

ASOCIACION ARGENTINA DE HISTORIA ECONOMICA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRES DE FEBRERO

XXI JORNADAS DE HISTORIA ECONÓMICA  
Caseros (Pcia. de Buenos Aires)  
23–26 de septiembre de 2008

ISBN: 978-950-34-0492-8

**EL APORTE DE LAS INNOVACIONES TECNOLÓGICAS A LA  
ARQUEOLOGÍA ARGENTINA A TRAVÉS DE SU HISTORIA**

Dra. PAOLA SILVIA RAMUNDO

CONICET - UBA

Mesa general: 15. Historia de las innovaciones y las tecnologías

Correo electrónico: paola\_ramundo@yahoo.com.ar

**Resumen**

Este trabajo presenta un panorama reflexivo acerca de las más importantes innovaciones tecnológicas que, desde campos ajenos a la arqueología, han hecho aportes sustanciales al desarrollo de la disciplina en la órbita nacional.

Desde el uso del Carbono 14, y lo que esto implicó al otorgar profundidad temporal al pasado, así como al brindar una columna vertebral de fechados absolutos a la historia remota de gran parte del país; pasando por los aportes de las técnicas arqueométricas, que han facilitado información para el abordaje de cuestiones en primer término cuantitativas, y desde los últimos años, para el estudio de aspectos cualitativos de nuestras sociedades pasadas (acompañando de este modo el desarrollo de las tendencias teóricas y metodológicas mundiales). Sin olvidarnos de la implementación de tecnologías de incalculable valor para el trabajo de campo (fotos aéreas, imágenes satelitales, estaciones totales, GPS, entre otras). Tecnologías que en su conjunto han ayudado a que nuestra arqueología avanzara a pasos agigantados, especialmente desde los años sesenta del siglo XX en adelante, momento en el que comienza a consolidarse como disciplina científica, en base a los desarrollos previos -que no obviamos- y que son la base material para todos los avances teórico-metodológicos posteriores.

## **Introducción**

A lo largo de la historia, diferentes disciplinas se han nutrido de los adelantos tecnológicos, pero desde mediados del siglo XX estos avances han sido vertiginosos y significativos, y la arqueología no escapó a esta situación, nutriéndose de dichos aportes.

Más allá de los cambios teóricos que desde distintas partes del mundo han aportado al desarrollo disciplinar en nuestro país, la tecnología y sus avances han jugado un rol central en su crecimiento. Y de manera especular estos cambios teóricos han implicado una modificación en los conceptos, escalas y unidades de análisis, que a través de nuevas tecnologías pudieron y pueden ser abordados.

Así por ejemplo, desde la década del cincuenta de siglo XX, cuando algunos especialistas se dieron cuenta que el pasado argentino – a diferencia de lo que doctrinariamente se creía hasta entonces- no podía remontarse sólo a unas pocas centurias antes de la llegada de los europeos (como Perú y otros países de Latinoamérica habían demostrado claramente con cronologías relativas), la introducción del método de fechado absoluto por Carbono 14, se convirtió en una herramienta indispensable y provocó a nivel disciplinar una verdadera revolución, otorgando profundidad temporal.

Cuando se adoptaron teóricamente como tendencia los análisis que contemplaban todo el contexto de hallazgo- durante los mismos años cincuenta-, donde la estratigrafía y con ella la medición del tiempo geológicamente hablando fueron esenciales, se necesitó de instrumental cada vez más preciso para ubicar en coordenadas espaciales el registro arqueológico, y allí hicieron su aporte instrumentos tales como los teodolitos, los niveles ópticos, y en décadas más recientes las estaciones totales, etc.

En el momento en que la arqueología argentina –desde finales de los sesenta en adelante- pasó de realizar estudios desde una escala micro (a nivel de sitio y/o yacimiento) a otra escala macro (a nivel de región y/o área), las fotografías aéreas y las imágenes satelitales, más adelante, resultaron de indiscutible valor.

Cuando la disciplina adoptó desde la teoría marcos de corte ecológico –a partir de los setenta-, donde el medioambiente pasó a ser una variable central en los estudios, otras tecnologías que permitieran llegar a una mejor comprensión de ese ambiente fueron indispensables, tales como estudios químicos para analizar los suelos arqueológicos y determinar su uso, microscopios de alta tecnología para los análisis polínicos, de diatomeas, fitolitos, residuos orgánicos en vasijas, etc. Estos mismos

microscopios de altos aumentos también han servido para el estudio de elementos tan escasos en el registro arqueológico como las fibras de animales para determinar si son o no especies domesticadas y responder a una de las problemáticas importantes de la arqueología nacional; o para el estudio de la tecnología lítica, especialmente cuando la disciplina cambió las preguntas, allá por los años ochenta, hacia la funcionalidad de los sistemas, y por supuesto de los artefactos.

Estas y otras innovaciones tecnológicas provocaron, como decíamos, un crecimiento exponencial a nivel arqueológico, que permitió discutir desde nuevos puntos de vista otras y más complejas problemáticas sobre el pasado.

A lo largo de este trabajo analizaremos algunos de los principales aportes que estas tecnologías hicieron a la disciplina tanto en el terreno (trabajo de campo), como en los estudios de gabinete (trabajo en laboratorio) y consecuentemente en las posteriores interpretaciones arqueológicas.

### **El aporte de las innovaciones tecnológicas al trabajo de campo arqueológico**

Para partir, analizaremos el aporte de aquellas tecnologías que por cotidianas, en líneas generales, no tenemos en cuenta. Pero que nos permiten realizar en tiempo y forma un mejor y más expeditivo trabajo de campo. El simple hecho de poder contar con un medio de transporte automotor ha facilitado tareas indispensables dentro de la arqueología como la accesibilidad a sitios muy lejanos, su posterior prospección (o reconocimiento superficial del terreno) y excavación; tareas que nuestros maestros pioneros realizaron a lomo de mula o simplemente a pie empleando largas temporadas de trabajo (González 1985).

Pero hoy en día esta tecnología a nuestro servicio nos permite ahorrar tiempo y dinero (algo siempre escaso en las investigaciones arqueológicas), al llegar en modernos medios de transporte a una región, yacimiento o sitio arqueológico, para luego trabajarlo con la mayor celeridad posible y cargando el pesado instrumental con el que debemos trabajar en la actualidad para lograr resultados más precisos.

En lo que respecta a las tareas de prospección, otras tecnologías que han permitido no sólo ahorrar tiempo, sino localizar sitios/yacimientos “invisibles” desde el terreno mismo, han sido las fotografías aéreas y el uso de otros sensores remotos, como las imágenes satelitales en momentos más recientes de la disciplina. Actualmente estas imágenes satelitales, que permiten disponer en Internet de vistas de zonas que hasta el momento no estaban accesibles en otros formatos, facilita la tarea de localización de

sitios y/o yacimientos y otros espacios arqueológicos factibles de ser analizados (campos o cuadros de cultivo arqueológicos, por ejemplo); ampliando el horizonte de nuestras investigaciones al permitirnos acceder a sectores que muchas veces, por un sesgo propio de la disciplina, al estar alejados de las principales vías de circulación, no habían sido registrados ni analizados previamente.

Los cálculos fotogramétricos de superficies de cultivo prehispánicas en sitios arqueológicos como Rodero y Coctaca en la Quebrada de Humahuaca, Provincia de Jujuy de aproximadamente 6000 ha. (Albeck y Scatollín 1991), que sirvieron para comparar las enormes extensiones trabajadas en el pasado en comparación con las pocas que se explotan hoy en la actualidad (reducción del 800% en Coctaca y del 400% en Rodero para 1991), sirvieron no sólo como resultado práctico de la aplicación de la arqueología al presente para la elaboración de propuestas de desarrollo en el área, sino también como otra forma de comprender el importante rol jugado por la agricultura en las sociedades pasadas.

Las imágenes satelitales y fotografías aéreas, han permitido la localización de fuentes de materias primas (bancos de arcillas para producir cerámica, vetas de rocas propicias para la manufactura de artefactos líticos, etc.; factores que permiten determinar el carácter autóctono y alóctono de ciertos materiales del registro arqueológico), así como también detectar sitios ubicados en espacios aún no localizados (Álbeck y Scatollin 1984).

Por otra parte, el uso de los SIG (Sistemas de Información Geográfica)<sup>1</sup> facilitan la localización de los espacios arqueológicos a través de coordenadas exactas que no prestan lugar a dudas a la hora de buscar los sitios y/o yacimientos para las presentes y futuras generaciones, a diferencia de las vagas indicaciones que -por las propias limitaciones de la época-, los pioneros de la arqueología argentina brindaban a la hora de describir un sitio, dando lugar a dudas y posibles pérdidas en el espacio. Otros ejemplos nacionales de la aplicación de sensores remotos y SIG han sido los trabajos de Sosa (1996/1997; 1998/1999) para la localización de nuevos yacimientos y su registro como parte del patrimonio nacional.

---

<sup>1</sup> Un Sistema de Información Geográfica (GIS en inglés) es una integración de *hardware*, *software*, datos geográficos y personal, creado para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas de planificación y gestión. Es un modelo de una parte de la realidad referido a un sistema de coordenadas terrestre y construido para satisfacer necesidades concretas de información.

Un aporte tecnológico sustancial al trabajo de campo han sido también los instrumentos de medición, los teodolitos y las actuales estaciones totales<sup>2</sup>, que lentamente fueron reemplazaron a las medidas tomadas durante los primeros momentos de los años cincuenta con cinta métrica y plomada, para obtener medidas tridimensionales de los objetos recuperados. Todo esto surgió cuando teóricamente se introduce en el país una nueva y revolucionaria tendencia teórica que consideraba indispensable el estudio de las piezas en su contexto de hallazgo y asociación. Esto ocurrió a mediados del siglo XX cuando la estratigrafía<sup>3</sup> y con ella la medición del tiempo geológicamente hablando fueron esenciales. Esto requirió un instrumental cada vez más preciso para ubicar en coordenadas espaciales el registro arqueológico, y de este modo para que pudiéramos reconstruir los conjuntos de asociación de elementos, y con ellos interpretar el pasado sin caer en especulaciones. A partir de allí la arqueología argentina comprendió que las piezas aisladas y fuera de contexto nada pueden informarnos sobre las preguntas o problemáticas que nos planteamos o podemos plantear.

La medición y posterior ubicación de los objetos en el espacio, facilitó además el planteo de cronologías relativas, algo que luego se mejorará con la llegada de las cronologías absolutas (Carbono 14; termoluminiscencia, etc.).

Por otra parte, también destacamos el uso de las fotografías para el relevamiento del arte rupestre (Sánchez Proaño 1976; Cremades, Núñez y Murga 2001), así como para el registro de contextos de excavación, que además se complementan con el dibujo de plantas.

Como podemos observar los aportes desde la mecánica automotriz, la fotografía, el campo satelital y la informática han permitido resolver problemáticas cada vez más complejas sobre nuestro pasado y ha facilitado en trabajo arqueológico.

---

<sup>2</sup> El teodolito es un instrumento de medición mecánico-óptico usado para medir ángulos verticales y horizontales, junto con otras herramientas puede medir distancias y desniveles. Es portátil y manual, está hecho para fines topográficos, de allí su uso tan frecuente también en arqueología. Con ayuda de una mira y mediante la taquimetría puede calcular distancias. Un equipo más moderno y sofisticado es el teodolito electrónico, más conocido como estación total. Esta última, a diferencia del teodolito incorpora una pantalla alfanumérica de cristal líquido (LCD), leds de avisos, iluminación independiente de la luz solar, calculadora, distanciómetro, trackeador (seguidor de trayectoria) y la posibilidad de guardar información en formato electrónico, lo cual permite utilizarla posteriormente en ordenadores personales. Vienen provistas de diversos programas que permiten calcular coordenadas en campo, replantear puntos de manera sencilla y eficaz, así como también calcular de acimutes y distancias.

<sup>3</sup> Considerada y estudiada a finales del siglo XIX por F. Ameghino, pero dejada de lado durante varias décadas al caer su teoría sobre el origen del hombre americano en el Congreso Internacional de Americanistas de 1910.

## El aporte de las tecnologías al trabajo de laboratorio arqueológico

Una vez que los arqueólogos llenaron la bibliografía de descripciones detalladas de objetos sin preguntarse demasiado por la antigüedad de dichos elementos (desde el siglo XIX y gran parte del siglo XX), los aspectos cronológicos comenzaron a causar cierto escozor dentro de la comunidad académica. Especialmente cuando en otros países cobraba fuerza el método de datación absoluta del Carbono 14 (C14)<sup>4</sup>. Es así como recién a partir de los años cincuenta, nuestra arqueología comenzó a preocuparse por ubicar en el tiempo a las “culturas” o sociedades que ocuparon las diferentes regiones del país. Y el primer fechado por carbono radioactivo para el Noroeste Argentino (NOA), fue presentado en 1957 gracias al esfuerzo del Dr. Alberto Rex González<sup>5</sup>, quien produjo uno de los cambios sustanciales en el desarrollo disciplinar al incluir nuevos marcos teóricos (ya que abrió las puertas al materialismo de White, al evolucionismo multilineal de Childe, Steward y Armilla, al culturalismo norteamericano, así como también fue uno de los primeros en introducir las ideas de Gordon Childe en Argentina), y al enfatizar sobre la profundidad temporal de las sociedades prehispánicas. Aspecto sobre el que durante muchos años, como

---

<sup>4</sup> La datación por radiocarbono es la técnica para conocer la edad de muestras orgánicas y se basa en la ley de decaimiento exponencial de los isótopos radiactivos. El carbono es un elemento químico que se encuentra en diferentes variedades —llamadas isótopos— que tan sólo se diferencian en el número de neutrones que hay en el núcleo. El isótopo más corriente es el carbono 12 (C12) que presenta 6 protones y 6 neutrones. El resto son inestables (radiactivos) y entre ellos destaca el C14 que presenta 6 protones y 8 neutrones. La atmósfera terrestre está formada fundamentalmente por nitrógeno (78%) y oxígeno (21%). Este nitrógeno estable y más abundante es el nitrógeno 14 (N14) y en su núcleo tiene 7 neutrones y 7 protones. A las capas altas de la atmósfera llegan partículas altamente energéticas procedentes del universo conocidas como *rayos cósmicos*. Estos neutrones altamente acelerados de los rayos cósmicos chocan en ocasiones con los núcleos del N14, desplazando, también en ocasiones, un protón del núcleo y ocupando su lugar. Cuando esto sucede el núcleo queda formado por 8 neutrones y 6 protones, cambia el número atómico de 7 a 6 y con él las propiedades del elemento, que pasa a comportarse como el carbono. Este C14 se comporta químicamente igual que el C12 y por lo tanto puede formar parte del CO<sub>2</sub> que respiran los seres vivos y que las plantas utilizan para realizar la fotosíntesis, pero presenta la particularidad de que es radiactivo. Que un elemento sea radiactivo significa que se desintegra por sí solo a una velocidad constante. Y el C14 al desintegrarse produce N14 y tiene una vida media de 5730 años, lo que quiere decir que tras ese tiempo la cantidad de C14 presente se ha reducido a la mitad. Mientras el ser vivo respira, recibe una mezcla de C12 y C14, pero al morir y dejar de respirar el C14 empieza a desintegrarse. Conociendo la velocidad media de desintegración y la cantidad de C14 presente en la muestra, podemos saber el tiempo transcurrido desde que el ser vivo falleció usando una simple fórmula logarítmica. El C14 fue descubierto el 27 de febrero de 1940 por Martin Kamen y Sam Ruben. Fue Willard Libby quien determinó un valor para el periodo de semidesintegración: 5568 años. Determinaciones posteriores en Cambridge arrojaron un valor más exacto de 5730 años. Debido a su presencia en todos los materiales orgánicos, el carbono 14 se emplea en la datación de especímenes orgánicos.

<sup>5</sup> La muestra analizada de 1.130 +/- 130 años, se obtuvo de las excavaciones realizadas por A. R. González en el Valle de Hualfín, Provincia de Catamarca en 1952, y provenía de una capa de carbón — como consecuencia hogares— dentro de una vivienda perteneciente a la llamada “Cultura de los Barreales”, lo cual implicaría que para el año 826 de la era, los restos encontrados y analizados pertenecían a una sociedad que habitaba los valles de Catamarca y los empleaba de manera diaria (González 2001: 223-229).

consecuencia de los primeros estudios en la especialidad, no se discutía y se planteaba una sincronía de las culturas y una profundidad temporal cercana a la conquista europea; apelando para explicar dicho pasado las crónicas históricas y en muchos casos abusando de ellas. González llamó a ese momento “Exégesis Histórica”, período en el que los estudios de otro pionero de la arqueología del NOA, el sueco Eric Boman, lideraban el panorama arqueológico, manteniendo a principios del siglo XX duras discusiones con Max Uhle, que ya había demostrado la profundidad temporal para el pasado de Perú.

Si bien es innegable que González coronó importantes trabajos que precedentemente se habían preocupado por otorgar profundidad temporal (tales como los estudios en el NOA del mencionado investigador alemán Max Uhle a principios del siglo XX y posteriormente los del norteamericano Wendell Bennett a finales de los años cuarenta brindando con mayor exactitud y precisión las etapas evolutivas seguidas por los pueblos que vivieron en este sector durante varios siglos), a él se debe la columna vertebral de fechados radiocarbónicos que hasta el presente y desde los cincuenta estructura al NOA. Haciendo que con el correr del tiempo nuevos fechados - cada vez más precisos y hoy en día calibrados<sup>6</sup>- amplíen el panorama y completen el cuadro cronológico-cultural del país.

La importancia y el valor de este aporte tecnológico para la arqueología nacional sólo pueden medirse si contextualizamos dicho aporte. Ya que llega en un momento donde se negaba la antigüedad a las sociedades precolombinas, y con ello un pasado propio y único; fue una etapa donde realizar estos fechados resultaba muy costoso para nuestra ciencia – y lo sigue siendo hasta hoy- y donde había que esperar en largas listas para poder acceder a ellos por su demanda a nivel mundial, y donde no existían en el país laboratorios propios para llevarlos a cabo, factor que incrementaba el costo al tener que recurrir a laboratorios extranjeros. Esto provocará en el mismo Dr. González la imperiosa necesidad de montar un laboratorio nacional, que en poco tiempo logra concretar en la Universidad de La Plata, y que funciona hasta la actualidad.

---

<sup>6</sup> Los que han empleado el radiocarbono para fechar han resuelto normalizar sus fechas con la ayuda de muestras de madera datadas por la cuenta de los anillos anuales de los árboles, en especial los del pino arizado, que vive por centenares y hasta miles de años en la región sudoeste de los Estados Unidos. A este campo de estudio se le llama dendrocronología. Por lo tanto, ya no se cree que el reloj de radiocarbono dé una cronología absoluta, sino una de fechas relativas. Para obtener la edad verdadera, la fecha de radiocarbono tiene que ser corregida mediante la cronología basada en los anillos arbóreos. Por esto, al resultado de una medición de radiocarbono se le conoce como "fecha de radiocarbono". Al someter esta fecha a cotejo por una curva de calibración basada en los anillos arbóreos se deduce la fecha absoluta.

Hoy en día sabemos gracias a los fechados por radiocarbono que yacimientos como Inca Cueva, en la Provincia de Jujuy (con variadas cuevas, aleros, sitios al aire libre y magníficas pinturas y grabados rupestres), presentan una secuencia de ocupación que se remonta a los 10.000 años antes del presente, y el Área del Río Pinturas, en la Provincia de Santa Cruz, donde se localiza la imponente Cueva de las Manos, que se remonta a fechas que superan los 9.000 años.

Por otra parte, desde momentos tempranos se aplicó en el país, también gracias al Dr. González las técnicas computacionales (González y Cowgill 1975), en este caso para procesar información que permitió realizar la seriación<sup>7</sup> de las tumbas del Valle de Hualfín, con las que había armado la primera secuencia relativa de ocupación, y que luego por radiocarbono logra confirmar. El uso de la computación hoy en día dentro de la arqueología ha servido, entre otros usos múltiples, para armar bases de datos y procesar grandes cantidades de información que resultaban inmanejables, así como para cruzar datos de diferentes excavaciones, sitios y equipos de investigación. Por otro lado permite trabajar con programas que con puntos tomados en el espacio mediante GPS<sup>8</sup>, pueden generar planos de sitios o yacimientos, que previamente se levantaban a mano alzada e implicaba mucho tiempo.

Para las múltiples preguntas que se pueden realizar al registro arqueológico, desde los años ochenta en adelante, la arqueología nacional incorpora, en la medida de sus posibilidades económicas, una serie de técnicas analíticas que han dado importantes respuestas a problemáticas esenciales. Esto vino unido a un importante cambio a nivel teórico-metodológico, dado que desde mediados de los setenta, pero especialmente desde los ochenta en adelante, la llamada “Nueva Arqueología o Arqueología Procesual” irrumpe en nuestro país con una serie de importantes modificaciones; una investigación orientada hacia problemas y el reconocimiento de las limitaciones de los datos arqueológicos, fueron algunos de sus más significativos aportes. Estas corrientes de pensamiento que enfatizaron también en la importancia del medioambiente implicó la aplicación de nuevas tecnologías que permitieran llegar a una mejor comprensión de ese ambiente, tales como habíamos mencionado previamente, surgieron estudios

---

<sup>77</sup> La seriación es una “técnica que permite ordenar unidades estilísticas (tipos) en secuencias cronológicas relativas [...] La misma “... se basa en la presunción de que los estilos culturales cambian y que la frecuencia de aparición de un estilo particular o decoración puede ser asociada a un determinado período de tiempo” (Gamble 2002: 16)

<sup>8</sup> El Global Positioning System (GPS) o Sistema de Posicionamiento Global (más conocido con las siglas GPS) es un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona, un vehículo o una nave, con una precisión hasta de centímetros, usando GPS diferencial.

químicos para analizar los suelos arqueológicos (Eugenio y Murgo 1994), microscopios de alta tecnología para los análisis polínicos (Prieto, Stutz y Pastorino 1999), análisis de diatomeas (Martínez Macchiavello, De la Fuente y Ratto 1999), de fitolitos (Wurschmidt y Korstanje 1998/1999), etc. Estos mismos microscopios de altos aumentos también han servido para el estudio de las fibras animales (Reigadas 1992; 2005); o para el estudio de la tecnología lítica, especialmente cuando la disciplina comenzó a preguntarse por la funcionalidad de los sistemas, y por supuesto de los artefactos dentro de dichos sistemas (Castro de Aguilar 1987/1988; Castro de Aguilar y Moreno 1993/94).

Algunas de las nuevas técnicas que se incorporan conforman lo que se conoce como *Arqueometría*, entendida como la aplicación de métodos de las ciencias exactas y naturales, para la caracterización de artefactos arqueológicos. Éstas requieren del trabajo interdisciplinario entre el arqueólogo y analista científico, aunque en Argentina, muy pocas veces se ha logrado verdaderamente ese intercambio, y muchos estudios sólo se limitaron por una cuestión de “moda científica” a adjuntar como anexo los resultados de esos análisis de manera descriptiva y no analítica.

Dentro de los análisis de tipo mineralógicos que se han aplicado en el país nos centraremos especialmente en los que se utilizan en los estudios cerámicos, básicamente por ser el área de investigación que mejor manejamos. Entre estos estudios encontramos, la lupa binocular, los cortes delgados y la difracción por rayos X, por ejemplo.

La técnica analítica de la lupa binocular<sup>9</sup> es muy empleada en nuestro país, aunque su mayor problema es que esta clase de estudios deja un gran margen a la subjetividad especialmente en el campo de los estudios cerámicos, pues no existe en el país un tipo o modelo único de ficha donde registrar los ítems que describen a los materiales (aunque en líneas generales sean semejantes), y esto se debe a que el número de variables analizadas es muy grande, y aquellas que alcanzan importancia para una investigación pueden resultar irrelevantes para otras. Esto condujo al empleo de fichas personales, y al momento de la comparación de resultados esta tarea resulta muy difícil o imposible; mostrando la heterogeneidad de criterios empleados y evidenciando la falta de consenso existente. En el NOA, por ejemplo, se empleó y emplea actualmente esta

---

<sup>9</sup> Permite hacer clasificaciones preliminares de pastas cerámicas permitiendo distinguir diferentes clases de inclusiones no plásticas. También se la emplea para observar texturas, tratamientos de la superficie, huellas dejadas por los instrumentos y por el uso, color de pastas y pigmentos, así como espesor y técnicas de aplicación (Cremonte 1983/1985: 205).

técnica en la mayoría de los trabajos que abordan el tema del estudio cerámico. Así mencionamos para Quebrada de Humahuaca el trabajo de Cremonte (1991), donde la autora intentando establecer cronologías, filiaciones culturales y vinculaciones espaciales de las sociedades agro-alfareras del Período de los Desarrollos Regionales y del Hispano Indígena inicial, realiza un estudio descriptivo de pastas (de cuatro sitios de superficie de la Quebrada de Humahuaca analiza una muestra de 2.050 fragmentos), y la metodología para organizar y registrar datos cerámicos. Establece estándares de pasta (42 en total), que según la autora reflejan la variabilidad de atributos de pasta presentes; y nos aclara que cuando se sistematizan los atributos concurrentes de agrupamientos (estándares), se van discriminando aquellos atributos que indican conductas en la elección y preparación de las materias primas. En base a los análisis de atributos compartidos y no compartidos se intenta un agrupamiento de estándares en clases. Estos estudios, la investigadora, los ha profundizado en posteriores trabajos (Cremonte 1992).

Otros investigadores (García 1989/1990; 1992; 1995a y b), han realizado estudios de esta naturaleza, al igual que Madrazo (1969); Palma (1999); Olivera y Palma (1997); y especialmente los estudios de López (1999) vinculados al tema de la producción cerámica; y como resultado de investigaciones en el Pucará de Tilcara, para determinar el uso de la cerámica, destacamos el trabajo de Tarragó (1992). Para la zona de valles en el NOA, también generando otro tipo de estándares de pasta y apelando a técnicas computacionales, destacamos el trabajo de Garrote y Callegari (1994), entre otros. Estos ejemplos nos muestran que la cantidad de trabajos se concentran en la década del noventa del siglo XX, y el número de trabajos aplican la técnica, más allá de los recién mencionados, es destacable. Sin embargo, muchos arqueólogos comprendieron que poco podrían decir con estos análisis preliminares y se adentraron en el siguiente tipo de estudios de naturaleza microscópica. Así por ejemplo, la microscopía óptica de luz polarizada<sup>10</sup>, si bien ha sido aplicada en el NOA, la mayoría de los arqueólogos sólo incluyen la descripción realizada por un geólogo que en muchos casos desconoce qué es una cerámica y la describe como una roca. A esta limitación debemos sumar, los condicionamientos económicos que ha sufrido el país, lo cual provocó y provoca que sean relativamente escasos los trabajos que aplican esta técnica

---

<sup>10</sup> Esta técnica que se logra una vez realizado el corte delgado de un fragmento cerámico o lítico, examina mediante el microscopio las propiedades ópticas de los diferentes minerales para su posterior identificación. En el caso de la cerámica sirve para ver texturas de las pastas, las formas y medidas de las inclusiones, la proporción y relación de los distintos constituyentes, los componentes minerales de las rocas y la textura de la arcilla, entre otros elementos (Cremonte 1983/1985: 206).

(en comparación con los que utilizan la lupa binocular); y que a pesar de su aplicación, la representatividad de las muestras no es significativa cuantitativamente hablando. En el NOA se han realizado varios trabajos que incluyen cortes delgados y su posterior análisis al microscopio, entre los que destacamos para la zona de Valliserrana, las investigaciones de Cremonte (1991; 1994), donde se intenta reflejar los alcances de estos estudios y el papel que juegan en el planteo y puesta a prueba de hipótesis; o los análisis puntuales de fragmentos sin salir del plano descriptivo, como Berberían y Azcarate (1975); o aquellos que buscan analizar el carácter autóctono o no de la cerámica de diferentes sitios, como los estudios de Raffino (1993) y Williams (1991), entre otros. Así como otros ejemplos, que mediante esta técnica tratan de analizar la posible existencia de patrones de identidad social y fronteras sociales (Cremonte 1999).

La difracción por rayos X<sup>11</sup> ha sido otra técnica empleada por varios investigadores como complemento de los estudios anteriores, y se concentran también en la década del noventa. Entre los trabajos que han hecho uso de esta técnica citaremos a Piñeiro (1996); Solís y Cremonte (1991/1992); Fernández (1988/1989, 1999) y Ventura (1991).

El siguiente grupo de análisis corresponde a los físico-químicos, de los cuales la termoluminiscencia, la activación de neutrones, el análisis radiográfico, fluorescencia por rayos X y el análisis químico multi-elemental, se han aplicado en estudios nacionales. La termoluminiscencia consiste en un método de datación absoluta<sup>12</sup>. En el NOA ha sido aplicada, por ejemplo Haber (1994), con el objeto de ubicar cronológicamente nuevos sitios de superficie.

Los análisis de activación de neutrones<sup>13</sup>, se han realizado en menor proporción en el país, por ejemplo (Cremonte y Botto 1994; Pla, Ratto y De la Fuente *et al* 1999).

---

<sup>11</sup> “Sirve para identificar los minerales tanto en materias primas como en fragmentos cerámicos. Cuando los minerales son bombardeados por un haz de Rayos X se obtienen patrones característicos a cada uno de ellos. Según el espacio interplanar de los planos atómicos de un cristal, los Rayos X son difractados selectivamente. En el difractograma, la posición de cada pico es característica de la muestra de minerales en cuestión; el eje vertical indica la intensidad de los Rayos X reflejados, la que está en relación con la proporción relativa del mineral” (Cremonte 1983/1985: 206).

<sup>12</sup> “Esta basada en el principio en el que el material cerámico contiene pequeñas cantidades de elementos-impurezas tales como potasio, uranio, y thorio que emiten partículas alfa, beta y rayos Gama. Una parte de la energía es almacenada en las redes cristalinas de las inclusiones minerales. El calor hace que las cargas salgan de su atropamiento y se recombinen debido a la liberación de la energía almacenada en forma de luz o termoluminiscencia” (Cremonte 1983/1985: 207).

<sup>13</sup> Las muestras obtenidas son introducidas en un reactor donde tiene lugar el bombardeo de neutrones. El núcleo atómico activado captura un neutrón que resulta en un radioisótopo para cada elemento, cada uno de estos decae según su valor de vida medio y su radiación característica en la que son de especial importancia los rayos gamma. La energía de un rayo gamma emitido es específico de un isótopo y puede ser medida. El número de elementos químicos determinados dependerá del flujo de neutrones, la duración de la irradiación, el tiempo de enfriamiento, la duración del período de conteo y la medida de la muestra” (Cremonte 1983/1985: 209).

Este último caso aplicó la técnica con el objeto de determinar procedencia de materias primas cerámicas y artefactos cerámicos (120 muestras), para ver relaciones –movilidad e intercambio- entre Puna y Valle. Esto se complementa con un análisis estadístico multi-variado, tanto a nivel elemental como tecnológico. En el Valle de Abaucán, Ratto, Orgáz y Plá (2002) aplican dicha activación, para el estudio de producción cerámica inca, determinando que el sitio Batungasta, fue un centro de producción alfarera durante la dominación incaica del territorio.

Por otra parte, el análisis radiográfico, a pesar de la cuantiosa información que brinda y el bajo costo que implica relativamente, ha sido empleado en casos muy concretos para la Quebrada de Humahuaca (López y Caramés 2000; López 2001; Caramés y López 2001). Donde se utiliza dicha técnica para corroborar el ordenamiento del material en distintos grupos tecnológicos cerámicos, y para hallar los parámetros y variabilidad en los mismos, sincrónica o diacrónicamente. Así como también, para evaluar la utilidad de dicha técnica a través de una serie de placas radiográficas obtenidas por ensayo-error variando algunos parámetros técnicos –distancia entre spot focal y film, kilovoltage, multiamperage, espesor y curvatura de la cerámica–, y manteniendo otros fijos –tamaño de spot focal, tubo fuente, ventana, pantallas, distancia entre objeto y film, y tipo de film–, de acuerdo a las limitaciones del instrumental utilizado.

La fluorescencia por rayos X<sup>14</sup> también se aplica en el país (Lorandi 1984), para hacer un rastreo de minerales en diversas muestras cerámicas. Mientras la espectroscopia de Mössbauer<sup>15</sup> se aplicó en un trabajo de Williams (1991), en conjunción con otras técnicas, para el análisis de estructuras de combustión.

Finalmente queremos destacar otro tipo de tecnologías de menor sofisticación que las anteriores, pero que han permitido la realización de estudios experimentales de suma utilidad para el desarrollo de la disciplina. Así por ejemplo, Fernández Chitti

---

<sup>14</sup> “Sirve para la determinación de elementos químicos. La exposición de una muestra a los Rayos X hace que uno de los electrones más internos del átomo sea extraído y reemplazado por otro proveniente de una órbita más externa, esta provoca un cambio de energía que es acompañada por la fluorescencia de R-X característicos de diferentes átomos. Un detector puede recibir simultáneamente la radiación de varias longitudes de onda emitidas por la muestra, estas señales son amplificadas y ordenadas según sus energías respectivas” (Cremonte 1983/1985: 210).

<sup>15</sup> “Es utilizada para estudiar las fases que contienen hierro en las arcillas y sus transformaciones durante la cocción. Los estados físicos y químicos de las fases de óxido de hierro y sus interacciones con otros constituyentes de las arcillas se correlacionan con el color y la textura de la cerámica y pueden ser asociados con parámetros mayores del procedimiento de manufactura, también caracteriza a la arcilla inicial de modo que puede ser usado para estudios de procedencia de las materias primas” (Cremonte 1983/1985: 207).

(1969), a partir de diferentes experimentaciones que implicaron el uso de hornos eléctricos, arcillas distintas y antiplásticos, llega a la conclusión de que la cerámica gris del NOA, no fue horneada en atmósfera reductora, sino oxidante, a baja temperatura (400 – 430 °C), en cocción prolongada, con el agregado de grandes cantidades de carbón vegetal en pasta (finamente molida), para darle ese color y para reforzar la acción antiplástica. En otro estudio (Crowder y D'Antoni 1974), se demostró también por experimentación mediante hornos eléctricos que las altas temperaturas de cocción cerámica, parecen no destruir los granos de polen, contenidos en la pasta, y esto es de suma utilidad para los estudios ambientales.

Es evidente que la cantidad de trabajos para mencionar y analizar en este estudio superan ampliamente el espacio disponible. Por esa razón, hemos decidido dar sólo una muestra de la múltiple cantidad de ejemplos donde la tecnología y sus innovaciones han realizado un aporte significativo en el desarrollo de la arqueología argentina, permitiendo que en cinco décadas nuestra arqueología creciera a grandes pasos y viejas preguntas pudieran ser resueltas, y el planteo de otras abrieran el espectro de las investigaciones, logrando lo único que una ciencia debe buscar, nuevos desafíos.

## **Conclusiones**

En este trabajo intentamos aportar al conocimiento general sobre el estudio de la historia de las innovaciones y tecnologías, a partir de la contribución que las mismas realizaron y realizan a la arqueología argentina, tanto en el trabajo de campo como en los estudios de laboratorio.

Analizamos la manera cómo las dichas innovaciones y tecnologías, permitieron - junto con otras variables- gran parte del desarrollo disciplinar y consecuentemente cómo las mismas facilitaron un mejor conocimiento del pasado y su protección para presentes y futuras generaciones.

Las tecnologías aplicadas en la arqueología, especialmente las arqueométricas, han sido muy variadas y han servido –como hemos visto- para resolver preguntas cada vez más complejas sobre las sociedades pasadas. Sin embargo, Argentina posee serias limitaciones económicas, lo cual provoca que a pesar de emplear dichas técnicas aún no pueda realizar estudios de magnitudes significativas, cuantitativamente hablando, que le permitiría llegar a resultados más amplios.

Por otra parte, estas nuevas tecnologías, también han posibilitado una mayor y mejor protección de nuestro patrimonio. No sólo a través del mejor conocimiento que

permitieron del registro arqueológico y su previa recuperación, sino porque algunos museos nacionales han hecho uso de variadas innovaciones tecnológicas para la mejor conservación de sus objetos. Así por ejemplo, el Museo Etnográfico de la Ciudad de Buenos Aires “Juan Bautista Ambrosetti”, dependiente de la UBA, ha seguido las tendencias museológicas actuales poniendo particular énfasis en las medidas de conservación preventiva, controlando las condiciones medioambientales del edificio a través de modernas tecnologías, una correcta iluminación y controlando las plagas mediante sistemas especializados de desbacterización. Otros museos que cuentan entre sus colecciones con restos humanos y diversos materiales perecederos, utilizan también estrictos controles para una adecuada conservación de su patrimonio. Estos son sólo unos pocos ejemplos de una larga lista donde se están comenzando a aplicar nuevas tecnologías para la protección patrimonial. Pero lo cierto es que ésta no es la regla sino la excepción, y veloces e importantes medidas gubernamentales deberían ser implementadas en este sentido dentro de los museos nacionales, provinciales y en diversos institutos de investigación para no perder aquella parte de nuestro pasado depositado en sus instalaciones.

Para finalizar queremos destacar que esta investigación intentó valorar y resaltar todos los aportes que estas innovaciones tecnológicas procedentes de diversas disciplinas, brindaron, brindan y son aprovechados por la arqueología a lo largo de su historia disciplinar. Muchos de estos aportes se basan y basarán fundamentalmente en el intercambio interdisciplinario entre arqueólogos y otros especialistas; y este tipo de trabajo debe ser la meta final a lograr para conseguir mejores avances, y por lo tanto un mayor conocimiento de nuestro propio pasado.

### **Bibliografía**

- Albeck, M. y C. Scatollin. 1991. “Cálculo fotogramétrico de superficie de cultivo en Coctaca y Rodero, Quebrada de Humahuaca”. *Avances en Arqueología* 1, Instituto Interdisciplinario de Tilcara, FFyL, UBA (Jujuy): 43-58.
- Albeck, M. y C. Scatollín. 1984. “Análisis preliminar de los asentamientos prehispánicos en Laguna Blanca (Catamarca) mediante el uso de la fotografía aérea”. *Revista del Museo de la Plata* 8, N° 61 (La Plata): 27 pp.
- Berberían E. y J. García Azcarate. 1975. “Dos manifestaciones plásticas de la cultura arqueológica “La Ciénaga” del NOA”. *Revista del Instituto de Arqueología* 2, 3° Serie (Tucumán): 189-197.

- Caramés, L. y M. López. 2001. "Cerámica arqueológica. De la restauración empírica a la conservación científica". *Resúmenes del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Rosario, Provincia de Santa Fe: 278.
- Castro de Aguilar, A. 1987/1988. "Análisis microscópico de huellas de utilización en artefactos líticos de Fortín Necochea". *Paleoetnológica* 4, Centro de Arqueología y Etnología Americana, CONICET (Buenos Aires): 65-78.
- Castro de Aguilar, A. y E. Moreno. 1993/1994. "Determinación de enmangues en instrumentos líticos por medio del análisis de huellas de utilización". *Paleoetnológica* 7. Centro de Arqueología y Etnología Americana, CONICET (Buenos Aires): 7-20.
- Cremades Fuerte, A. y M. Núñez de Murga. 2001. "Análisis fotogramétrico asistido por computadora de imágenes de la mano como probable metodología aplicable las manos positivas y negativas de las cuevas". *Resúmenes del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Rosario: 143
- Cremonte, B. 1991. "Caracterizaciones composicionales de pastas cerámicas de los sitios Potrero-Chaquiago e Ingeniero del Arenal Médanos (Catamarca)." *Shincal* 1, Universidad de Catamarca: 33-47
- Cremonte, M. 1994. "Variabilidad composicional cerámica y complejidad social en el Establecimiento estatal de Potrero Chaquiago (Catamarca)". *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, San Rafael, Mendoza, *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael*: 127-129.
- Cremonte, M. 1999. "Las pastas cerámicas como una contribución a los estudios de identidad". *Resúmenes del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Córdoba: 64-65.
- Cremonte, M. 1983/1985. "Alcances y objetivos de los estudios tecnológicos en la cerámica arqueológica". *Anales de Arqueología y Etnología* 38/40, 1ª parte (Mendoza): 179-217.
- Cremonte, M. 1992. "Algo más sobre el Pucará de Tilcara. Análisis de una muestra de superficie". *Cuadernos de la Universidad Nacional de Jujuy* 3, (Jujuy): 35-52.
- Cremonte, M. 1991. "Análisis de muestras cerámicas de la Quebrada de Humahuaca". *Avances en Arqueología* (Tilcara), 1: 1-42.
- Cremonte, M<sup>a</sup> y Botto. 1994. "Procedimientos analíticos para la determinación de propiedades térmicas de arcillas y parámetros de cocción cerámica". *XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, San Rafael, *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael*, Mendoza: 305-306.

- Crowder, R. y H. D'Antoni. 1974. "Análisis polínico de materiales alfareros; u aporte a la paleoecología". *Actualidad Antropológica* 15, (Buenos Aires): 8-11.
- Eugenio, E. y A. Murgo. 1994. "Delimitación de un sitio arqueológico mediante el contenido de fósforo en el suelo". *Arqueología* 4 (Buenos Aires): 199-211.
- Fernández Chiti, J. 1969. *La cerámica gris-negra del Noroeste Argentino considerada de atmósfera reductora*. Buenos Aires: Condorhuasi.
- Fernández, J. 1999. "Caracterización mineralógica, petrográfica y granulométrica de arcillas y antiplásticos usados en la alfarería tradicional de la Puna Jujeña". *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 24, (Buenos Aires): 139-168.
- Fernández, J. 1988/98. "Ocupaciones alfareras (2,860 +/- 160 años A.P.) en la Cueva de Cristobal, Puna de Jujuy, Argentina". *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XVII/2, (Buenos Aires): 139-178.
- Gamble, C. 2002. *Arqueología Básica*. Barcelona: Ariel Prehistoria.
- García, L. 1988/89. "Las ocupaciones cerámicas tempranas en cuevas y aleros de la Puna de Jujuy, Argentina. Inca Cueva, alero 1. 46° CIA, Amsterdam (1988)". *Paleoetnológica* 5, (Buenos Aires): 179 -190.
- García, L. 1992. "La etapa de contacto Hispano-Indígena en Inca Cueva". *I Congreso Argentino de Americanistas. V Centenario del Descubrimiento de América (1492-1992). Tomo II. Liga Naval Argentina* (Buenos Aires): 425-435.
- García, L. 1995a. "Las primeras cerámicas de la Puna de Jujuy". *Cuadernos de la Universidad Nacional de Jujuy* 5 (Jujuy): 75-81.
- García, L. 1995b. "Ocupaciones discretas tardías en la puna jujeña". *Hombre y Desierto. Una perspectiva cultural. Sociedad Chilena de Arqueología. Actas del XIII Congreso de Arqueología Chilena* (Antofagasta), I: 237-244.
- Garrote, J. y A. Callegari. 1994. "Análisis macro y microscópico realizado a las colecciones cerámica de Guandacol y Los Milagros." *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina, San Rafael, Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael*, Mendoza: 157-158.
- González, A. 1985. "Cincuenta años de arqueología del Noroeste Argentino (1930-1980): Apuntes de un casi testigo y algo de protagonista". *American Antiquity* 50 (3): 505-517.
- González, A. y G. Cowgill. 1975. "Cronología arqueológica del Valle de Hualfín, Pcia. de Catamarca, Argentina. Obtenida mediante el uso de computadoras". *Actas del I*

*Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, 1970. Rosario, Provincia de Santa Fe. Publicado por el Museo Histórico provincial "Dr. Julio Marc": 383-395.

- González, A. 2001. *Tiestos Dispersos: Voluntad y azar en la vida de un arqueólogo*. 1° ed. Buenos Aires: Emecé.

- Haber, A. 1994. "Paisaje y asentamiento. Investigaciones arqueológicas en la cuenca del río Coneta-Miraflores, Huillapina, Capayán. Catamarca". *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, San Rafael, *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael*, Mendoza: 159.

- López, M. 1999. "Aproximaciones a la organización de la producción cerámica en La Huerta (Quebrada de Humahuaca)". *Resúmenes del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Córdoba: 138-139.

- López, M. 2001. "Radiografiando cerámica, uso de tecnología médica e industrial". *Resúmenes del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Rosario: 19.

- López, M. y L. Caramés. 2000. "Restaurar para investigar: una propuesta de conservación arqueológica." *Estudios Sociales del NOA 4*, Instituto Interdisciplinario de Tilcara. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires (Tilcara), núm. 2: 93-120.

- Lorandi, A. 1984. "Soñocamayoc. Los olleros del inca en los centros manufactureros del pucará". *Revista del Museo de La Plata* 8, núm. 62 (La Plata): 303- 327.

- Madrazo, G. 1969. "Reapertura de la investigación en Alfarcito (Provincia de Jujuy, República Argentina). Monografías del *Museo Etnográfico Municipal Dámaso Arce* 4, (Olavaria): 69 pp.

- Martínez Macchiavello, J., G. De la Fuente y N. Ratto. 1999. "La utilización del análisis de diatomeas (Bacillariophyta) en la investigación arqueológica: una perspectiva interdisciplinaria". *Arqueología* 9 (Buenos Aires): 49-69.

- Olivera, D. y J. Palma. 1997. "Cronología y registro arqueológico en el formativo inferior en la región de Humahuaca". *Avances en Arqueología* 3, (Jujuy): 77-99.

- Palma, J. 1999. "Estructuras de descarte en un poblado prehispánico de la Quebrada de Humahuaca." *Arqueología* 9 (Buenos Aires): 47.

- Piñeiro, M. 1996. "Manejo de recursos y organización de la producción cerámica en Rincón Chico. Catamarca". *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 21 (Buenos Aires): 161-186.

- Pla, R., N. Ratto y G. De la Fuente. 1999. "Estudio de procedencia de materia prima cerámica y artefactos cerámicos utilizando análisis de activación neutrónica: relaciones

sociales prehispánicas entre Puna y Valle Mesotermal (Departamento de Tinogasta, Catamarca). Resultados preliminares”. *Resúmenes del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Córdoba: 140-141

- Prieto, A., S. Stutz y S. Pastorino. 1999. “Arqueopalinología de la Cueva de Las Buitreras (Provincia de Santa Cruz, Argentina)”. *Praehistoria* 3, CONICET, Programa de Estudios de Prehistoria (Buenos Aires): 169-181.

- Raffino, R. 1993. *Inka. Arqueología, historia y urbanismo del Altiplano Andino*. Buenos Aires: Corregidor, (Raffino eds).

- Ratto, N., M. Orgáz y R. Pla. 2002. “Producción y distribución de bienes cerámicos durante la ocupación Inca entre la región puneña de Chaschuil y el Valle de Abaucan (Departamento de Tinogasta, Catamarca)”. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXVII* (Buenos Aires): 271-302.

- Reigadas, M. 1992. “La punta del ovillo: determinación de domesticación y pastoreo a partir del análisis microscópico de fibras y folículos pilosos de camélidos”. *Arqueología* 2, (Buenos Aires): 259-264.

- Reigadas, M. 2005. “Fibras arqueológicas del origen animal. Análisis microscópico de muestras de fibras de Cerro Casa de Piedra-CCP5 y CCP7 (Santa Cruz, Argentina)”. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXX* (Buenos Aires): 235-244.

- Sánchez Proaño, M. 1976. “Acerca de la fotografía en arqueología: Una técnica especial para el relevamiento de motivos decorativos”. *Actas y Memorias del IV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, (San Rafael), Museo de Historia Natural.

- Solis, N. y B. Cremonte. 1991-1992. “Estrategia analítica para el estudio de la cerámica arqueológica y materias primas” *Anales de Arqueología y Etnología* 46-47 (Mendoza): 165-177.

- Sosa, J. 1996-1997. “Teledetección arqueológica en Amaicha del Valle (Tucumán); la ocupación formativa”. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 17 (Buenos Aires): 275-292.

- Sosa, J. 1998/1999. “SIG y Gestión de patrimonio. Base de datos del patrimonio arqueológico: Una propuesta de trabajo para el NOA”. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 18 (Buenos Aires): 393-408.

- Tarragó, M. 1992. “Áreas de actividad y formación de sitio de Tilcara”. *Cuadernos de la Universidad Nacional de Jujuy* (Jujuy) 3: 64-74.

- Ventura, B. 1991. “Síntesis de las investigaciones arqueológicas en el sector norte de las Selvas Occidentales”. *Arqueología* (Buenos Aires), 1: 51-74.

- Williams, V. 1991. "Control estatal e incaico en el NOA. Un caso de estudio: Potrero-Chaquiago (Provincia de Catamarca)". *Arqueología* (Buenos Aires), 1: 75-104.
- Wurschmidt, A. y M. Korstanje. 1998/1999. "Maíz en la cocina: primeras evidencias de fitolitos en sitios arqueológicos del NO Argentino". *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* (Buenos Aires) 18: 457-468.

Ciudad de Buenos Aires, Julio de 2008

Dra. Paola Silvia Ramundo