



**COMECHINGONIA  
VIRTUAL**

Revista Electrónica de Arqueología

Año 2008. Número 3:186-222.

[www.comechingonia.com](http://www.comechingonia.com)

---

**La organización de la tecnología lítica en el noroeste argentino.  
Aproximación a través de experimentación, análisis tecno-morfológico y de  
microdesgaste por uso de palas y/o azadas líticas<sup>1</sup>**

**Susana Pérez**

Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano  
Pontificia Universidad Católica Argentina  
e-mail: [superez@speedy.com.ar](mailto:superez@speedy.com.ar)

Director: Dr. Daniel Enzo Olivera  
CONICET - Universidad de Buenos Aires

**Resumen**

*La investigación se focaliza en la producción, variabilidad y cambio de palas y/o azadas líticas del Noroeste Argentino. La aproximación se realiza desde la perspectiva de la organización tecnológica, con el fin de analizar las estrategias tecnológicas involucradas en el proceso de transición de sociedades agropastoriles tempranas a aquellas con economías productoras desarrolladas de momentos tardíos.*

*Se plantea un diseño de investigación que aborda el estudio a través de diversas líneas de análisis: a) análisis técnico-morfológico y morfológico-funcional de conjuntos artefactuales de diversos sitios con distribución y cronología diferencial, b)*

---

<sup>1</sup> Proyecto de investigación presentado en 2004 (Expediente N° 812896/2004) y admitido por Resolución (CD) N° 4587/12-04-2005 y Resolución (D) N° 1306/15-06-2005), para el Doctorado en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.

*implementación de un Programa Experimental tendiente a la replicación de las diversas etapas de producción y uso de los artefactos, y c) análisis funcional de rastros de uso en ambas colecciones: la arqueológica y la experimental de referencia.*

### **Abstract**

*The investigation is aimed on the production, variability and change of lithic shovels and/or hoes from the northwest of Argentina. The approach is carried out from the technological organization perspective with the purpose of analyzing the technological strategies involved in the process of transition from Early husbandry societies to those with productive economies developed during the later moments.*

*A research design that approaches the study through diverse analysis lines is used, considering: a) technic-morphological and morphological-functional analysis of artefactual assemblages from sites with differential distribution and chronology, b) Experimental Program to the replication of diverse production stages and use of artefacts, and c) use wear analysis in both collections: the archaeological and the experimental one.*

### **Introducción**

La modificación de la organización tecnológica, entendida como “la selección e integración de estrategias para la manufactura, uso, transporte y descarte de instrumentos y los materiales necesarios para la manufactura y mantenimiento” (Nelson 1991), acompañó al aumento en la complejidad de la organización de las sociedades con economías productoras de alimentos del Noroeste Argentino. Las estrategias de aprovisionamiento de la materia prima, las técnicas de manufactura implementadas, el cambio en el diseño de los instrumentos y los modos de uso del instrumental, constituyen etapas cruciales para entender la organización y complejización de la tecnología, conformando la base para establecer las estrategias implementadas por las sociedades.

De este modo, la variabilidad en los diseños de los instrumentos constituye un indicador de cambio muy importante para analizar la organización tecnológica y, la variabilidad funcional de los mismos, la clave para interpretar las actividades llevadas a cabo por los diferentes grupos sociales.

Ahora bien, existen varios interrogantes en cuanto a esta problemática: ¿existieron cambios importantes en la organización de la producción de los

instrumentos líticos del Noroeste Argentino?, ¿cuál fue la dimensión del cambio?, ¿este cambio fue temporal y también espacial?.

Para aproximarnos al papel que jugó la tecnología dentro de las estrategias económicas de producción de alimentos, propongo abordar la discusión a partir del estudio de la funcionalidad de un instrumento muy particular que, aparentemente, cumplió un papel vital en las sociedades agro-pastoriles del Noroeste Argentino: las palas y/o azadas líticas.

Se trata de artefactos con una alta representatividad en la evidencia arqueológica recuperada de numerosos sitios del Noroeste Argentino. No obstante ello, fueron escasamente estudiados dentro del análisis de la tecnología lítica.

La funcionalidad de las palas y/o azadas líticas fue interpretada de diferentes maneras. En general la discusión se basó en variables exclusivamente morfológicas, aunque en los últimos años surgieron estudios enfocados hacia la interpretación de los rastros de microdesgaste presentes en las mismas.

Metodológicamente planteo un diseño de investigación que, además de profundizar el análisis tecno-morfológico, se oriente a la obtención de una colección experimental para efectuar el uso y el posterior análisis de los rastros producidos por la utilización. De este modo, se busca generar información que pueda ser utilizada en la identificación de patrones de desgaste producidos por el uso en instrumentos arqueológicos y que sirva para efectuar las interpretaciones funcionales.

La investigación involucra estudios acerca de las estrategias de aprovisionamiento de la materia prima, técnicas de confección, modos de uso y reutilización, con la implementación de trabajos experimentales en cada una de las etapas. Además, involucra análisis tecno-morfológicos de los materiales provenientes de diversos sitios del Noroeste Argentino con temporalidad diferencial, y el consiguiente análisis de microdesgaste por uso de la muestra arqueológica analizada y de la colección experimental generada.

Dentro de las investigaciones llevadas a cabo en nuestro país, se carece de antecedentes sobre una aproximación experimental como la propuesta para el análisis de las palas y/o azadas líticas. En mi opinión, la importancia que parecen haber tenido estos artefactos en los sistemas económicos de producción de alimentos y su extendida distribución espacial y temporal, justifican intentar profundizar nuevas vías de análisis. En este sentido, la aproximación

experimental puede constituir una vía metodológica original en este caso, contribuyendo a la conceptualización que se tiene de las palas y/o azadas líticas y con los estudios tecnológicos en general.

A través de la discusión de problemáticas relacionadas con el análisis y la interpretación de los conjuntos líticos, se pretende realizar un aporte a la temática referida con la organización y complejización de las sociedades del Noroeste Argentino, proporcionando nuevos datos a las investigaciones que se llevan a cabo.

### **Planteamiento del problema: consideraciones generales**

La tecnología disponible es un elemento íntimamente ligado al funcionamiento de las estrategias implementadas por toda sociedad, esté o no directamente asociada con la producción de alimentos, y debe ser interpretada en un contexto integrado con las otras variables. Sus modos y tiempos de producción no son absolutamente independientes del sistema como tal. En este sentido, la tecnología lítica es uno de los elementos fundamentales a considerar para interpretar y explicar las estrategias adaptativas de los grupos culturales (Olivera 1991).

Ahora bien, en el Noroeste Argentino se observa una gran cantidad de hallazgos en superficie y estratigrafía del material correspondiente a estos instrumentos.

En ciertas regiones, como por ejemplo en Antofagasta de la Sierra, los hallazgos se localizan en el área de campamento base (Casa Chávez Montículos). Sin embargo, no han podido ubicarse áreas específicas de cultivo arqueológico. En tal sentido, Olivera (1991) ha sugerido que las márgenes aluvionales del río Antofagasta - Punilla, distantes unos 150-200 m del sitio, podrían haberse utilizado para tal fin, no obstante ello, la alta alteración antrópica que sufrieron estos sectores hasta la actualidad oscurece la identificación de evidencias arqueológicas de este tipo.

Por condiciones de conservación, hay escasas evidencias de vegetales que constituyan una prueba concluyente de agricultura (Olivera 1991). Se rescataron un puñado de semillas, un fragmento de vaina y la parte de un marlo de maíz. Las semillas y la vaina fueron identificadas como vegetales exóticos en ambientes de Puna, por otro lado, el maíz no es habitual como cultivo en la región. Por lo

tanto, no se registran asociaciones directas entre las palas y/o azadas líticas y los supuestos sectores de cultivo. Entonces, ¿cuál es el motivo por el cual las palas y/o azadas líticas son halladas en el campamento base y no solamente en áreas de cultivo?

Otro problema se refiere a cómo eran utilizadas las palas y/o azadas líticas, si eran enmangadas o no. En este sentido, Keeley (1982) afirma que un utensilio es enmangado por varias razones: para aumentar la fuerza que pueda ser ejercida durante el trabajo, para reforzar la eficacia o precisión, para permitir la formación de bordes cortantes y para conservar o disminuir la posibilidad de pérdida mediante el aumento de tamaño de los utensilios completos. Por otro lado, este autor agrega que es probable que los utensilios enmangados tengan rasgos especiales que se relacionen con sus acondicionamientos de enmangamiento, tales como pedúnculos, escotaduras bilaterales, hombros, etc.

En el registro arqueológico correspondiente a Antofagasta de la Sierra, no se hallaron elementos (masilla, resina u otro elemento que usualmente se utiliza para afirmar el mango) ligados a posibles actividades de enmangue. No obstante ello, es importante consignar que los instrumentos bajo estudio poseen rasgos morfológicos, tales como una especie de pedúnculo o mango, que los hacen perfectos para enmangar. Tampoco se encontraron hasta el momento vestigios de mangos, así como tampoco resto alguno de madera que pudiera hacer sospechar su uso como tal. Por otro lado, no se conoce para la región de Antofagasta de la Sierra árboles de gran porte.

Otro problema, también específico a Antofagasta de la Sierra, lo constituye el alto grado de fragmentación de los hallazgos en el sitio. Dado que se trata de un campamento base residencial no se puede inferir, inicialmente, una rotura debida únicamente al uso.

Al respecto, es necesario para clarificar ciertos problemas básicos de la interpretación de las palas y/o azadas líticas, "*...the distinction between the natural fracture surfaces and those which are artifactual; between features that indicate wear and those that are a result of manufacture prior to wear; between the functional wear of the working edge and the incidental wear resulting from hafting.*" (Sonnenfeld 1962: 64).

En cuanto a lo referente a la utilización de los instrumentos, especialmente en el desgaste producido a consecuencia del contacto con el sedimento, considero como principio de uniformidad que los sedimentos actúan actualmente de la misma manera que en el pasado para producir rastros de uso. En consecuencia,

considero como premisa básica que ciertos comportamientos son repetitivos y producen determinados patrones que son posibles de identificar.

Estos elementos han sido tomados en cuenta en las estrategias establecidas para la contrastación de hipótesis, tanto en la vía experimental como en el análisis técnico-morfológico de los conjuntos arqueológicos.

### **Antecedentes acerca de la funcionalidad asignada a las palas y/o azadas líticas**

Ante todo, ¿qué es una pala y/o azada lítica?. En general, igual que con otros instrumentos líticos, se tiende a definirlos de acuerdo con la similitud de objetos actuales que guardan un parecido morfológico, y por consiguiente, se le asigna una funcionalidad semejante a la de los análogos modernos. Según el Diccionario de Arqueología, una azada o azadón es una "*herramienta para cavar, consistente en una hoja colocada en ángulo recto con el mango... Son más propias de los pueblos agricultores del neolítico y épocas posteriores, para el cultivo de los campos y de los huertos y pueden haber sido de madera en su totalidad o con una hoja de piedra...*" (Bray y Trump 1976: 31).

Sobre su funcionalidad en tiempos prehistóricos mucho se ha discutido y fueron interpretadas de diferentes maneras. En general, la discusión se basó en variables exclusivamente morfológicas o sin mediar trabajos experimentales que permitan guiar las interpretaciones acerca de la funcionalidad de las mismas. No obstante ello, fueron asociadas recurrentemente con prácticas agrícolas.

Por un lado, Boman (1908) distinguió *hachas* de *palas*, y según surge de sus descripciones, se refiere a *hachas* en los casos en que presentan un cuerpo con forma rectangular o semicircular, mientras que cuando habla de *palas* es para referirse a los instrumentos que poseen cuerpo con tendencia circular.

En este sentido, von Rosen (1924) nombró *azadas* para referirse a los instrumentos morfológicamente semejantes a las *hachas* de Boman. Describe las dimensiones de los instrumentos y también menciona que presentan pulido en la superficie. A partir de sus características y el hallazgo de un mango de madera que supone pertenecía a uno de esos instrumentos, hipotetiza el posible empuñadura y uso de una azada para corte de plantas. En cambio, cuando habla de *palas* es para referirse a los artefactos confeccionados en madera.

Por otro lado, Debenedetti y Casanova (1935) discutieron las distinciones usadas por otros autores para referirse a estos instrumentos y opinaron que la

separación que hizo Boman se basó únicamente en un criterio de forma, mientras que en la diferenciación hay otras características que son inconfundibles, de esta manera dicen que *“las ‘hachas’ o azadones son, en su parte superior, rectangulares o, a veces redondeadas, pero siempre el borde afilado es recto y perpendicular al eje del mango... Las palas presentan sus bordes afilados en forma de arco, a veces son dos segmentos de arco que se reúnen en una punta más o menos aguda...”* (op. cit.: 26).

Latcham (1938), a su vez, distinguió dos grupos de palas de piedra: unas con punta redondeada, confeccionadas en lajas, descriptas en cuanto a su forma y estado del borde (retocado y con un filo no muy pronunciado), y otras con punta recta, con diferencias morfológicas en cuanto a tamaño y forma general, aparentemente estas últimas serían las que Boman mencionaba como *hachas*.

Al mismo tiempo, diversos autores infirieron actividades agrícolas a partir de hallazgos de este tipo, por ejemplo, Latcham (1938: 152) indicó que *“en los trabajos agrícolas, los indígenas daban vuelta el suelo con palas, que aunque eran generalmente de madera, a veces la hoja era de laja delgada”*; Serrano (1947: 68) les asignó funcionalidad al afirmar que *“para sus labores agrícolas poseían azadones y palas de piedra”*. Tarragó (1975, citada por Tarragó 1980:36) consideró que *“las actividades agrícolas debieron asumir la forma de horticultura en pequeñas parcelas, regadas manualmente con el agua del río que se encontraba a su vera. Como testimonio de estas actividades quedan en superficie y se recuperaron de las excavaciones numerosas palas de piedra.”*

Por otro lado, Casanova (1933) le asignó una doble función: para roturado de campos y excavación de tumbas y, Márquez Miranda (1939) sugirió preparación de tumbas y a veces las interpreta como *hachas*.

Alfaro de Lanzone (1988) excavó diversos sitios ubicados en la cuenca del río Doncellas (Pcia. de Jujuy) y los agrupó en su conjunto como *“Yacimiento del río Doncellas”*. Recuperó abundante material, tanto de excavación como producto de la recolección de superficie. Realizó una separación entre *palas*, *azadas* y *azadones* y, aunque no describe los análisis efectuados de las mismas, les asignó una funcionalidad directa con las tareas agrícolas. En este sentido, resulta interesante su interpretación de los motivos rupestres de la Cueva Negra o Del Rey:

*“...escena donde los hombres manejan palas enmangadas o palos cavadores (en algunos casos puede notarse el pie presionando sobre el artefacto agrícola), instrumental que ha sido exhumado repetidamente en el yacimiento... (118)... la agricultura en su*

*manifestación más realista – hombres con sus utensilios de piedra y madera – queda ilustrada como un cuadro costumbrista representativo de esa actividad perfectamente comprobada por hallazgos arqueológicos de todo tipo (palos cavadores, palas, rompeterrones, etc.)... (121)” (Alfaro de Lanzone 1988: 118-121).*

También se cuenta con el trabajo de Sonnenfeld (1962), que es destacable por tratarse de un trabajo de experimentación de uso con instrumentos semejantes a los tratados en esta investigación. Sonnenfeld argumentó que aunque la interpretación del desgaste por cavado en una hoja de piedra puede ser relativamente concluyente, por diversas razones, tales desgastes pueden ser inconcluyentes como uso agrícola, de este modo, llegó a la conclusión de que las azadas son instrumentos para cavar, no existiendo evidencias para una interpretación más específica. Al respecto, opinó que el mismo problema se encuentra al analizar la función de otros tipos de herramientas como, por ejemplo, las hoces. Sostuvo que, aunque las evidencias indiquen que fueron instrumentos para cosechar o cortar el pasto, la hoz por sí misma no puede indicar agricultura dado que también pudo haber sido usada por un pastor pre-agrícola o por un pueblo recolector.

Más cerca en el tiempo, Steensberg (1980), quien analizó azadas provenientes de Nueva Guinea, consideró que fueron utilizados para el trabajo de suelos en los *jardines* de cultivo y sugirió como tarea más probable la de escardar la tierra.

En nuestro país, Yacobaccio (1983) realizó los primeros trabajos sistemáticos en el estudio de este tipo de instrumentos provenientes de diversos sitios del Noroeste Argentino: Campo Colorado (La Poma, Salta), Rodeo Colorado (Salta), Iruya (Departamento de Iruya, Salta) y Moretá (Puna de Jujuy). Analizó aspectos de la manufactura, descripción morfológica de las piezas, análisis de rastros de uso tales como: pulido, estrías, redondeado y fracturas, así como también estudió las particularidades de las fracturas producidas por su uso y la forma del enmangado. A partir del estudio funcional efectuado, Yacobaccio (*op. cit.*:11) consideró que “... la forma de las azadas líticas responden a atributos estilísticos, ya que distintas morfologías están vinculadas a la misma función”.

Por otro lado, Ávalos (1998) realizó análisis en instrumentos provenientes de diversos sitios de la Provincia de Jujuy: Putuquito y Juire, del Sector Norte de la Quebrada de Humahuaca y Ojo de Agua, del Área de Casabindo. Los análisis



fueron abordados desde una perspectiva macromorfológica describiendo las características generales de los instrumentos y las huellas de desgaste presentes en los mismos. A partir de sus observaciones infirió "*patrones de conducta prehispánicos a partir de los atributos físicos observables en los instrumentos*" (op. cit.: 285), y llega a la conclusión "*que la forma de un instrumento no es indicador directo alguno del modo de uso*" (op.cit.: 300).

Por último, Gastaldi (2001) analizó las palas recuperadas del sitio Tebenquiche Chico (Catamarca). Realizó un abordaje muy particular en las interpretaciones tomando aspectos tanto materiales como sociales que lo llevaron a inferir la biografía y la historia social de los instrumentos estudiados. Para ello planteó dos niveles de análisis, "*uno es el biográfico de la pala, el otro el análisis de la pala a nivel histórico, como una categoría históricamente constituida*" (op. cit.: 13). En cuanto a la funcionalidad concreta, aunque no descarta su utilización en diversas actividades, considera que la relacionada con las prácticas agrícolas fue la más relevante e infiere diferentes movimientos realizados (op. cit.: 91).

Existe un aspecto funcional en el que parece haber coincidencia: las palas y/o azadas eran herramientas para cavar. El problema es determinar la función específica: si eran instrumentos para la agricultura, si respondían a actividades diferentes, también derivadas de cavar (preparación de tumbas, pozos de almacenamiento, etc.), o bien para tareas relacionadas con actividades forrajeras.

Finalmente, a fin de establecer una claridad terminológica utilizaré, en principio, el término *palas y/o azadas líticas* para referirme a los artefactos bajo estudio.

### **Análisis de microdesgaste por uso: antecedentes y consideraciones generales**

El análisis de microdesgaste, también conocido como análisis de desgaste por uso, rastros de utilización o traceología, constituye uno de los métodos principales para la interpretación y determinación funcional de los instrumentos líticos. La información generada a partir de él, reviste gran importancia no sólo para proveer detalles de la actividad y organización de sociedades prehistóricas, sino que también contribuye con el análisis lítico en general proveyendo una valiosa información adicional sobre los instrumentos que ayuda a comprender el proceso de cambio (Tringham *et al.* 1974, Yerkes y Kardulias 1993).

En la década de 1960, a partir de la traducción al inglés de *Prehistoric Technology* de Sémenov, posteriormente traducido, entre otros idiomas, al español en 1981, surge un gran interés por el enfoque funcional en los análisis líticos y, consecuentemente, un desarrollo de los estudios de microdesgaste producidos por el uso de los instrumentos.

Sémenov inició un programa experimental en las investigaciones del desgaste que involucraba la construcción de una colección comparativa de instrumentos, su uso y posterior examinación microscópica de los mismos. Fue el primero en combinar la experimentación controlada y la observación minuciosa de los rastros de desgaste presentes en los instrumentos arqueológicos, comparándolos con los patrones de desgaste de los artefactos experimentales que fueron usados en tareas específicas.

La forma de utilización del instrumento, así como también el tiempo de uso, la fuerza ejercida y el material de contacto, son algunas de las variables que influyen directamente en el tipo de desgaste producido, tanto como en sus características e intensidad.

De este modo, los patrones del microdesgaste presentes evidencian las actividades específicas en las cuales fueron utilizados los instrumentos, si las herramientas fueron moderadamente utilizadas o si fue hasta embotar el filo activo. Por otro lado, las alteraciones de esos patrones de desgaste permiten investigar el rango de variación así como también la realización de una redefinición de las categorías funcionales de los artefactos que fueron basadas en atributos morfológicos.

El desgaste por uso se manifiesta en los instrumentos líticos de diferentes formas, siendo los más significativos: microfracturas, filos redondeados, pulidos y estrías. Todos ellos proveen información útil para identificar: 1) la parte usada de un instrumento lítico, 2) la acción del instrumento y 3) el material de contacto.

Sin embargo, no existe coincidencia entre los investigadores en cuanto al grado de confiabilidad asignado a cada tipo de rastro por uso. Al respecto, Hayden y Kamminga (1979: 6) sugieren que “...some researchers held the view that use-fracturing was by far the most significant form of use-wear, while others felt that polish and striation had primacy, and all tended to concentrate on their respective types of data.”

Una gran variedad de materias primas líticas se han empleado en la manufactura y uso de los instrumentos líticos: obsidiana, sílice, cuarcita, cuarzo,

basalto, etc., pero la variedad de basalto utilizada en la manufactura de las palas y/o azadas líticas, no fue utilizada en gran escala en experimentaciones de uso.

La mayoría de los materiales de contacto que fueron trabajados con herramientas de piedra se basaron en experimentación sobre elementos de naturaleza animal (hueso, carne, cuero, piel, asta, cartílago, pescado, etc.) y vegetal (madera, plantas no leñosas, gramíneas, etc.), siendo el sedimento como material de ataque el menos investigado. En las experimentaciones se tuvo en cuenta si se trataba de materiales duros o blandos y, por otro lado, se trabajó con materiales en diferentes estados: fresco, seco y humedecido con agua (Mansur 1982, 1987; Tringham *et al.* 1974; Keeley 1978, 1980; Odell *et al.* 1980; Odell 1981; Yacobaccio 1978, 1981, 1982; entre otros).

En este sentido, por ejemplo, en el caso del hueso como material trabajado, Keeley (1978) experimentó con diferentes estados del mismo: cocido, crudo, de diferentes animales; Mansur (1982) también realizó experimentos con y sin introducción de abrasivos externos; Tringham *et al.* (1974) experimentaron con agua y realizaron prácticas de pisoteo para observar la variabilidad que se producía.

Con respecto a los modos de acción implementados en las experimentaciones, la mayoría fueron realizados en tareas tales como: cortar, raspar, raer, pulir, grabar, entre otras; en cuanto a acciones típicas del laboreo de la tierra, se cuenta con muy pocos trabajos de esa naturaleza.

Por último, el control en cuanto al tiempo de uso, en algunos casos se efectuó en períodos de tiempo reales contados en minutos y, en otros casos, registrando la cantidad de golpes o acciones en diferentes etapas.

Ahora bien, como se desprende de lo indicado en los párrafos precedentes, son pocos los registros que pude encontrar relacionados con trabajos similares al propuesto en esta investigación (experimentación de uso y análisis de microdesgaste de palas y/o azadas líticas), siendo los más significativos, el trabajo efectuado por Yacobaccio (1983) quien realizó análisis de microdesgaste de conjuntos arqueológicos de azadas líticas provenientes del Noroeste Argentino, pero no así experimentación de uso de artefactos replicados, correspondientes a este tipo de instrumentos. Para el análisis utilizó dos microscopios binoculares con un rango de magnificaciones de 24x a 150x y de 6x a 50x.

Por otro lado, la investigación llevada a cabo por Sonnenfeld (1962) provee información interesante. Este autor estudió con colecciones de implementos

celtas, y su trabajo consistió en la replicación de azadas sobre rocas blandas y duras para realizar la experimentación de uso en diferentes tipos de sedimentos, fino y tosco. Las tareas llevadas a cabo fueron la remoción y excavado de suelos, siendo el resultado un desgaste diferencial de las piezas. Trabajó con una muestra experimental de ocho instrumentos usados en el campo y tres en laboratorio.

Para el examen de rastros, Sonnenfeld (1962) utilizó un estereomicroscopio con aumentos de 10x y 30x y, aunque los tiempos de uso no se especifican claramente, se refiere a la utilización de los instrumentos durante un período que va de *"less than an hour to several hours spread over several days, weeks, and even months"* (Sonnenfeld *op. cit.*: 61). Las observaciones que realiza en cuanto al análisis de desgaste producido por el uso son de gran aporte, en los instrumentos confeccionados con rocas blandas, usados en suelo fino, se produjo alisado y erosión de la superficie, mientras que aquellos usados en suelo tosco exhibían arañazos (*scratching*) y estrías. En los instrumentos manufacturados con rocas duras, aparecían, además de estos últimos rastros, pulimentos bien definidos.

Steensberg (1980) analizó colecciones de azadas líticas de Nueva Guinea y de la Edad del Bronce de Oriente Medio (Siria), aportando datos sobre los rastros de desgaste presentes en esos artefactos.

Avalos (1998), analizó instrumentos provenientes de diversos sitios de Jujuy, estableciendo una separación entre huellas de manufactura y huellas de uso. Las observaciones fueron realizadas a nivel macroscópico, citando sus propias palabras: *"se analizan huellas macroscópicas tales como, estrías, rasguños, desprendimientos de material, pulimento, alisados, lustre, etc. Es decir, aquellas registradas a simple vista o por el empleo de lentes de bajos aumentos (lupa de mano y/o binocular"* (*op. cit.*: 287), aunque no especifica a cuántas magnificaciones fueron observados los rastros.

Finalmente, Gastaldi (2001) quien analizó las palas recuperadas del sitio Tebenquiche Chico (Catamarca) realizó análisis tecno-morfológicos y de microdesgaste del material arqueológico. Las observaciones fueron realizadas con lupa binocular, identificó alisamientos, brillos (con lupa de mano) y estrías (con lupa binocular) aunque no se especifica con claridad a cuántas magnificaciones fueron observados los rastros. En este sentido, citando sus propias palabras: *"En 59 de 63 casos analizados, pudimos observar las estrías bajo lupa binocular, con aumentos de 0,4x a 1,4x"* (*op. cit.*: 87), de lo que se desprendería que las observaciones no

guardan los parámetros para incluirla en análisis de microdesgaste sino macroscópicas.

### **Procedimiento de análisis: *altos aumentos* vs *bajos aumentos*, alcances y limitaciones**

En el análisis de microdesgaste de instrumentos líticos existen dos caminos o enfoques en relación con el tipo de técnica a aplicar, siendo la diferencia entre ambas aproximaciones, básicamente, el tipo de instrumental utilizado para la observación. Por un lado, la utilización de los llamados *bajos aumentos* (*low-power*) y, por otro lado, la implementación de análisis a *altos aumentos* (*high-power*).

La técnica de *bajos aumentos*, consiste en el examen con luz externa para iluminar los instrumentos que son vistos, se emplea un microscopio con magnificaciones que oscilan entre 10x y 60x, aunque algunos investigadores emplearon magnificaciones de hasta 100x o más aumentos. Según las consideraciones de Odell *et al.* (1980), principal partidario de esta técnica, los instrumentos son analizados entre 10x y 20x y asignados funcionalmente entre 40x y 100x.

Por otro lado, la técnica conocida como *altos aumentos*, desarrollada por Keeley, emplea una luz incidente y tres microscopios, como mínimo, para la examinación de los instrumentos con magnificaciones entre 50x y 500x, pudiendo alcanzar aumentos mayores a los 3000x.

El procedimiento de análisis utilizado por Keeley (1978) involucra tres microscopios con diferentes rangos de magnificaciones según el área del instrumento que está bajo estudio y para ver diferentes tipos de rastros presentes en los mismos: un estereomicroscopio de reflexión con una escala de aumentos entre 6x y 50x, un microscopio óptico con aumentos comprendidos entre 50x y 100x y, un microscopio con luz incidente incorporada y una escala de aumentos entre 24x y 400x. También utiliza ocasionalmente un microscopio electrónico de barrido para aumentos superiores a los 500x.

Los adherentes a cada aproximación han realizado los beneficios de sus métodos y puntualizado los problemas con la otra técnica.

La principal objeción a la utilización de técnicas que requieren equipos sofisticados, que logran un rango de magnificación muy elevado, es en cuanto al gran costo monetario que involucra su utilización. Por otro lado, también se

cuestiona la excesiva cantidad de tiempo consumido en dichos análisis, aduciendo que la técnica de *bajos aumentos* logra reducir este problema.

Por otro lado, para el análisis con bajas magnificaciones, se requiere una preparación mínima del espécimen y el equipo necesario para efectuar el análisis es relativamente económico en comparación con el que se requiere para el análisis con *altos aumentos*. Al mismo tiempo, para la observación con esta última técnica, se requiere un cuidadoso lavado de los artefactos previo a su estudio, lo cual implica un tiempo de procesado inicial. Además, existe la necesidad de observar los artefactos con varias magnificaciones diferentes, lo cual extiende el tiempo de uso necesario para el análisis.

Asimismo, la propuesta de Sémenov (1981) y posteriormente defendida por Keeley (1974), sobre la preparación previa de los instrumentos a ser analizados con la utilización de sustancias químicas colorantes o por medio de la metalización para favorecer la observación de rastros, tales como estrías, es cuestionada por Odell (1975), quien dirá que la metalización, en particular, es muy costosa y es aplicable a pequeñas muestras y que, a pesar de que ayude al reconocimiento de estrías en el microscopio, también su uso puede oscurecer otras formas de trabajo como pulido y abrasión. En esta cuestión, hay un punto clave y es que, una muestra para microscopio electrónico de barrido necesita de la metalización y la observada en microscopio de bajos aumentos no precisa preparación complicada.

En los últimos años se ha discutido mucho alrededor de estas dos técnicas y la utilización de una u otra depende, en general, a que algunos investigadores consideran que determinados rastros, como estrías, pulidos y brillos, son observables únicamente con altas magnificaciones, reservando la utilización de bajos aumentos cuando se trata de analizar microfracturas, abrasión y algunos casos de pulimentos y estrías. Por otro lado, hay investigadores que argumentan la utilización de la técnica citada en último término por restricciones técnicas. (Belelli *et al.* 1987; Keeley 1974, 1978; Mansur-Franchomme 1987; Niewenhuis y van Gijn 1992; Odell 1975; Odell *et al.* 1980; Pintar 1988; Richards 1988; Sémenov 1981; Sonnenfeld 1962; Tringham *et al.* 1974; Yacobaccio 1981, 1983).

De este modo, los investigadores que utilizan *bajos aumentos* argumentan que determinados rastros de desgaste, como por ejemplo el desgaste del filo y las estrías, son muy visibles y las utilizan para inferir la categoría general del

material trabajado (duro, blando, etc.) y el modo de uso o cinemática (corte, raspado, etc.).

Por otro lado, los partidarios de los *altos aumentos* consideran que sólo con esta técnica es posible identificar micropulidos específicos para la determinación del material trabajado (madera, hueso, cuerno, cuero, asta, etc.). Al respecto, Keeley (1974, 1978) afirma que la pulimentación y las estriaciones sólo comienzan a ser visibles con un aumento de 200x.

Según las consideraciones de Richards (1988), con el método de *bajos aumentos* se puede determinar la acción del instrumento, el material de contacto y hasta es posible identificar filos redondeados y microlascados. Para especificaciones mayores como por ejemplo pulido y estrías opina que se requiere el uso de *altos aumentos*.

Por su lado Odell (1975), defensor de la utilización de técnicas con *bajos aumentos*, afirma que para ver estrías no se requiere de un equipo especial con grandes magnificaciones, sosteniendo que la técnica por él utilizada resulta potencialmente adecuada y representativa.

El valor interpretativo del desgaste parece controversial pero la distinción tan estricta entre las dos técnicas se ha ido disipando. En este sentido, lo adecuado sería aplicar la técnica de análisis de acuerdo con las características del material en estudio y a la problemática a investigar. Ambas técnicas tienen alcances y resoluciones distintas. Además, fueron testeadas por similares métodos (test ciegos) y los resultados arrojaron el mismo nivel de confiabilidad, siendo los porcentajes de determinación similares en ambos casos (Keeley y Newcomer 1977, Newcomer y Keeley 1979, Odell *et al.* 1980).

En mi opinión, coincido con Odell (1975) en que algunos investigadores *por ver el árbol no ven el bosque*, o citando sus propias palabras: "*There is also a certain element of not seeing the forest for the trees here, and often the minute detail, while important in itself, is not as informative in relation to the entire piece as the macro-damage one sometimes overlooks while ferreting out these details.*" (Odell *op.cit.*: 229-230).

Un aspecto de suma importancia a tener en cuenta es el tipo de materias primas involucradas, dado que la resistencia o desgaste entre dos materias que entran en contacto varía considerablemente cuando éstas poseen características diferentes. De este modo, el desgaste producido en un instrumento lítico cuya materia prima de ataque es cuero, carne, piel o madera, presenta variaciones

(Keeley 1978). Al respecto, considero que las características del desgaste no serán iguales a las producidas contra sedimento como material de contacto, en cuanto a intensidad y visibilidad. Tampoco debería ser igual cuando se trate de instrumentos de diferente materia prima o cuando el sedimento presente diferencias en cuanto a su composición granulométrica, compactación, u otras características presentes en cada suelo.

En el caso específico de las palas y/o azadas líticas, las cuales fueron manufacturadas sobre un basalto con características muy particulares, referidas a la textura, dureza, resistencia, etc., que las hace diferenciarse de otras variedades de basalto, los rastros presentes en dichos instrumentos son tan evidentes que muchos de ellos pueden observarse en forma macroscópica (a simple vista o con una lupa de mano de 3x). Es posible observar estrías y pulidos, además de microfracturas y filos redondeados.

Basándome en lo expuesto anteriormente, considero viable el empleo de *bajos aumentos* para realizar el examen de los instrumentos bajo estudio enfatizando que, los rastros presentes en las palas y/o azadas líticas pueden ser identificados por esta técnica sin mayor dificultad. Por otra parte, teniendo en cuenta las dimensiones de los instrumentos a analizar, con instrumental más poderoso en cuanto a las magnificaciones, la tarea de observación sería casi imposible dado que el campo de visión disminuye notablemente.

Esto no elimina la futura posibilidad de observarlos con técnicas de mayor definición, lo cual estará supeditado, en cierta medida, al acceso al equipo específico y, básicamente, al planteamiento de nuevas preguntas.

Cabe consignar que, en la presente investigación, se utilizará una lupa binocular marca Olympus Stereo Microscopes modelo VMZ (BH2-PM-6) con un rango de magnificaciones de entre 40x y 160x y luz externa con incidencia a 45° respecto al plano de la pieza.

## **Objetivos perseguidos**

### *Objetivo general*

El objetivo final apunta a establecer la relación de las palas y/o azadas líticas con el sistema económico de producción de alimentos a través del análisis del cambio tecnológico que acompañó a la complejización de la organización de las sociedades que poblaron el Noroeste Argentino. En este sentido, el objetivo



general apunta a clarificar algunos aspectos relacionados con la caracterización de los instrumentos recuperados en diversos sitios del Noroeste Argentino desde un punto de vista tecno-funcional y con la implementación de estudios experimentales que orienten a la interpretación de los rastros presentes en los mismos.

### *Objetivos específicos*

A fin de acercarme a este objetivo general propongo un abordaje teórico-metodológico a través de varias líneas de investigación, una es la específicamente arqueológica, y la otra es una aproximación actualística de tipo experimental, las cuales están planteadas en los siguientes objetivos específicos que pueden proveer información de relevancia:

1. análisis tecno-morfológico de los instrumentos recuperados en el contexto arqueológico provenientes de diversos sitios del Noroeste Argentino con distribución y cronología diferencial.
2. una aproximación actualística a través de replicación y uso experimental de las palas y/o azadas líticas
3. aproximación al uso específico de los instrumentos en el contexto sistémico (Schiffer 1976), a través del análisis de rastros de utilización microscópicos en artefactos arqueológicos y experimentales
4. identificación del área usada del instrumento y modos de acción
5. establecer si los instrumentos bajo estudio fueron enmangados para su utilización

### **Diseño de investigación**

La propuesta es estudiar un aspecto de la tecnología asociada a economías productoras de alimentos, o sea, el papel que jugaron las palas y/o azadas líticas dentro de las estrategias implementadas por los grupos del pasado que habitaron el Noroeste Argentino.

Para ello, se plantea un diseño de investigación que considero debe ser explicitado, pero antes quiero hacer referencia a algunos criterios que se deben tener en cuenta para la construcción del programa de investigación.

El conocimiento científico debe ser objetivo, verificable (confirmado o disconfirmado) y contrastable ( confrontación con otros enunciados) (Bunge

1992). Esto no quiere decir que lo que se formule siguiendo estas premisas básicas sea verdadero, sino que tiene un mayor acercamiento a la realidad que otras formulaciones derivadas de otra manera.

El método de investigación debe comprender, además de la especificación de las etapas a seguir, el marco teórico que lo sustenta y guía en la investigación, el enfoque y puntos de vista adoptados en el método, los principios o premisas que orientan y justifican la implementación del método, y las técnicas que se implementaron en las fases de la investigación (Sierra Bravo 1995). Cabe consignar, que en toda investigación científica es muy importante la definición previa de los conceptos, así como también, la definición de unidades de observación y de los términos de las variables.

Por otro lado, Watson, LeBlanc y Redman (1987), opinan que el método científico en arqueología consiste, como en cualquier otra ciencia, en confeccionar un cuidadoso programa de investigación donde se arbitren las medidas necesarias para realizar una buena elección de datos relevantes, definir el problema a estudiar, formular las preguntas para contestar a ese problema en particular, utilizar muestreo arqueológico, analizar e interpretar los datos, analizar las relaciones existentes entre los mismos y realizar la contrastación de las hipótesis.

Es importante tener en cuenta que el investigador escoge los métodos y técnicas a utilizar en la obtención de datos y el tipo de registro de datos que utilizará, pensando siempre en las hipótesis planteadas, *“decide qué datos son relevantes para la contrastación de hipótesis y cómo obtenerlos de la mejor manera posible”* (Watson et al. 1987: 138). Asimismo, estos autores también opinan que la aplicación de técnicas estadísticas es importante y necesaria en todas las etapas de la investigación.

El proceso de investigación científica, según Sierra Bravo (1995) consta de tres aspectos:

1. El proceso metodológico: enfoca la investigación desde el punto de vista de los pasos a seguir en la búsqueda de solución o respuesta al problema planteado,
2. El proceso lógico: lo hace, desde el punto de vista de los elementos conceptuales que intervienen en la investigación científica y de su relación lógica,

3. El proceso expositivo: consiste en la elaboración y redacción de los resultados de la investigación.

En cuanto a las etapas de la investigación científica, o método científico, Sierra Bravo (*op.cit.*) opina que las siguientes son las operaciones que están involucradas:

1. determinación del problema de investigación (descubrimiento, documentación y definición)
2. fijar los objetivos de la investigación
3. formulación de hipótesis
4. especificación de las variables (objeto de investigación y las extrañas a la misma, p.e. variables ambientales)
5. control de variables
6. delimitación del campo de la investigación
7. determinación de la muestra a analizar
8. especificación de los instrumentos y técnicas de observación
9. utilización de análisis estadísticos o de otro tipo adecuados
10. observación, clasificación y análisis
11. evaluación de las conclusiones y comparación con las hipótesis formuladas y la teoría fundamento de la cuestión investigada.
12. el proceso se concreta con el informe donde se hará una exposición del método, proceso y resultados de la investigación

El Diseño de Investigación aquí planteado (Figura 1), es un diseño “*dinámico y, por lo tanto, modificable de acuerdo a los avances de la investigación cuando esta así lo requiera*” (Olivera 1991: 320).

Para su programación se tuvo en cuenta lo apuntado por Sierra Bravo (1995) en cuanto a los procesos involucrados en toda investigación científica (procesos metodológico, lógico y expositivo).

De este modo, se enfocará la investigación tratando de seguir los pasos que conduzcan a la solución o respuesta de los procesos planteados. Se tratará de llevarlos adelante de tal manera que guarden una ilación lógica. Por último, con respecto al proceso expositivo, se tratará de elaborar y redactar los resultados de la investigación de la manera más objetiva y coherente posible.

Por otra parte, en el esquema propuesto indico un ordenamiento de las tareas y contenidos de acuerdo a niveles, que merecen una breve aclaración:

*Nivel Exploratorio:* en este primer nivel se agrupa lo concerniente a las bases teóricas que guiarán la investigación, así como también los antecedentes y el planteamiento de la problemática relacionada con el caso de estudio, los objetivos de la investigación y la formulación de las hipótesis.

*Nivel Descriptivo:* en este nivel se especifican los procedimientos involucrados en el procesamiento y generación de datos, y se refiere concretamente a los análisis macroscópicos del material arqueológico y las tareas de experimentación que se efectuarán.

*Nivel Descriptivo-Explicativo:* aquí se analizarán los resultados obtenidos en la segunda instancia de generación de datos, o sea, los concernientes a los análisis de microdesgaste presentes en el material arqueológico y el experimental.

*Nivel Explicativo:* por último, en este nivel se evaluarán las relaciones existentes entre el microdesgaste de los instrumentos experimentales y el comportamiento de uso de los mismos. Se analizará y discutirá la relación analógica de rastros de uso entre los términos análogos y, se procederá a la contrastación de las hipótesis que se formularon para, de este modo, tratar de formular un modelo funcional acerca de cómo pueden haber sido utilizados los artefactos bajo estudio. De este modo se tratará de establecer el papel que jugaron las palas y/o azadas líticas en las estrategias económicas de producción de alimentos como parte de la tecnología involucrada en el proceso de complejización en la organización.

Los pasos 'lógicos' que propongo no necesariamente se deben cumplir por orden estricto, ya que no implican un orden cronológico. Es posible realizar el análisis de la evidencia arqueológica y, al mismo tiempo, realizar la experimentación de uso y generación de información, para realizar con posterioridad el cruzamiento de datos de la evidencia arqueológica y de la experimentación.

Con respecto a la búsqueda bibliográfica, ésta es una constante a lo largo de toda la investigación, ya que al ir generando nueva información, es necesario ampliar los conocimientos para cada área y/o etapa de investigación.

Cabe consignar, que el Diseño de Experimentación (Figura 2), presentado más adelante, es un esquema de trabajo incluido dentro del diseño de investigación general que acabo de exponer.

### **Formulación de hipótesis**

Como se desprende de lo expresado en el planteamiento de los problemas involucrados con las palas y/o azadas líticas, existen tres grandes cuestiones a resolver: 1- la funcionalidad de los instrumentos dentro del sistema económico de producción de alimentos, 2- la forma de utilización, es decir, si eran enmangados para realizar las tareas y cuáles eran los modos de acción para realizarlas y, 3- a que causas responden las numerosas fracturas de la evidencia arqueológica.

Tomando en consideración la problemática antes expuesta, se formulan las siguientes hipótesis:

#### *Hipótesis generales*

H 1 Las palas y/o azadas líticas del Noroeste Argentino eran utilizadas en el laboreo de la tierra, tanto en tareas relacionadas con prácticas agrícolas, como en actividades llevadas a cabo en la base residencial (p.e. limpieza de basurales y lugares de habitación, excavación de pozos para almacenamiento de diversos productos, etc.); y también eran utilizadas en actividades relacionadas con prácticas forrajeras (p.e. corte de pasturas).

H 2 La tecnología involucrada en la manufactura de las palas y/o azadas líticas evidencia un cambio en las mismas que se refleja cronológicamente.

#### *Hipótesis específicas*

H 3 Las palas y/o azadas líticas eran enmangadas para su utilización.

H 4 Las fracturas que presentan las palas y/o azadas líticas no se produjeron únicamente por el uso funcional en el contexto sistémico, sino que también fueron causadas por otros motivos ocurridos en las distintas etapas por las cuales pasaron los instrumentos, tales como las debidas al proceso de manufactura, roturas accidentales ocurridas por el traslado o procesos post-depositacionales (p.e. pisoteo).

H5 Las diferencias morfológicas (tanto dentro de un mismo estándar morfológico como entre Temprano vs. Tardío) de las palas y/o azadas líticas estarían asociadas con diferentes modos de acción.

H6 Las palas y/o azadas líticas utilizadas con diferentes modos de acción presentarán rastros de desgaste diferenciales, como por ejemplo estrías con diferente orientación y extensión en el filo activo, que permiten aislar indicadores funcionales.

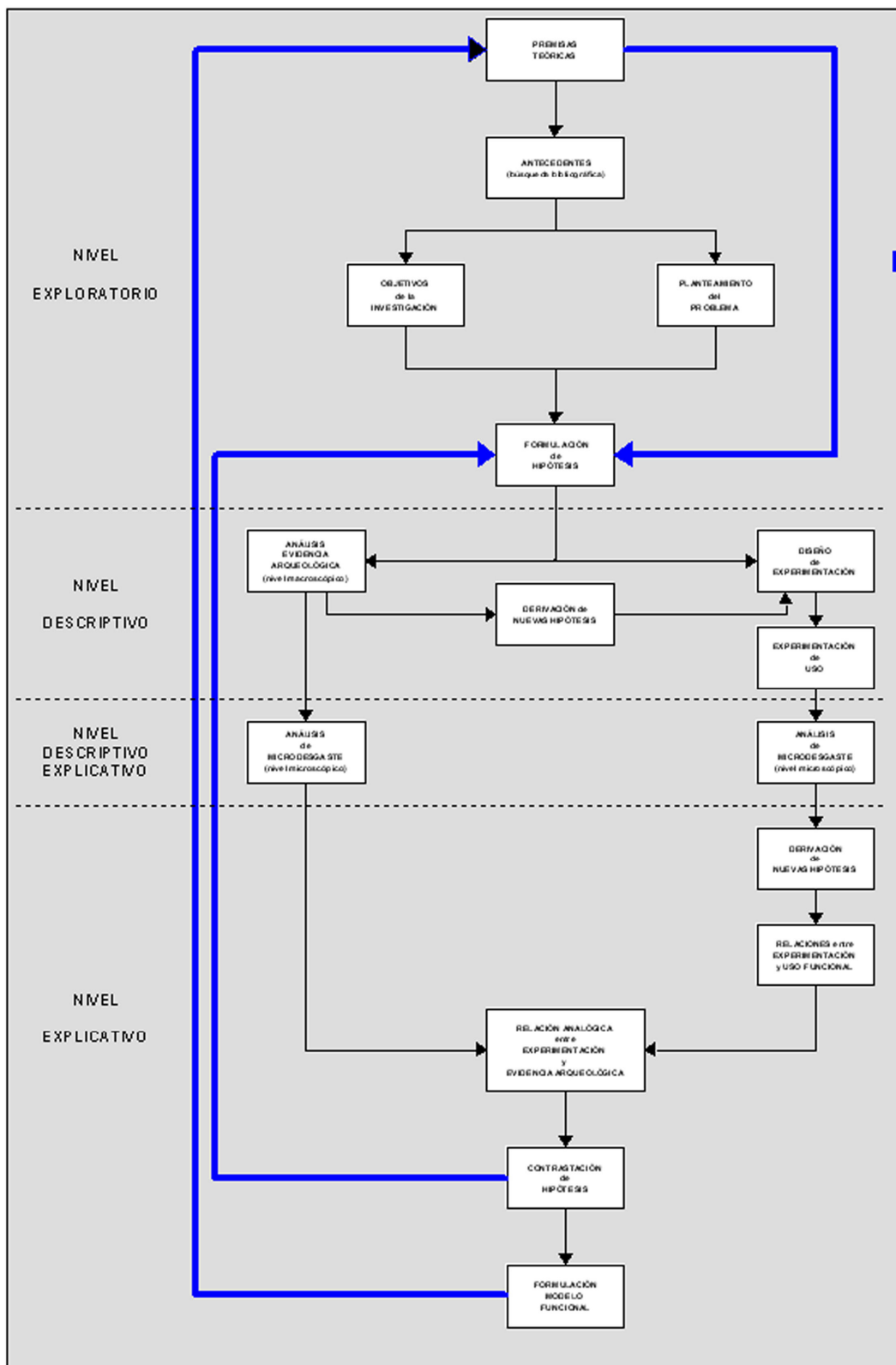
### **Diseño de Experimentación: variables independientes y dependientes**

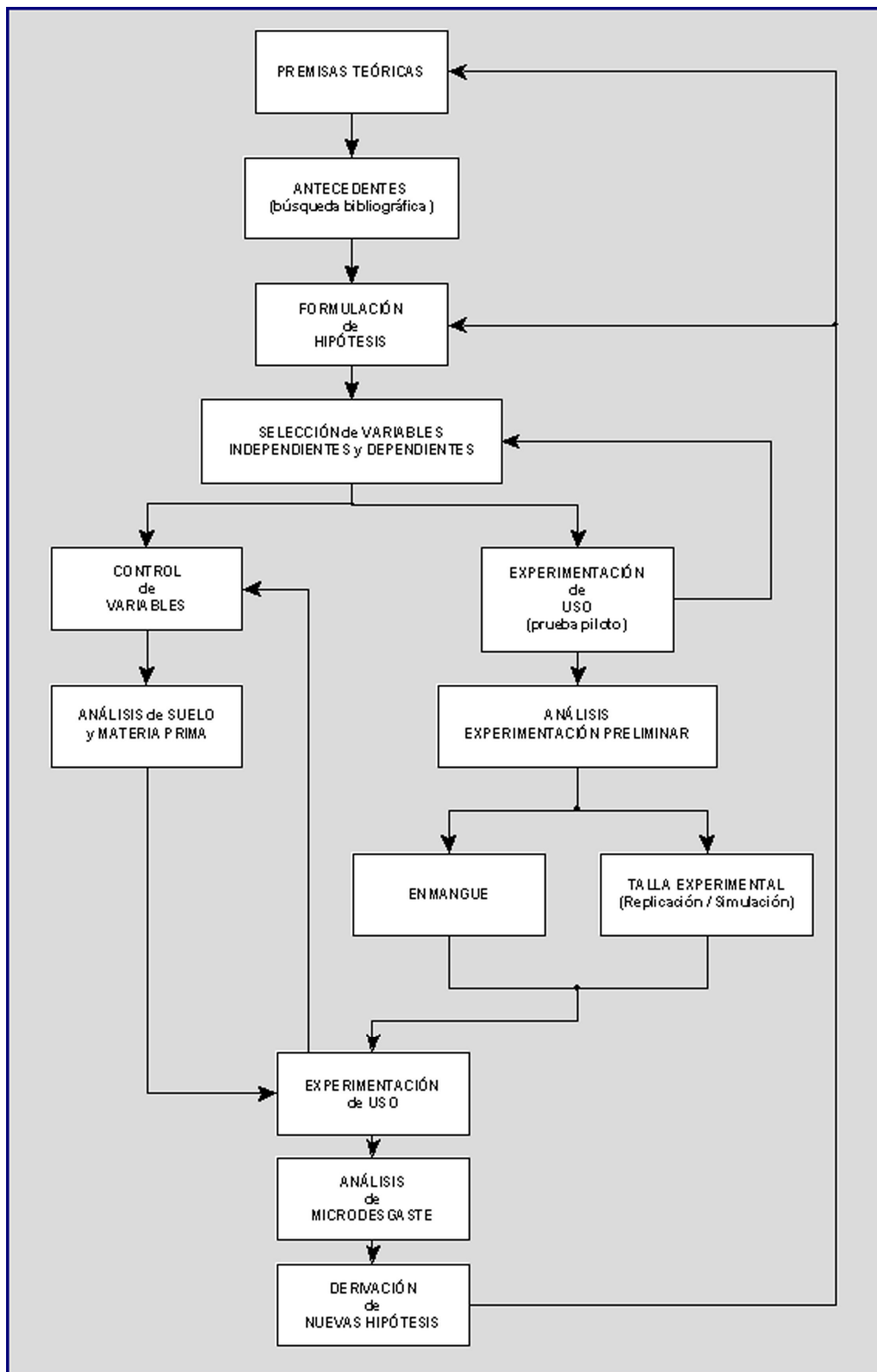
La investigación experimental provee un método para describir el registro arqueológico en términos que sean relevantes a las cuestiones teóricas (Amick *et al.* 1989).

Ahora bien, en todo experimento arqueológico se deben especificar las bases teóricas del experimento, establecer las hipótesis a testear, las variables a controlar y el procedimiento operacional del experimento, publicando el mismo y sus resultados (Tringham *et al.* 1974, Tringham 1978).

En este mismo sentido, Borrero (1991) destaca la importancia de aclarar las limitaciones de la aplicación de los resultados experimentales y, también, que cuando hay *cajas negras* éstas deben presentarse como tales, "*sólo así pueden utilizarse sus resultados*" (Borrero *op. cit.*: 142), considerando además que "*Los experimentos, por otra parte, difícilmente pueden ser interpretados al margen de una teoría. Para ello conviene enfatizar lo obvio, que no es el experimento en sí mismo el que contrasta una teoría, sino determinadas lecturas o resultados del mismo.*" (Borrero 1991: 142).

A fin de encarar la experimentación de uso de las palas y/o azadas líticas, planteo un Diseño Experimental que me permita realizar correlatos empíricos para poder, así, generar modelos de desgaste para ser usados en la interpretación de la funcionalidad de las herramientas arqueológicas. Cabe consignar, que este Diseño de Experimentación (Figura 2) constituye un esquema de trabajo incluido dentro del Diseño de Investigación general (Figura 1) que expuse anteriormente.







El diseño experimental lo puse a prueba a través de un ensayo piloto en el cual se realizaron pruebas preliminares con lascas sin manufactura previa, con la finalidad de observar si los filos naturales eran aptos para el trabajo en la tierra, y comprobar si se producían rastros significativos en los mismos (Pérez 1993, 1994, 2001). La implementación de estas pruebas piloto permitirán ajustar distintos aspectos de la experimentación definitiva, entre ellos, la selección de las variables a controlar.

Inicialmente, se realizará una selección de las variables que considero relevantes para efectuar la experimentación de uso.

A través del control de las variables es posible observar sus efectos y determinar si esas variables pueden ser buenas para describir aspectos de la evidencia arqueológica (Amick *et al.* 1989).

Las variables son categorizadas como independientes y dependientes y, según las consideraciones de Richards (1988), en el primer grupo se encuentran aquellas que caracterizan a la herramienta y al material de contacto, así como también a la forma de utilización de las herramientas sobre el material de contacto, mientras que los rastros de uso constituirían las variables dependientes. Según sus propias palabras:

*“ Independent variables involved in the experiments can be divided into three groups. Qualities of the tools comprise one group and include such attributes as type of basalt, spine-plane angle and various other characteristics of the working edge. Another group of independent variables are attributes of the contact material, including hardness, elasticity, wetness, grittiness, etc. The last group of variables consists of observations relating a tool to a contact material during the active part of an experiment. Included in this group are tool action, applied pressure, angle of the tool edge to the contact surface, and duration of use. (38)...The dependent variables...are wear traces(59)...Several different classes of wear, including microflake scars, polish, striations and rounding...” (Richards 1988: 61).*

De este modo, en la presente investigación, se seleccionarán y controlarán las siguientes variables de interés:

### *Variables independientes*

- a) Atributos del instrumento: materia prima, morfología general, dimensiones absolutas de las piezas, ángulo medido de los filos (determinación del “ángulo medido”, *sensu* Aschero 1975, 1983) y peso del instrumento en gramos.
- b) Atributos del material de contacto: tipo de suelo, granulometría, grado de compactación, grado de humedad y ensayos químicos tendientes a conocer tanto la presencia/ausencia de materiales orgánicos, así como también los contenidos de componentes ácidos
- c) Acción del instrumento: modo de acción, tiempo de uso y/o cantidad de golpes o penetraciones en el sedimento, ángulo de ataque o de penetración en el sedimento (> 90°, 90°, 45°, 30°, <30°), fuerza ejercida y forma de utilización del instrumento (con o sin empuñadura).

Se trata de variables relevantes que condicionan los efectos de los patrones del registro arqueológico. Por ello, es necesario buscar y observar las fuentes de variabilidad, para así, llegar a interpretaciones más confiables.

También se registrarán todas aquellas observaciones relacionadas con variables que son consideradas *inintencionales*, como por ejemplo: movimientos circunstanciales del instrumento en la acción (mecánicos), inclinación unilateral y/o bilateral u oscilación, rotación, prehensión con una o ambas manos, etc. Además, se registrarán todas aquellas observaciones que se crean pertinentes, como por ejemplo cuantos centímetros penetra el instrumento en el sedimento durante su utilización, y la superficie trabajada durante cada actividad.

### *Variables dependientes*

Las variables dependientes que tendré en cuenta para controlar son:

- a) Fracturas: producidas durante el uso del instrumento, su ubicación y regularidades
- b) Filos redondeados: su ubicación e intensidad
- c) Microfracturas: producidas por el uso, su ubicación y características
- d) Pulidos: presencia / ausencia, su ubicación e intensidad
- e) Estrías: características, su orientación con respecto al filo activo, ubicación en el instrumento, cantidad, incidencia en el cuerpo de la pieza, superposiciones.

La aproximación experimental es útil para resolver problemas arqueológicos, provee información que puede ser rica para inferir patrones del

registro arqueológico. La organización y articulación del Diseño Experimental aquí propuesto está dirigida a tratar de resolver problemas arqueológicos.

### **Metodología de análisis tecno-morfológico**

A continuación se especifican los criterios que se utilizarán para encarar el análisis tecno-morfológico de la evidencia arqueológica y del material experimental (Pérez 2001).

Inicialmente, se procederá a separar las palas y/o azadas del resto del material lítico, para luego distinguir entre piezas enteras y fracturadas.

Posteriormente, en el caso de las piezas fracturadas, se realizará una clasificación diferencial de los fragmentos, para ello, el criterio utilizado será:

- a) *fragmentos diferenciados* (DIF): correspondientes a fragmentos en los cuales se evidencia a qué parte de la pieza entera pertenecen, p.e.: filo apical, filo lateral, hombro, pedúnculo.
- b) *fragmentos no diferenciados con filos* (NDCF): correspondientes a fragmentos con filos, sin orientación posible por falta de indicadores que permitan establecer a qué parte de la pieza pertenecen.
- c) *fragmentos no diferenciados sin filos* (NDSF): correspondientes a fragmentos que no poseen filos y que tienen evidencias de pulido, estrías en una o ambas caras, u otro rastro que no permite incluirlos, inicialmente, como posibles fragmentos internos del cuerpo de la pieza.
- d) *fragmentos indiferenciados* (INDI): correspondientes a fragmentos que, en una primera observación, no permiten identificarlos como pertenecientes a los instrumentos en estudio. No poseen filos, o con filos muy dudosos (lascados aislados), y tampoco evidencian indicadores tales como pulido, estrías u otro rastro que permitan asegurar que formaron parte de un instrumento.
- e) *preformas* (PREF): en esta categoría se incluyen aquellas piezas que, de acuerdo al estado del filo y teniendo en cuenta el tratamiento técnico aplicado, se puede decir que son instrumentos en proceso de manufactura.

Al mismo tiempo, se distinguirán las piezas recuperadas de excavación estratigráfica de las provenientes de limpieza de perfiles y/o derrumbes y pozos de sondeo, de las cuales no se conoce la procedencia exacta, o aquellas piezas que provienen de recolección de superficie. Esta clasificación permitirá arbitrar la

selección de la muestra que finalmente se tomará para realizar el análisis de microdesgaste microscópicamente.

El análisis tecno-morfológico se encarará siguiendo los lineamientos propuestos por Aschero (1975, 1983), adecuándolos, según el caso, a las características particulares del material en estudio (Pérez 2001). Se registrarán las siguientes variables de interés:

- a) forma general del cuerpo y del pedúnculo
- b) características técnicas generales: serie técnica, situación de los lascados, forma base, reserva de corteza, materia prima, alteraciones, peso (medido en gramos)
- c) características generales del contorno y caras: eje de orientación, dimensiones absolutas de la pieza (largo, ancho y espesor máximo, medidos en milímetros), indicación de sustancias adheridas
- d) descripción de las fracturas principales: posición en relación al eje de orientación, espesor máximo (medido en milímetros), sección transversal, forma geométrica y forma de la superficie)
- e) segmentación descriptiva: serie técnica, conformación y regularidad del borde, estado del filo, tratamiento técnico del pedúnculo, posición en la cuadrícula de sectorización (Brezillón 1973), ángulo medido (mínimo y máximo en milímetros), sección transversal, forma geométrica y forma de los lascados.

Cabe consignar que la orientación de la pieza estará referida al eje morfológico; con la pieza orientada, se empleará la cuadrícula de sectorización ideada por Brezillón (1973) para dar cuenta de la posición de las partes, realizando un dibujo de los contornos de los instrumentos con indicación de los lascados principales en forma general. Además, se consignarán observaciones acerca de la presencia de rastros complementarios macroscópicos.

### **Metodología de análisis de microdesgaste por uso**

Teniendo en cuenta las consideraciones generales expresadas en el punto *Descripción del estado de la cuestión*, en relación a la cuantificación propuesta por los diversos investigadores para el registro del desgaste producido por el uso de instrumentos líticos, se detalla a continuación el criterio utilizado para cuantificar los microrastros por uso presentes en la muestra arqueológica a analizar y en la

colección experimental. El registro se realizará teniendo en cuenta la posición de acuerdo con la segmentación descriptiva de las piezas.

### *Estrías*

Me focalizaré básicamente en las estriaciones que, junto con los pulidos y los filos redondeados, considero que permiten obtener datos con mayor valor diagnóstico en cuanto a la utilización de los instrumentos. La cuantificación de las estrías consistirá en el registro de: 1- presencia / ausencia, 2- ubicación en el instrumento, 3- incidencia: en el cuerpo de la pieza, con respecto al filo trabajado, 4- orientación: oblicua, perpendicular y horizontal (con respecto al filo trabajado), 5- cantidad: contadas por orientación y 6- largo (medido en mm.)

Asimismo, se registrarán aquellas observaciones que resulten de interés, tales como la presencia de superposición de las estrías y su ubicación en la pieza; así como también otro tipo de características que presenten las estrías y que se consideren relevantes: ancho, profundidad, trazo y continuidad.

### *Pulidos*

En la cuantificación se tendrán en cuenta las siguientes variables: presencia, incidencia en el cuerpo de la pieza (con respecto al filo trabajado) y la apariencia. El registro de la apariencia que presenta el pulido se realizará desde el punto de vista óptico y se basa en la intensidad de la reflectividad de la luz y al grado de desarrollo del pulimento. El registro se realizará diferenciando las caras del artefacto (ventral y dorsal), y se distinguirán tres categorías: 1- mate: corresponde al comienzo de la modificación de la superficie de la roca y se presenta con apariencia opaca, sin brillo, 2- brillante: el pulido se presenta moderadamente brillante, con baja reflectividad y 3- muy brillante: marcadamente lustroso, con alta reflectividad

### *Filos redondeados*

La cuantificación consistirá en registrar, además de la presencia, el grado de desarrollo que presenta el filo afectado, teniendo en cuenta si se trata de cara dorsal o ventral del instrumento. Se distinguirán dos categorías: 1- levemente

redondeado: corresponde al inicio del proceso abrasivo y 2- fuertemente redondeado: cuando aparece el filo muy redondeado

### *Microfracturas*

Se registrarán aquellas microfracturas que se ubican sobre superficies claramente pulidas y/o filos redondeados evidentes, y que se diferencian de posibles reactivaciones del filo (en el caso de los instrumentos arqueológicos), por su distribución azarosa y discontinua sobre los filos del instrumento.

### *Preparación de las piezas previo a su análisis microscópico*

La preparación de la superficie para el examen con lupa binocular de los instrumentos consistirá en el lavado de las piezas con agua jabonosa, para ello se utilizará un jabón neutro diluido, a fin de eliminar los restos de sedimento, así como también el sudor y la grasitud que pudieran dejar las manos en la superficie de la roca. La limpieza de los instrumentos es muy importante para el estudio de los rastros presentes en los mismos, ya que podría confundir la interpretación de lo observado. Por otro lado, durante el transcurso del examen microscópico, se utilizará alcohol para la limpieza, a fin de eliminar las huellas producidas por la manipulación de las piezas. Este último procedimiento de limpieza de las piezas se realizará en cada ocasión en que los instrumentos sean examinados bajo el microscopio.

Cabe consignar, como ya especificué anteriormente, que los análisis se efectuaron con la utilización de una lupa binocular marca Olympus Stereo Microscopes modelo VMZ (BH2-PM-6) con un rango de magnificaciones de entre 40x y 160x y luz externa con incidencia a 45°.

Asimismo, se procederá a realizar un registro fotográfico de los rastros más significativos presentes en las piezas.

Finalmente, cabe aclarar que en el caso de los instrumentos arqueológicos se registrará, previo a su lavado, si presentan sustancias adheridas en la superficie, tales como por ejemplo pigmentos.

## **La Muestra Arqueológica**

En principio, la muestra a tener en cuenta para realizar los análisis es la que se detalla seguidamente:

*Puna Meridional - Antofagasta de la Sierra (Provincia de Catamarca)*

De acuerdo con los trabajos de excavación y prospecciones realizadas en los tres microsectores ambientales, se registra una elevada representatividad de palas y/o azadas líticas en el Fondo de Cuenca, presencia de este grupo tipológico en los Sectores Intermedios y ausencia en los sitios ubicados en las Quebradas de Altura.

En el microsector Fondo de Cuenca, se analizarán los sitios: Casa Chávez Montículos – Montículos 1 y 4 (análisis tecno-morfológico: 4 instrumentos enteros y 474 fragmentos; microdesgaste por uso: 4 instrumentos enteros y 12 fragmentos diferenciados) y el sitio La Alumbreira.

En el microsector correspondiente a Sectores Intermedios, se prevee analizar los sitios: Punta de la Peña 9, Campo Cortaderas, Río Miriguaca 1 y 2 y Peñas Chicas 1.

*Puna Septentrional (Provincia de Jujuy)*

Se trata de la evidencia arqueológica recuperada de diversos sitios provenientes de la Puna de Jujuy conocida como *Colección Doncellas*. Proviene de las excavaciones llevadas adelante por la Dra. Lidia Carlota Alfaro de Lanzone en las décadas del 70' y 80' en el área o cuenca del Río Doncellas y se encuentra en los depósitos del INAPL y en el Museo del Hombre del INAPL. La evidencia consta aproximadamente de 100 instrumentos (en depósito del INAPL) y 18 instrumentos (en el Museo del INAPL), la cual se tomará para realizar los análisis tecno-morfológicos. En cuanto a los análisis de microdesgaste por uso se analizarán, en principio, los correspondientes a procedencia exacta, correspondiente a los sitios: Poblado (sectores con recintos asociados: Sector 1 - Recintos 2 y 3, Sector 2 - Recintos 1 y 4, Sector 3 - Recinto 4, y Sector 4 - Recinto 1), Necrópolis: Farallones, Círculos Hundidos, Cueva del Felino, Cueva de Tajuera y Cueva de Quebrada Ancha.

Además se analizarán los instrumentos proveniente de las excavaciones llevadas adelante por el Dr. Hugo Yacobaccio y el Lic. Hernán Muscio en las provincias de Jujuy y Salta, respectivamente: Susques (Provincia de Jujuy) y Matancillas - San Antonio de los Cobres (Provincia de Salta).

## Referencias bibliográficas

Alfaro de Lanzone, L. C.

1988. *Excavación de la Cuenca del Río Doncellas. Reconstrucción de una cultura olvidada en la Puna Jujeña*. 1º Edición, Talleres gráficos del Boletín Oficial e Imprenta del Estado de la Pcia. de Jujuy, San Salvador de Jujuy.

Amick, D. S., R. P. Mauldin y L. R. Binford

1989. The potential of experiments in Lithic technology. *Experiments in lithic technology* (ed. por D. Amick y R. Mauldin). BAR International series 528: 1-15, Oxford.

Aschero, C. A.

1975. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativo. Informe a CONICET, Buenos Aires.

1983 Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos. Apendice A y B. Cátedra de Ergología y tecnología, Universidad de Buenos Aires.

Avalos, J. C.

1998. Modos de uso de implementos agrícolas de la Quebrada de Humahuaca y Puna a través del análisis de huellas de desgaste. *Los desarrollos locales y sus territorios. Arqueología del NOA y sur de Bolivia*, pp. 285-303. Ed. Universidad Nacional de Jujuy.

Belelli, C., H. G. Nami y C. Perez de Micou

1987. Arqueología y Experimentación. Obtención, manufactura y uso de artefactos líticos sobre vegetales del área de Piedra Parada (Chubut - Argentina). *Revista do Museu Paulista*. Nova Série -Vol. XXXII. Universidade de São Paulo, Brasil.

Boman, E.

1908. *Antiquites de la region andine de la República Argentina et du desert d'Atacama II*. Imprimerie Nationale, París.

Borrero, L. A.

1991. Experimentos y escalas arqueológicas. *Shincal* 3 (1): 142-145. Escuela de Arqueología, Universidad de Catamarca.

Brezillon, M.

1973. L'outil préhistorique et la geste technique. *L'homme, hier et aujourd'hui*. Recueil d'études en hommage a André Leroi-Gourhan. Editorial Cujas, pp. 121-134, Paris.



Bray, W. y D. Trump

1976. *Diccionario de arqueología*. Nueva Colección Labor. Editorial Labor S.A., Barcelona, España.

Bunge, M.

1992. *La ciencia, su método y su filosofía*. Ediciones Siglo veinte, Buenos Aires.

Casanova, E.

1933. Tres ruinas indígenas en la quebrada de La Cueva. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural "Bernardino Rivadavia"*, XXXVII: 272-276. Buenos Aires.

Debenedetti, S. y E. Casanova

1935. Titiconte. *Publicaciones del Museo Antropológico y Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras, Serie A (III)*: 7-35. Buenos Aires.

Gastaldi, M. R.

2001. Tecnología y sociedad: biografía e historia social de las palas del Oasis de Tebenquiche Chico. Tesis de Licenciatura en Arqueología. Escuela de Arqueología de la Universidad Nacional de Catamarca.

Hayden, B. y J. Kamminga

1979. An Introduction to Use-Wear: The First CLUW. *Lithic Use-wear Analysis* (ed. por Brian Hayden), pp. 1-13. Academic Press, New York.

Keeley, L. H.

1974. Technique and methodology in microwear studies: a critical review. *World Archaeology* 5 (3): 322-336.

1978. Los usos de los instrumentos de sílex del paleolítico. *Investigación y Ciencia* 16: 52-60.

1980. *Experimental determination of stone tools uses*. A microwear analysis. The University of Chicago Press, Chicago and London.

1982. Hafting and Retooling: Effects on the Archaeological Record. *American Antiquity* 47 (4): 798-809.

Kelley, L. H. y M. H. Newcomer

1977. Microwear analysis of experimental flint tools: a test case. *Journal of Archaeological Science* 4 (1): 29-62.

Latcham, R. E.

1938. *Arqueología de la Región Atacameña*. Prensas de la Universidad de Chile, Santiago.

Mansur - Franchomme, M. E.

1982. Las estrías como microrastros de utilización: clasificación y mecanismos de formación. *Antropología y Paleoecología Humana* : 21-34. Laboratorio Antropología, Universidad de Granada, España.

1987. El análisis funcional de artefactos líticos. *Cuadernos Serie Técnica* 1. Secretaría de Cultura, Dirección Nacional de Antropología y Folklore, Instituto Nacional de Antropología, Buenos Aires.

Marquez Miranda, F.

1939. El "pucará" del pie de la cuesta de Colanzulí. *Notas preliminares del Museo de La Plata* II: 259-269, Buenos Aires.

Nelson, M.

1991. The study of technological organization. *Archaeological Method and Theory* 3 (ed. por M. B. Schiffer). University of Arizona Press, Tucson. (Traducción al castellano realizada para la cátedra de Ergología y Tecnología, Departamento de Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Newcomer, M.H. y L. H. Keeley

1979. Testing a method of Microwear Analysis with Experimental Flint Tools. *Lithic Use-wear Analysis* (ed. por B. Hayden), pp. 195-205. Academic Press, New York.

Niewenhivis, Ch. J. y A. Van Gijn

1992. Análisis de microhuellas de uso. *Actualidad Arqueológica* 1 (1): 39-48. Medellín, Colombia.

Odell, G. H.

1975. Micro-wear in perspective: a sympathetic response to Lawrence H. Keeley. *World Archaeology* 45: 226-240.

1981. The Mechanics of Use-Breakage of Stone Tools: Some Testable Hypotheses. *Journal of field Archaeology* 8: 197-209.

Odell, G. H. y F. Odell - Vereecken

1980. Verifying the Reliability of Lithic Use-Wear Assessments by 'Blind Test': Low-Power Approach. *Journal of Field Archaeology* 7: 87-120.

Olivera, D. E.

1991. Tecnología y estrategias de adaptación en el Formativo (Agro- alfarero temprano) de la Puna Meridional Argentina. Un caso de estudio: Antofagasta de la Sierra (Pcia. de Catamarca, R.A.). Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de La Plata.

Perez, S.

1993. Informe de los primeros experimentos sobre azadas y/o palas líticas (Antofagasta de la Sierra – Catamarca). *Palimpsesto. Revista de Arqueología* 3: 139-149, Buenos Aires.

1994. Proyecto y primeros pasos en la investigación: Análisis tecno-funcional a través de microdesgaste de azadas y/o palas líticas de Antofagasta de la Sierra - Catamarca: Una aproximación experimental. *Los primeros pasos*: 213-221. INAPL, Buenos Aires.

2003. Experimentación y análisis de microdesgaste de “palas y/o azadas” líticas de Antofagasta de la Sierra (Catamarca). Tesis de Licenciatura en Ciencias Antropológicas (orientación Arqueología). Departamento de Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Pintar, E.

1988. The analysis of edge-damage with the low-power approach: another experiment. Manuscrito en poder de la autora.

Richards, T. H.

1988. *Microwear Patterns on Experimental Basalt Tools*. BAR International Series 460.

Schiffer, M.

1976. *Behavioral archaeology*. Academic Press, New York.

Semenov, S. A.

1981. *Tecnología Prehistórica. Estudio de las herramientas y objetos antiguos a través de las huellas de uso* (1er. edición 1957). Prólogo y revisión edición española Assumpció - Vila I Mitja. Akal Editor, Madrid, España.

Serrano, A.

1947. *Los Aborígenes Argentinos*. Editorial Nova, Buenos Aires.

Sierra Bravo, R.

1995. *Técnicas de Investigación Social – Teoría y Ejercicios*. Décima edición. Editorial Paraninfo S.A., Madrid.

Sonnenfeld, J.

1962. Interpreting the function of primitive implements. *American Antiquity* 28 (1): 56-65.

Steensberg, A.

1980. *New Guinea Gardens. A Study of Nusbandry with Parallels in Prehistoric Europe.* Academic Press, London.

Tarrago, M. N.

1980. Los asentamientos tempranos en el sector septentrional del Valle Calchaquí, Pcia. de Salta y el desarrollo agrícola posterior. *Estudios Arqueológicos* 5. Antofagasta, Chile.

Tringham, R.

1978. Experimentación, Ethnoarchaeology and the leapfrogs in Archaeological Methodology. *Explorations in Ethnoarchaeology* (ed. por R.A. Gould), pp. 169-199. University of New Mexico Press, Albuquerque.

Tringham, R., G. Cooper, G. Odell, B. Voytek y A. Whitman

1974. Experimentation in the Formation of Edge Damage: A New Approach to Lithic Analysis. *Journal of Field Archaeology* 1: 171-196.

von Rosen, E.

1924. *Popular account of archaeological research during the Swedish Chaco - Cordillera-Expedition, 1901-1902.* Editorial Bonier, Stockholm.

Watson P. J., S. A. Leblanc y Ch. L. Redman

1987. *El método científico en arqueología.* Editorial Alianza, Madrid.

Yacobaccio, H.

1978. Aportes para una tipología de los rastros de utilización en instrumentos líticos. Presentado al V Congreso Nacional de Arqueología Argentina, San Juan. Manuscrito en poder del autor.

1981. Introducción al enfoque funcional en análisis lítico. *Técnicas de estudio y análisis de materiales arqueológicos.* Instituto de Antropología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Católica Argentina, Buenos Aires.

1982. Estudio de microdesgaste por uso en análisis lítico I: Fracturas. VII Congreso de Arqueología de Uruguay, pp. 162-169. Colonia.

1983. Estudio Funcional de azadas líticas del NOA. *Arqueología Contemporánea* I (1).

Yerkes, R. W. y P. N. Kardulias

1993. Recent Developments in the Analysis of Lithic Artifacts. *Journal of Archaeological Research* 1 (2): 89-119.