

EVALUACION DE CONTEXTO DE DEPOSITACION EN AMBIENTES
FLUVIALES:

Propuesta de un modelo y su aplicación al sitio Bajada
Guereño (Provincia de Santa Fe)

Tesis para Licenciatura en Antropología

Cristina Sandra Escudero

Universidad Nacional de Rosario
Facultad de Humanidades y Artes
Escuela de Antropología

Rosario, Marzo de 1996

Ad augusta per angusta

A Lucía, Eladio y Eduardo,
que siempre están

ÍNDICE

Introducción	1
--------------	---

PRIMERA PARTE Sitio

Bajada Guereño

1. Antecedentes de investigación	5
2. Descripción general	7
Localización	7
Contexto ambiental	9
Geología y geomorfología	10

SEGUNDA PARTE

Evaluación de contexto de depositación en ambientes fluviales

1. Procesos de formación! Antecedentes consideraciones teóricas	16
2. Modelo propuesto	22
Tipo 1 - Sitio conductual	26
Tipo 2 - Sitio geomorfológico	27

Introducción

El propósito de esta tesis es formular un modelo de expectativa de registros arqueológicos de base material cerámica localizados en ambientes fluviales. El modelo predice cuatro tipos de conjuntos esperables como resultado de la acción fluvial, y es puesto a prueba a partir del análisis de dos conjuntos de tiestos cerámicos recuperados en excavación y recolección superficial del sitio Bajada Guereño (Villa Gobernador Gálvez, Provincia de Santa Fe).

Se trata de un sitio localizado en la paleodesembocadura de un antiguo tributario del río Paraná, con material artefactual distribuido superficialmente en la playa, como así también enterrado en un suelo de origen aluvional. Por sus características fisiográficas existe la posibilidad de que los materiales arqueológicos se encuentren redepositados por procesos fluviales.

Dado que el aluvión y los materiales en él contenidos están en almacenamiento temporario (Gladfelter 1985), hay potencial de que éstos estén reingresados, considerando que en contexto fluvial los materiales de factura humana tales como los tiestos cerámicos se comportan como clastos geológicos (Gladfelter 1985; Stein 1987).

Por lo anterior, es necesario tomar ciertos recaudos previo a la realización de inferencias con respecto a las asociaciones de estos materiales. En este sentido, la determinación del contexto de

depositación es prioritaria, y debe preceder a toda interpretación cultural de tales restos.

El trabajo de campo y el análisis de los datos se diseñaron en función de la resolución de este problema, y el énfasis está puesto en los aspectos metodológicos que se implementaron en este sentido.

En la primera parte del trabajo se realiza la caracterización fisiográfica y ambiental del sitio, puesto que el modelo postula la articulación entre procesos naturales de orden fluvial y contexto de depositación. El criterio empleado se basa en los modelos geológicos y geomorfológicos de Iriondo (1987;1991), Pasotti y Castellanos (1967) y Pasotti (1974) para el Pleistoceno y Holoceno de la región.

Los antecedentes de investigación arqueológica para el área muestran una falta de registro arqueológico que puede ser consecuencia de ausencia real, de intereses de investigación determinando sesgos en el muestreo, o bien debido a problemas de visibilidad relacionados con procesos de formación natural, un tema que es considerado en la discusión final.

En la segunda parte se formula el modelo, que vincula condiciones medioambientales de depositación de los materiales, con características distribucionales de atributos artefactuales previamente definidos. Se plantean hipótesis e implicancias contrastadoras organizadas como un modelo analítico, predictivo y explicativo (Clarke 1972). La relevancia explicativa y la contrastabilidad se consideran exigencias de este modelo cuya base material la constituyen los restos materiales cerámicos del sitio Bajada Guereño.

Asumiendo que la acción del agua fluente produce efectos sobre los artefactos al implicar cambios en su distribución espacial, y alteraciones en sus atributos observables, la distribución diferencial y/o *patterning* de éstos permiten establecer condiciones de depositación. En este sentido, el análisis de los conjuntos cerámicos provenientes del sitio Bajada Guereño conduce a la determinación de sus respectivos contextos de depositación.

Los trabajos arqueológicos en el sitio Bajada Guereño comenzaron en diciembre de 1993, fecha en que se realizó la primer visita al lugar. Desde entonces y hasta hoy se han realizado diferentes actividades en el sitio, incluyendo una campaña de 20 días, dentro del marco del Proyecto Integral "Investigaciones Arqueológicas en Bajada Guereño (Villa Gobernador Gálvez)", radicado en la Secretaría de Gobierno, Educación y Cultura de la Municipalidad de Villa Gobernador Gálvez. El equipo que se encuentra conduciendo los trabajos está conformado por estudiantes de la carrera de Licenciatura en Antropología de la Universidad Nacional de Rosario, con diferentes áreas temáticas. Fabián Letieri analiza técnicas de cocción cerámica, y Laura Pérez Jimeno es responsable del estudio del material arqueofaunístico, en tanto que la autora de esta tesis trabaja en la identificación de los procesos de formación del sitio.

P R I M E R A P A R T E

Sitio Bajada Guereño

1. Antecedentes de investigación

Un relevamiento de los antecedentes de investigación arqueológica en la zona donde se localiza el sitio Bajada Guereño -un área arbitrariamente delimitada de 100 km. de radio y con su centro en la localidad de Villa Gobernador Gálvez- muestra una recurrencia de hallazgos ocasionales, excavaciones aisladas, y ausencia de información regional como consecuencia de la falta de trabajo profesional y sistemático.

En 1864, durante la construcción del puente ferroviario sobre el río Carcarañá en el trazado Rosario-Córdoba se exhumaron restos humanos, juntamente con restos líticos. Estos restos, recogidos y presuntamente vendidos por el coleccionista francés Francisco Séguin al Museo de Historia Natural de París, desaparecieron del mismo, y carecen en la actualidad de localización conocida (Castellanos 1944). A principios de siglo, en la zona rural de Carcarañá, fue hallado un conjunto de instrumentos líticos -hachas de mano y de cuello, conanas, morteros y sus manos, entre otros-, que fueron analizados años después por González y Lorandi (1959); estos investigadores establecieron una nueva industria lítica a la que denominaron "carcarañense", basándose en las características tecnotipológicas y las materias primas utilizadas para su confección.

En los arroyos Frías y Saladillo, y en las inmediaciones del puente ferroviario entre Aldao y Andino, se localizaron "tierras cocidas" en distintas oportunidades, en tanto que Henning en 1941 halló una punta de proyectil confeccionada sobre hueso, en la costa del arroyo Saladillo (Castellanos 1944).

Por su parte, el delta interior fue objeto de reconocimientos parciales a partir de 1881, primero por Roth y al año siguiente por Ambrosetti (Castellanos 1944; Gaspary 1950). En general, se trató de

búsquedas más o menos rápidas, ejecutadas particularmente, en los yacimientos de poblaciones agro-alfareras que son los que han dejado la mayor cantidad de materiales arqueológicos y los más atractivos (González y Lorandi 1959:161).

González localizó a fines de la década del '30 tres sitios en las nacientes del Paraná Pavón, en los que se encontraron material cerámico liso y grabado, apéndices zoomorfos, instrumentos de hueso y restos esqueléticos humanos (González 1947). Son de relevancia también las prospecciones y excavaciones que llevó a cabo Gaspary a mediados de siglo, recuperando en términos generales el mismo tipo de materiales (Gaspary 1950).

2. Descripción general

Localización

"Bajada Guereño" es la denominación de uno de los accesos al río Paraná, al sur de la localidad de Villa Gobernador Gálvez, y constituye el límite sur del sitio arqueológico al que se le ha dado su nombre.

El sitio se encuentra emplazado en una ensenada sobre la costa del río Paraná, en la franja fluvial barrancosa de la Pampa Ondulada, a los $61^{\circ}25'O$ y a los $33^{\circ}02'30"S$, esto es aproximadamente a unos 3 km. al Este de la ruta Nacional N° 9 y a unos 4 km. al Sur de la desembocadura del Arroyo Saladillo (Fig. 1).

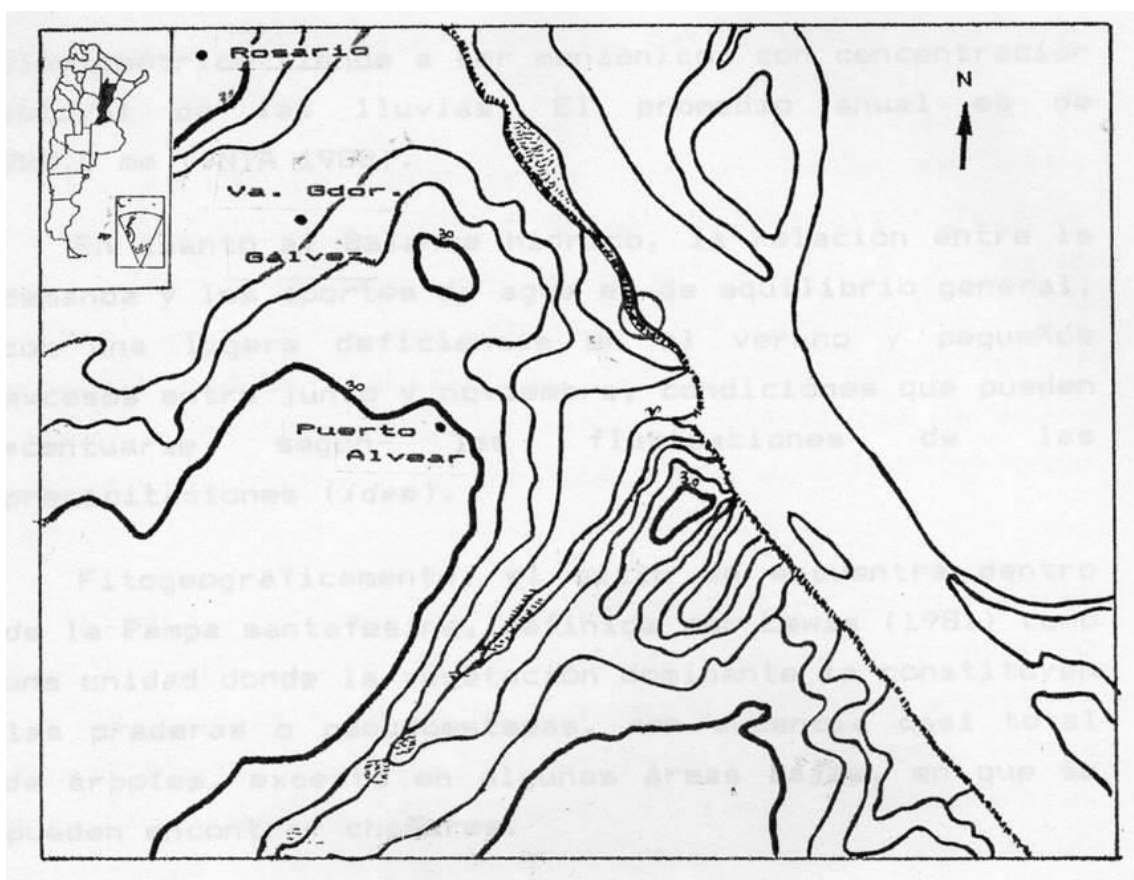
Las prospecciones realizadas hasta la fecha evidencian materiales en superficie a lo largo de la playa del río Paraná, desde unos cincuenta metros al sur de la Bajada del Círculo de Canotaje de Villa Gobernador Gálvez por el norte. Asimismo, se localizaron en el perfil de la barranca materiales enterrados en posición estratigráfica. Por el sur, el límite está dado por la bajada Guereño y la barranca de sedimentos pampeanos que la bordea.

El sector norte del sitio tiene actualmente ocupación humana, con casas construidas en torno a una de las bajadas (sin nombre) de acceso al río, abundante arbolado y constante tránsito de vehículos.



Sitio Bajada Guereño

Al oeste, y sobre la barranca se encuentra una firma vinculada a la producción de jabón, y sobre el límite sur hay edificadas algunas casas precarias.



Localización del sitio Bajada Guereño
 Carta I.G.M. 3360-20 Escala 1:100.000
 Figura 1

Contexto ambiental

El sitio Bajada Guereño se encuentra ubicado dentro de la Región Pampeana, sobre el frente barrancoso del río Paraná. El clima se caracteriza aquí actualmente como templado subhúmedo-húmedo, sin gran amplitud térmica anual, (temperaturas medias de $17,5^{\circ}\text{C}$, con un valor máximo absoluto de $43,5^{\circ}\text{C}$, y un valor mínimo absoluto de $-8,8^{\circ}\text{C}$). La humedad relativa media es de 74%, con los valores más altos en invierno. El régimen

pluviométrico tiende a ser monzónico, con concentración estival de las lluvias. El promedio anual es de 985,0 mm (INTA 1988).

En cuanto al Balance hídrico, la relación entre la demanda y los aportes de agua es de equilibrio general, con una ligera deficiencia en el verano y pequeños excesos entre junio y noviembre, condiciones que pueden acentuarse según las fluctuaciones de las precipitaciones (*ídem*).

Fitogeográficamente, el sitio se encuentra dentro de la Pampa santafesina, definida por Lewis (1981) como una unidad donde la vegetación dominante la constituyen las praderas o pseudoestepas, con ausencia casi total de árboles, excepto en algunas áreas bajas, en que se pueden encontrar chañares.

En términos zoogeográficos, forma parte del Dominio Pampásico de la Subregión Guayano-brasileña, Región Neotrópica (Ringuelet 1961). Por su localización en ámbito ribereño, corresponde señalar que en la clasificación de fauna acuática de Pozzi (*s.f.*), el sitio se encuentra dentro de la Región Amazónico-platense, en la que abundan especies ictícolas tanto de valor comercial (el 86% del total nacional de fauna de agua dulce), como de interés deportivo.

Geología y geomorfología

El sitio Bajada Guereño forma parte de una unidad geomorfológica que Iriondo (1987) denomina "Área con

paleocauces enterrados", dentro de la Región Loéssica (Dominio Eólico).

La Región se caracteriza por un manto de limos loessoides del Pleistoceno Final (la Formación Tezanos Pinto) de un espesor variable entre los 2 y los 5 metros. Está compuesto por limo arcilloso pulvurulento de color marrón amarillento, cuyos rasgos petrológicos (composición, fábrica) indicarían proveniencia de áreas situadas al Oeste y clima semiárido a árido (Iriondo 1987).

El Area con paleocauces enterrados es dentro de la Región, una unidad geomorfológica que se extiende al sur del paralelo de 33°00 S y hasta aproximadamente la línea Maggiolo-Venado Tuerto-Teodelina. Se caracteriza por un conjunto de cauces y redes hidrográficas enterradas bajo la Formación Tezanos Pinto. Estas redes tienen un patrón dendrítico, de 70 a 90 km de longitud, y un ancho variable entre 500 y 1500 m. La orientación de las redes es Sudoeste-Noreste, y desembocan en el río Paraná entre Rosario y Villa Constitución. Algunos arroyos, como el Saladillo, el Pavón y el del Medio han reconstruido parcialmente los viejos sistemas de drenaje mediante erosión retrocedente (Iriondo 1987).

Pasotti (1971; 1973; 1974) denominó a este conjunto como el "último paleomodelo de red hidrográfica pleistocénica", cuyo entramado se alteró por neotectónica. A partir de mosaicos aerofotográficos, Pasotti (1974) estableció que el zócalo o basamento cristalino, sobre el cual se apoya la espesa pila sedimentaria que es la llanura pampeana, estuvo sometido a movimientos que generaron tres grandes bloques, los que de Oeste a Este son:

- Pampa elevada o Pampa pedemontana.
- Pampa hundida o Pampa de las lagunas.
- Pampa levantada o Pampa ondulada.

Las primeras designaciones son de tipo geológico, mientras que las segundas responden a criterios geomorfológicos.

Los bloques están separados por geofracturas que a su vez están cortadas por dislocaciones transversales que les son casi ortogonales. Este conjunto interrumpió el paleomodelo pleistocénico más bien dendrítico dando como resultado la red hidrográfica actual, superpuesta a la anterior, con la cual sólo coincide de manera excepcional y por breves trechos. En algunos casos, los valles de la paleored han sido sometidos a erosión posterior, por lo que el escurrimiento de las aguas es superficial. En otros casos, en cambio, los valles fueron rellenados y nivelados con sedimentos modernos, por lo que son de difícil reconocimiento; en ellos las aguas escurren de forma subsuperficial.

Durante el Holoceno Inferior y Medio, el establecimiento de un clima húmedo subtropical originó un suelo bien desarrollado, en tanto que el episodio seco del Holoceno Superior produjo la erosión generalizada del horizonte A del suelo y la depositación de la Formación San Guillermo. Esta última está compuesta por un sedimento eólico gris, con espesor medio de 27 cm., actualmente afectada por el proceso pedogenético general y por el exceso de agua en el paisaje (Iriondo 1991).

Según información proporcionada por el geólogo Jorge San Cristóbal en una visita al lugar el día 06 diciembre de 1994, el sitio arqueológico Bajada Guereño está ubicado en una ensenada originada en la desembocadura de uno de los antiguos tributarios del Paraná, no visiblemente encauzado, y donde el escurrimiento es virtualmente en manto.

Este investigador propone que las cunetas del camino fueron reactivadas por acción antrópica, mientras que los desagües de la fábrica cavan actualmente sus propios canales, los que tienen incluso pequeñas cascadas como producto de la dureza diferencial del material.

La erosión actual del río Paraná forma un corte en la barranca de materiales aluvionales donde se diferencia el contraste entre la paleosuperficie -un paleosuelo que contiene el material arqueológico- y la cubierta de aluvión inducido por actividad del hombre que tiene alrededor de 1 metro en sección vertical. En sección transversal se insinúa una cierta curvatura que asciende hacia los flancos en el sentido de la costa.

El material arqueológico se encuentra localizado en el paleosuelo, que es una misma unidad caracterizada por un color cuyas tonalidades varían del gris al negro y de un ancho que en el perfil expuesto varía entre los 40 y los 80 cm. Esta unidad se encuentra a una profundidad promedio de 1,50 m. a lo largo de unos 80 metros en dirección Norte-Sur.



Sitio Bajada Guereño

Vista del perfil

Por debajo del yacimiento arqueológico la actividad natural es relativamente calma, sin escurrimiento severo, a diferencia del depósito ulterior moderno, en que aparecen paleocauces y líneas de tosca (*stonelines*), que indican una dinámica mucho más intensa, intervalos de inestabilidad ambiental en que la superficie no presentaba condiciones de protección suficiente. El tránsito y el cultivo son los dos factores principales del proceso erosivo y deposicional.



Sitio Bajada Guereño

Stonelines en el perfil

Existen tres niveles de edafización, que de abajo hacia arriba son: a) un suelo bastante desarrollado en lo que es el nivel inferior y el portador de lítico; b) un horizonte A muy amasado, flojo, con mucho pisoteo, borrado de todas las texturas deposicionales, característico de costa; y c) El aluvión antropizado, donde hay un estadio histórico de estabilización lixiviado aproximadamente al metro. En el laminado del aluvión inducido han habido escorrentías fuertes (torrentes), previsibles con lluvias grandes sobre superficie con poca cubierta vegetal. Por encima está el horizonte actual, muy perturbado por el cañaveral.

S E G U N D A P A R T E

Evaluación de contexto de depositación en ambientes fluviales

1. Procesos de formación: Antecedentes y consideraciones teóricas

Un estudio de procesos de formación de sitios se basa en la idea de que los sitios arqueológicos no son diacrónicamente estables, sino que están sujetos a modificaciones por factores tanto antrópicos como medioambientales. Si bien el registro arqueológico es un contenedor de residuos conductuales, éstos se transforman tanto por la naturaleza de la conducta en sí misma, como por procesos post-depositacionales (Foley 1981:10). Por esto, este tipo de estudios posibilita interpretaciones más adecuadas del registro, al poner en consideración la dinámica de la historia de su formación.

Durante los últimos 20 años, ha habido un notable aumento de los métodos y técnicas destinados a estudiar los procesos de formación del registro arqueológico. El concepto mismo de formación de sitio tuvo su reconocimiento formal en el artículo de Schiffer "Archaeological context and systemic context" (1972). En trabajos posteriores, Schiffer (1976, 1983, 1987), codificó el concepto, definiendo y diferenciando entre procesos de formación natural (*N-transforms*) y procesos de formación cultural (*C-transforms*). Asimismo, introdujo líneas de trabajo en cuanto a la

identificación de estos tipos de procesos, siempre dentro del enfoque transformacional de la arqueología conductual. La propuesta es que a partir del conocimiento de procesos actuantes en el pasado, es posible desarrollar generalizaciones empíricas y comprender el sentido del *patterning* en el registro arqueológico. La unidad de análisis es para Schiffer el artefacto, considerando su historia total, tanto en contexto arqueológico como sistémico.

Desde entonces y hasta la fecha, se han incrementado y afinado métodos y técnicas aplicadas a la comprensión de los procesos de formación de sitio, desde distintas líneas de investigación que incluyen la geoarqueología, etnoarqueología, tafonomía y experimentación (Behrensmeyer and Hill 1980; Butzer 1982; Gifford 1978, 1981; Stein 1987; Waters 1988; Wood and Johnson 1978). No sólo ha aumentado la especificidad de los campos y técnicas de trabajo, sino que los enfoques teóricos han divergido también. Así, mientras que Schiffer desde el enfoque transformacional analiza los artefactos desde -y durante- su participación del contexto sistémico, su pasaje al contexto arqueológico y hasta su recuperación misma por el arqueólogo, Binford (1981a) en una crítica a este esquema propone el estudio del *patterning* material como una consecuencia de la operación de sistemas humanos organizados, los que constituyen el fin último de investigación. El estudio debe para Binford llevar a información sobre el sistema cultural pasado, no al objeto mismo. El enfoque de estructura de sitio de Binford (1989) parece más bien soslayar el problema, cuando por ejemplo hace proposiciones tales como

the form and the composition of assemblages recovered from *geologically undisturbed context* are directly related form and composition of human activities at a given location (1989:232; sin énfasis en el original)

Al señalar la necesidad de la integridad geológica del contexto no deja de reconocer implícitamente la existencia de agentes perturbadores del registro. Los sitios contienen evidencia conductual inferible mediante el estudio del *patterning*, pero ese mismo *patterning* sufre la acción de multiplicidad de factores -además de los propios agentes humanos- que re-construyen dinámicamente las relaciones interartefactuales. Este tema ha sido profundamente elaborado en Butzer (1982). Si procesos naturales de energía suficiente -como la acción fluvial- producen remoción y redepositación de todo un conjunto artefactual, entonces las relaciones entre artefactos ya no están implicando conducta cultural, sino la consecuencia de procesos naturales sobre los restos culturales, y por lo tanto no corresponden las inferencias conductuales directas. El enfoque de estructura de sitio debería considerar estos procesos. Los procesos fluviales son quizás un caso muy grueso, pero asimismo otros procesos, como los referidos por Wood y Johnson (1978), por citar los más conocidos, producen indudablemente alteraciones del *patterning* originalmente cultural que Binford considera reflejo directo de la conducta cultural. Es necesario identificar y evaluar el impacto de estos procesos, porque introducen un sesgo indudable en el registro arqueológico. Cada sitio es un caso diferente, y cada arqueólogo en particular debe considerar los factores intervinientes en este sentido, porque de lo contrario sus elaboraciones en cuanto a la conducta humana pasada

devendrán falaces. La consideración de Binford acerca de "un contexto no perturbado geológicamente" parece demasiado amplia, porque ¿qué es un contexto no perturbado geológicamente, y qué lo hace más importante que un contexto perturbado biogénicamente?

Una contrapartida de peso a Schiffer, ha sido la propuesta de Stein (1987) de un modelo cuya unidad de análisis es el depósito, del cual los artefactos culturales forman parte en términos sedimentarios, ya que la naturaleza no los diferencia de los clastos geológicos. Así, el modelo de Stein tiene su fuerte en el aspecto sedimentológico y por lo tanto en el análisis de textura, de composición, y de estructura de partículas, al ser los artefactos concebidos como partículas sedimentarias sujetos a procesos de transporte, depositación y cambio depositacional que pueden ser delimitados; del mismo modo los agentes involucrados en la formación del depósito pueden ser hechos explícitos sobre la base de observaciones y testeos.

Existe además otra aproximación, que se entiende aquí como complementaria a las anteriores, y que es la que se centra en las perturbaciones que alteran el registro con posterioridad al ingreso de los artefactos al contexto arqueológico (Wood and Johnson 1978). Esta posición se centra en los procesos inherentes al suelo como un sistema abierto y dinámico que son capaces de afectar los materiales arqueológicos contenidos en él.

Pese al incremento de los estudios relacionados con el establecimiento y la comprensión de los procesos que juegan en la formación de un sitio arqueológico, no ha habido producción de trabajos en este sentido en el

área de estudio aquí considerada. Esta falta en la investigación, sumada a posturas teórico-metodológicas, se traduce en problemas de visibilidad arqueológica, y por lo tanto sesgos en el muestreo de sitios.

La historia geomórfica regional [Iriondo (1987, 1991), Pasotti y Castellanos (1967), Pasotti (1974)], lleva a la consideración necesaria de la acción fluvial de cursos actuales y pasados como elementos perturbadores del paisaje. La dinámica hídrica fluvial no sólo puede ocasionar remoción y pérdida de materiales arqueológicos, sino que la depositación de aluvión puede producir un enmascaramiento que obstaculiza la visibilidad arqueológica.

Un observador entrenado como Castellanos, por ejemplo, en sus reconocimientos del Arroyo Seco no informó sobre la presencia de materiales arqueológicos en el lugar (Castellanos 1980), hoy observables superficialmente en la playa. Es probable que tal falta se deba a un sesgo de visibilidad, provocado por una capa de aluvión en la actualidad removida por el mayor caudal y potencia del río Paraná, que ocasiona asimismo relocalización y pérdida de materiales.

Es por lo tanto necesario tomar recaudos en cuanto a sitios arqueológicos en tal contexto. Bajada Guereño, un sitio geomorfológicamente similar, está siendo sometido a erosión hídrica constante que de continuar lo llevará a la destrucción total en pocos años más, con la consecuente redepositación de los materiales en otro *locus* -en el mejor de los casos-, o a la pérdida en el peor de ellos.

Aunque se desconocen las dimensiones y características del paleotributario Bajada Guereño durante su/s período/s activo/s, la acción del agua puede haber afectado el contexto de depositación original de los materiales arqueológicos.

En el apartado siguiente se presenta un modelo que predice el contexto de depositación de conjuntos cerámicos a partir del análisis de atributos individuales de los tiestos (tamaño, daño) considerados conjuntamente con sus distribuciones de horizontalidad y orientación.

A continuación se presenta un modelo que predice el contexto de depositación con cuatro variantes posibles a partir del conjunto de los tiestos cerámicos considerados como unidad de análisis.

2. Modelo propuesto

El reingreso de materiales arqueológicos depende del interjuego entre las condiciones hidráulicas y las propiedades del artefacto y existen en este sentido ciertas evidencias físicas en los materiales (Gladfelter 1985; Schiffer 1987) que permiten establecer si el almacenamiento observable en la actualidad es el resultado de una dinámica de depositación cultural, o natural -sitios "conductual" o "geomorfológico" *sensu* Foley (1981:11).

Es conocido el hecho de que los sitios localizados en ambientes fluviales pueden ver afectada su preservación por procesos naturales, que mediante mecanismos de flujo e inundación atraviesan a través del tiempo fases de estabilidad, incisión, atrincheramiento y relleno de cauce, con eventual retorno a la estabilidad (por ejemplo, Butzer 1982; Ferring 1992; Gladfelter 1985; Hanson 1980; Schiffer 1987; Turnbaugh 1978; Waters 1988). Por otro lado, la costa del Paraná-Plata ha sido un ambiente elegido para actividades humanas desde tiempos prehistóricos (Aparicio 1936, 1948; Lothrop 1932; Ramírez 1892; Torres 1907), por lo cual los restos arqueológicos pueden haber sido potencialmente incorporados al registro aluvial como resultado de la dinámica fluvial. Así, es posible que los cambios ambientales hayan afectado la integridad del registro arqueológico, enterrado conjuntos y por lo tanto obstaculizado su visibilidad, además de influir sobre la toma de decisión de los distintos grupos en relación a la utilización de tales ambientes (Waters 1988).

En el caso del sitio Bajada Guereño, su contexto geomorfológico indica, como ya se señaló, localización en la desembocadura de un paleotributario del Paraná, donde la energía del flujo de agua activo puede ser capaz de producir transporte, depositación, reingreso, evacuación del sistema, o incluso enterramiento de los materiales arqueológicos contenidos en la matriz sedimentaria. Así, los artefactos pueden ser removidos de su contexto original por erosión y terminar depositados sobre la superficie en localizaciones aguas abajo, además de ser posibles de quedar cubiertos con descargas aluvionales posteriores (Ferring 1992; Gladfelter 1985; Schiffer 1987).

El sistema fluvial es sumamente sensible a las variaciones en la descarga y en la producción de sedimento, y la disminución o aumento de cualquiera de estas variables provoca un cambio en la otra. Las variaciones que llevan a la evolución están reguladas por diastrofismo (movimiento tectónico vertical), cambios climáticos, y alteración antrópica del sistema fluvial (Starkel 1983).

Los constreñimientos impuestos por la falta de conocimiento sobre paleoambiente y cronología absoluta del sitio Bajada Guereño determinan que el modelo debe basarse en los propios artefactos y en las características distribucionales de sus atributos o propiedades.

Puesto que el objetivo es generar un modelo que especifique relaciones entre procesos fluviales y presencia/ausencia de atributos artefactuales manifiestos en una clase particular de productos

derivados de la conducta humana -los tiestos cerámicos-, se ha considerado el modelo de Hanson (1980) para clasificación de conjuntos tafonómicos fluviales, en concordancia con el modelo propuesto por Schiffer (1972) para el flujo de artefactos desde el sistema conductual al contexto arqueológico, codificado en su artículo "Toward the identification of formation processes" (1983), y ampliado en su libro *Formation Processes of the Archaeological Record* (1987). Hanson (1980:164) señaló explícitamente la imposibilidad de la aplicación directa del modelo a otros materiales que no fueran óseos, debido a diferencias intrínsecas de atributos físicos, de donde se resalta la inaplicabilidad del modelo sin adecuación previa. Por ello, se han tomado en consideración sólo aquellos aspectos generales que no tienen que ver con factores de orden biológico necesarios en cambio en estudios de tafonomía de vertebrados, como es el caso del modelo propuesto por Hanson.

Aquí se considera a la cerámica como una forma de piedra artificial [en el sentido de Schiffer (1987:158)], y que los artefactos líticos se comportan en el medio hídrico al igual que clastos no diferenciados por la naturaleza. En este sentido, Gladfelter (1985:43) acuñó el término "articlast", que aquí se traduce como "articlasto", una designación que comunica este hecho. En este trabajo los términos "articlasto" y "artefacto" son utilizados indistintamente y aplicados a los tiestos cerámicos en función de lo señalado arriba.

La consideración del artefacto como unidad analítica ha sido propuesta por Schiffer (1972; 1983; 1987) en un modelo que busca comprender y evaluar la historia de los artefactos a partir de su salida del contexto sistémico. Todo elemento arqueológico está sometido durante su vida útil y con posterioridad al descarte, a procesos de orden natural (*N-transforms*) y cultural (*C-transforms*) que lo modifican de distintas maneras (formal, relacional, espacial y cuantitativamente), las cuales son identificables a través de ciertas propiedades o atributos. A los fines del testeo del modelo, se han considerado como relevantes el tamaño, orientación, horizontalidad y daño de los artefactos. Las condiciones de cada atributo son especificadas más abajo.

Como en el modelo de Hanson (1980), se predicen aquí cuatro tipos de conjuntos como resultado de una historia de transporte fluvial que introduce sesgos en la muestra. La expectativa de registro ha sido en este caso adaptada a la base material cerámica.

Puede afirmarse como hipótesis que la distribución espacial de los ítems -su orientación y horizontalidad- como así también su tamaño y estado de abrasión por rodamiento, son consecuencia de las condiciones en que se produjo su depositación. El modelo abajo explicitado plantea en este sentido expectativas de registro diferenciales y relativas al contexto de depositación y a la acción concomitante del agua en movimiento sobre los tiestos. Se trata de cuatro combinaciones a partir de dos criterios cuya base es el contexto de depositación.

Por contexto de depositación se entiende aquí la condición de depositación en la que son descubiertos los restos arqueológicos. Si éstos han permanecido donde fueron dejados como resultado de actividad cultural, se considera que están en contexto primario o *in situ*. Foley (1981:11) define a esta condición como sitio "conductual".

Si en cambio, procesos postdepositacionales han afectado los restos produciendo su redepositación en otro *locus*, se dice entonces que están en contexto secundario, o redepositado [sitio "geomorfológico" *sensu* Foley (*op.cit.*)].

Los dos criterios (Tipos 1 y 2) considerados por el modelo corresponden a ambos contextos de depositación, mientras que las combinaciones (1a, 1b, 2a y 2b) responden a las expectativas de registro cerámico según la afectación o no de estos contextos por procesos fluviales.

Tipo 1 - Sitio conductual

En este tipo, los elementos se encuentran en un contexto de depositación primario, no habiendo sido transportados por agua en movimiento. Este criterio tiene dos combinaciones -a y b.

Tipo 1 a. Los artefactos nunca han estado expuestos a agua en movimiento, por lo que se esperan distribuciones heterogéneas de las propiedades definidas (ausencia de *patterning*), excepto en cuanto a la horizontalidad.

Tipo 1.b. Para un conjunto expuesto a agua en movimiento pero nunca transportado por ella, es dable esperar pérdida de ítems pequeños, introduciendo así un sesgo a favor de elementos mayores. La relación presencia/ausencia de los demás atributos devendrá variable según la energía de la corriente y la capacidad de resistencia de los tiestos.

Tipo 2 - Sitio geomorfológico

En este tipo, los elementos se encuentran en contexto de depositación secundario, habiendo sido transportados por agua en movimiento, y son esperables dos situaciones al respecto:

Tipo 2.a. Se trata del conjunto complementario del Tipo 1.a., donde los elementos han sido transportados en ambiente de muy baja energía, o con límites de dispersión corriente abajo. La expectativa en este caso es de representación preferencial de elementos de alta transportabilidad, con un sesgo por lo tanto a favor de los ítems pequeños. La relación presencia/ausencia en los demás atributos variará según la transportabilidad del conjunto, la cual es dependiente de la energía del curso.

Tipo 2.b. Los elementos han estado expuestos a agua en movimiento, después de haber sido transportados fluvialmente a partir de la localización inicial. Es dable esperar un registro con un *patterning* característico en todos los atributos, y en el caso del tamaño, favoreciendo la presencia de artíclastos mayores, en desmedro de los pequeños potencialmente

removidos. Se espera también alto impacto en cuanto a patrones de daño, con presencia preferencial de rodamiento y abrasión.

El cuadro 1 presenta el modelo de manera simplificada.

	TIPO 1 - SITIO CONDUCTUAL		TIPO 2 - SITIO GEOMORFOLOGICO	
	Tipo 1.a	Tipo 1.b.	Tipo 2.a.	Tipo 2.b.
ATRIBUTOS	EXPOSICION A AGUA EN MOVIMIENTO:		TRANSPORTADO POR AGUA EN MOVIMIENTO	
	Nunca	Sí. Nunca transportado	Si. Baja energía o límites de dispersión	Si. Alta energía
TAMAÑO	Variables	Tiestos grandes	Tiestos pequeños	Tiestos grandes
HORIZONTALIDADES	Buenas	Variables	Variables	Variables
ORIENTACIONES	Variables	Variables	Variables	Variables
DAÑO (rodamiento, abrasión)	Ausencia	Ausencia	Presencia	Presencia

Cuadro 1
Modelo propuesto

El modelo propuesto presenta expectativas de registro arqueológico para conjuntos de tiestos cerámicos. El testeo del mismo implica metodologías de excavación y recolección de datos que tomen en cuenta las características distribucionales de los mismos en términos de orientación y horizontalidad, seguidos por estudio y análisis en laboratorio del tamaño de las pieza y de la presencia de patrones de daño.

El posterior análisis conjunto de los atributos permitirá concluir el contexto de depositación del conjunto.

Una vez establecido el contexto primario o secundario de depositación de los materiales a partir de la aplicación del modelo, mayor investigación específica llevará a la investigación de diferentes problemas arqueológicos, tales como estudios de procesos post-depositacionales, reconstrucción de paleoambiente de depositación, y predicción de localización de sitios en escenarios similares.

3. Metodología

Dada la escasa información paleoambiental existente, se enfatizó una metodología basada en el análisis combinado de atributos artefactuales potencialmente afectables por procesos fluviales.

Tal metodología implica recolección de datos mediante técnicas de control riguroso, y la consideración de información existente sobre procesos de formación del registro arqueológico en ambientes fluviales. Así, se considera a la analogía formal como un recurso importante a utilizar en la correlación entre restos arqueológicos y contexto ambiental.

Desde fines de 1.993, se llevaron a cabo en el sitio Bajada Guereño distintas actividades, incluyendo prospecciones a los alrededores, recolección sistemática de superficie, pozos de sondeo, y trabajos de excavación durante una campaña de 20 días -desde el 29 de Octubre al 17 de Noviembre de 1994-. Los trabajos de campo y de laboratorio fueron diseñados para testear el modelo, por lo que a continuación se describirán los métodos de excavación empleados, las estrategias de muestreo superficial, y las propiedades o atributos definidos para los artefactos en función de los patrones esperables.

3.1. Nivel del sitio

A los fines del programa de actividades, el área de estudio fue definida por la ensenada, su playa, y la barranca encima de ella (hacia el oeste hasta el

terraplén artificial creado por la fábrica), un área de aproximadamente 6.000 m².

Esta área fue dividida en dos sectores, llamando Sector A a la barranca arqueológicamente potente, y Sector B a la playa. Esta separación tiene que ver con el hecho de que las presentaciones desemejantes de los materiales en el campo llevaron a la implementación de diferentes técnicas de recolección de datos.

Sector A

Se levantó la planimetría del sitio (Fig. 2), previo a la ejecución de trabajos de excavación. Se realizó luego el cuadriculado de la misma, en unidades de 2 m. x 2 m., nominadas alfanuméricamente (v.g., A1, B1, B2, etc.). Alfabéticamente, desde A, de sur a norte a partir de la cañada, y numéricamente en orden creciente desde el borde de la barranca paralela al río.

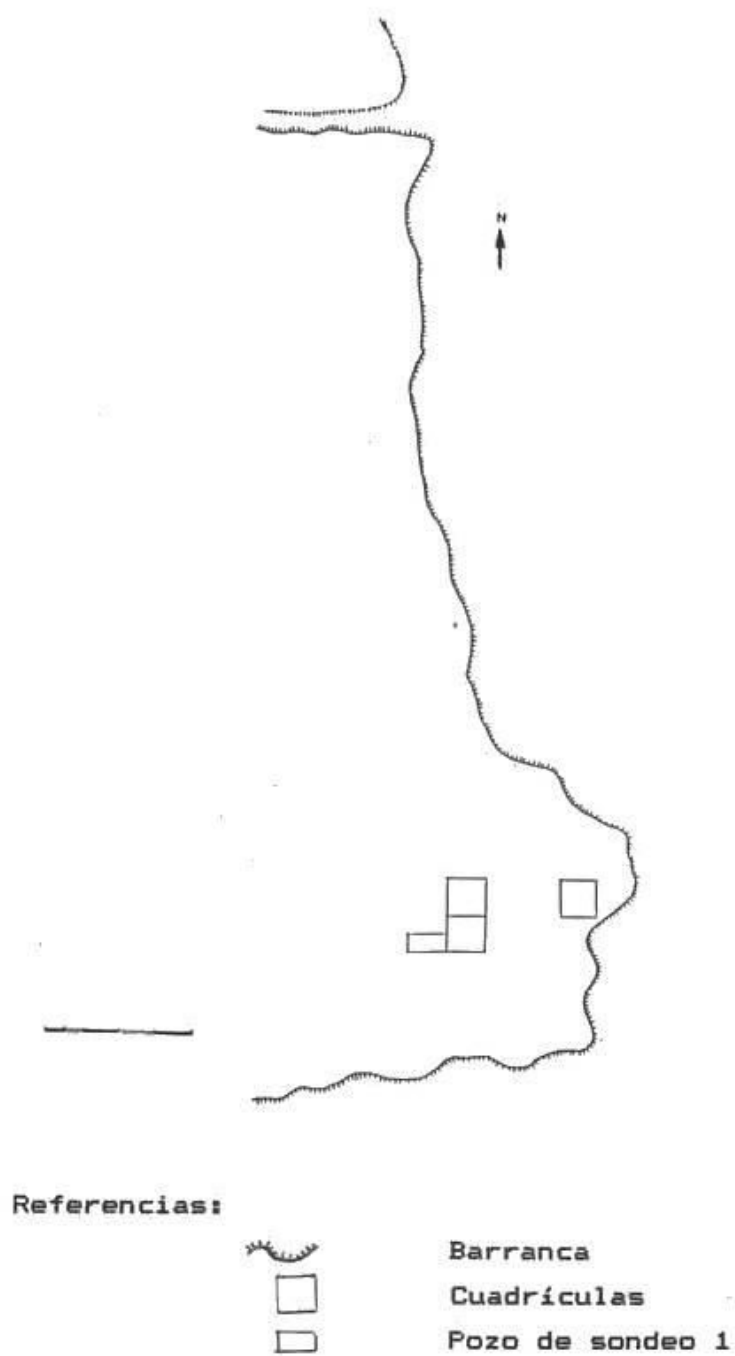
Según las posibilidades logísticas, se decidió excavar 3 unidades, las cuadrículas A1, A4 y B4. Con anterioridad se había realizado un pozo de sondeo, el Ps1.

Se excavó una superficie de 13 m² -incluyendo al Ps1- y un volumen que representa aproximadamente el 50% de la potencia arqueológica según lo observable en el perfil de la barranca.

Durante la excavación del Ps1 se pasó por zaranda de 0,5 cm. de malla todo el sedimento extraído, resultando la cubierta aluvional superior totalmente estéril arqueológicamente; la misma falta de potencia se observó en el perfil de la barranca, en que pueden

observarse en cambio "paquetes" de restos óseos de fauna exótica, pero no materiales arqueológicos. Por tal razón, los 0,70 m. superiores de aluvión de las unidades A1, A4 y B4 fueron excavados a pala. A partir de allí, la excavación se realizó con cucharín, estecas, cepillos, pinceles, etc. Dada la indiferenciación del sedimento, se establecieron niveles artificiales de 5 cm., pasándose por zaranda de 0,5 cm. de malla todo el sedimento extraído de este modo. Asimismo se tomaron por nivel muestras de sedimento para ser analizadas en laboratorio, con el objetivo de evaluar posible pérdida de material en el trabajo de campo.

Se registró la proveniencia de los ítems recuperados, entendiéndose por tal el registro tridimensional de su localización, esto es, la profundidad y las distancias al Norte y al Este de la cuadrícula.



Planimetría Sitio Bajada Guereño

Figura 2

Se registraron también todas las alteraciones que presentaba el sedimento (color, dureza, huevos de insecto, presencia de raíces, etc.), sin que se establecieran relaciones con respecto a la distribución de los materiales.

Con posterioridad a la excavación, los materiales fueron lavados y siglados. Se recuperaron un total de 1934 tiestos cerámicos, 36 elementos óseos, 2 instrumentos líticos sobre calcedonia, ocre rojo, caracoles y carbón.

Dada la predominancia de los tiestos cerámicos, y que son buenos indicadores de procesos de formación en el sentido de que el transporte fluvial produce alteraciones de textura, distribución horizontal y orientación en relación a la dirección de la corriente (Schiffer 1987) se decidió trabajar exclusivamente con estos ítems.

Sector B

Luego de levantar la planimetría de la playa (Fig. 3), se llevó a cabo una recolección superficial.

Debido a la ocurrencia continua aunque no uniforme de materiales en la playa, se programó una estrategia de recolección que reflejara la variación en la densidad material superficial. Esta debía ser sistemática y cuantitativa, con la capacidad de muestrear sectores de altas y bajas densidades, tanto como la dirección de la variación más que en cubrir la superficie total.

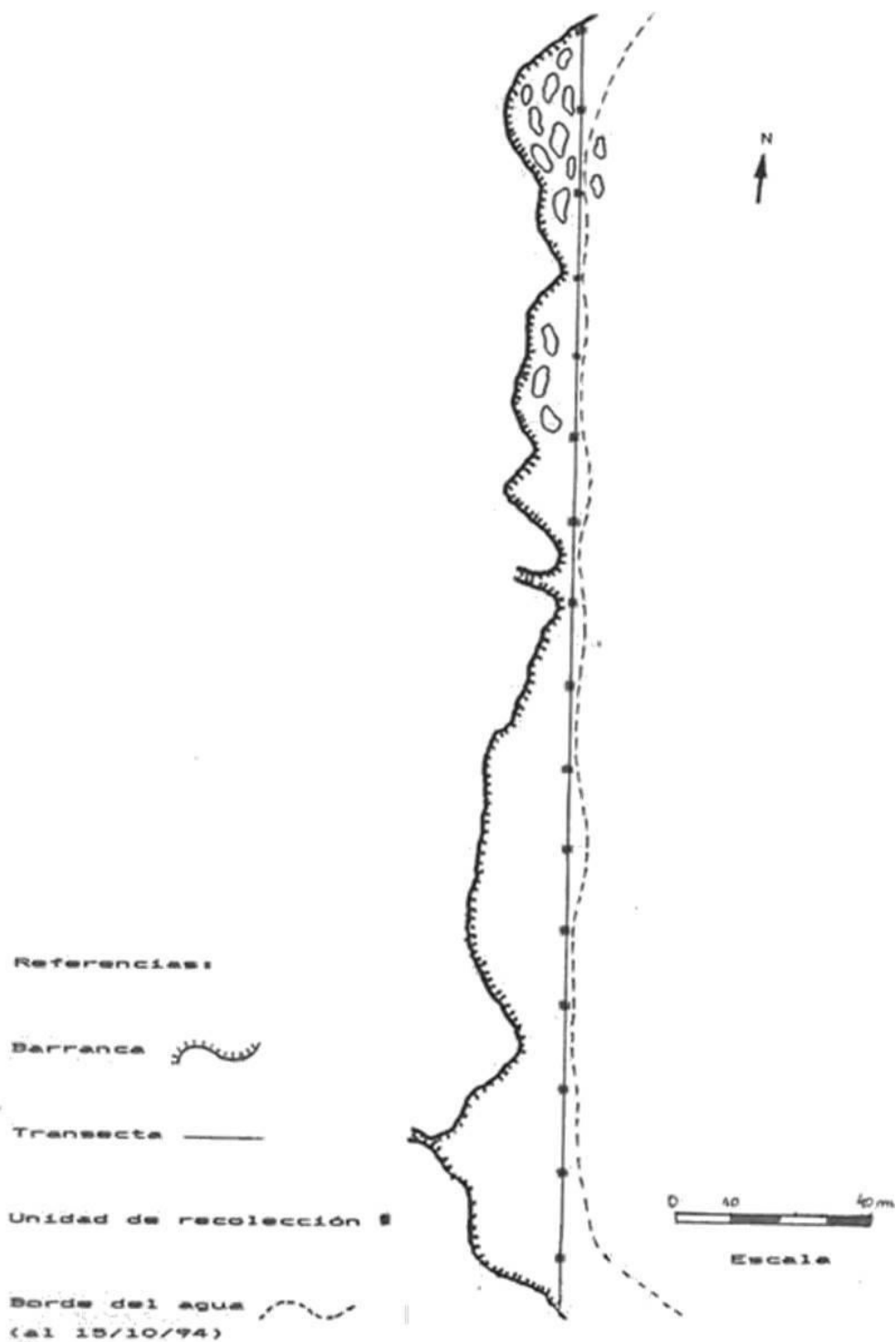
Bajo estas condiciones, la metodología de muestreo consistió en el trazado de una transecta de dirección Norte-Sur, a través del centro de la playa de la ensenada, estableciéndose unidades de recolección de 4 m² cada 15 metros. Todo el material dentro de cada unidad fue recolectado, lavado, siglado y clasificado por tipo de elemento.

Asumiendo para el momento de la recolección (15/10/1994) una superficie expuesta de la playa de 3500 m², se muestreó un total de 68 m² -esto es, un 2% del total-, un porcentaje que se consideró representativo en función de las expectativas planteadas arriba.

El material recolectado consistió en cerámica (5,68%), hueso (81,51%) y materiales contemporáneos (fragmentos de vidrio y loza, el 12,81%). También se recolectaron restos de valvas, pero no se consideraron a los fines de esta tesis dada su alta fragilidad en relación a los demás ítems.



Cerámica y material actual en la playa



Sitio Bajada Guereño

Vista de planta de la playa

Figura 3

3.2. Nivel del artefacto: Propiedades

Schiffer (1983:267-287) establece para los artefactos una serie de propiedades con miras a la identificación de los procesos intervinientes en la formación de un sitio arqueológico. Estas son propiedades simples [tamaño, densidad, forma, orientación, factores en relación al uso ("*use-life factors*")], daño y acumulación], y propiedades complejas (cantidad, distribución vertical y horizontal, diversidad, densidad, medidas de desorganización, remontaje, y representación de partes). Por su parte los depósitos poseen propiedades relativas al sedimento, ecofactos, propiedades químicas, estructura y contenido, y morfología del sitio. Depende del investigador y del problema a resolver la elección de los atributos a considerar. En este caso, y a los fines del testeo del modelo se consideraron en relación a los artefactos las siguientes propiedades: a) tamaño de los ítems, b) su orientación con respecto a la dirección de la corriente, c) su horizontalidad, y d) patrones de daño. En cuanto al depósito, se tomó en consideración el aspecto geomorfológico señalado más arriba como fundamento para el planteamiento del problema.

a) Tamaño

El transporte por agua puede producir sobre los artefactos lo que Schiffer (1983; 1987:267) denomina "*size effects*", esto es, efectos de tamaño, reduciendo la medida de los tiestos o clasificándolos según sus dimensiones. Para cuantificar este atributo, y

siguiendo a González de Bonaveri y Senatore (1991), los tuestos fueron clasificados como:

- **Fragmentos:** los ítems cerámicos cuya longitud máxima igualara o superara los 2 cm., y en
- **No Diferenciados:** aquellos tuestos que no alcanzaran esa longitud.

También se clasificaron de esa forma los elementos de hueso y vidrio producto de la recolección superficial. El material malacológico no se consideró por su alta fragilidad, y tampoco los dientes por su reducido tamaño natural, previendo que introducirían sesgos en la cuantificación.

En los cuadros 2, 3 y 4 se presentan las distribuciones de los tuestos según fueran sus longitudes máximas superiores o inferiores a 2 cm.

Cuadrícula	F	(%)	ND	(%)
A1	771	39.87	17.99	17.99
A4	240	12.41	5.89	5.89
B4	305	15.77	8.07	8.07
	1316	68.05	618	31.95

Cuadro 2

Distribuciones de tamaño por cuadrículas

(F: tuestos iguales o mayores a 2 cm.;

ND: tuestos inferiores a 2 cm.)

Distancias (en mts.)	CERAMICA	(%)	VIDRIO	(%)	HUESO	(%)
0	0	0.00	0	0.00	0	0.00
15	45	6.21	94	12.97	110	15.17
30	39	5.38	36	4.97	47	6.48
45	1	0.14	0	0.00	2	0.28
60	10	1.38	10	1.38	7	0.97
75	42	5.79	79	10.90	38	5.24
90	3	0.41	4	0.55	31	4.28
105	1	0.14	0	0.00	1	0.14
120	20	2.76	20	2.76	55	7.59
135	0	0.00	1	0.14	1	0.14
150	1	0.14	0	0.00	9	1.24
165	1	0.14	0	0.00	7	0.97
180	0	0.00	1	0.14	0	0.00
195	0	0.00	0	0.00	5	0.69
210	0	0.00	4	0.55	0	0.00
225	0	0.00	0	0.00	0	0.00
240	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Subtotales	163	22.48	249	34.34	313	43.17
Total : 725						

Cuadro 3

Distribuciones de tamaños de los elementos de la recolección superficial

(F: elementos iguales o mayores a 2 cm.;

Distancias (en mts.)	CERAMICA	(%)	VIDRIO	(%)	HUESO	(%)
0	0	0.00	0	0.00	0	0.00
15	179	1.82	685	6.96	5510	55.99
30	126	1.28	101	1.03	890	9.04
45	10	0.10	12	0.12	32	0.33
60	13	0.13	5	0.05	19	0.19
75	35	0.36	36	0.37	37	0.38
90	42	0.43	195	1.98	1412	14.35
105	0	0.00	2	0.02	0	0.00
120	28	0.28	53	0.54	335	3.40
135	0	0.00	1	0.01	9	0.09
150	0	0.00	0	0.00	6	0.06
165	4	0.04	10	0.10	45	0.46
180	0	0.00	2	0.02	2	0.02
195	0	0.00	1	0.01	1	0.01
210	0	0.00	2	0.02	1	0.01
225	0	0.00	0	0.00	0	0.00
240	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Subtotales	437	4.44	1105	11.23	8299	84.33
Total :	9841					

Cuadro 4

Distribuciones de tamaños de los elementos de
la recolección superficial
(ND: elementos inferiores a 2 cm.)

b) Orientación

La orientación con respecto a la dirección de la corriente es una propiedad del artíclasto, y es función del régimen hidráulico.

Durante la excavación se registró el ángulo de desviación de la longitud mayor del ítem con respecto al eje Norte-Sur de la cuadrícula. Se establecieron cuatro categorías de orientaciones:

N-S . Si el eje mayor del artefacto resultaba paralelo o casi paralelo al eje Norte-Sur de la cuadrícula.

SO-NE . Si el eje mayor del ítem presentaba una desviación de entre 30° y 60° hacia el Este, considerando el extremo de tal eje dirigido hacia el Norte.

SE-NO . Similar al anterior, pero considerando la desviación hacia el Oeste.

O-E . Si el eje resultaba ser perpendicular o casi perpendicular al eje Norte-Sur.

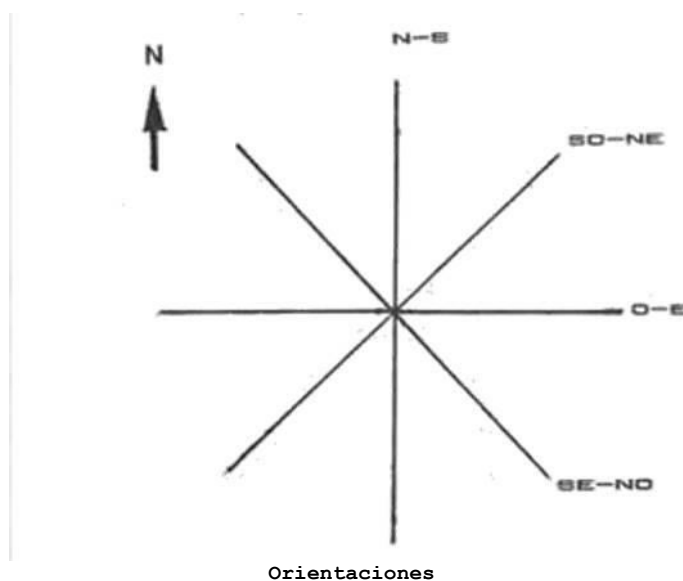


Figura 4

El Cuadro 5 muestra las distribuciones de los ítems cerámicos según esta propiedad.

Cuadrículas	O R I E N T A C I O N E S							
	N-S		SO-NE		SE-NW		O-E	
		(%)		(%)		(%)		(%)
A1	76	10.84	54	7.70	70	9.99	55	7.85
A4	67	9.56	50	7.13	35	4.99	56	7.99
B4	60	8.56	72	10.27	57	8.13	49	6.99
TOTALES	203	28.96	176	25.11	162	23.11	160	22.82

Cuadro 5
Distribuciones de orientaciones

c) Horizontalidad

Esta es una propiedad del artefacto sobre la cual no hay suficiente trabajo realizado, y por tanto permanece inexplorado su potencial para indicar procesos naturales y culturales intervinientes en la formación de un conjunto artefactual.

Durante el trabajo de campo fue registrada la horizontalidad de los materiales, estableciéndose tres

categorías según el grado de inclinación (directamente observable) con respecto al suelo (Fig. 5):

- Buena (B): de 0° a 30° ,
- Regular (R): de 30° a 60° , y
- Mala (M): de 60° a 90° .

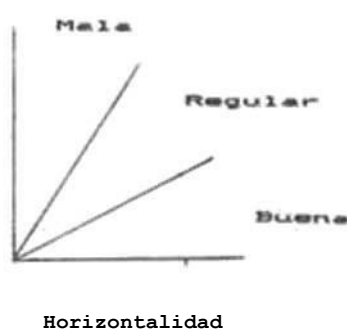


Figura 5

En el cuadro 6 puede observarse cómo se disponen los tiestos según su horizontalidad.

HORIZONTALIDAD	CUADRICULAS					
	A1	(%)	A4	(%)	B4	(%)
BUENA	116	16.55	115	16.41	106	15.12
REGULAR	83	11.84	56	7.99	76	10.84
MALA	56	7.99	37	5.28	56	7.99
TOTALES	255	36.38	208	29.67	238	33.95

Cuadro 6
Distribuciones de horizontalidades

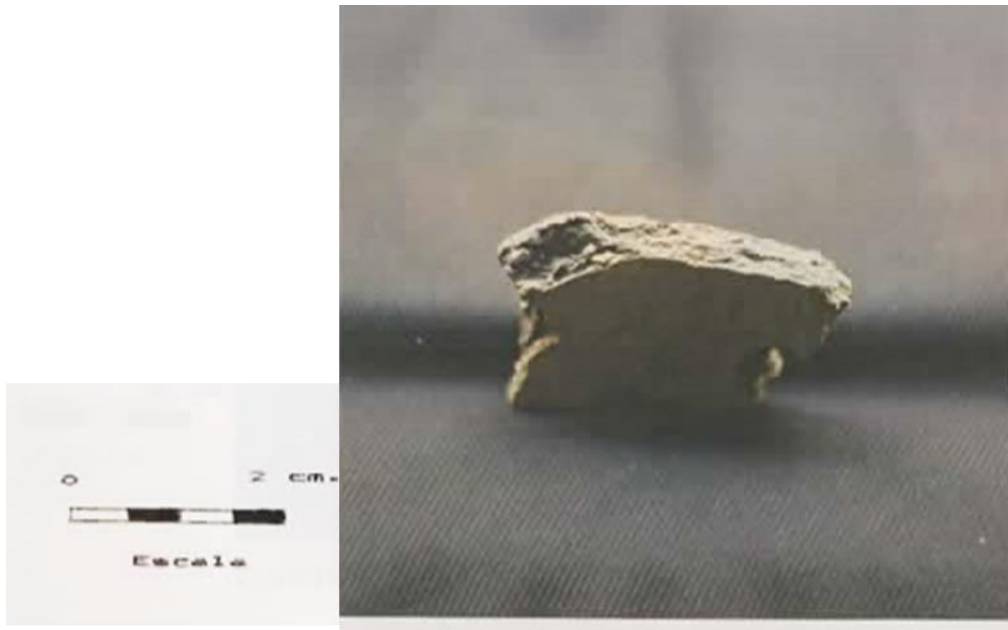
d) Daño

El transporte fluvial puede tener diferentes efectos de daño sobre los ítems cerámicos: el rodamiento de los bordes, y la abrasión y estriaciones azarosas de las caras.

Todos los tiestos cerámicos producto de la recolección superficial, fueron clasificados de esa manera, cuantificando los que presentaran:

- Todos sus bordes rodados.
- Combinación de bordes rodados y bordes con fractura fresca.

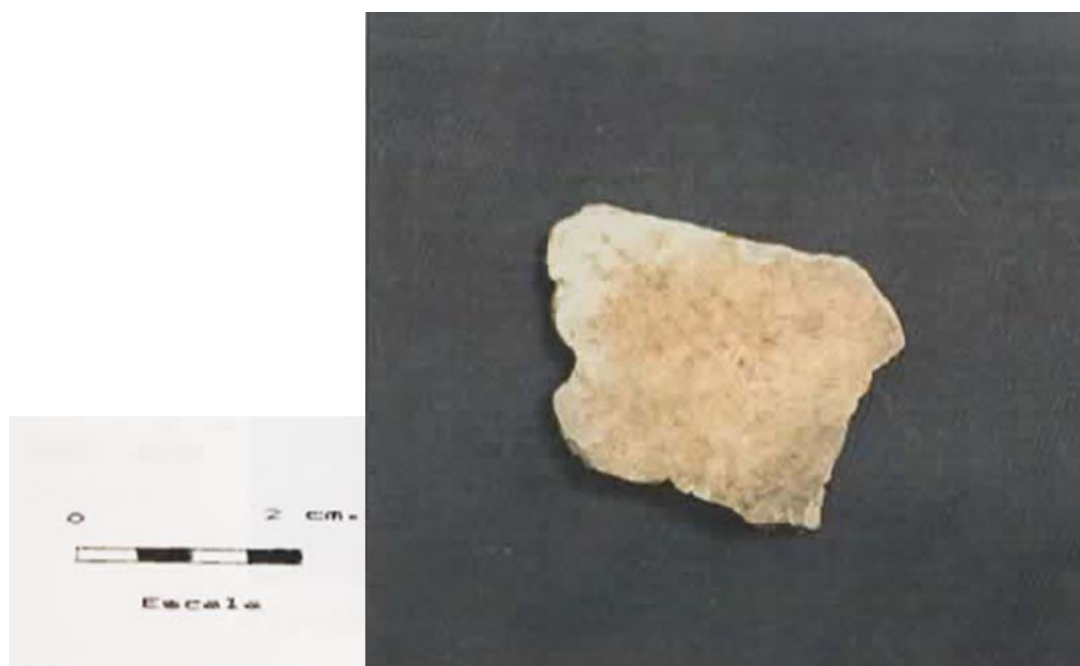
La cuantificación de este atributo se muestra en el cuadro 7. No se registraron tiestos provenientes de excavación que presentaran rodamiento de bordes.



Borde con fractura fresca



Borde rodado

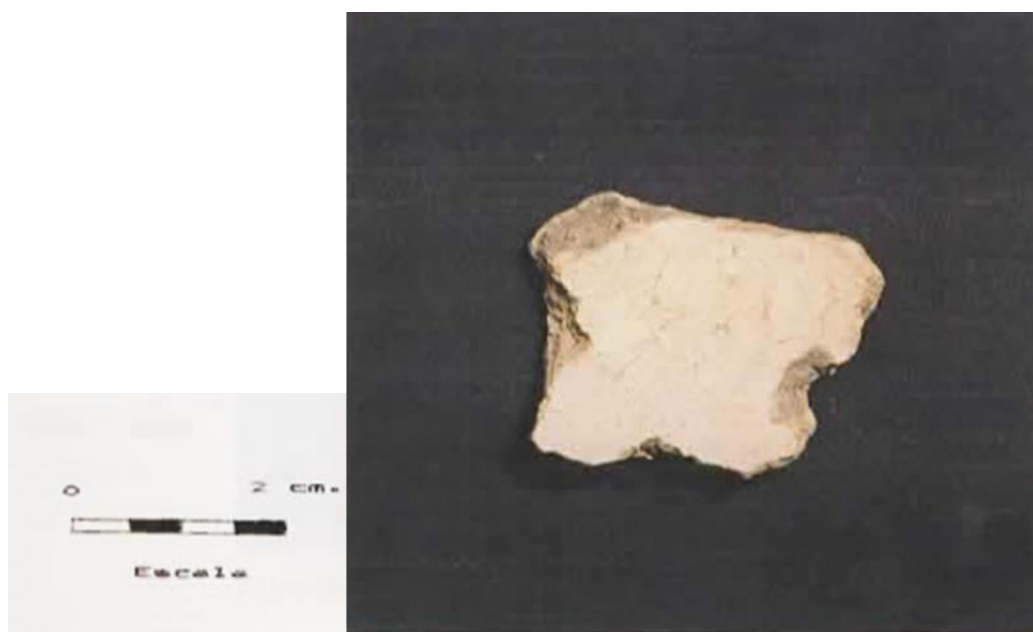


**Tiesto proveniente de excavación
Vista cara externa**



Tiesto proveniente de recolección superficial

Vista cara externa



Tiesto proveniente de excavación

Vista cara interna



Tiesto proveniente de recolección superficial

Vista cara interna

DISTANCIA	FRAGMENTOS				NO DIFERENCIADOS			
	FFBR		BR		FFBR		BR	
		%		%		%		%
0 mts.	0	0	0	0	0	0	0	0
15 mts.	5	0.83	40	6.67	26	4.33	153	25.5
30 mts.	16	2.67	23	3.83	35	5.83	91	15.2
45 mts.	1	0.17	0	0	0	0	10	1.67
60 mts.	0	0	10	1.67	0	0	13	2.17
75 mts.	8	1.33	34	5.67	5	0.83	30	5
90 mts.	0	0	3	0.5	0	0	42	7
105 mts.	0	0	1	0.17	0	0	0	0
120 mts.	0	0	20	3.33	0	0	28	4.67
135 mts.	0	0	0	0	0	0	0	0
150 mts.	1	0.17	0	0	0	0	0	0
165 mts.	0	0	1	0.17	0	0	4	0.67
180 mts.	0	0	0	0	0	0	0	0
195 mts.	0	0	0	0	0	0	0	0
210 mts.	0	0	0	0	0	0	0	0
225 mts.	0	0	0	0	0	0	0	0
240 mts.	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	31	5.17	132	22	66	11	371	61.8

Cuadro 7

Recolección superficial: Rodamiento y fractura fresca.
 FFBR: Bordes que combinan fractura fresca y rodamiento.
 BR: Bordes exclusivamente rodados.

3. Análisis e interpretación de los datos

Se excavó aproximadamente un 50% del sedimento potente de las tres cuadrículas, habiéndose recuperado un total de 1934 ítems cerámicos. Cada tiesto fue sometido al análisis de las propiedades previamente definidas. Los datos recabados sobre las propiedades de los artefactos deben ser analizados de manera conjunta, debido a que muchos y muy diferentes procesos de formación tienen como resultado algunas de estas trazas (Gladfelter 1985; Schiffer 1987).

Tamaño

Existe un reconocimiento generalizado acerca de que las distribuciones de tamaño de los artefactos son indicadores útiles en cuanto a procesos de formación natural para clasificar conjuntos arqueológicos (Hanson 1980; Paddaya y Petraglia 1993; Schiffer 1983, 1987).

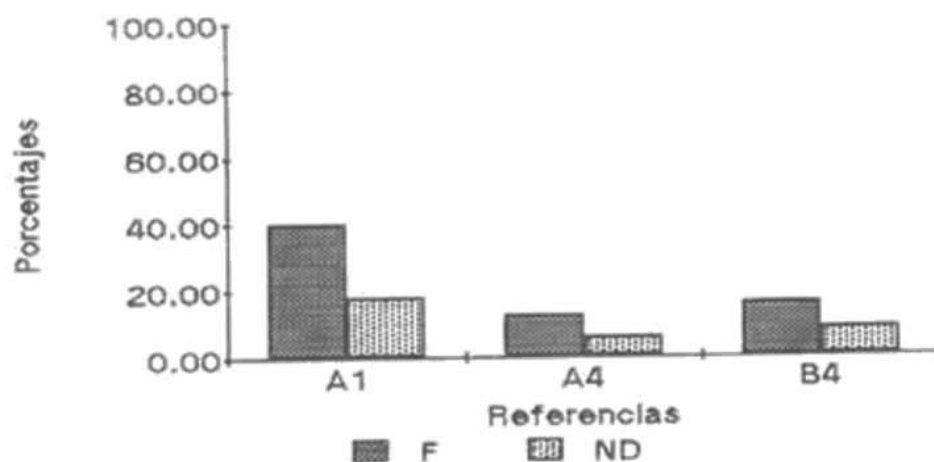
En este sentido, los procesos fluviales, por la acción de la hidrodinámica, son capaces de producir separación y clasificación de ítems según la fuerza de flujo y la capacidad de resistencia de los artefactos al mismo. La composición del conjunto en cada uno de los tipos del modelo propuesto contempla este hecho, que produce ordenamiento en el sentido de ganancias y pérdidas por tamaño durante el transporte fluvial.

Sin embargo, éste y los demás atributos considerados aquí no deben ser tratados como indicadores individuales sino en su conjunto, ya que

múltiples procesos pueden afectar esta propiedad (Paddaya y Petraglia 1993; Schiffer 1987).

El análisis de los tiestos cerámicos provenientes de la excavación (Sector A) dio por resultado una relación entre los ítems clasificados como Fragmentos (iguales o mayores a 2 cm.) y No Diferenciados (inferiores a 2 cm.) de 1:3 a favor de los de mayor tamaño (Fig. 6). Si bien hay preponderancia de tiestos mayores (68,05% del total), los pequeños cubren el 31,95%, de donde se infiere que no hubo selección por tamaño.

En cuanto a la recolección superficial llevada a cabo en el Sector B (la playa), la proporción es de predominancia de ítems pequeños (72,80%) (Fig. 7). Esta relación -que es prácticamente inversa a la de los materiales producto de excavación- indica ocurrencia de selección por tamaño. Debido a que la competencia para mover un artíclasto es función del régimen de velocidad, la presencia de elementos grandes indica grandes paleovelocidades (Gladfelter 1985) ya que en tales ambientes de flujo rápido solamente pueden permanecer los artefactos mayores, más fuertes (Schiffer 1987).



Sector A: Distribuciones de tamaño

Figura 6



Sector B: Distribuciones de tamaño

F: Fragmentos; ND: No Diferenciados

Figura 7

Horizontalidad

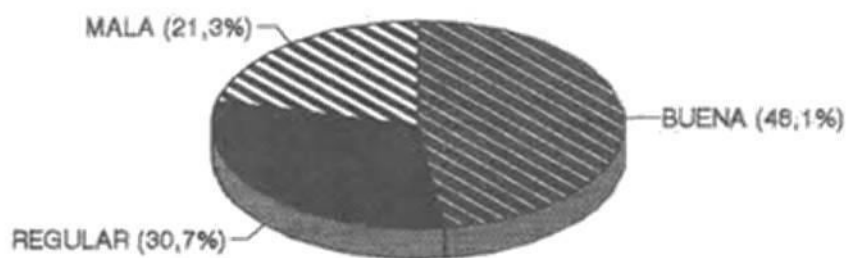
La horizontalidad es un atributo que puede verse afectado por factores tales como heladas, pisoteo, y el contexto sedimentológico. No obstante, no se ha llevado a cabo mucha investigación que controle estas múltiples variables y cómo afectan el *patterning* de las inclinaciones (Behrensmeyer 1988; Schiffer 1987). En este sentido, Schiffer (1987:271) sugiere que

One can readily appreciate, for example, that artifacts laid down at a time on an occupation surface generally lie flat, whereas those deposited in quantity at once, such as from a basketload of trash, have much more varied dips.

La horizontalidad de los tiestos recuperados en la excavación es predominantemente buena (48,07% sobre el total), con un porcentaje también alto de las horizontalidades regulares (30,67%), en contra de una mínima expresión de horizontalidades malas (21,26%) (Fig. 8). En relación con la referencia de Schiffer citada arriba, este es un patrón esperable como consecuencia de depositación cultural, ya que las buenas horizontalidades constituyen casi la mitad de la muestra. Además, la relación entre las horizontalidades registradas para cada cuadrícula permanece constante (Fig.9). Esto también favorece la ocurrencia de un proceso de formación cultural (Schiffer 1987).

En la recolección superficial, no se tomaron horizontalidades ni orientaciones de los tiestos, dada la existencia en la playa de grandes bloques producto de desprendimientos de barranca que actúan como elementos que interfieren en la distribución de las

inclinaciones. Butzer (1982:101-102) refiere que el testeo realizado por él en Alexandersfontein de artefactos líticos luego de una tormenta, si bien los ítems presentaron una cierta tendencia según el declive, las horizontalidades fueron afectadas de manera impredecible por microvariaciones topográficas, obstáculos como pequeñas piedras, o pisoteo de animales.

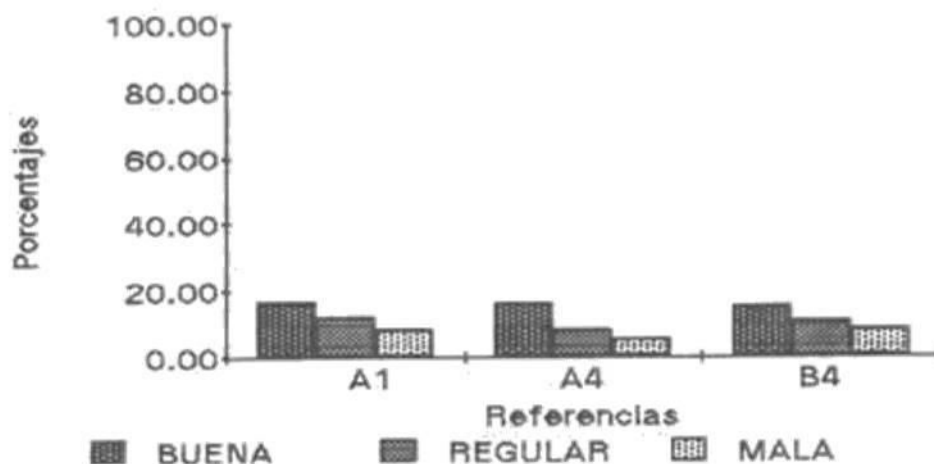


Distribución de las horizontalidades

Figura 8

En la playa de Bajada Guereño, se asumió que la combinación de los obstáculos y el pisoteo humano

constante constituyen factores no controlables que afectan la horizontalidad de los materiales distribuidos superficialmente, por lo que este atributo no fue registrado.



Distribución de las horizontalidades

(por cuadrícula)

Figura 9

Orientación

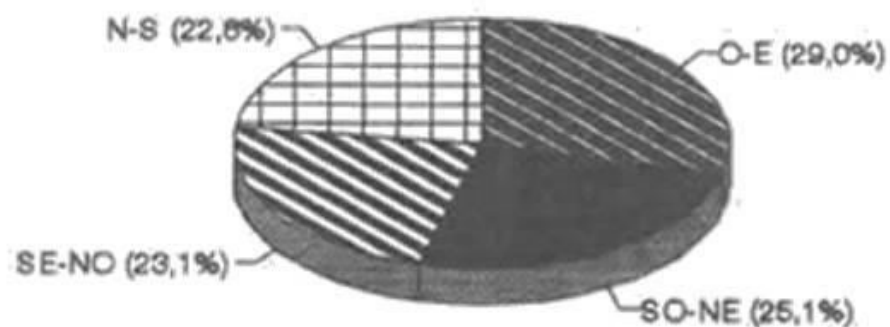
La orientación es un atributo que se espera esté afectado direccionalmente por el flujo hídrico; por lo tanto, un patrón en las orientaciones artefactuales estaría indicando la ocurrencia de agua en circulación, ya que los procesos fluviales son capaces de alinear los artefactos en relación a sus ejes mayores (Bar-

Yosef 1993; Behrensmeyer 1988; Farrand 1993; Hanson 1980; Schiffer 1987; Turnbaugh 1978).

En este sentido Gladfelter (1985) llama la atención hacia la multiplicidad de las variables intervinientes en tales orientaciones, por lo que debe nuevamente remarcarse la necesidad de trabajar con los atributos en su conjunto. En el mismo caso en Alexandersfontein, Butzer (*op.cit.*) refiere que el relevamiento de las orientaciones de los artefactos líticos arrojó como resultado la creación de *clusters* de orientaciones azarosas sólo en apariencia, puesto que el testeo empírico mostró la existencia de orientaciones acordes al declive.

Debido a la presencia de obstáculos y de continua actividad antrópica actual en la playa, se consideró que como en el caso de las horizontalidades, las orientaciones están siendo afectadas no solamente por la acción fluvial, sino también por otros factores de consecuencias desconocidas, por lo cual no se registró este atributo en la recolección superficial.

La distribución de las orientaciones de los tiestos producto de excavación en Bajada Guereño (Fig. 10) son marcadamente parejas, señalando por lo tanto hacia procesos de formación cultural.



Distribución de las orientaciones

Figura 10

Daño

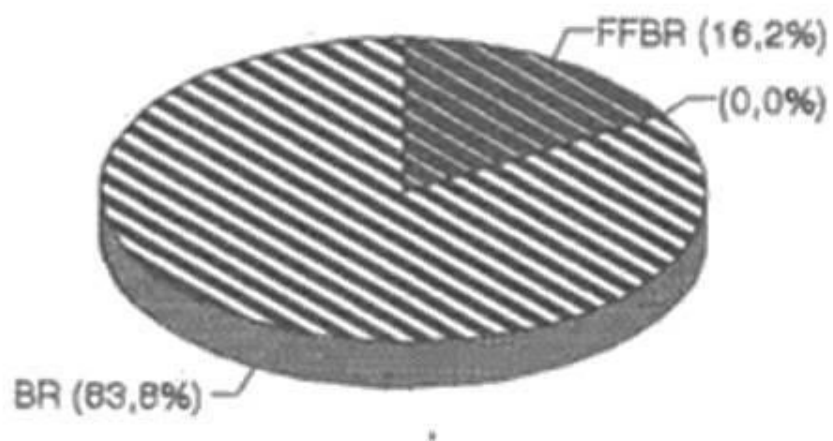
Patrones de daño tales como rodamiento, abrasión y estriaciones de las caras de los artefactos han sido atributos ampliamente utilizados en los estudios que buscan evaluar la acción hídrica sobre conjuntos arqueológicos (por ejemplo, Paddaya y Petraglia 1993).

En este sentido Petraglia y Potts [citado en Paddaya and Petraglia (1993:69)] han hipotetizado que

el transporte acuático en un sustrato fino producirá rodamiento en un artefacto lítico, tanto de sus partes como de la totalidad. Keeley (citado en Schiffer 1987:275), remarca además que las estriaciones que se desarrollan sobre tales superficies son numerosas y usualmente están orientadas azarosamente. Esto es aquí válido para los tiestos cerámicos, ya que los mismos son considerados como piedra artificial.

Una excepción es el transporte a través de lechos de grava, donde los artefactos pueden sufrir golpes resultantes en bordes "frescos" (Paddayya and Petraglia, *op.cit.*). Para conjuntos cerámicos, puede considerarse que bajo condiciones de transporte masivo, puede producirse golpeteo y daño similar al señalado para los lechos de grava.

Ninguno de los tiestos provenientes de excavación presentan alguno de estos patrones de daño, ya que todos los tiestos presentan fractura fresca de sus bordes. Es diferente lo que ocurre en cuanto a la recolección superficial, donde la totalidad de los elementos cerámicos muestra rodamiento, algunos combinados con fractura fresca, posiblemente consecuencia de pisoteo. No se encontraron tiestos que presentaran todos sus bordes con fractura fresca (Fig. 11). Además, el 87,50% de la muestra proveniente de la recolección superficial presenta abrasión y meteorización generalizada de las caras, mientras que el resto presenta "lustre" superficial que puede resultar de la respuesta individual de los artefactos al flujo hídrico según la dureza de la pasta (Schiffer 1987).



Distribución de rodamiento y fractura fresca.
FFBR: Bordes que combinan fractura fresca y rodamiento.
BR: Bordes exclusivamente rodados.

Figura 11

Discusión

Los contextos depositacionales de los materiales (matriz sedimentaria y playa) y los resultados de los análisis de los artefactos muestran que ambos sectores varían en el grado de preservación y alteración por procesos fluviales. El análisis tiende a sostener la ocurrencia del Tipo 1a para el material enterrado (Sector A) y del Tipo 2a para los tiestos de la playa (Sector B).

Las distribuciones de tamaño, con buenas relaciones de presencia de tiestos pequeños (un tercio del total), una mínima expresión de horizontalidades malas, la ausencia de orientaciones artefactuales y la no ocurrencia de patrones de daño indican para el Sector A un conjunto bien preservado, en el sentido de no haber sufrido alteración por dinámica hídrica.

Otros procesos postdepositacionales (de orden biogénico por ejemplo) pueden haber intervenido no obstante en la formación del registro observable en la actualidad. El objetivo del modelo es establecer contexto de depositación en ambientes fluviales, y en este sentido la evidencia disponible apunta claramente hacia un conjunto en contexto primario de depositación, un sitio conductual en el sentido de Foley (1981). La evaluación de la ocurrencia de otros procesos (en el sentido de Wood y Johnson 1978), es un paso posterior que devendrá necesario a la hora de realizar inferencias conductuales. No obstante, la distribución de los atributos, sumada al no registro de cuevas durante la excavación, parecerían estar indicando una buena preservación del sitio en términos generales,

aunque factores geoquímicos actuales están afectando la supervivencia de los materiales óseos; pese a un Ph alcalino (8.14), la lixiviación de carbonatos provenientes del manto aluvional superior altera la estructura ósea, produciendo su destrucción (Gladfelter 1985; Ferring 1992); una ausencia en el registro que podrá ser evaluada con análisis geoquímicos de fosfatos (Cornwall 1958).

El contexto edáfico, el análisis de los tiestos y la presencia aunque deteriorada de restos óseos implicarían que el Sector A retiene un alto grado de integridad conductual.

En el caso del Sector B, los análisis apoyan la observación empírica de que se trata de una ocurrencia fluvial transportada. Los artefactos muestran clasificación por tamaño, y una elevada proporción de patrones de daño (rodamiento y abrasión) contra una escasa presencia de fracturas frescas, las cuales son probablemente provocadas por el pisoteo permanente de personas por el lugar. Además, la dinámica del Paraná (régimen, oleaje por circulación de barcos) altera de manera directamente observable la distribución de los elementos. El oleaje erosiona la barranca, provocando la caída de bloques de sedimento con contenido artefactual que es luego diseminado durante las crecientes a lo largo de la playa.

Un aspecto importante a considerar es la relación entre los materiales contenidos en la matriz sedimentaria y los que se encuentran distribuidos superficialmente a lo largo de la playa. Aunque a fines operativos el área de trabajo se circunscribió a la

ensenada, es remarcable que la ocurrencia superficial



Barco en el río Paraná

de cerámica en la playa es continua a lo largo de varios centenares de metros al Norte y al Sur, con densidades variables: es posible encontrar pequeños *clusters* de hasta 10 tiestos de dimensiones inferiores a 2 cm. , separados por distancias de decenas o cientos de metros, con alternancias de ítems aislados. Una discusión sobre la noción de no-sitio u *off-site* no cabe en este lugar [ver, por ejemplo, Foley [1981)], aunque tales ocurrencias artefactuales se señalan en

relación a la posible acción del río Paraná como factor que produce selección y dispersión de elementos.



Desprendimiento de sedimento con
material arqueológico por
erosión del río Paraná

La barranca natural de sedimentos pampeanos donde se encuentra el sitio Bajada Guereño forma un arco cóncavo hacia el río Paraná, con sus bordes "cerrando" la ensenada. Esta característica fisiográfica permite asumir que tal elemento configura una frontera natural

que establece el límite de las dispersiones del material arqueológico. Enfatizando el rol de la perturbación y transporte fluvial, se considera que, originadas en concentraciones discretas de artefactos (= sitios), las piezas individuales han sido removidas de su contexto por acción fluvial, y diseminadas a través del terreno. En este sentido, Bintliff y Snodgrass (1988) señalan que la distribución de la alfarería a partir de un sitio debería ser mínima pendiente arriba de la fuente supuesta, por lo que no es esperable que los tiestos estén siendo transportados varios centenares de metros contra la corriente natural del Paraná. En todo caso, y en concordancia con lo anterior, es esperable que el registro superficial al norte y al sur de la ensenada sea consecuencia de la erosión del río sobre otros *loci* de actividad hoy indetectables salvo por estos hallazgos ocasionales.

La resolución de éstos y otros problemas tiene que ver con mayor investigación específica, relacionada con estudios de procesos post-depositacionales, reconstrucción de paleoambiente de deposición, y predicción de localización de sitios en escenarios similares, los que se reseñan brevemente a continuación.

Cualquiera sea el contexto de deposición de los materiales arqueológicos, es decir, para cualquiera de los tipos previstos por el modelo, existen procesos de orden natural y cultural que afectan sus interrelaciones y supervivencia en el registro (Ferring 1992; Wood and Johnson 1978).

La integración de los métodos de las ciencias de la tierra y de la arqueología (Butzer 1982; Schiffer 1983,

1987) es en este sentido una línea de trabajo que focaliza sobre la preservación diferencial de restos arqueológicos, sus asociaciones físicas y el contexto geo-biológico.

En cuanto a la reconstrucción de paleoambiente, el aluvión y los suelos aluviales son valiosos en el estudio de los contextos ambientales de ocupaciones humanas prehistóricas (Ferring 1992).

La base para la reconstrucción de paleopaisajes fluviales está en la sedimentología, que mediante el análisis de propiedades físicas (estructura y textura) y químicas del sedimento permite establecer la historia del aluvión (Ferring 1992; Gladfelter 1985; Stein 1987).

La metodología de trabajo para estudiar los casos de los tipos 1a, 2a y 2b del modelo consiste en análisis de estructura, composición y textura de sedimento. En esos casos los resultados permiten establecer condiciones de flujo (caudal, dinámica, potencia) y, correlacionados con los restos artefactuales, establecer por ejemplo posible distancia de transporte del conjunto, y así ubicar el *locus* original de los materiales.

Finalmente, y dada la utilización humana de los ambientes ribereños paranaenses desde tiempos prehistóricos, referida más arriba, es importante la utilización del modelo de manera inversa, esto es, plantear expectativas de registro en función de características medioambientales. En este sentido, es relevante la localización reciente de tres sitios arqueológicos en contextos similares a Bajada Guereño

(material artefactual en paleosuelos en desembocaduras de cauces activos e inactivos), y de un cuarto con distribución exclusivamente superficial de materiales en contexto muy perturbado por acción antrópica actual (Volpe 1988; Escudero 1995 a, b). En ningún caso se han llevado a cabo a la fecha tareas de excavación, por lo que se carece de información sobre el contexto de depositación de los materiales. No obstante es información relevante a los fines del diseño de prospecciones, ya que la distribución de sitios en una cuenca de drenaje es función de la historia fluvial tanto como del patrón de elecciones culturales de utilización del espacio. El conocimiento de la capacidad de almacenamiento de las llanuras de inundación es en este sentido un paso hacia la formulación de modelos predictivos de localización de sitios arqueológicos (Gladfelter 1985).

4. Conclusión

En esta tesis se ha presentado un modelo arqueológicamente contrastable en relación a la acción de procesos fluviales sobre materiales culturales, estipulando rasgos diagnósticos para muestras potencialmente afectadas por ellos.

El estudio de procesos fluviales actuando sobre el registro arqueológico es relevante para establecer criterios de resguardo tanto en lo que se refiere a la determinación del contexto, como en cuanto a la localización y trabajo de otros sitios en contexto similar.

El modelo propuesto se contrastó frente a dos conjuntos de tiestos cerámicos provenientes del sitio Bajada Guereño, recuperados mediante excavación y recolección superficial.

La información obtenida permite sostener que se trata de contextos depositacionales diferentes, primario o *in situ* para el material proveniente de excavación, y secundario para los elementos de la recolección superficial, un conjunto residual resultante de la acción del río Paraná que erosiona y clasifica los restos.

Se ha señalado asimismo que cualquiera sea su contexto depositacional, los tiestos continúan siendo afectados por otros procesos no fluviales. Esto es, los estudios de procesos de formación fluvial no cubren el amplio espectro de agentes actuantes en cualquier sitio

arqueológico. El modelo plantea expectativas de registro para conjuntos cerámicos bajo condiciones establecidas, y puede ser también útil en la localización de sitios fuertemente alterados por estos procesos, lo cual al mismo tiempo permitirá evaluar cuán representativos son sobre el registro regional.

Si el objetivo de la investigación arqueológica es realizar inferencias sobre conducta humana en el pasado, basadas en la evidencia material actual, no pueden ignorarse los procesos post-depositacionales que afectan esta evidencia. La investigación, por lo tanto, debe incluir toda la gama pertinente de procesos naturales y culturales que afectan los restos materiales del comportamiento humano.

Se ha considerado asimismo la relevancia de la reconstrucción de paleoambiente y de predicción de localización de sitios como perspectivas futuras de aplicación del modelo en el marco de una investigación mayor. Lo anterior, junto a trabajos acordes de experimentación complementarán sin dudas el modelo, ajustándolo a situaciones que quizás no han sido consideradas.

Agradecimientos

Al Lic. Jorge San Cristóbal y el Agr. Benito Vicioso, que asesoraron sobre los aspectos geológicos del sitio. A Fabián Letieri que apoyó de diversas maneras el trabajo. A los estudiantes de las Universidades Nacionales de La Plata y de Rosario por su participación activa en las tareas de excavación. Y a Paula y Omar Piacentini y don Ernesto Sironi, que con su cálida hospitalidad facilitaron los trabajos en el sitio.

Bibliografía citada

- Aparicio, Francisco de
1936 *El Paraná y sus tributarios*. Imprenta de la Universidad, Buenos Aires.
- Bar-Yosef, Ofer
1993 Site formation processes from a Levantine viewpoint. In *Formation Processes in archaeological context*, edited by P. Goldberg, D.T. Nash and M.D. Petraglia pp. 11-32. Prehystory Press, Wisconsin.
- Behrensmeyer, A. K., and A.P. Hill (editors)
1980 *Fossils in the making: vertebrate taphonomy and paleoecology*. Chicago University Press, Chicago.
- Binford, Lewis R.
1981a Behavioral archaeology and the 'Pompeii Premise'. *Journal of Anthropological Research* 37:195-208.
1981b *Bones: ancient men and modern myths*. Academic Press, New York.
1989 *Debating archaeology*. Academic Press, San Diego.
- Butzer, Karl W.
1982 *Archeology as human ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bintliff, John and Anthony Snodgrass
1988 Off-Site pottery distributions: A Regional and Interregional Perspective. *Current Anthropology* 29:506-513.
- Castellanos, Alfredo
1944 Punta de flecha ósea descubierta en el pampeano medio del arroyo Saladillo (Rosario, Sta Fe). *Instituto de Fisiografía y Geología, Publicaciones* 22, Rosario.
1980 Estratigrafía geológica de un sector del área de influencia del gran Rosario". *Instituto de*

Fisiografía y Geología, Publicaciones LXIV,
Rosario.

Clarke, David L.

1972 Models and paradigms in contemporary archaeology.
In *Models in Archaeology*, edited by D.L. Clarke.
Methuen, London.

Cornwall, I.W.

1958 *Soils for the archaeologist*. London: Phoenix
House.

Escudero, Cristina S.

1995a Sitio Playa Mansa (Arroyo Seco). Relevamiento y
plan de actividades. *Escuela Superior de*
Museología. Informe inédito.

1995b Sitio La Costa I (Rosario). Informe de
reconocimiento. *Escuela Superior de Museología*.
Inédito.

Evans, John G.

1978 *An introduction to environmental archaeology*.
Cornell University Press, Ithaca.

Farrand, William R.

1993 Discontinuity in the stratigraphic record:
snapshots from Franchthi Cave. In *Formation*
Processes in archaeological context, edited by P.
Goldberg, D.T. Nash and M.D. Petraglia pp. 85-96.
Prehistory Press, Wisconsin.

Ferring, C. Reid

1992 Alluvial pedology and geoarchaeological research.
In *Soils in archaeology. Landscape evolution and*
human occupation, edited by Vance T. Holliday, pp
1-39. Smithsonian Institution Press, Washington.

Fidalgo, Francisco

1983 Algunas características de los sedimentos
superficiales en la cuenca del río Salado y en la
Pampa Ondulada. En *Coloquio Internacional Sobre*
Hidrología de Grandes Llanuras, pp 1043-1067.
Olavarria.

Frenguelli, J.

1957 Neozoico. En: *Geografía de la República Argentina, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos* 2:1-218.

Foley, Robert

1981 Off-Site archaeology and human adaptation in Eastern Africa. An analysis of regional artefact density in the Amboseli, Southern Kenya. *Cambridge Monographs in African Archaeology* 3. BAR (International Series) 97.

Gaspar, Fernando

1950 Investigaciones arqueológicas y antropológicas en un "cerrito" de la isla Los Marinos (Depto. Victoria, Entre Ríos) situada frente a Rosario. *Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore, Publicaciones* 23.

Gifford, Diane P.

1978 Ethnoarchaeological observations of natural processes affecting cultural materials. In *Explorations in ethnoarchaeology*, edited by R.A. Gould, pp.77-101. University of New Mexico Press, Albuquerque.

Gladfelter, Bruce

1985 On the interpretation of archaeological sites in alluvial settings. In *Archaeological Sediments in Context*, edited by Julie Stein and William R. Farrand, pp. 41-52. Orono: Center for the Study of Early Man, Institute for Quaternary Studies, University of Maine.

González, Alberto Rex y A.M. Lorandi

1959 Restos arqueológicos hallados en las orillas del río Carcarañá, provincia de Santa Fe. *Revista del Instituto de Antropología* 1:161-222.

1947 Investigaciones arqueológicas en las nacientes del Paraná Pavón. *Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore, Publicaciones* 17.

González de Bonaveri, M. y M. Senatore

1991 Procesos de formación en el Sitio San Ramón 4. Chascomús. *Boletín del Centro* 2:65-77.

Hanson, C. Bruce

1980 Fluvial taphonomic processes: models and experiments. In: *Fossils in the making: vertebrate taphonomy and paleoecology*, edited by A.K. Behrensmeyer and A.P. Hill, pp. 156-81. University of Chicago Press, Chicago.

INTA

1988 *Carta de suelos de la República Argentina*. Hoja 3360-13 y 14, Cañada de Gómez y Rosario, Rafaela.

Iriondo, Martín

1991 El Holoceno en el Litoral. *Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino"* 3:1-39.

1987 Geomorfología y Cuaternario de la Provincia Santa Fe. *D'Orbignyana* 4:1-54.

Lewis, Juan Pablo

1981 La vegetación de la provincia de Santa Fe. *Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, Serie Especial* 9.

Lothrop, Samuel K.

1932 Indians of the Parana Delta, Argentina. *Annals of the New York Academy of Science*, 32.

Madero, Eduardo

1892 *Historia del Puerto de Buenos Aires*. Imprenta de "La Nación". Bs.As.

Paddayya, K. and Michael D. Petraglia

1993 Formation processes of Acheulean localities in the Hunsgi and Baichbal Valleys, Peninsular India. In *Formation Processes in archaeological context*, edited by P. Goldberg, D.T. Nash and M.D. Petraglia pp. 61-82. Prehystory Press, Wisconsin.

Pasotti, Pierina

1974 La Neotectónica en la llanura pampeana. Fundamentos para el Mapa Neotectónico. *Instituto*

de *Fisiografía y Geología*, Publicaciones LVII, Rosario.

Pasotti, Pierina y Alfredo Castellanos
1967 Rasgos geomorfológicos generales de la llanura pampeana. *Boletín Sociedad Argentina de Estudios Geográficos*, Rosario.

Pozzi, Aurelio
s.f. Sistemática y distribución de los peces de agua dulce de la República Argentina. *Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GAEA* 7.

Ramírez, Luis
1892 Carta de Luis Ramírez. En: Madero, Eduardo. *Historia del Puerto de Buenos Aires...*

Ringuelet, Raúl
1961 Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la Argentina. *Physis* 22:151-170.

Schiffer, Michael B.
1983 Toward the identification of formation processes. *American Antiquity* 48:675-706

1987 *Formation Proceses of the Archaeological Record*. University of New Mexico Press, Albuquerque.

Stein, Julie K.
1987 Deposits for archaeologists. In *Advances in Archaeological Method and Theory*, vol. 11, edited by M.B. Schiffer, pp.337-395. Academic Press, New York.

Starkel, Leszek
1983 The impact of climate and man on hydrological changes in the river basins in different timescales. En *Coloquio Internacional sobre Hidrología de Grandes Llanuras*, pp. 369-394. Olavarría.

Turnbaugh, William A.
1978 Floods and archaeology. *American Antiquity* 43: 593-607.

Volpe, Soccorso

1988 Prospección arqueológica "Playa Mansa-Campo Nista". Museo Municipal Arroyo Seco. Informe inédito.

Waters, Michael R.

1988 The impact of fluvial processes and landscape evolution on archaeological sites and settlement patterns along the San Xavier Reach of the Santa Cruz River, Arizona. *Geoarchaeology: An International Journal* 3:205-219.

Wood, W. Raymond and Donald L. Johnson

1978 A survey of disturbance processes in archaeological site formation. In *Advances in archaeological method and theory*, Vol. 1, edited by M. B. Schiffer, pp. 315-381. Academic Press, New York.