignados en la Tabla 1. Por ejemplo, si relacionamos la frecuencia de fragmentos con la cantidad de piezas identificadas para cada tipo cerámico, se observa que la fuerza de la correlación entre ambas variables es casi nula ($r^2=0.002$)- Figura 2. Este aspecto también queda evidenciado a través de un índice que expresa la relación entre el NMV y el total de fragmentos- Tabla 1. Nótese

¹⁰ Cabe aclarar que estos rangos no guardan total relación con los propuestos por Berardi, M., *Historia Ocupacional de Los Amarillos (Quebrada de Yacoraité, Jujuy). Análisis del material arqueológico en superficie mediante SIG*, Tesis de Licenciatura en Ciencias Antropológicas, orientación Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Ms. 2004.

¹¹ Ratto, N., A. Feely y P. Salmenci, "Diseños arquitectónicos y propiedades del registro arqueológico cerámico en el valle de Fiambalá (Departamento Tinogasta, Catamarca)", en *Problemáticas de la Arqueología Contemporánea*, T° II, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, 2008, pp. 771-775.

¹² Entre otros, Feely, A. y N. Ratto, "Variaciones de los conjuntos cerámicos de unidades domésticas: aldeas y puestos formativos del bolsón de Fiambalá (ca. 1500-1300 A.P.)", en N. Ratto (comp.), *Entrelazando Ciencias: Sociedad y ambiente antes de la conquista española*, EUDEBA, Buenos Aires, 2009, pp. 99-129. Feely, A., *Estilos tecnológicos y tradiciones cerámicas del bolsón de Fiambalá (Dto. Tinogasta, Catamarca)*, Tesis de Doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Ms. 2010. Feely, A., "El concepto de estilo tecnológico cerámico y su aplicación en un caso de estudio: los grupos formativos del oeste de Tinogasta (Catamarca)", aceptado para su publicación en *Arqueología*, Tomo 18, 2011.

¹³ Las regularidades de las prácticas "formativas" en el oeste tinogasteño perduraron en el tiempo más allá del lapso temporal fijado por la periodización cultural tradicional del NOA catamarqueño, debido principalmente a fuertes desequilibrios ambientales ocurridos en la región. Se sostiene que entre los años 1000 al 1250 distintas formas de vida fueron coetáneas espacial y temporalmente. Ratto, N., M. Orgaz y R. Plá, "La Explotación del Alfar de La Troya en el Tiempo: Casualidad o Memoria (Departamento Tinogasta, Catamarca, Argentina)", en *Chungara*, N° 36 (2), 2004, pp. 349-361; Ratto, N. y R. Boixadós, "Arqueología y Etnohistoria. La construcción de un problema de investigación (Valle de Abaucán, Tinogasta, Catamarca)", enviado a *Memoria Americana*, 2011.

que el valor más bajo para este índice corresponde al tipo cerámico Belén (pre-inca), que presenta la mayor frecuencia de tuestos (36:107) pero que, sin embargo, representan a una única pieza. En contraposición, el tipo oxidante grueso presenta el índice más alto, donde un fragmento es una pieza.

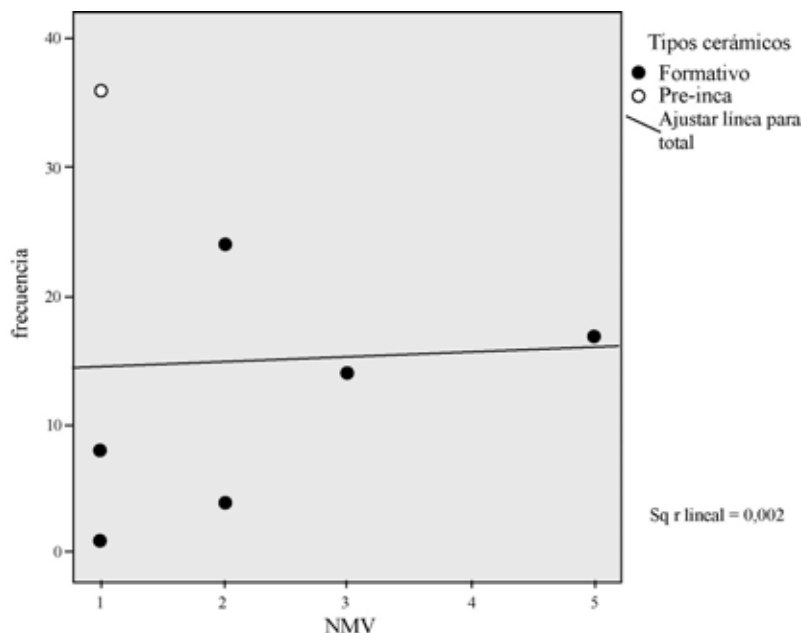
En resumen, consideramos que el cálculo del NMV debe ser tenido en cuenta al momento de las interpretaciones, dado que el caso analizado ilustra sobre la ausencia de una relación directamente proporcional entre las cantidades de fragmentos recuperados y las de piezas cerámicas representadas.

Tabla 1: Sitio Ojo del Agua 1- recinto N° 6. Frecuencia de NMV y de fragmentos por tipo cerámico.

Período	Tipos cerámicos	NMV	Frecuencia fragmentos	Índice NMV/F
Formativo	Saujil	2	4	0,50
	Aguada	5	17	0,29
	Fino reductor pulido	3	14	0,21
	Fino reductor alisado	1	8	0,13
	Grueso oxidante	1	1	1,00
	Grueso reductor	2	24	0,08
Pre-Inca	Belén	1	36	0,03
	Indeterminado	0	3	
	TOTAL	15	107	

Referencias: F=frecuencia de fragmentos; NMV= número mínimo de vasija

Figura 2: Sitio OA-1 – Recinto N° 6. Relación entre NMV y frecuencia para distintos tipos cerámicos formativos y pre-incas.



Referencias: NMV= número mínimo de vasijas.

Por otro lado, este ejemplo también es ilustrativo para demostrar que el tamaño de los fragmentos no siempre es relevante para la cuantificación del NMV; en este sentido, el factor discriminante es la presencia de decoración y/o de un punto característico. Al respecto, en la

Tabla 2 se consigna las frecuencias de fragmentos adscriptos o no a vasijas clasificados por sus tamaños y separados en función de la presencia o no de decoración y/o puntos característicos. La aplicación del test de hipótesis del χ^2 (chi cuadrado) indica que la adscripción a una pieza es independiente del tamaño del fragmento cuando este está decorado y/o corresponde a una parte diagnóstica, dado que no se rechaza la hipótesis nula del test. Por el contrario, en el caso de los tiestos no decorados y sin puntos característico, la hipótesis nula es rechazada- Tabla 2.

Tabla 2: Sitio Ojo del Agua 1 - Recinto N° 6. Frecuencia de fragmentos adscriptos o no a vasijas por tamaño y categoría de fragmento (diagnóstico y no-diagnósticos).

Categoría del fragmento	Tamaño del fragmento	Adscripción a vasijas (NMV=15)		Total
		Fragmento adscripto	Fragmento no adscripto	
Con decoración y/o punto característico $\chi^2=1,304$; $gl=3$; $p=0,728$ (No rechaza H_0)	Muy pequeño	7	1	8
	Pequeño	19	5	24
	Mediano	19	2	21
	Grande	8	1	9
	Sub-total	53	9	62
Sin decoración ni punto característico $\chi^2=8,462$; $gl=3$; $p=0,037$ (Rechaza H_0)	Muy pequeño	0	17	17
	Pequeño	3	20	23
	Mediano	2	2	4
	Grande	0	1	1
	Sub-total	5	40	45
Total		58	49	107

Referencias: NMV= número mínimo de vasijas.

Segundo caso. Análisis de un conjunto cerámico superficial recuperado de un muestreo con cobertura total

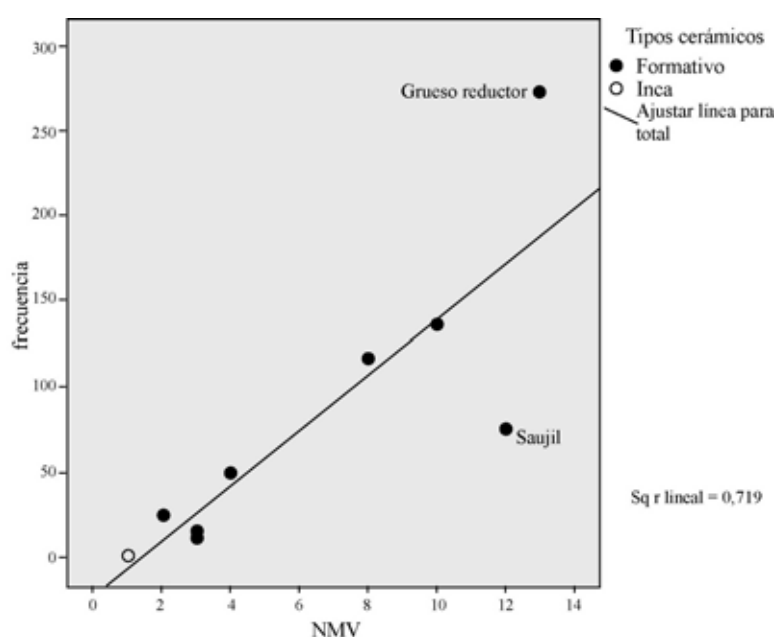
Este caso consiste en un muestro de (2x2) m procediéndose a la recolección de la totalidad de los tiestos existentes dentro de la superficie muestreada, aclarándose que la unidad de muestreo está inserta en un espacio que presenta alta abundancia de materiales y distribución continua. Por lo tanto, este procedimiento fue especialmente diseñado para dar cuenta de los objetivos propuestos en este trabajo. Con este ejemplo demostramos que en áreas con gran cantidad de material fragmentario una recolección de cobertura total no genera mayor información sobre el conjunto cerámico, produciendo además una muestra innecesariamente pesada y voluminosa. De esta manera, ponemos de relieve la conveniencia de aplicar criterios de selección de muestras que se articulen con el procedimiento analítico de gabinete, tal como quedó planteado en nuestra propuesta metodológica.

El área elegida corresponde a una zona de barreal en la periferia sur de la aldea formativa LT-V50¹⁴, emplazada a una altitud de 1350 msnm, próxima a un fluvio inactivo del

¹⁴ Entre otros, Ratto, N., "La Arqueología del Bolsón de Fiambalá a través de los Estudios de Impacto (Dpto. Tinogasta, Catamarca, Argentina)", en *Actas dos I Jornadas Internacionais Vestígios do Passado*. AGIR- Associação para a Investigaçã o e Desenvolvimento Sócio-cultural, Lisboa, 2005. Feely, A. y N. Ratto, "Variaciones de los conjuntos cerámicos de unidades domésticas: aldeas y puestos formativos del bolsón de Fiambalá (ca. 1500-1300 A.P.)", en N. Ratto (comp.), *Entrelazando Ciencias: Sociedad y ambiente antes de la conquista española*, EUDEBA, Buenos Aires, 2009, pp. 99-129. Feely, A., *Estilos tecnológicos y tradiciones cerámicas del bolsón de Fiambalá (Dto. Tinogasta, Catamarca)*, Tesis de Doctorado, Facultad de Filosofía y

río La Troya, en la región de Fiambalá. La intervención generó una muestra compuesta por 716 fragmentos, de los cuales 142 permiten dar cuenta de un número mínimo de 56 vasijas. Los 574 fragmentos restantes no brindan ningún tipo de información dado que pueden o no pertenecer a las piezas cuantificadas. A diferencia del ejemplo anterior, se observa que existe una correlación positiva entre la cantidad de fragmentos y la cantidad de piezas cuantificadas por tipo cerámico ($r_{\text{pearson}}=0,847$; $r^2=0,719$)- Figura 3. Esto señala una tendencia al aumento en la cantidad de recipientes cuantificados a medida que aumenta la cantidad de fragmentos recuperados. Sin embargo, es interesante observar que dicha correlación positiva no se cumple en todos los casos, ya que los tipos cerámicos Grueso reductor y Saujil registran casi la misma cantidad de NMV pero la frecuencia del primero cuadruplica a la del segundo-Tabla 3.

Figura 3: Localidad LT-V50. Muestreo (2x2) m. Relación entre NMV y frecuencia de fragmentos para distintos tipos cerámicos formativos e inca.



Referencias: NMV= número mínimo de vasijas.

Tabla 3: Localidad LT-V50 – Muestreo (2x2) m. Frecuencia de NMV y de fragmento recuperados por tipo cerámico.

Período	Tipo cerámico	NMV	F	Índice NMV/F	% NMV	% F
Formativo	Saujil	12	76	0,16	21,43	10,61
	Aguada	3	12	0,25	5,36	1,68
	Fino oxidante alisado	4	49	0,08	7,14	6,84
	Fino oxidante pulido	3	15	0,2	5,36	2,09
	Fino reductor alisado	8	117	0,07	14,29	16,34
	Fino reductor pulido	10	136	0,07	17,86	18,99
	Grueso oxidante	2	24	0,08	3,57	3,35
	Grueso reductor	13	273	0,05	23,21	38,13

Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Ms. 2010. Feely, A., “El concepto de estilo tecnológico cerámico y su aplicación en un caso de estudio: los grupos formativos del oeste de Tinogasta (Catamarca)”, aceptado para su publicación en *Arqueología*, Tomo 18, 2011.

Inca	Inca	1	1	1	1,79	0,14
Indeterminado		0	13			
TOTAL		56	716			

Referencias: F=frecuencia de fragmentos; NMV= número mínimo de vasijas.

Otra cuestión a ser considerada es la excesiva cantidad de muestra recuperada y transportada, ya que el 80,2% (574:716) de los fragmentos no ha podido ser adscrito a ninguna pieza cerámica. Para enfatizar este aspecto calculamos el peso y volumen¹⁵ de los fragmentos recuperados. En la Tabla 4 se observa que el 72,1% y 71,3% del peso y el volumen, respectivamente, de la muestra transportada están conformados por tiestos que no aportan ningún tipo de información adicional sobre el conjunto muestreado.

Tabla 4: Localidad LT-V50 – Muestreo (2x2) m. Peso y volumen de la muestra por adscripción o no a vasijas.

Variable	Total de fragmentos (N:716)		Adscripción a vasijas (NMV:56)			
			Fragmentos adscritos (n:142)		Fragmentos no adscritos (n:574)	
Peso (gr)	7371	100%	2056	27,98%	5315	72,12%
Volumen (cm ³)	5605,06	100%	1605,86	28,65%	3999,2	71,35%

Referencias: NMV= número mínimo de vasijas.

En general los muestreos superficiales suelen abarcar superficies mayores a las seleccionadas en este ejemplo, por lo tanto, es de esperar que el peso y volumen de una recolección superficial de cobertura total sean mucho mayores que los registrados en este caso. Esto resulta una complicación durante las tareas de recolección, transporte y almacenamiento, más aun teniendo en cuenta que la recuperación de una gran proporción del material es innecesaria, ya que, como hemos visto, no aporta información adicional acerca de las características tecno-morfo-estilísticas del conjunto de piezas cerámicas. Esto pone en evidencia la necesidad y conveniencia de generar procedimientos que permitan minimizar el tamaño de las muestras y al mismo tiempo obtener información que resulte confiable a nivel interpretativo. Al respecto, a continuación proponemos un procedimiento para el muestreo en áreas con abundante cantidad de material cerámico en superficie cuyos criterios se articulan directamente con la metodología para el cálculo del NMV; este procedimiento se ejemplifica a través de un caso especialmente diseñado.

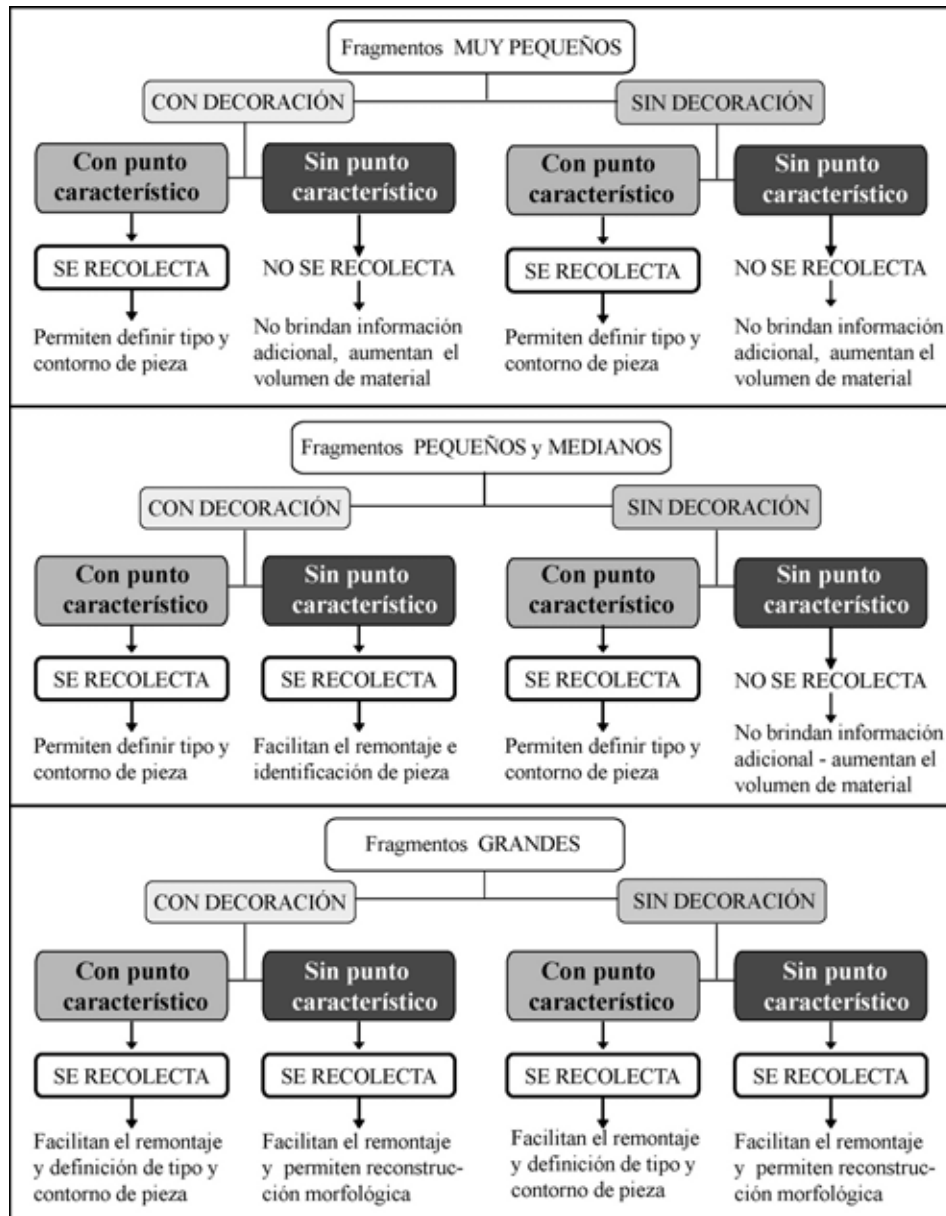
Propuesta de procedimiento para muestreos de material cerámico en superficie **Criterios de selección para el muestreo**

En función de los atributos relevantes para el cálculo del NMV (ver más atrás) consideramos que la recolección de material superficial debe realizarse siguiendo determinados criterios que combinan el tamaño del fragmento, la presencia de decoración y de puntos característicos. En la Figura 4 se observa que cada fragmento ofrece una calidad de

¹⁵ El cálculo del volumen de los fragmentos resultó de multiplicar su alto por su ancho (ambos medidos al punto medio del fragmento) por su espesor (considerando el valor medio en caso de tiestos de espesor variable). Por este motivo los volúmenes son aproximados y no absolutos; sin embargo consideramos que estos valores son de utilidad para los fines ejemplificativos que propone este caso de estudio. Todas las medidas han sido tomadas con calibre digital mientras que el peso con balanza digital.

información diferencial que determina o no su recuperación. Sobre la base de este procedimiento se recolecta todo fragmento que reúna las siguientes características en forma única o combinada:

Figura 4: Criterios de selección de muestras de material cerámico de superficie.



- a. Que presente decoración, excepto los de tamaño muy pequeño ya que no brindan información adicional y aumentan el volumen del material recuperado. La técnica decorativa y los diseños representados constituyen una herramienta útil para clasificar la muestra fragmentaria y facilitan las tareas de remontaje.
- b. Que presenten puntos característicos independientemente de la presencia/ausencia de decoración y del tamaño del fragmento, estos puntos resultan buenos indicadores para el conteo del NMV.

- c. Aquellos fragmentos de tamaño grande independientemente de la presencia/ausencia de decoración y puntos característicos. Estos tiestos facilitan las tareas de remontaje y permiten definir con mayor precisión la morfología de las piezas.

Estos criterios fueron aplicados en la realización de un muestreo de (100x100) m, durante el cual, adicionalmente a la recolección dirigida, se procedió al conteo y al registro del tamaño de todo el material existente en cada unidad de muestreo. Este último procedimiento se realizó con fines ilustrativos para poner de manifiesto la cantidad de material fragmentario existente en terreno y qué porcentaje de éste resultó útil para aportar información sobre las características morfo-tecno-estilísticas del conjunto y sobre el NMV.

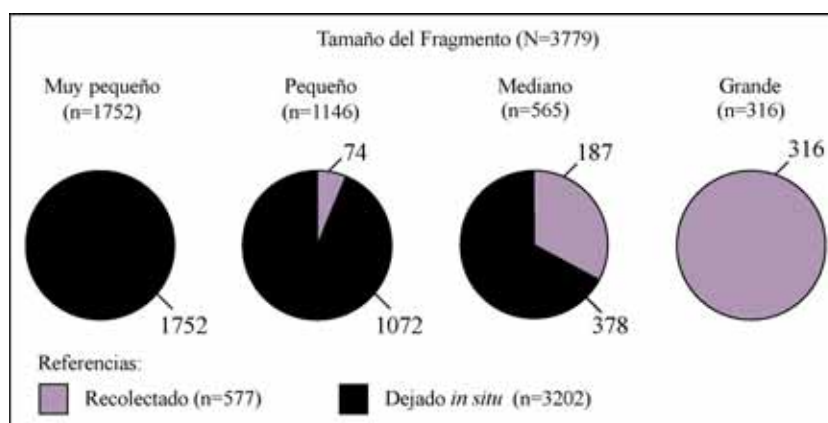
Tercer caso. Análisis de un conjunto cerámico superficial recuperado de un muestreo selectivo por criterios de recolección

El área elegida para aplicar esta metodología corresponde a una zona de barreal en la periferia norte de la mencionada localidad arqueológica LT-V50¹⁶, que se caracteriza por presentar alta abundancia de tiestos con distribución continua en el espacio. Por lo tanto, se realizó un muestreo en un área de 100x100 m grillada en celdas de 10x10 m cada una, habiéndose seleccionado 22 unidades mediante la aplicación de la técnica de azar simple. En cada una de éstas se recolectó únicamente el material que cumplía con los criterios de selección establecidos anteriormente (ver más atrás) pero además se cuantificó todo el material existente registrándose adicionalmente sus tamaños aunque no fuera recolectado. Este doble ejercicio se realizó a los fines de obtener por un lado una base empírica de acuerdo a los criterios de selección propuestos, y otra, de la totalidad del material existente de la unidad de muestreo. De esta manera, fue posible comparar ambas situaciones.

La muestra total existente en las 22 unidades de muestreo fue de 3779 tiestos, de los cuales sólo 577 (577:3779; 15,3%) cumplieron con los requisitos establecidos para su recolección. Los fragmentos de tamaño muy pequeño dominaban, observándose que las frecuencias disminuían a medida que aumentaba el tamaño- Figura 5. Por su parte, la muestra recuperada estuvo conformada por fragmentos de tamaño grande (316:316:3779, 54,76%), mediano (187:565:3779, 32,42%) y pequeños (74:1146: 3779, 12,82%)- Figura 5. En el caso de los fragmentos grandes, los criterios de selección establecidos indicaron su recolección en todos los casos; por su parte, la falta de fragmentos muy pequeños dentro de la muestra trasladada a laboratorio se debió a la inexistencia de casos que cumplieran con las condiciones formuladas, es decir, que no se registraron fragmentos decorados y/o con puntos característicos dentro de este rango de tamaño.

¹⁶ Entre otros, Feely, A. y N. Ratto, "Variaciones de los conjuntos cerámicos de unidades domésticas: aldeas y puestos formativos del bolsón de Fiambalá (ca. 1500-1300 A.P.)", en N. Ratto (comp.), *Entrelazando Ciencias: Sociedad y ambiente antes de la conquista española*, EUDEBA, Buenos Aires, 2009, pp. 99-129. Feely, A., *Estilos tecnológicos y tradiciones cerámicas del bolsón de Fiambalá (Dto. Tinogasta, Catamarca)*, Tesis de Doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Ms. 2010. Feely, A., "El concepto de estilo tecnológico cerámico y su aplicación en un caso de estudio: los grupos formativos del oeste de Tinogasta (Catamarca)", aceptado para su publicación en *Arqueología*, Tomo 18, 2011.

Figura 5: LT-V50 – Muestreo (100x100) m. Composición de la muestra total registrada en 22 unidades de muestreo de (10x10) m.



La muestra recuperada (577:3779) tiene un peso de 17214 gr y alcanza un volumen estimado de 12208,7 cm³. Como hemos visto, éste material corresponde solamente al 15,3% del total del material existente en las unidades de muestreo, cuyo peso y volumen total conformarían seguramente una muestra difícilmente manejable en términos de traslado y almacenamiento.

Los fragmentos recuperados (577:3779) corresponden a distintos tipos cerámicos asignables a momentos Formativo y pre-inca; sobre este total se aplicó la metodología para cálculo del NMV resultando que sólo 469 (81,3%) tiestos conforman un número mínimo de 354 vasijas; los 108 (18,7%) restantes no pudieron ser asignados a una pieza. A partir de los datos presentados en la Tabla 5 podemos observar un aumento significativo de los valores del índice NMV/F con respecto a los casos previamente analizados (ver más atrás). Esto da cuenta de que el material trasladado al laboratorio tiene menor tasa de descarte como resultado de los criterios de selección aplicados. De esta manera, hemos disminuido sensiblemente el tamaño de la muestra recolectada, obteniendo un mejor acuerdo entre la cantidad de fragmentos recolectados y la cantidad de piezas cerámicas cuantificadas. Es dable destacar que ambos pasos metodológicos son complementarios y secuenciales; es decir, que siempre es necesario calcular el NMV ya que, aunque la frecuencia de fragmentos sea producto de una recolección realizada bajo criterios de selección, ésta frecuencia no reemplaza ni es equivalente al NMV.

Tabla 5: LT-V50 – Muestreo (100x100) m. Frecuencia de NMV, de fragmentos e índice NMV/F con relación a los fragmentos adscriptos o no para el cálculo mínimo de vasijas.

Período	Tipo cerámico	NMV	F	Índice NMV/F	Adscripción a vasija (N=354)			
					Fragmento adscripto		Fragmento no adscripto	
					F	%	F	%
Formativo	Saujil	78	128	0,61	89	69,53	39	30,47
	Ciénaga	5	6	0,83	6	100	0	----
	Aguada	64	98	0,65	87	88,78	11	11,22
	Fino mixto	4	5	0,80	5	100	0	-----
	Fino oxidante alisado	16	24	0,67	20	83,33	4	16,67
	Fino oxidante pulido	27	36	0,75	35	97,22	1	2,78
	Fino reductor alisado	33	64	0,52	41	64,06	23	35,94

	Fino reductor pulido	40	73	0,55	58	79,45	15	20,55
	Grueso oxidante	11	14	0,79	12	85,71	2	14,29
	Grueso reductor	53	94	0,56	82	87,23	12	12,77
Pre-inca	Belén	1	3	0,33	3	100	0	-----
	Sanagasta	4	4	1,00	4	100	0	-----
	Tardío no decorado	18	28	0,64	27	96,43	1	3,57
Totales		354	577	0,61	469	81,28	108	18,72

Referencias: NMV= número mínimo de vasijas; F= frecuencia.

Consideraciones finales

Durante el desarrollo de este trabajo hemos puesto en evidencia los problemas interpretativos que pueden producirse al trabajar exclusivamente con frecuencias de tiestos, ejemplificándolos con casos de estudio. Esta unidad de análisis puede proveer una imagen distorsionada de la composición del conjunto cerámico, ya que se ve fuertemente influenciada por el grado de rotura de las piezas, que depende, entre otros factores, del tamaño y fragilidad de las vasijas y los procesos post-depositacionales actuantes. Para resolver estas dificultades, hemos presentado los criterios metodológicos para el cálculo del NMV, que se refiere a la pieza cerámica como artefacto manufacturado y describe la cantidad mínima de vasijas, como unidad construida, representadas a partir de los fragmentos presentes en una muestra. De esta manera, provee información sustancialmente diferente a la del simple conteo de tiestos, contribuyendo a la interpretación de los procesos pre y post-depositacionales, de la cronología, de la funcionalidad de las instalaciones y del uso del espacio, entre otros. Además, posibilita la comparación a nivel inter-sitios y la realización de análisis de diversidad en trabajos de corte distribucional.

La recolección de material superficial, a diferencia del simple conteo de material en terreno, permite ampliar los tipos de preguntas a realizar, ya que además del cálculo del NMV, hace posible la realización de análisis morfológicos, tecnológicos y estilísticos, entre otros¹⁷. Los muestreos de materiales se realizan en función de las preguntas de los proyectos de investigación, sin embargo, hemos puesto en evidencia que no todo el conjunto cerámico tiene el mismo potencial informativo para responderlas, y por ende no es necesaria la recolección de la totalidad del material existente en terreno, como así tampoco realizar recolecciones asistemáticas.

En muchos casos los muestreos de cobertura total pueden generar pesos y volúmenes considerables, con la desventaja adicional de que una gran parte del material recuperado no aporta ningún tipo de información adicional acerca de la composición del conjunto cerámico original. En el otro extremo, la simple recolección de fragmentos únicamente sobre la base de sus tamaños tampoco conduce a la construcción de bases empíricas sólidas para sostener futuras inferencias e interpretaciones. Por lo tanto, nuestro aporte consistió en definir un punto intermedio en el cual es posible obtener información confiable minimizando la cantidad de material recuperado. Para ello hemos propuesto una metodología para la recolección de material cerámico de superficie que articula directamente con el posterior procedimiento analítico en gabinete para el cálculo del NMV.

¹⁷ Feely, A., *Estilos tecnológicos y tradiciones cerámicas del bolsón de Fiambalá (Dto. Tinogasta, Catamarca)*, Tesis de Doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Ms. 2010.

La metodología para la recolección del material en superficie fue pensada para ser aplicada preferentemente en aquellos casos donde los fragmentos cerámicos son abundantes con distribución continua en el espacio ameritando la realización de muestreos y la aplicación de criterios para su recolección (tamaño y/o presencia de decoración y/o de puntos característicos). Somos conscientes que los ejemplos utilizados en este trabajo para fundamentar una recolección selectiva bajo esos criterios no agotan todas las posibilidades de la forma en que se puede presentar la evidencia arqueológica. Además, como toda metodología tiene alcances y limitaciones. Al respecto, puede darse el caso en que la muestra en su totalidad esté conformada por fragmentos de tamaños muy pequeños y pequeños y que además no presenten decoración ni puntos característicos. Este es el peor de los escenarios posibles para un arqueólogo, dado que la baja integridad del registro no permite realizar inferencias sobre la morfología y tamaño de las piezas, siendo solo posible estimar un número mínimo de vasijas aplicando criterios cualitativos de las características macroscópicas de las pastas. En este ejemplo extremo y de baja probabilidad de ocurrencia cuando la muestra superficial es grande no es aplicable nuestra metodología, debiendo cada investigador tomar las decisiones en terreno basándose en las preguntas que guían su investigación.

Por último, es importante mencionar el nivel de conocimiento diferencial que se requiere para llevar a cabo los procedimientos metodológicos presentados. Por un lado, se requiere un mínimo de conocimiento por parte de los operadores para la recolección de material en superficie, dado que uno de nuestros criterios es la identificación de partes con puntos característicos; mientras que los dos restantes (tamaño y presencia de decoración) no requieren de conocimientos específicos. Por otra parte, para el cálculo del NMV se requiere de operadores entrenados en el análisis cerámico que cuenten con amplios conocimientos acerca de las características morfológicas, tecnológicas y estilísticas de la cerámica regional. En este contexto toma especial relevancia el estudio de colecciones museográficas¹⁸ que permitan generar muestras referenciales de piezas enteras para facilitar la identificación morfológica, tecnológica y estilística de los restos fragmentarios.

Ingresó: 28 de julio de 2011

Aceptado: 7 de noviembre de 2011

¹⁸ Entre otros, Balesta, B., *La significación en la funebria de La Ciénaga*, Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Ms. 2000. Balesta, B., N. Zagorodny y C. Valencia, “Evidencias de estandarización en la manufactura de cuencos de La Aguada Orilla Norte (Argentina)”, en *Estudios Atacameños*, N° 37, 2009, pp. 79-98. Basile, M., *Iconografía funeraria Belén en el valle de Abaucán (Dto. Tinogasta, Catamarca)*, Tesis de Licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Ms. 2005. Basile, M., *Continuidades y rupturas en las representaciones plásticas del Formativo (ca. 200 AD) a la ocupación incaica (ca. 1480 AD) en la región de Fiambalá (pcia. de Catamarca)*, Tesis de Doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Ms. 2011. Quiroga, L. y V. Puente, “Imagen y percepción: Iconografía de las urnas Belén. Colección Schreiter”, en . Nielsen, C. Rivolta, V. Seldes, M. Vázquez y P. Mercolli (eds.), *Procesos Sociales Prehispánicos en los Andes Meridionales*, Editorial Brujas, Córdoba, 2007, pp. 323-346. Feely, A., *Estilos tecnológicos y tradiciones cerámicas del bolsón de Fiambalá (Dto. Tinogasta, Catamarca)*, Tesis de Doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Ms. 2010.

Cálculo del número mínimo de vasijas y recolección superficial: criterios metodológicos y análisis de casos del oeste tinogasteño (Catamarca)

Resumen

El trabajo es de neto corte metodológico siendo su objetivo presentar un procedimiento analítico para la construcción de la unidad *número mínimo de vasijas* y para la realización de muestreos en áreas con abundante material cerámico superficial. La articulación de ambos procedimientos permite tanto obtener información confiable a nivel interpretativo como reducir el volumen de material recolectado. Ejemplificamos mediante casos de estudio provenientes de sitios del oeste tinogasteño (Catamarca) los errores interpretativos a los que puede conducir el uso de frecuencias de fragmentos en el análisis de los conjuntos cerámicos; como así también ponemos en evidencia la cantidad innecesaria de material superficial que puede recolectarse cuando no median criterios de selección de las muestras.

Palabras clave: Cuantificación de material cerámico; Frecuencia de tiestos; Número mínimo de vasijas; Muestreos superficiales; Selección de muestras

*Anabel Feely
Norma Ratto*

Calculation of the minimum number of vessels and surface collection: methodological criteria and case analysis of western tinogasta (Catamarca)

Abstract

This work is of methodological nature and its objective is to present an analytical procedure for the construction of the unit called minimum number of vessels and for field sampling of areas with great amount ceramic material. The articulation of both types of procedure permits to obtain reliable information at an interpretive level, and also diminishes the volume of collected material. We illustrate, through case studies of western Tinogasta, the interpretative mistakes that can be caused by the use of frequencies of fragments in the analysis of the ceramic samples; we also point out the unnecessary amount of material that may be collected from surface, when having no criteria of sample selection.

Keywords: Ceramic material quantification; Sherd frequency; Minimum number of vessels; Surface sampling; Sample selection

*Anabel Feely
Norma Ratto*