

INVESTIGACION DE LOS PROCESOS DE FORMACION DEL REGISTRO ARQUEOLOGICO:
TRES CASOS DE ESTUDIO

Michael B. Schiffer

INTRODUCCION

Durante los últimos años ha surgido un creciente interés por desarrollar los principios relativos a los procesos de formación (para una bibliografía extensiva, ver Schiffer 1983). La arqueología experimental, etnoarqueología, geoarqueología, tafonomía de vertebrados y otras estrategias de investigación han empezado a rendir un flujo constante de principios generales concernientes a diversos aspectos de los procesos de formación, que varían desde los efectos de las actividades de los carnívoros sobre los huesos (v.g. Binford 1981; Brain 1981) hasta el desecho de basura primaria y secundaria en los asentamientos (Murray 1981). En trabajos anteriores, puse de manifiesto que un mayor conocimiento de las causas y efectos de los procesos de formación podría tener un beneficioso impacto sobre la mayoría de las actividades del proceso arqueológico (v.g. Schiffer 1972, 1976; ver mi otro artículo en este volumen), en especial sobre la inferencia arqueológica. Supuse que los prehistoriadores rápidamente aplicarían a sus propias investigaciones los principios de los procesos de formación propuestos por estos estudios nomotéticos. Sin embargo, a pesar de que muchos investigadores aceptan, en principio, la necesidad de investigar estos procesos ha habido poco progreso en la práctica. Considerar los procesos de formación complejiza el proceso arqueológico y requiere que los arqueólogos abandonen muchos métodos y estrategias de investigación defectuosos, ampliamente usados en la actualidad. El estudio exhaustivo de tales procesos por parte de los prehistoriadores no se convertirá en rutina hasta que se pueda mostrar, con el ejemplo, que estas investigaciones tienen un efecto real sobre nuestras inferencias. Este trabajo presenta varios estudios de casos que ilustran como el estudio de los procesos de formación pueden convertirse en un componente prácti-

co y rutinario del proceso arqueológico.

Como se hace notar en otro artículo de este mismo volumen, los procesos de formación cultural son los eventos y efectos que afectan a los artefactos después de ser usados en un conjunto inicial de actividades. El re uso, el desecho, el pisoteo y las actividades agrícolas son ejemplos de tales procesos de formación. Los artefactos también viven el proceso arqueológico -desde la reocupación hasta la inferencia y explicación- por lo tanto, las actividades de los arqueólogos mismos también deberían ser consideradas como procesos de formación cultural. Más aún, el registro arqueológico de hecho es lo que los arqueólogos reportan haber encontrado en su trabajo de campo; por lo tanto no es posible percibir el registro arqueológico si no es a través de las actividades de los arqueólogos (Patrik 1985). Este concepto más amplio de procesos de formación nos per mite ver que las actividades de los arqueólogos, tanto como las acti vidades de pueblos y procesos ambientales pasados provocan variabilidad en el registro arqueológico. Si las observaciones de ese registro se quie ren usar como evidencia para inferir sobre conductas pasadas de interés, entonces los procesos de formación deben identificarse y tomarse en cuen ta. Cómo se puede lograr esto es el tema de los estudios de casos que si gue.

CRONOLOGIA HOHOKAM Y EL PROBLEMA DE LA "MADERA ANTIGUA"

Al mencionar el suroeste de los Estados Unidos, los arqueólogos visualizan generalmente cronologías altamente refinadas, adscritas al calendario moderno por fechas obtenidas mediante estudios dendrocronológicos. Esa imagen puede ser apropiada para las áreas Anasazi y Mosollon, pero en la región Hohokam del sur de Arizona, donde la dendrocronología no es aplicable por falta de especies arbóreas adecuadas, el marco cronológico per manece aún en un estado fluctuante. La cronología Hohokam es ciertamente uno de los temas más controvertidos de la arqueología del Suroeste, y lo ha sido durante casi medio siglo (Schiffer 1982). Esta ambigüedad persis te a pesar de la aplicación de fechamiento por carbono radioactivo en los sitios.

La primera secuencia de las fases y periodos Hohokam (fig.1) fue establecida por Harold Gladwin y sus colaboradores durante el final de la década

da de 1920 y a principios de la década de 1930, basadas en excavaciones estratigráficas, en Snaketown y en el área de Casa Grande (Gladwin et al. 1933). A pesar de la presencia de fragmentos Anasazi intrusivos en algunos de los sitios Hohokam, -incluyendo Snaketown- estos permitieron correlacionar fases y períodos Hohokam tardíos con los de los Anasazi; los depósitos del período Pioneer carecen de fragmentos intrusivos que sean diagnósticos para obtener una estimación de su antigüedad, se retroproyectaron en el tiempo unos 200 años las fases más tardías, las cuales eran las mejor fechadas. Este procedimiento dio como resultado una fecha de 300 a.C. para el inicio de la secuencia Hohokam (Gladwin et al. 1983).

La cronología Hohokam original ha sido discutida por varios investigadores, quienes han ofrecido alternativas, incluyendo el propio Gladwin (1942, 1948; Bullard 1962; Di Peso 1956; Wheat 1955). La mayoría de las revisiones ofrecen una secuencia comprimida; Gladwin (1948) propuso la más corta de todas, con una fecha inicial de 750 d.C.. En 1964, Haury condujo una reexcavación masiva de Snaketown para obtener especímenes fechables que pudieran resolver finalmente las controversias cronológicas (Haury 1976). Se obtuvieron treinta fechas por carbono radioactivo siendo la gran mayoría en carbón de madera no estructural. Como se hizo notar anteriormente:

Las fechas por carbono radioactivo por sí solas, presentan un panorama confuso. Por ejemplo, las fechas del período Colonial caen enteramente dentro del rango del período Pioneer. Es más, la fecha Pioneer promedio cae después de 500 d.C. el supuesto fin del período, según Haury (1976: 388). La tragedia de las fechas por carbono radioactivo de Snaketown es que la información cronológica confiable ha sido oscurecida por la preponderancia de las anomalías y es inevitable que las anomalías de una persona sean las fechas críticas de otra (Schiffer 1982: 323).

Haury (1976: 338) sólo pudo encontrar ocho fechas compatibles con su visión de la cronología Hohokam. Sin embargo, reafirmó la validez de la original secuencia larga de Gladwin-Haury. Usando diversas técnicas, otros investigadores han reanalizado las fechas por carbono radioactivo de Snaketown y han construido varias cronologías adicionales, la mayoría de ellas relativamente cortas (v.g. Plog 1980; Wilcox y Shenk 1977). Sin em-

bargo, ninguna de las alternativas explica satisfactoriamente la amplia distribución de las fechas, ni aquellas que se consideran anormales.

A pesar de que el conjunto de fechas por carbono radioactivo de Snaketown es tal vez extremo en su dispersión, casi todas las series de fechas por carbono radioactivo exhiben una variabilidad inexplicable. En vista de este problema, es sorprendente que el componente inferencial del fechamiento por carbono radioactivo no haya evolucionado. La manera tradicional de manejar las fechas variables o conflictivas, es seleccionar aquellas fechas que están de acuerdo con el punto de vista propio del investigador; este es el arte ampliamente practicado de "aceptar" y "rechazar" fechas. Recientemente, los arqueólogos han resuelto la vaguedad de las fechas por carbono radioactivo mediante el uso de técnicas estadísticas para aislar tendencias centrales. No obstante, ninguno de los métodos es aceptable; el primero porque es en gran parte subjetivo y algunas veces arbitrario, el segundo porque es incapaz de detectar desvíos de una serie de fechas y porque trata a todas como igualmente informativas sobre eventos culturales pasados. Por lo tanto, es necesario un nuevo método que sea selectivo pero basado en criterios metodológicos rigurosos y explícitos. Es más, es necesario explicar por qué las demás fechas son anómalas.

Dean (1978: 226-277) ha comenzado a desarrollar teoría arqueológica en relación a la interpretación de fechas por carbono radioactivo. El señala que una fecha por carbono radioactivo se refiere intrínsecamente a un evento no cultural: el año cuando crecieron los anillos de los árboles o la muerte del protoplasma. De esta manera, para poder establecer relaciones de tiempo realistas entre fechas por carbono radioactivo y eventos culturales (es decir, "interpretar" las fechas), es necesario identificar y tomar en consideración los procesos de formación -culturales y no culturales- de los especímenes fechados y los depósitos arqueológicos que los produjeron (Dean 1978; Schiffer 1976; Wilcox 1975).

La madera carbonizada es el artefacto material usado con mayor frecuencia para fechar por carbono radioactivo. En el presente trabajo, se plan

tea que, debido a la enorme variabilidad en las condiciones y rango de descomposición de la madera, -en el ambiente y en el contexto sistémico-, la marcada dependencia en fechas obtenidas de madera, probablemente haya desviado la mayoría de las cronologías basadas en carbono radioactivo hacia una antigüedad excesiva. Es más, esta fuente de variabilidad, la cual denomino como problema "de la madera antigua" (Schiffer 1982), podría ser responsable de mucha de la dispersión exhibida por fechas que están relacionadas con una fase o período determinado.

Procesos de Descomposición de la Madera

En la mayoría de las sociedades, la madera se usa como material de construcción y combustible. A pesar de que a veces se cuenta con madera estructural de una habitación para hacer un fechado, frecuentemente la muestra que se envía al laboratorio de carbono radioactivo consiste en un puñado de astillas carbonizadas recopiladas de un fogón o de un depósito de desecho. Como Dean (1978) señala, el árbol pudo haber muerto muchos años antes de ser el material que se convirtió en una viga de techo o en un trozo de leña. Por ejemplo, la leña por lo general se recoge como madera seca. Es más, después de haber servido en una estructura, la madera es frecuentemente reusada para combustible. De esta manera, siempre existe alguna posibilidad de que una muestra de madera produzca una fecha más antigua que el evento cultural de interés, tal como la construcción de una estructura o el uso de un fogón. Los procesos de descomposición de la madera, que actúan en el ambiente antes de su obtención y en contexto sistémico durante su uso, influyen substancialmente en la perduración de la madera, así como sobre sus posibilidades de entrar al registro arqueológico. Es necesario comprender los procesos de descomposición de la madera para poder diseñar procedimientos metodológicos sólidos y extraer información conductual significativa por medio de las fechas de carbono radioactivo. Afortunadamente, los principios más generales de la descomposición de la madera están bien establecidos (v.g. DeGroot y Esenther 1982; Schiffer y Cowling 1966; Richardson 1978; Hickin 1963, 1971, 1972; Findlay 1967, 1975).

Existen dos factores principales: la resistencia inherente a la descompo

sición y el contenido de humedad de la madera -que influyen en la velocidad de la descomposición por agentes orgánicos, tales como bacterias, hongos e insectos. Cada especie de madera contiene un conjunto de agentes químicos llamados extractivos, que pueden darle una resistencia natural a la descomposición. Los extractivos tienden a estar concentrados en el corazón de la madera, el centro oscuro de los anillos internos. La albura de todas las especies, con su falta de extractivos y alto contenido de humedad, es sumamente vulnerable a la descomposición biológica. Los textos que tratan sobre el tema, proporcionan generalmente una lista de las especies indicando su resistencia natural a la descomposición (v.g. Findlay 1975: 89; Richardson 1978: 192-195). Es importante destacar que en muchas regiones se encuentran especies pertenecientes a todas las categorías de resistencia natural a la descomposición.

La presencia de agua es una condición esencial para que se produzca la mayor parte de los procesos de deterioro, en particular los ataques de hongos y bacterias; la mayoría de los insectos que consumen madera también requieren de cierta humedad. El contenido de agua de la madera se mide en relación a su peso seco. La mayoría de las especies de madera absorben una cantidad de agua igual a aproximadamente un 30 por ciento de su peso seco, en un aire completamente saturado con agua. El contenido de humedad de un árbol vivo es mucho más alto, de manera que la madera recién cortada debe dejarse secar lentamente para así controlar la merma y reducir su tendencia a la descomposición. La madera seca contiene aproximadamente 15 a 20 por ciento de agua, mientras que "los muebles en una habitación con calefacción tienen un contenido de agua por lo general de alrededor de 8 por ciento" (Hickin 1963: 23). Como es bien sabido, si la madera se conserva completamente seca (y si se protege de la luz solar) puede durar indefinidamente. También sobrevivirá si se sumerge constantemente en agua. La mayoría de las condiciones de humedad provocan la acción de organismos descompositores muy destructivos.

Para ser atacada por bacterias, la madera debe tener un contenido de humedad que exceda al cien por ciento. Obviamente, la madera recién cortada, sumergida en agua o enterrada en el suelo presenta condiciones favo-

rables para la colonización por bacterias. Toda madera anegada es atacada por bacterias, pero el proceso de descomposición no avanza mucho. A pesar de que la descomposición bacterial aumenta la permeabilidad de la madera y reduce muchas de sus propiedades de fuerza, la estructura básica permanece intacta.

En ambientes templados los hongos son la causa principal de descomposición. El ataque por hongos es muy probable cuando el contenido de humedad excede el 20-30 por ciento, pero sin llegar a la saturación completa. La mayoría de las especies de hongos crecen mejor en ausencia de luz y mueren por una exposición prolongada a temperaturas por encima de los 32°-43° C°. Los ambientes alcalinos también retardan el crecimiento de los hongos. Bajo condiciones óptimas, el deterioro por hongos puede ser muy rápido. Por ejemplo, cuando se colocan en el suelo húmedo postes de madera sin resistencia a la descomposición, generalmente éstos se pudren en cinco a veinte años (McGuire y Schiffer 1983). Por otra parte, en los desiertos donde la humedad es escasa y las temperaturas son a veces muy altas, la descomposición por hongos -especialmente de las especies resistentes a la descomposición- puede demorarse miles de años.

A medida que baja el contenido de humedad de la madera, sólo los insectos son capaces de utilizarla para alimento. La termita, que es el agente de descomposición más serio, es especialmente característica en los trópicos, pero también se encuentra en las partes más cálidas de Norteamérica y del sur de Europa. Los requisitos de humedad de las termitas varían de especie a especie, incluso hay algunas que pueden consumir madera muy seca. Dada su capacidad de usar madera húmeda o seca y el predominio de la madera en la naturaleza y en los asentamientos humanos, se podría esperar que las termitas fueran más destructivas de lo que en realidad son. Sin embargo, junto con la disponibilidad de humedad y otros requisitos, los predadores limitan el aumento de las poblaciones de termitas. Las especies de termitas también varían en sus preferencias alimenticias; algunas son generalistas, otras son bastante especializadas, prefiriendo solamente una especie de madera. Además, algunas maderas tienen una resistencia natural a la infección por termitas.

Los escarabajos infectan la madera cuando ésta tiene un alto contenido de humedad, por lo general inmediatamente después de que el árbol muere o es derribado. A pesar de que los escarabajos pueden reducir la masa de madera en un grado considerable, generalmente sus túneles dejan a la madera en condición más débil pero útil.

La intemperización, por sol y agua, es también un proceso de deterioro muy extendido. Sin embargo la velocidad de la intemperización es muy baja. Por ejemplo, en experimentos y observaciones hechos en estructuras históricas se ha mostrado que en un siglo se pierden solo 5-15 mm de materia.

Las consideraciones anteriores nos conducen a esperar mucha variabilidad en las tasas de descomposición reales de la madera en el ambiente y en el contexto sistémico de cualquier región. Por ejemplo, dentro de la misma estructura, la madera colocada en el suelo se descompondrá más rápidamente que la madera usada para viga de techo. Además, unas estructuras idénticas pueden sobrevivir durante 20 o 200 años, dependiendo de la especie de madera con que se construyeron. Como resultado de esta variabilidad, puede esperarse que el recurso madera (en el ambiente y en contexto sistémico) consistirá de especímenes de edades muy diferentes. He aquí la causa de la gran dispersión que hay en cualquiera de las series de fechas por carbono radioactivo -así como de muchas fechas "anómalas". La descomposición variable de la madera antigua desvía las cronologías arqueológicas hacia una antigüedad excesiva.

Consideramos ahora los procesos de descomposición de la madera en el desierto de Sonora, donde habitaron los Hohokam. A pesar de que la temperatura y precipitación varían a través del desierto de Sonora, por lo general las temperaturas altas y la lluvia escasa, provocan velocidades bajas en la descomposición de la madera (Schiffer 1971). La alta resistencia natural a la descomposición de algunos árboles nativos contribuye a la desaparición lenta de la madera en el desierto de Sonora. Por ejemplo, el palo fierro (Olneya tesota), usado para construcción y leña, es una de las maderas más resistentes a la descomposición en todo Norteamérica. Cua

tro fechas de carbono radioactivo fueron obtenidas de palo fierro seco recolectado de la superficie en el desierto de Sonora en Arizona y México. Las fechas varían de 200 a 1500 a.P. (Schiffer 1982: 325). Indudablemente el palo fierro, que ha persistido por milenios en el desierto de Sonora produce fechas de radiocarbón anómalas, especialmente cuando fue recolectado seco para leña.

El mesquite (Prosopis spp.) se encuentra en toda la región Hohokam, por lo general cerca de barrancos. Fue usado ampliamente por los Hohokam en la construcción y para leña. Haury (1976: 56-57) ha señalado que fue la madera más usada para la construcción de casas en Snaketown y las pocas muestras de madera identificables para fechamiento por carbono radioactivo fueron de mesquite. El mesquite también tiene un alto grado de resistencia natural a los agentes de descomposición orgánica. Yo recolecté 23 piezas de mesquite seco en el desierto de Sonora cerca de Tucson; cuando se fecharon por carbono radioactivo, esta muestra compuesta dio una edad de carbón radioactivo de 970 ± 430 a.P. Esta fecha muestra que el mesquite, al igual que el palo fierro puede durar por largos períodos de tiempo en el ambiente.

Dadas las condiciones ambientales en el sur de Arizona y las especies madereras altamente resistentes a la descomposición, se puede esperar que la madera usada por los Hohokam para combustible -especialmente durante el período Pioneer- fuera afectada por el problema de la "madera antigua". A pesar de que no se puede decir en cuánto tiempo precede la fecha radiocarbónica de una pieza determinada de carbón en relación al momento de su uso en el fuego, es seguro que las fechas que se obtengan de madera para combustible serán muy tempranas, por una cantidad de años no determinada, que bien podría ser muy grande -aún un milenio o más. En lo que se refiere a madera de construcción, también podría presentarse el problema de madera antigua, pero no sabemos cómo mezclaban la madera vieja y la madera recién cortada en la construcción Hohokam. En general, sin embargo, se puede esperar que la madera de construcción esté menos afectada por el problema de la madera antigua.

Interpretación de las Fechas Radiocarbónicas Hohokam

Al considerar un grupo de fechas por carbono radioactivo se debe considerar, primero, que cada fechado tiene un potencial diferente en cuanto a proporcionar información sobre eventos pasados. Esto es debido a los diversos procesos de formación -culturales y no culturales- que crearon los depósitos que produjeron los especímenes fechados. Algunos depósitos son inherentemente capaces de proporcionar información de la alta resolución mientras que otros no lo son. Por ejemplo, en Snaketown la mayoría de las muestras fechadas provinieron de estratos de basuras en montículos y pozos con procesos de formación no específicos y únicamente dos se obtuvieron en los restos estructurales de casas con abundante desecho de facto. Es claro que el desconocimiento de los procesos de formación de los depósitos de "basura" deja amplio lugar para dudas concernientes a la contemporaneidad del consumo de la leña y del uso de la cerámica recuperada de estos mismos depósitos. Diversos procesos de formación pudieron haber creado las asociaciones, de las cuales únicamente algunos proporcionan evidencias relevante para inferir los períodos de uso de la cerámica (y por lo tanto para inferir la duración de las fases y los períodos definidos en base a estos tipos de cerámica). Por ejemplo, los montículos de Snaketown no solamente fueron alterados por animales excavadores, produciendo en parte a los "grupos mixtos de cerámica", sino que también, la basura era algunas veces movida y redepositada en el curso de la construcción y alteración de los montículos (Haury 1976: 198-202). En vista de la incertidumbre acerca de los procesos de formación en los depósitos de basura, se deben considerar las fechas de esta procedencia como información temporal de baja resolución. Por otra parte, las fechas obtenidas en base a la madera estructural de las casas con un alto contenido de vasijas cerámicas restaurables sobre el piso, pueden proporcionar una información temporal de alta calidad. Aún mejores, por supuesto, son las cuatro fechas en plantas anuales -no afectadas por el problema de la madera antigua- que fueron encontradas como desecho de facto en las casas. A pesar de que la madera estructural y las plantas anuales constituyen una minoría en las muestras de Snaketown debe dárseles gran importancia en la construcción de la cronología ya que los procesos de formación de los

depósitos que las produjeron han sido bien comprendidos y por lo tanto puede esperarse que proporcionen información temporal de alta resolución.

En dos casas de Snaketown se encontró maíz y madera estructural como desecho de facto; ambos están impecablemente fechados en el período Pioneer en base a vasijas decoradas enteras y restaurables, encontradas en los pisos también como desecho de facto. Es claro que estas casas son "casos analíticos de importancia" (Ried y Whittlesey 1982: 18). Las conclusiones derivadas de líneas de evidencia más débiles deben subordinarse a la información cronológica definitiva que proporciona el análisis de fechas radiocarbónicas de las casas Pioneer.

En mi intento de construir cronología, una casa de la fase Sweetwater (200- 350 d.C., según Haury) fue reconocida como un caso de importancia:

Dos fechas d.C. provinieron de maíz carbonizado encontrado sobre el piso: 730 ± 87 y 800 ± 130 ; su media es 750 ± 70 d.C... una tercera fecha, 710 ± 87 d.C., es de carbón, supuestamente de restos estructurales. Estas fechas sugieren fuertemente que [la fase] Sweetwater existió durante el siglo VIII (Schiffer 1982: 327).

Un examen reciente de las notas del sitio confirmaron que la casa se quemó y que la muestra de madera fechada, un trozo de mesquite, perteneció a la estructura. Además, obtuvo una fecha radiocarbónica de alta precisión (contando una muestra grande durante un período de tiempo prolongado) para otra muestra de maíz de esta casa de la fase Sweetwater. La fecha, calibrada por la curva de los anillos del árbol es de 610-770 d.C. (un sigma) o 670-780 (dos sigmas). Esta nueva información demuestra sin lugar a dudas que la fase Sweetwater existía todavía, mucho después de la estimación de Haury, seguramente en el siglo VII u VIII.

La segunda casa Pioneer (1:15E) está bien situada dentro de la fase Snaketown (350-550 d.C., según Haury) debido a varias vasijas restaurables del desecho de facto (Seymour y Haury s.f.). Haury obtuvo una fecha de carbón de esta casa, 630 ± 102 d.C., pero no reportó su contexto. El estudio de las notas del sitio mostró que el material era de la estructura

quemada y también reveló un conjunto maravilloso de desecho de facto. Una pequeña muestra de maíz carbonizado de esta casa había sido guardado y yo la presenté para fechamiento por carbono radioactivo. Demasiado pequeña para fechamiento de alta precisión, la muestra de maíz produjo una fecha convencional de 1246 ± 82 a.P.. Desafortunadamente, esta edad radiocarbónica corresponde a un amplio rango de años calendario cuando se calibró por los anillos de árbol (Struiver 1982: 9), pero el rango mismo (ca. 660-880 d.C.) confirma la colocación tardía de la fase Snaketown. Estas fechas indican que el período Pioneer persistió en el siglo VIII.

Una vez que el esquema de una cronología se ha construido sobre un marco de casos sólidos -tal vez casos indiscutibles- se tratan las líneas de evidencia más débiles. La estrecha concordancia de fechas de madera estructural y maíz en las casas 2:9E y 1:15E sugiere que los Hohokam no siempre usaron madera vieja en la construcción. Sin embargo, haría falta una muestra mayor de casos comparativamente sólidos para demostrar que los Hohokam incorporaban madera relativamente nueva en sus viviendas. A pesar de que la madera estructural debería generalmente proporcionar información temporal de mayor resolución que la leña, no hay ninguna otra fecha de Snaketown en madera estructural.

Debe señalarse que las fechas en madera estructural "nueva" podrían aún tener que ser recogidas por la longevidad del árbol. Al fechar madera, los arqueólogos pocas veces tienen el cuidado de mandar únicamente anillos externos, o de especificar que sólo estos anillos deben ser fechados por carbono radioactivo. Si se calcula una muestra de anillos mixta, es posible que la edad obtenida sea muy grande. En el desierto de Sonora, donde los árboles nativos pueden alcanzar una edad de varios cientos de años, puede requerirse una corrección de longevidad de un siglo o más. En otras regiones, donde algunas especies de árboles tienen un promedio de vida de un milenio o más, la corrección de longevidad podría llegar a ser bastante grande.

Un proyecto elaborado por la Universidad del Estado de Arizona al iniciarse la década de 1960, generó algunas fechas en madera estructural de ca-

sas del período Pioneer en varios sitios (Crane y Griffin 1958; Ives y Opfering 1966; Morris 1969; Schiffer y Staski 1982). Tres fechas de dos sitios corresponden a la fase Pioneer más temprana, Vahki (300 a.C.-1d.C. según Haury), pero la signación de fases es muy tentativa en los dos casos. Las fechas caen entre los siglos IV al VI d.C., prestando apoyo adicional para una cronología Hohokam más corta.

También es posible desarrollar técnicas para extraer alguna información cronológica del resto -que son la mayoría- de fechas Hohokam tempranas aquellas hechas en carbón de madera cuya composición de anillos es desconocida, provenientes de depósitos de basura con procesos de formación desconocidos. El primer paso es la evaluación crítica del contexto de cada muestra fechada para establecer los eventos temporales a los cuáles la fecha puede corresponder. Es decir, una fecha es expresada en relación al inicio de una fase. Por ejemplo, si un nivel de un basural de Snake-town proporciona una fecha, sólo se puede decir que probablemente antecede a la siguiente fase (Gila Butte). En el segundo paso, las fechas correspondientes al inicio de cada fase son agrupadas y ordenadas. Debido al problema de la madera antigua, es probable que las fechas relacionadas con una fase particular formen un rango. Dentro de una muestra grande se podría esperar que algunas fechas sean antiguas por varios siglos, pero una o dos fechas podrían no ser tan antiguas. De esta manera, las fechas más tardías de una serie grande se relacionan potencialmente con el inicio de una fase. Este procedimiento proporcionó una edad para el período Pioneer, (para el cual existe un número relativamente amplio de fechamientos) acorde con la cronología basada en casos sólidos (Schiffer 1982).

Conclusiones

Queda claro que un severo problema de madera antigua aflige a la evaluación de cronologías en los desiertos, donde las condiciones de preservación son excepcionales, pudiendo conducir a grandes acumulaciones de madera antigua en el ambiente y en contexto sistémico. A pesar de que las condiciones en las regiones mésicas promueven una descomposición más rápida de la madera, se puede esperar una variabilidad considerable en las

tasas reales de descomposición, ya que algunas especies de importancia económica son de vida larga, resistentes a la descomposición o ambos. La presencia de algunas de estas especies en la mayoría de las regiones indican que el problema de la madera antigua probablemente sea universal. De ser así, los procedimientos metodológicos desarrollados anteriormente para interpretar las fechas radiocarbónicas Hohokam deberán ser de aplicación general y podrán usarse para recalibrar cronologías en otras regiones. Se puede esperar que un gran número de cronologías post-arcaicas, basadas de manera incierta en un rango de fechas obtenidas en leña de baja resolución, estén casi seguramente sesgadas hacia una antigüedad excesiva. El resultado combinado de la calibración de los anillos de árbol y de la corrección por problemas de madera antigua será alargar, quizá en demasía, la extensión temporal del período Arcaico tardío y con ello estrechar temporalmente el desarrollo subsiguiente del período Formativo.

Los arqueólogos no deben esperar que los especialistas en carbono radioactivo resuelvan el problema de la madera antigua. Los arqueólogos mismos deben comprender las implicancias de los procesos de descomposición de la madera en la relación de edades por carbono radioactivo con eventos culturales del pasado. Los investigadores deberán tratar de fechas de plantas anuales, particularmente de aquellas provenientes de depósitos cuyos procesos de formación son bien comprendidos. Las más deseables para fechamiento son las plantas alimenticias carbonizadas, asociadas con otros objetos de desecho de facto en los pisos de las estructuras; las menos deseables son las astillas pequeñas de carbón de madera recuperadas en depósitos de procesos de formación desconocidos. Como la adopción generalizada de técnicas de flotación y de métodos de conteo directo en el análisis de muestras pequeñas -incluso una semilla- no hay razón para seguir confiando en la madera para el fechamiento por carbono radioactivo.

PROCESOS DE FORMACION DE BROKEN K PUEBLO: ALGUNAS HIPOTESIS

Como es bien conocido, Broken K Pueblo (Hill 1970) fue uno de los estudios más influyentes de la nueva arqueología. Hill buscó patrones en el registro arqueológico que pudieran identificar directamente aspectos de

organización social, y los encontró. Al parecer, en Broken K Pueblo, la teoría y los datos coincidieron perfectamente, dando apoyo al programa metodológico básico de la nueva arqueología. El siguiente caso trata de un estudio preliminar de los procesos de formación de los artefactos cerámicos de Broken K Pueblo. Esta investigación proporciona una base para evaluar las inferencias de Hill acerca de la función de los cuartos y los patrones de residencia marital.

Broken K es un pueblo de 95 cuartos en el centro-este de Arizona, excavado por James N. Hill en 1963-64. Los 54 cuartos excavados fueron seleccionados por muestreo aleatorio simple, una aplicación temprana de las técnicas probabilísticas, diseñada con el fin de obtener una muestra representativa de cuartos para el estudio de patrones de actividad y organización social.

Los análisis de Hill de las características de los cuartos y de los artefactos en los pisos de los cuartos condujeron a inferencias sobre las funciones de los mismos. Hill infirió que los cuartos grandes, que frecuentemente contienen fogones, fueron usados para actividades habitacionales básicas, tales como preparar y servir alimentos. Los cuartos pequeños, sin otros rasgos, fueron considerados bodegas. Finalmente, una tercera clase de cuartos, con frecuencia semisubterráneos, fueron designados como kivas; se cree que estos tuvieron funciones ceremoniales. El patrón de distribución de los artefactos y rasgos entre estas clases de cuartos es muy pronunciado. Por ejemplo, los cuartos habitacionales tienen más artefactos en los pisos, así como muchos más tipos de artefactos que las bodegas. Los patrones son ciertamente tan claros que la mayoría de los arqueólogos han aceptado las inferencias sobre la función de los cuartos.

Los análisis más controvertidos de Hill fueron los relacionados con la inferencia de patrones de residencia marital a partir de las distribuciones de elementos de diseño de la cerámica y de los tipos cerámicos. Varios análisis factoriales de datos de la cerámica produjeron agrupaciones de elementos de diseño y de tipos cerámicos cuyas distribuciones entre los cuartos del pueblo fue interpretado por Hill como resultado de un patrón de

residencia uxorilocal. Varios arqueólogos intentaron reproducir los resultados de los análisis factoriales de Hill, reanalizando la información cerámica publicada (v.g. Lischka 1975; Dummond 1977; Plog 1978). Debido a los muchos problemas que estos investigadores encontraron en los análisis factoriales, hoy día, pocos arqueólogos creen que Hill haya inferido correctamente los patrones de residencia marital. Sin embargo, ninguno de los críticos ha podido explicar los patrones que de hecho existen en el diseño de la cerámica.

Lamentablemente, ni Hill ni los muchos críticos del trabajo de Broken K investigaron los procesos de formación de los depósitos que produjeron los artefactos, particularmente los artefactos de cerámica, los cuales fueron la base de las inferencias de Hill. La identificación de estos procesos de formación es la clave para la comprensión de por qué algunas de las inferencias de Hill son correctas mientras que otras no lo son, y puede contribuir a una apreciación de las causas de los patrones arqueológicos o a la ausencia de los mismos. En la primavera de 1984 yo reanalicé los datos cerámicos en las variadas publicaciones sobre Broken K Pueblo (Hill 1970; Martin et al. 1966, 1967). Los resultados de este estudio constituyeron una gran sorpresa para mí.

En lo que se refiere a procesos de formación generales, Broken K presenta un panorama confuso. Por una parte los análisis de Hill sobre la función de los cuartos sugieren fuertemente que los pisos -específicamente los cuartos habitacionales- contienen grandes cantidades de desecho primario y desecho de facto. Estos análisis dejan la impresión de que Broken K, aunque no fue abandonado catastróficamente, tenía conjunto de artefactos como desecho de facto tipo Pompeya en los pisos. Por otra parte, Hill (1970: 31) aseguró que 19 de los 54 cuartos excavados -la mayoría de ellos habitacionales- contenían desecho secundario en sus rellenos. Esto último indicaría que Broken K sufrió una despoblación gradual, durante la cual muchos cuartos habitacionales fueron abandonados y usados como basureros por los habitantes restantes. Aún más sorprendente es que un total de solamente 12 vasijas restauradas haya sido reportado para todos los cuartos -seis en pisos y seis en rellenos (Martin et al. 1967). Tanto el gran núme

ro de cuartos llenos de basura como la falta de vasijas restaurables, sugieren que Broken K en realidad no fue como Pompeya.

Para reconciliar las indicaciones divergentes en torno a los procesos de formación de Broken K, yo propuse la hipótesis de que el desecho secundario de relleno de los cuartos frecuentemente se incluyó en el piso. De esta manera, Hill pudo encontrar diferencias pautadas en los conjuntos de artefactos de los pisos de los cuartos grandes y pequeños; en promedio, los cuartos grandes contuvieron más cantidad y más tipos de artefactos debido al desecho secundario que había sido depositado en muchos de ellos después de su abandono. Esta hipótesis recibió algún apoyo por el descubrimiento de que existía una correlación entre el hueso animal de los rellenos y el de los pisos de los cuartos (Phillips 1972; Dumond 1977). A pesar de que empecé mi investigación con esta atractiva hipótesis, rápidamente comprobé que era incorrecta. A continuación se hace un breve resumen de algunos de los análisis de los procesos de formación y una presentación de los resultados generales.

Análisis

El primer análisis fue la aplicación del parámetro de Reid sobre abandono relativo de cuartos (Reid 1978; Reid y Shimada 1982). Este parámetro se basa en una historia de vida generalizada de los cuartos del pueblo; las etapas son uso, abandono, artefactos usables removidos para conservación o saqueo y el uso como basurero. Si la mayoría de los cuartos siguiera esta secuencia entonces se produciría un gráfico de dispersión en base a la densidad de fragmentos cerámicos en el relleno y a la densidad de fragmentos cerámicos en el piso, cuyos conjuntos podrían ser interpretados como clases de abandono. Por ejemplo, los cuartos abandonados tempranamente deberían tener una alta densidad de fragmentos cerámicos en el relleno (de desecho secundario) y una baja cantidad de fragmentos en el piso, indicando poco desecho de facto. Para los cuartos abandonados al final, el patrón debería ser el contrario. La figura 2 muestra el parámetro de Reid aplicado a los cuartos de Broken K. Comparado con el cercano y aproximadamente contemporáneo sitio Joint (Schiffer 1976: 131), la gráfica de dispersión de Broken K exhibe agrupaciones mucho menos obvias. Pocos cuartos en Bro-

ken K proporcionan evidencia clara de haber sido usados como basureros. De hecho, algunos cuartos que Hill cree fueron usados como basureros pueden encontrarse en la gráfica de dispersión. Es más, muchos cuartos son como los del sitio Joint que produjeron vasijas restaurables y que fueron abandonados tardíamente. Por ejemplo, diez cuartos no considerados como basureros por Hill contuvieron en sus pisos 80 o más fragmentos, pero sólo tres de estos cuartos produjeron vasijas restaurables. Es claro que se debe considerar la hipótesis de que muchos cuartos en Broken K no fueron usados como basureros, sino que fueron en realidad abandonados tardíamente; gran parte del material que contienen podría ser desecho de facto. Si este fuera el caso, ¿por qué esos cuartos en Broken K no contuvieron vasijas restaurables?. Los análisis posteriormente dieron apoyo a la hipótesis de que muchas vasijas potencialmente restaurables nunca fueron restauradas sino que fueron contadas como fragmentos. Esta es la hipótesis de la "vasija faltante".

Se examinó un número de líneas de evidencia en busca de vasijas faltantes y esto dio como resultado interesantes perspectivas. Un lugar obvio para buscar vasijas restaurables adicionales es en el cómputo de los elementos del diseño de la cerámica provenientes de rellenos y pisos. Cuando se examina esta información (Hill 1970: 130-139), se hacen evidentes dos patrones: 1) la mayoría de casos de elementos de diseño en cuartos específicos son o números muy bajos o iguales a cero y 2) no obstante, hay ciertos casos de números mayores de elementos de diseño, con rangos de 6-30. Tal vez los números sospechosamente altos de ciertos elementos de diseño correspondan a vasijas restaurables, ya que si se encuentran muchos fragmentos cerámicos de una determinada vasija decorada, entonces el cómputo de uno o más elementos de diseños tendrá que ser elevado en esa unidad.

Para aislar los elementos de diseño que aparecen con frecuencias altas se establecieron dos criterios: 1) el caso debía incluir un 25 por ciento o más de la frecuencia total de dicho elemento de diseño en todos los cuartos, ó 2) el caso debía incluir un 25 por ciento del total de elementos de diseño en ese relleno o piso del cuarto. Estos criterios fueron satisfechos por uno o más elementos de diseño en el relleno de 19 cuartos y en

el piso de 14 cuartos. Si estos criterios sirven para detectar vasijas restaurables, entonces los depósitos que produjeron las vasijas restauradas ya conocidas (9 pisos y rellenos) deberían incluirse en la lista de casos sospechosos. A pesar de que hubo algunos casos de correspondencia, estos casos sospechosos no captaron todas las 12 vasijas restauradas por Hill. Sin embargo, se recobró la confiabilidad de los criterios 1 y 2 cuando se descubrió, (por medio de una comparación detallada entre las vasijas y el cómputo de los elementos de diseño de Hill), que los elementos de diseño de muchas de las 12 vasijas restauradas por Hill simplemente no fueron incluidos en el cómputo. Resulta claro que algunos de los casos sospechosos restantes podrían también representar "vasijas faltantes" - fragmentos de vasijas restaurables no restauradas.

Otra línea de evidencia para detectar vasijas que probablemente no fueron consideradas es la diversidad de elementos de diseño. En general, se esperaría que hubiera una relación cercana entre el número total de elementos de diseño y el número de elementos diferentes (Kintigh 1984). Sin embargo la diversidad deberá reducirse en los depósitos donde las vasijas restaurables -con sus elementos de diseño redundantes- contribuyen a los totales. Estoy agradecido a Keith Kintigh por la aplicación a estos datos de su test de diversidad (Fig.3). Un gran número de cuartos muestran una diversidad muy reducida; se puede predecir un traslape apreciable entre estos cuartos y los grupos de cuartos identificados por medio de los criterios 1 y 2; cuando esta medida de diversidad es aplicada a los pisos, un pequeño grupo de cuartos exhibe una diversidad muy reducida y otros tienen una diversidad ligeramente reducida. De nuevo, la concordancia con los cuartos identificados por los criterios 1 y 2 es bastante buena.

La diversidad en los tipos cerámicos proporciona información adicional sobre posibles vasijas faltantes, especialmente vasijas corrugadas. El uso del parámetro de diversidad de Kintigh en el conteo de fragmentos contra la diversidad de tipos de fragmentos para relleno de cuartos, permitió descubrir más de dos docenas de cuartos que exhibían alguna reducción en la diversidad (Fig.4). En el análisis de diversidad de tipo se asume que

los fragmentos de una vasija restaurable, incluyendo un excedente local de ese tipo, disminuiría el valor de diversidad en ese yacimiento. Por ejemplo, consideremos el Cuarto 27, un cuarto no considerado como basurero por Hill. Su diversidad cerámica en el relleno fue reducida por la presencia de 90 fragmentos de St. Johns Polícromo. A pesar de que el St. Johns aparece como el 4.2 por ciento del total los fragmentos en Broken K, en este relleno representa el 33,5 por ciento. Al parecer, una o más vasijas St. Johns restaurables estuvieran presentes en este cuarto o en su techo. El análisis de diversidad de tipo señaló muchos candidatos para vasijas restaurables, especialmente vasijas corrugadas. Estas "vasijas faltantes" ocurren por todo el pueblo, incluyendo los cuartos con o sin basura en el relleno, de acuerdo a la definición de Hill.

En suma, varias líneas de evidencia apuntan a la misma conclusión: hay muchas vasijas potencialmente restaurables en los rellenos y pisos de los cuartos de Broken K que con seguridad representan desecho de facto. Evidentemente, hay mucho más desecho de facto y mucho menos desecho secundario en Broken K de lo que se sospechaba. Resulta claro que los fragmentos cerámicos de los cuartos identificados por las diversas líneas de evidencia deben ser reagrupados para probar la hipótesis de la "vasija faltante". Afortunadamente, los fragmentos decorados han sido guardados y están en el Field Museum of Natural History en Chicago. Mientras tanto, podemos desarrollar las implicancias de la hipótesis de la vasija faltante para comprender los resultados de algunos de los análisis de Hill.

En primer lugar, si Broken K realmente contenía mucho desecho de facto, entonces las inferencias hechas por Hill sobre la función de los cuartos son probablemente correctas. La abundancia de materiales en el piso de algunos cuartos grandes (los cuartos habitacionales de Hill) aparentemente no es debida al uso de estos cuartos como basureros.

Segundo, las discusiones anteriores permiten ahora reconsiderar los resultados de los análisis factoriales de Hill, especialmente el análisis de elementos de diseño en el relleno de los cuartos. El análisis factorial por lo general se basa en la r de Pearson, un coeficiente de correlación

que puede ser afectado significativamente cuando hay valores en extremo altos. Las variables, que de otra manera no se relacionan, ciertamente pueden alcanzar una correlación altamente positiva si comparten un caso que tenga valores extremadamente altos para ambas variables. Este efecto se verá exagerado si hay un gran número de ceros apareados en la matriz de datos (Speth y Johnson 1976) tal como en los datos de elementos de diseño de Broken K (tabla 1). El potencial para la recurrencia de valores extremos en los rellenos de los cuartos es grande debido a la probabilidad de que las frecuencias altas de elementos de diseño resulten de vasijas enteras -restauradas y no restauradas. De hecho, se podrían suponer que las frecuencias de elementos de las vasijas completas determinaron fuertemente los resultados de análisis factorial de Hill.

La lista de cuartos y elementos de diseño, aislados por los criterios 1 y 2, proporciona un juego de predicciones convenientes para el resultado del análisis factorial de Hill en los elementos de diseño en los rellenos de los cuartos. Como puede apreciarse en la tabla 2, hay una sorprendente relación entre las predicciones y los factores de Hill. Por ejemplo, el Cuarto 69, que contuvo dos vasijas restauradas cuyos elementos de diseño fueron incluidos en las tabulaciones de Hill, es la base para el Factor 4. En casi todos los casos, es posible establecer una relación entre cuartos con posibles vasijas faltantes y los factores de Hill.

Aparentemente, la tendencia en los elementos de diseño, aislada mediante el análisis factorial, es el producto de algunos procesos de formación cultural relativamente simples, en especial la depositación de vasijas restaurables, sobre todo como desecho de facto. Este descubrimiento tentativo (el cual es apoyado por la reconsideración de todos los análisis factoriales de Hill) indica que las inferencias de Hill sobre patrones de residencia marital no pueden sostenerse. ¡Los críticos tenían razón, pero por razones equivocadas!. En vista de la posible abundancia de desecho de facto en Broken K, debería ser posible inferir algunos aspectos de la organización social utilizando métodos un poco más simples que el análisis factorial.

Conclusión

El presente estudio ha conducido a varias hipótesis interrelacionadas sobre los procesos de formación de Broken K Pueblo. Resulta claro que muchos de los cuartos que Hill cree que fueron usados para depositar basura no proporcionan evidencia contundente de este tipo de uso. Mucho del material de relleno puede ser, ciertamente, desecho de facto en forma de vasijas restaurables que no fueron detectadas durante la excavación y análisis de Broken K. Al investigar estos procesos de formación ha sido posible encontrar apoyo adicional para las inferencias de Hill sobre la función de los cuartos. Por otra parte, la inferencia sobre el patrón de residencia marital no puede ser sostenida. Esta investigación preliminar ha mostrado que cualquier análisis nuevo de este importante cuerpo de datos debe fundamentarse en un mejor entendimiento de los procesos de formación de Broken K que los actualmente disponibles. Únicamente después de que se conozcan los procesos de formación de estos artefactos cerámicos se estará en condiciones de contribuir a un conocimiento de la organización social prehistórica en Broken K Pueblo.

EVALUACION DEL REGISTRO ARQUEOLOGICO REGIONAL

En el estudio de caso anterior se mostró que las actividades del arqueólogo pueden introducir variabilidad al registro arqueológico. Aparentemente, algunas vasijas restaurables de Broken K Pueblo fueron registradas como vasijas enteras mientras que otras fueron registradas como fragmentos. Al utilizar la información de sitios de regiones y áreas, generalmente obtenida por prospección, se debe considerar la posibilidad de que los patrones observados en los tipos, cantidades y distribución de sitios, resulten de los procesos de recuperación —es decir, de las actividades de los arqueólogos y demás personas que encuentran y registran sitios.

La información del registro arqueológico regional sirve como fundamento para una diversidad de inferencias importantes, incluyendo historia ocupacional básica, sistemas de asentamiento y cambios en la organización regional a través del tiempo. A su vez, tales inferencias se convierten en el objeto de intentos explicativos. Por ejemplo, un hiato en la secuencia

ocupacional de una región hará que el arqueólogo proponga -y frecuentemente trate de probar- una hipótesis para explicar la supuesta ausencia de población durante un período de tiempo específico. De manera similar, hoy en día los arqueólogos se interesan por explicar cambios en organización regional en base a la información obtenida de prospecciones, tal como patrones de agrupación y dispersión, o las fronteras cambiantes de un imperio. En vista del papel importante que juega la información de la prospección en el establecimiento de las inferencias básicas, es sorprendente que los arqueólogos no evalúen críticamente la influencia de los procesos de recuperación sobre el registro arqueológico de una región. En los siguientes ejemplos sugiero algunos métodos simples para evaluar la naturaleza de la información ofrecida por una prospección, en relación al problema más básico de la Prehistoria: la inferencia de la historia ocupacional.

Para fundamentar inferencias confiables sobre la historia ocupacional, se deben descubrir sitios que ejemplifiquen cada unidad histórico-cultural (fases y períodos). Por diversos motivos, algunas ocupaciones están representadas por registros arqueológicos muy escasos. Es más, estos pocos sitios con posibilidad de ser descubiertos, frecuentemente aparecen sólo en una pequeña porción de la región. A pesar de que algunos tipos de sitios son pocos frecuentes, el arqueólogo debe encontrar ejemplos de ellos para poder construir una historia ocupacional completa. Las técnicas de muestreo probabilístico no son muy confiables para descubrir los sitios poco frecuentes, por lo cual los arqueólogos emplean otras técnicas, de alguna manera sesgadas en favor del descubrimiento de ciertos tipos de sitios (Schiffer, Sullivan y Lkinger 1978; Schiffer y Wells 1982; Rathje y Schiffer 1982). Por ejemplo, las fotografías aéreas pueden ser escudriñadas en busca de sitios principales o sitios con arquitectura. Para sitios de talla-cantera es posible buscar las fuentes de materia prima. El uso de técnicas de prospección sesgadas tiene, por supuesto, una larga historia en la arqueología, ya que ellos permiten encontrar sitios que son relevantes para resolver ciertos problemas de investigación.

El Estudio del Registro de Sitios Existentes en una Región

El punto de partida para una síntesis de la historia ocupacional de una

región, a realizarse en la primera etapa de un proyecto regional, es el registro de los sitios existentes, recopilados por aficionados, arqueólogos académicos y por estudios relacionados con el manejo de recursos culturales.

Dos principios simples determinan la posibilidad de que los registros de sitios existentes de una región incluyan un rango suficiente de tipos de sitios para inferir la historia ocupacional. El primero es que la variabilidad de sitios en un área es una función del número de sitios conocidos (Schiffer y Wells 1982: 375). Esta relación puede ser fácilmente ilustrada en cualquier área examinando los descubrimientos de nuevas ocupaciones a medida que la muestra de sitios conocidos crece con el tiempo. Tres estudios llevados a cabo en el área de la represa Painted Rocks del suroeste de Arizona proporcionan un ejemplo. En 1957 una breve prospección dio como resultado 29 sitios, incluyendo componentes Hohokam, anglosajón histórico y Papago (Schroeder 1961). Según Schroeder, la ocupación Hohokam se limitó a asentamientos de los períodos Colonial y Sedentario, y ninguna ocupación Arcaica. Pocos años después Wasley y Johnson (1965) efectuaron una segunda prospección de la misma área, descubriendo 26 nuevos sitios. Estos incluyeron representantes de los períodos Hohokam, Pioneer y Classic, provocando una completa reelaboración de la historia ocupacional de la reserva Painted Rocks. En 1978 una tercera prospección del área se localizaron 22 nuevos sitios (Teague y Baldwin 1978). No es de extrañar que este estudio, que permitió descubrir sitios del período Arcaico, también condujera a una revisión de la historia ocupacional.

Aún en áreas con muchos cientos de sitios conocidos, nuevos estudios descubren nuevos tipos de sitios. Por ejemplo, en la cuenca del río Cache del noreste de Arkansas, se había registrado 543 sitios antes de iniciarse el Proyecto Cache en 1973. Aún así, los 193 nuevos sitios descubiertos por este Proyecto, incluyeron un componente Woodland Temprano y tres Woodland Medio, cerrando un hiato en la secuencia (Schiffer y House 1975).

No existe un número mágico de sitios descubiertos que garantice una historia ocupacional exacta para un área de estudio. Como lo muestra el Proyec

to Cache, en áreas con un gran número de sitios, tal vez deban descubrirse muchos cientos de sitios más antes de que algunas ocupaciones relativamente poco frecuentes sean incluidas en el inventario.

Un segundo principio que rige la variedad de sitios descubiertos es el relacionado con la distribución espacial del área cubierta por la prospección. En general, la variedad de sitios deberá estar en función de la variedad de zonas topográficas y microambientes que hayan sido considerados en el área de estudio. En algunas regiones, el área cubierta ha sido muy desigual, lo cual ha conducido a una base de datos estrecha e inexacta para las generalizaciones sobre historia ocupacional. Un ejemplo pertinente proviene del suroeste de Arizona. Hasta 1980 cerca de 50 proyectos -grandes y pequeños- se habían llevado a cabo en esta vasta extensión del desierto (Schiffer y Wells 1982). A pesar de que habían registrado más de 1200 sitios, ningún estudio había inspeccionado las cadenas montañosas del área. Sin embargo, en 1980 Mallouf recorrió las cumbres de las montañas Ajo antes del inicio de un proyecto de construcción de cercos. Mallouf (1980) encontró 51 sitios, muchos de los cuales no eran fácilmente clasificables en los tipos histórico-culturales establecidos. Estos descubrimientos podrían indicar una reocupación prehistórica muy importante y largamente buscada. Especialmente en los últimos años, la literatura sobre prospección arqueológica contiene muchos ejemplos de descubrimiento significativos realizados en áreas no investigadas que eran supuestamente bien conocidas.

En las últimas décadas los arqueólogos han empezado a usar los registros de sitios existentes como base para la construcción de inferencias sobre procesos y organización regional. Un estudio reciente del suroeste estado unidense (Upham 1982) resalta la necesidad de evaluar críticamente tales datos al realizar una investigación. Usando varias técnicas estadísticas, Upham mostró que en porciones del noreste de Arizona y del noroeste de Nuevo México los sitios pueblo del siglo XIV están distribuidos en grupos. El propone que estos grupos de sitios son unidades organizativas intermedias entre aldeas pueblo individuales y un sistema regional más extenso. A pesar de que Upham construyó un modelo de organización regional atractivo

y viable, el establecimiento inicial de los grupos de sitios -sobre el cual se basa el modelo- aparentemente se realizó de manera inconsistente y no crítica, basándose sólo en registro de sitios existentes.

La base de datos de Upham consiste en 55 sitios pueblo, cada uno con 50 o más cuartos, recopilados de una diversidad de fuentes publicadas y no publicadas. Dado el papel central que las distribuciones de los sitios juegan en las inferencias sobre organización, es necesario saber con certeza no solamente dónde se encuentran los sitios sino también dónde no se encuentran. Upham (1982: 60) simplemente afirma que "la muestra de sitios grandes que he recopilado es esencialmente completa". Es lamentable que Upham no haya informado cómo recopiló la lista de los sitios conocidos. Sin embargo, el examen de las fuentes citadas en el listado de sitios (Upham 1982: 61-62) indica que los procedimientos de exploración no fueron consistentes ni exhaustivos. Por ejemplo, en algunas subregiones, tales como Hopi y Zuni, se dependió en alto grado de fuentes secundarias y terciarias. ¿La búsqueda de registro de los investigadores responsables de dichas fuentes fue exhaustiva?. Es sorprendente que sólo un sitio se atribuya directamente a los archivos de sitios de un museo. ¿Fue intensivo el examen de los materiales de relleno?. ¿Se buscó en los archivos de sitio de otros museos?. Curiosamente, seis sitios que representan más de un 10 por ciento de la muestra son comunicaciones personales de dos personas, ambas colegas de Upham, ¿Se interrogó a otros investigadores sobre sitios en la región?. Resulta claro que existen vacíos en las fuentes de información que utilizó Upham para documentarse.

Una vez que se hayan investigado detalladamente todas las fuentes pertinentes de información, y recopilado una lista de sitios conocidos, se deberá plantear una segunda serie de preguntas con respecto a lo completo de tal información. Si las prospecciones recientes han localizado nuevos sitios grandes, como lo sugiere Upham (1982: 60), es poco probable que los sitios conocidos abarquen la población total de pueblos grandes. Esto se debe a que las prospecciones recientes cubren sólo una fracción muy pequeña de la región. Si se llevaran a cabo nuevas prospecciones en otras partes de la región, probablemente se encontrarían nuevos sitios grandes. Es

evidente que la muestra de sitios "conocidos" no logra ser un inventario completo de todos los pueblos grandes.

Aparentemente, Upham no usó procedimientos consistentes para ubicar la información de sitios conocidos ni tampoco evaluó certeramente el sesgo en una muestra de sitios. Por lo tanto, los agrupamientos de sitios pueden representar o patrones sistémicos o pueden ser subproductos de varios factores que influyen en el descubrimiento y reporte de sitios. Esta inseguridad ha oscurecido una investigación que de lo contrario habría sido fascinante. Así mismo, señala la necesidad de evaluar críticamente la calidad de la evidencia -en especial la evidencia faltante- que sustenta las inferencias específicas basadas en el registro de sitios existentes.

Una gran cantidad de técnicas simples pueden ser empleadas para evaluar una muestra de sitios previamente reportados en una región. En primer lugar, se puede aprender mucho comparando la historia del descubrimiento de los sitios con la historia de los proyectos arqueológicos. Por ejemplo, Schiffer y McGuire examinaron los registros de 1.207 sitios conocidos en relación con proyectos arqueológicos en el suroeste de Arizona. Descubrieron que la mayor parte de los sitios fueron registrados por arqueólogos profesionales trabajando en proyectos específicos. Por lo tanto, la ausencia de sitios en cualquier parte de la región únicamente indica que no se lleva a cabo un proyecto formal de prospección en ese lugar (Schiffer y McGuire 1982: 287).

En la mayoría de las regiones grandes, la cantidad de sitios conocidos representa sólo una pequeña fracción de los existentes. En algunas ocasiones es posible hacer cálculos muy generales de esta fracción de la muestra si se tienen datos de prospecciones arqueológicas a gran escala, recientes y razonablemente intensas. La estrategia básica es usar los datos de dichas prospecciones y construir relaciones de proporción entre sitios previamente conocidos y sitios descubiertos recientemente; el Proyecto Cache es un ejemplo (Schiffer y House 1975). Usando varias muestras de prospección, los investigadores elaboraron una proporción promedio, o fracción estimada de muestreo, de 0,04. Es decir que, alrededor de un 4 por ciento

de los sitios encontrados por la prospección habían sido registrados previamente. Los bajos porcentajes de muestreo son bastante típicos en la mayoría de las regiones de los Estados Unidos.

Por supuesto, la fracción del muestreo por sí misma no dice nada acerca de si la muestra representa satisfactoriamente la variedad de sitios de la región. Para responder esta pregunta, se examinan los efectos producidos al aumentar el tamaño de la muestra por sobre la variedad de sitios en el tiempo. Para obtener mejores resultados en el cálculo de la variedad de sitios, deben usarse tipos muy precisos basados en unidades histórico-culturales (fases o períodos) así como en la función (v.g. casa de campo, cantera, aldea). Estos tipos compuestos (v.g. casa de campo del período Pueblo IV) son usados para determinar la tasa de crecimiento del descubrimiento de nuevos tipos en relación a la totalidad de sitios descubiertos.

Primero se divide la historia de la investigación de la región en períodos de tiempo adecuados, por ejemplo de 5 a 10 años. Comenzando con el período más temprano, se divide el número de tipos nuevos con el número total de los sitios descubiertos en cada período. Esta proporción llamada el incremento de variedad, exhibirá una tendencia a disminuir del período temprano al más tardío. En los períodos más tempranos, cuando menos de cien sitios han sido reconocidos, el incremento de la variedad deberá tener valores altos, variando de 0,1 a 0,5. En períodos más tardíos, a medida que la cantidad de sitios conocidos llega a varios cientos, el incremento de variedad probablemente baje a 0,05 y 0,1. En las regiones muy bien prospectadas, el incremento de variedad deberá reducirse a menos de 0,05 para los períodos más recientes.

Desafortunadamente, no se pueden usar las tendencias en el incremento de variedad por sí mismas para sostener que una región es bien conocida. Si las prospecciones están concentradas en un número restringido de zonas ambientales en el área de estudio, no puede generalizarse a áreas pobremente muestreadas. Por lo tanto, también es necesario hacer una prueba de alcance. Schiffer y Wells (1982) aplicaron una prueba simple a prospecciones que se llevaron a cabo en la Reservación Indígena Papago en el suroes

te de Arizona. Descubrieron que aunque menos del 50 por ciento de la región en estudio se encontraba en el llano aluvial/fondo del valle, aproximadamente un 70-80 por ciento del área cubierta por la prospección se encontraba en esa zona. Es claro que una cobertura más exhaustiva de otras zonas ambientales encierra una gran potencial para descubrir nuevos sitios, como lo demostró el recorrido de Mallouf (1980) en las montañas Ajo. También se debe examinar la distribución espacial de las prospecciones anteriores, ya que es posible que varias zonas ambientales estén bien representadas pero que una porción del área de estudio no haya sido cubierta.

Evaluación de Prospecciones Específicas

Con frecuencia es necesario hacer una evaluación crítica de una muestra de sitios reportados por un proyecto de prospección en particular. Al hacer tales evaluaciones se recurre a otros principios de prospección arqueológica. Afortunadamente, los efectos de varias técnicas de prospección y estrategias de muestreo en el descubrimiento de sitios han sido un campo activo de investigación durante los últimos años y los principios generales son bien conocidos. (Para síntesis recientes ver Plog, Plog y Wait 1978; Schiffer, Sullivan y Klinger 1978; Nance 1983; McManamon 1984; Schiffer y Wells 1982; Dunnell y Dancey 1983; Rathje y Schiffer 1982:156-173).

Las prospecciones arqueológicas difieren en muchas características entre sí, las cuales influyen en sus patrones de descubrimiento. La variable más significativa es la intensidad, el grado de detalle con el cual la superficie del área de estudio es cubierta en busca de restos arqueológicos (Plog y Wait 1978; Schiffer y Klinger 1978). En la táctica pedestre (Muller 1974), la intensidad es una función directa de la distancia entre los miembros del equipo. Entre menor sea la distancia, mayor será la intensidad de la prospección. A pesar de que las prospecciones arqueológicas modernas tienden a ser muy intensas, aún existe una variabilidad considerable. Por ejemplo, en un estudio de doce prospecciones a escala moderadamente grande, llevadas a cabo en áreas donde la densidad de sitio es relativamente baja, Schiffer y Wells (1982: 353) descubrieron que la distancia entre los miembros del equipo variaba de 4 a 50 m. También pueden en-

contrarse prospecciones de menor intensidad, ya que juegan un papel importante en ciertas situaciones (Schiffer y Wells 1982: 374-381).

Los efectos principales de la intensidad sobre el descubrimiento de sitios son los siguientes. En primer lugar, manteniendo constante la extensión cubierta, una mayor intensidad conduce al descubrimiento de más sitios (Plog, Plog y Wait 1978: 389-394). Por lo tanto, una prospección de mayor intensidad localizará un porcentaje mayor de sitios en un área de estudio determinada y, consecuentemente, reportará una mayor densidad. Plog, Plog y Wait (1978) examinaron el efecto de la intensidad sobre la densidad reportada en una muestra de doce prospecciones del suroeste de los Estados Unidos. Debido a que en pocas ocasiones se proporcionó información sobre el espaciamiento del equipo, se empleó una medida substituta de intensidad; el número de persona-días de trabajo por milla cuadrada. Se encontró una alta correlación entre el nivel de trabajo y la densidad de sitio reportada (r de Pearson = 0.89). Desafortunadamente, Plog, Plog y Wait no controlaron otros factores -además de la intensidad- que contribuyen al nivel total del trabajo de prospección, como por ejemplo densidad de sitio real, condiciones de campo y tiempo empleado en el registro del sitio (Schiffer y Wells 1982).

Se puede obtener una demostración más convincente de los efectos de la intensidad en el descubrimiento total de un sitio estudiando los cambios de una zona a través del tiempo, donde la mayoría de los factores permanecen constantes. Por ejemplo, en una prospección de baja intensidad en el suroeste de Arizona se descubrieron 158 sitios con una densidad de menos de 0,01 sitios por milla cuadrada (Gladwin y Gladwin 1929). Prospecciones más recientes se han concentrado en áreas mucho más pequeñas y reportan densidades muy inferiores. Como se señaló anteriormente, la región de la represa Painted Rocks ha sido recorrida en varias ocasiones a diferentes niveles de intensidad. La primera prospección, la menos intensa, encontró una densidad de alrededor de 0,3 sitios por milla cuadrada (Schroeder 1961). La prospección más reciente reportó una densidad de 4,8 sitios por milla cuadrada (Teague y Balwin 1978). Estas tendencias prestan considerable peso a las conclusiones de Plog, Plog y Wait (1978). Aparentemente, la

variación entre las prospecciones en cuanto a la densidad de sitio reportada es el resultado de diferencias en intensidad, es decir, diferencias en el comportamiento de los arqueólogos.

La intensidad afecta no sólo la cantidad de sitios descubiertos sino que también sus características generales, en especial la obstrusividad. En general, los sitios grandes, especialmente aquellos con montículos, son más obstrusivos, es decir, tiene una mayor probabilidad de ser descubiertos con una técnica de prospección determinada, tal como el método pedestre (Schiffer y Wells 1982: 347). Se puede esperar que una prospección más intensiva dé como resultado una proporción menor de sitios grandes en relación a los pequeños, de habitacionales a no habitacionales, y a menor tamaño de los sitios. En otras palabras, las prospecciones de baja intensidad encuentran principalmente los sitios más grandes e impresionantes mientras que las prospecciones de alta intensidad descubren, asimismo, los sitios menos espectaculares, los cuales también son importantes para la comprensión de la prehistoria.

A medida que en las últimas décadas los arqueólogos del suroeste de los Estados Unidos han intensificado sus prospecciones, ha ido emergiendo un panorama diferente de los patrones de ocupación "típicos" (Cordell y Plog 1979). Los pueblos grandes que aparecen en la mayoría de las síntesis histórico-cultural como el tipo de asentamiento preferido en períodos tardíos son en realidad raros. Es probable que en algunas regiones (con o sin grandes pueblos), la mayoría de la población viviese en asentamientos muy pequeños. La visión sesgada de los registros arqueológicos producido por prospecciones tradicionales de muy baja intensidad todavía afecta profundamente nuestra comprensión de la prehistoria del mundo.

Resulta claro que la intensidad de las prospecciones anteriores debe ser evaluada antes de usar los datos sobre densidad de sitio y sobre otras características básicas. Lamentablemente, con frecuencia no se cuenta con información sobre la distancia entre los miembros del equipo y aún cuando se tenga, esta puede ser inexacta. No obstante, algunas veces se puede encontrar cierta información sobre el nivel de trabajo que indique la inten

sidad general de la prospección.

La mayoría de las prospecciones de alta intensidad requiere de 10 a 100 personas-días de trabajo por milla cuadrada (Plog, Plog y Wait 1978:391). Por lo tanto, si el grado de trabajo reportado es menor que el de 10 personas-días es probable que se trate de una prospección de intensidad reducida. Por ejemplo, muchas de las primeras prospecciones tenían niveles de trabajo de alrededor 0,01 a 0,1 personas-días por milla cuadrada (Schiffer y Wells 1982: 358). Se pueden proponer varias "pruebas" adicionales para evaluar indirectamente el grado de intensidad.

La primera prueba está basada en la densidad de sitios reportada. En prospecciones intensivas recientes realizadas en las regiones más inhóspitas del suroeste de Arizona se han encontrado de 1-5 sitios por milla cuadrada (Schiffer y Wells 1982). En la mayoría de las otras partes del suroeste las densidades reportadas varían desde 10 hasta más de 80 sitios por milla cuadrada (Plog, Plog y Wait 1978). En otras regiones intensamente prospectadas de Norteamérica se han encontrado rangos de densidades de sitio similares. Por lo tanto, la primera prueba es que si una prospección regional (mayor que varios cientos de millas cuadradas) reporta una densidad de menos de 1-5 sitios por milla cuadrada debe sospecharse que la intensidad fue bastante baja, dando como resultado una visión subestimada y sesgada del registro arqueológico regional.

Una segunda prueba puede basarse en la frecuencia relativa de sitios que varían en obstrusividad. Por ejemplo, se puede calcular la proporción de sitios con arquitectura visible en relación a sitios sin tales características. La proporción de sitios con montículos en relación a los sitios sin ellos podría ser útil en el Cercano Oriente, en el este de los Estados Unidos y en Mesoamérica. Otro índice de obstrusividad es la proporción de sitios grandes en relación a pequeños. Para cada una de estas proporciones normalmente se espera que los sitios más evidentes estén en la minoría. Por lo tanto, si los sitios más obstrusivos constituyen una mayoría del total de sitios prospectados, entonces en registro arqueológico regional probablemente no esté bien representado.

Debido a que existe una verdadera variabilidad de región a región en cuanto a composición de sitios obstrusivos y no obstrusivos, debe buscarse evidencia adicional para apoyar las conclusiones de la segunda prueba. Por ejemplo, ¿se han descubierto sitios precerámicos esperables según otras líneas de evidencias? (v.g. prospecciones intensivas de una región cercana, datos etnográficos). También pueden buscarse vacíos evidentes en los tipos de sitios descubiertos. Por ejemplo, en una región que ha sido cultivada intensivamente durante milenios ¿ha reportado la prospección alguna característica agrícola, tal como infraestructura para el control de agua o de erosión?. ¿Se han encontrado sitios para la extracción o procesamiento de recursos?. Si las respuestas a éstas o similares interrogantes son negativas se adquiere mayor confianza en la conclusión de que la prospección no fue muy intensa.

La tercera y última prueba examina la posible influencia del comportamiento del arqueólogo sobre los patrones de descubrimientos. Comúnmente, las prospecciones de baja intensidad dependen en gran parte de carreteras y comunidades existentes para albergar a los miembros del equipo. Por lo tanto, si la distribución de los sitios descubiertos corresponde a rasgos culturales modernos, se puede sugerir que el registro arqueológico está subrepresentado. Es más cualquier patrón en la distribución de sitios podría ser un artefacto del comportamiento de investigación del arqueólogo. En algunas áreas, por supuesto, lo determinante del comportamiento moderno (ubicación de asentamientos y carreteras) podría ser muy parecido a aquel del pasado. Por lo tanto es de esperar algún grado de correspondencia entre la distribución de rasgos modernos y sitios arqueológicos.

Estas pruebas pueden ser aplicadas a una prospección de la represa Keban del este central de Turquía (Whallon 1979) reportada recientemente. El área de estudio, definida por los límites de una represa abarcó 680 km. cuadrados; se prospectaron 323 km. cuadrados de los cuales 209 km. cuadrados fueron cubiertos intensamente (Whallon 1979: 12). A continuación se describe la intensidad de la prospección:

se visitaron casi todos los lugares donde era posible localizar sitios prehistóricos. Un reconocimiento más extenso por jeep, el

cual rápidamente localizó los montículos mayores y más altos fue complementado con un reconocimiento minucioso a pie cubriendo grandes porciones de estas áreas.

Los cinco o seis miembros del equipo de prospección se separaron a intervalos de 100-200 m. y caminaron a través de grandes franjas de un montículo... nos convencimos de que habíamos visitado virtualmente todos los sitios significativos y la mayoría de todas las ocupaciones representadas por restos en la superficie (Whallon 1979: 11-12).

El recorrido descubrió un total de 52 sitios los cuales tienen una densidad de aproximadamente 0,4 sitios por milla cuadrada. Por la prueba de 1-5 sitios por milla cuadrada se debe concluir que la densidad reportada para esta región parece ser anormalmente baja.

La segunda prueba, basada en la obstrusividad relativa, también es sugestiva. Con respecto a los montículos, éstos se encontraron en 44 de los 52 sitios (85%) (Whallon 1979: 16) y un sólo sitio fue precerámico (Whallon 260). No se descubrieron sitios para la extracción de recursos o infraestructuras agrícolas. Estos datos estadísticos también sugieren que la prospección fue de baja intensidad.

La tercera prueba, sobre patrones de distribución de sitios y características modernas, brinda apoyo adicional a esta conclusión tentativa. Los mapas del área de estudio (Whallon 1979: 4 y 6) revelan un patrón intrigante: ningún sitio parece estar a más de 0,3 km de una carretera, camino o vereda modernos; la distancia media a tales rasgos de infraestructura es posiblemente alrededor de 0,1 km. Este patrón sugiere, de conformidad con las pruebas anteriores, que la densidad de esta prospección probablemente fue demasiado baja para obtener una visión completa del registro arqueológico regional.

Discusión

A través de los años los arqueólogos han empleado una enorme variedad de técnicas para descubrir sitios en sus prospecciones arqueológicas. Por lo tanto, siempre que se usen datos de prospección es necesario evaluar la influencia del comportamiento del arqueólogo tanto en el descubrimiento

de los sitios, como en el proceso de exposición de tales datos. Dichas evaluaciones proporcionan una base para determinar la validez de las proposiciones significativas, tales como un vacío en la secuencia histórico-cultural. Está de sobra decir que también se debería aplicar el mismo tipo de escrutinio crítico a los procedimientos de análisis y excavación arqueológica. En cada caso, se debería intentar distinguir entre patrones creados por varios procesos, incluyendo el comportamiento del arqueólogo.

CONCLUSION GENERAL

Los procesos de formación dan origen a la evidencia del pasado cultural estudiado por los arqueólogos. Sin procesos de formación, no habría registro arqueológico. Sin embargo, la operación de estos procesos no da como resultado un registro arqueológico que sea un claro reflejo de una sociedad. Los procesos de formación introducen variabilidad en el registro arqueológico. En el caso de la cronología Hohokam, las tasas de descomposición de la madera condujeron a muestras de edades variables que no pueden proporcionar información directa sobre los fenómenos culturales del pasado, tales como el principio o el final de una fase. Además, las muestras fechables aparecen en depósitos creados por diversos procesos de formación, únicamente algunos de éstos pueden proporcionar información temporal de alta calidad. También se demostró el conocimiento incompleto de los procesos de formación de los artefactos de cerámica en Broken K Pueblo. Sin embargo, varios análisis sugieren que había mucho menos desecho secundario y mucho más desecho de facto en esos cuartos de lo que muchos suponíamos. Las implicancias de estos descubrimientos tentativos fueron derivados de las inferencias de Hill sobre la función de los cuartos y el patrón de residencia marital. El estudio de Broken K muestra claramente que la validez de las inferencias arqueológicas sobre fenómenos del comportamiento dependen totalmente de qué tan bien el investigador haya identificado y evaluado los procesos de formación de los depósitos que produjeron la evidencia para hacer las inferencias. El estudio del registro arqueológico regional demuestra la necesidad de considerar el comportamiento del arqueólogo como un proceso de formación, lo cual puede introducir aún más variabilidad al registro arqueológico.

En breve, este artículo sostiene que los procesos de formación introducen variabilidad al registro arqueológico y no se pueden establecer inferencias seguras a menos que los procesos de formación hayan sido debidamente considerados e identificados. Entonces, ¿qué implicancia tiene este punto de vista sobre todas las inferencias previas, supuestamente establecidas por los arqueólogos?. En la medida en que los investigadores anteriores pudieran tratar eficazmente los procesos de formación -y algunos así lo hicieron en sus estudios- sus inferencias pueden ser correctas. Sin embargo, en la mayoría de los casos los procesos de formación no fueron tratados explícitamente, y por lo tanto no se puede emitir un juicio sobre la validez de estas inferencias. Sin duda, nos espera una gran empresa, la de reevaluar todas las inferencias pasadas con respecto a qué tan bien se han comprendido los procesos de formación. Más aún, todos los estudios futuros deben conducirse de manera tal que incluyan en la investigación rutinaria y completa los procesos aquí ejemplificados.

A pesar de que el estudio riguroso de los procesos de formación aún se encuentran en una etapa temprana de desarrollo, las investigaciones en etnoarqueología, geoarqueología, tafonomía de vertebrados y otras disciplinas, han empezado a proporcionar principios generales de relevancia. A medida que estos principios sean aplicados a investigaciones específicas, el conocimiento del pasado se cimentará sobre una base sólida.

Agradecimientos. Una discusión más detallada del problema de "la madera vieja" y de las fechas Hohokam por carbono radioactivo se encuentran en Schiffer (1982 y 1985). El análisis de Broken K se presentan con mayor detalle en Schiffer (s.f.a). La concepción del comportamiento del arqueólogo como un proceso de formación cultural se elabora en Schiffer (s.f.b). En dichos artículos se encuentran los agradecimientos adecuados a las personas que cooperaron con estos trabajos. La traducción al español fue hecha por Sandra Saenz de Tejada, y la revisión final por Josefina González, Loreto Suárez y Francisco Gallardo.

HOHOKAM PERIODS AND PHASES
CLASSIC
Civano
Soho
SEDENTARY
Sacaton
COLONIAL
Santa Cruz
Gila Butte
PIONEER
Snaketown
Sweetwater
Estrella
Vahki

Years	Gladwin et al 1939	Gladwin 1942	Gladwin 1948	Wheat 1955	Di Peso 1956	Bullard 1962	Haury 1976	Wilcox and Shenk 1977	Plag 1980
1400							Civano		Civano
1300	Civano								
1200	Soho				Sacaton		Soho		Soho
1100					Santa Cruz				
1000	Sacaton	Sacaton	Sacaton	Sacaton	Gila Butte	Sacaton	Sacaton	Sacaton	Sacaton
900					Snaketown				
800	Santa Cruz	Santa Cruz Gila Butte Snaketown	Santa Cruz	Snaketown through Vahki	Santa Cruz	Sweetwater	Santa Cruz	Santa Cruz	Santa Cruz
700		Sweetwater Estrella				Snaketown			
600	Gila Butte	Vahki		Gila Butte		Estrella	Gila Butte	Gila Butte	Vahki
500					Estrella			Snaketown	Snaketown
400	Snaketown			Snaketown		Vahki	Snaketown	Sweetwater	
300				Sweetwater				Estrella	Estrella
200	Sweetwater			Estrella	Vahki		Sweetwater	Vahki	???
100						?	Estrella		
AD.1	Estrella								
100				Vahki					
200	Vahki						Vahki		
300									

Fig.1: Períodos y fases Hohokam

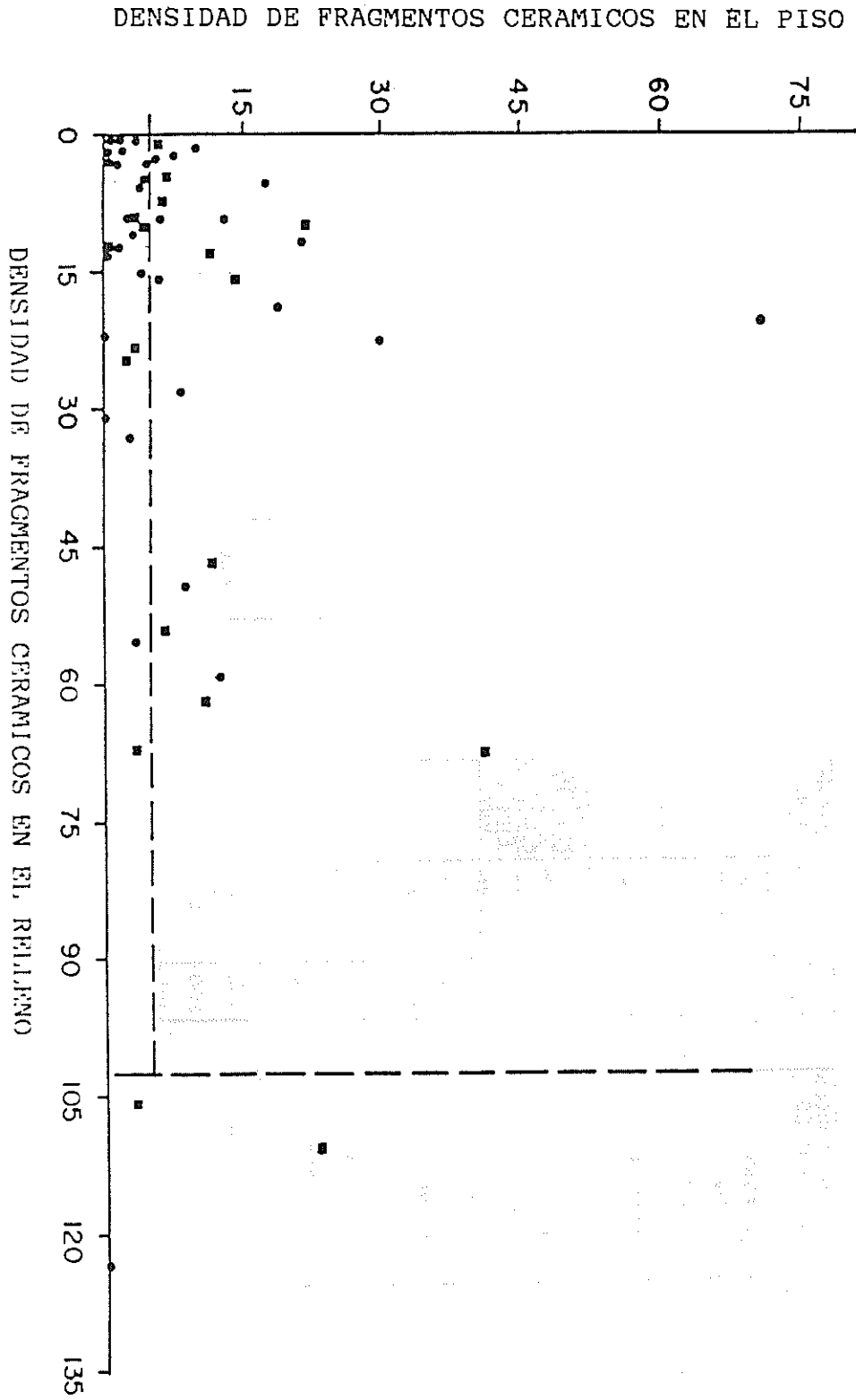


Fig. 2

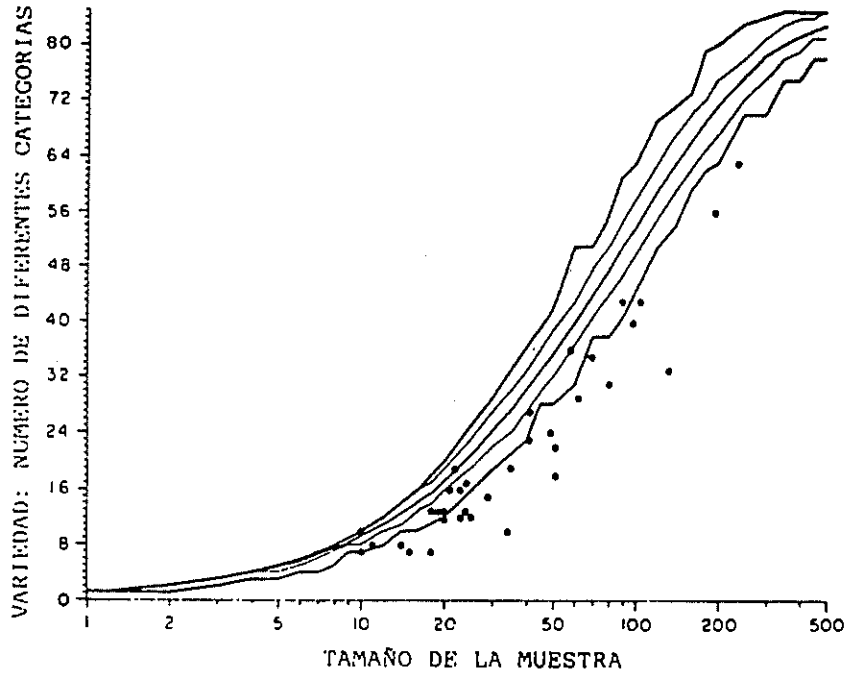


Fig.3

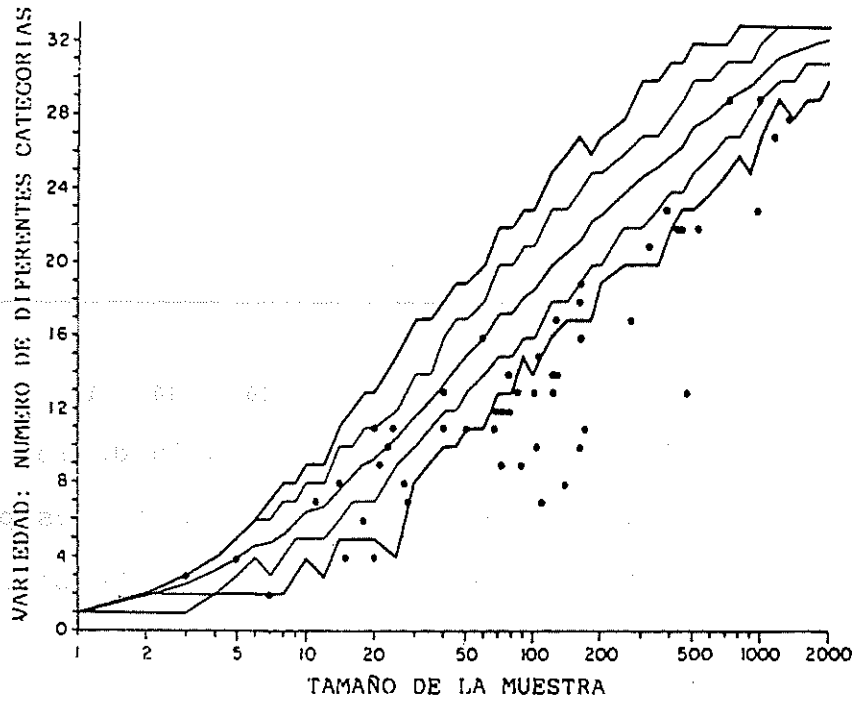


Fig.4

Frecuencias de Elementos de Diseño

Número de Casos	5 más comunes					5 menos comunes				
	<u>67</u>	<u>29</u>	<u>127R</u>	<u>127</u>	<u>175</u>	<u>43</u>	<u>47</u>	<u>130</u>	<u>151</u>	<u>162</u>
0	22	19	20	24	23	36	35	35	34	33
1	6	9	5	8	8	5	6	5	7	8
2	4	4	5	1	4			1	1	1
3	6	3	5	4	4		1	1		
4	1	1	3	1	1					
5		2	1	1		1				
6	1	1	2	1						
7										
8		1	1							
9	1									
10										
11										
12	1				1					
13				1						
14		1		1						
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22					1					

Frecuencia Total

63 77 67 64 63 10 10 10 9 10

Tabla 1: Distribuciones de frecuencia de los 5 elementos de de diseño más comunes y los 5 menos comunes presentes en el el relleno de los cuartos de Broken K Pueblo. Los datos fueron fueron tomados de Hill(1970:134-139).

REFERENCIAS

- Binford, Lewis R.
1981 Bones: Ancient Men and Modern Myths. Academic Press, New York
- Brain, C.K.
1981 The Hunters or the Hunted?. An Introduction to African Cave Taphonomy. University of Chicago Press, Chicago.
- Bullard, William R., Jr.
1962 "The Cerro Colorado site and pithouse architecture in the southwestern United States Prior to A.D. 900". Papers of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology 44(2).
- Cordell, Linda S. and Fred Plog
1979 "Escaping the confines of normative thought: a reevaluation of Puebloan prehistory". American Antiquity (44): 405-429
- Crane, H.R. and James B. Griffin
1958 "University of Michigan radiocarbon dates II". Science 127 (3306): 1098-1105.
- Dean, Jeffrey S.
1978 "Independent dating in archaeological analysis". Advances in Archaeological Method and Theory vol 1: 223-255. Edited by M.B. Schiffer. Academic Press, New York.
- DeGroot, R.C. and G.R. Esenther
1982 "Microbiological and entomological stresses on the structural use of wood". Structural Use of Wood in Adverse Environments: 219-244. Ed. by Robert W. Meyer and Robert M. Kellogg. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Di Peso, Charles
1956 "The upper Pima of San Cayetano del Tumacacori". Amerind Foundation, Publication 7.
- Dumond, Don E.
1977 "Science in archaeology. The saints go marching in". American Antiquity (42): 330-349.
- Dunnell, R.C. and William S. Dancey
1983 "The siteless survey: a regional scale data collection strategy". Advances in Archaeological Method and Theory. vol.6: 267-287. Ed. by M.B. Schiffer. Academic Press, New York.
- Findlay, W.P.K.
1967 Timber Pests and Diseases. Pergamon Press, Oxford.
1975 Timber: Properties and Uses. Crosby Lockwood Staples, London
- Gladwin, Harold S.
1942 "Excavations at Snaketown III: revisions". Medallion Papers 30.
1948 "Excavations at Snaketown IV: review and conclusions". Medallion Papers 38

- Gladwin, H.S., E.W. Haury, E.B. Sayles, and N. Gladwin
1938 "Excavations at Snaketown I: material culture". Medallion Papers 25.
- Gladwin, Winifred and Harold S. Gladwin
1929 "The Red-on-buff culture of the Papagueria". Medallion Papers 4
- Haury, Emil W.
1976 The Hohokam: Desert Farmers and Craftsmen. Excavations at Snaketown 1964-1965. The University of Arizona Press, Tucson.
- Hickin, Norman E.
1963 The Insect Factor in Wood Decay: an Account of Wood-boring Insects with Particular Reference to Timber Indoors. Hutchinson, London.
1971 Termites: a World Problem. Hutchinson, London.
1972 The Woodworm Problem. Hutchinson, London.
- Hill, James N.
1970 "Broken K Pueblo: prehistoric social organization in the American Southwest". Anthropological Papers 18 .University of Arizona.
- Ives, John C. and Dan J. Opfenring
1966 "Some investigations into the nature of the early phases of the Hohokam culture, central Arizona: a preliminary report!" MS. on file, Department of Anthropology, Arizona State University, Tempe.
- Kintigh, Keith
1984 "Measuring archaeological diversity by comparison with simulated assemblages". American Antiquity (49): 44-54.
- Lischka, J.J.
1975 "Broken K revisited: a short discussion of factor analysis". American Antiquity (40): 220- 227.
- Mallouf, Michael G.
1980 "An archaeological survey of the Ajo Crest; Organ Pipe Cactus National Monument, southwestern Arizona". Manuscript on deposit, Western Archaeological center, National Park Service, Tucson.
- Martin, Paul S., William A. Longacre, and James N. Hill
1967 "Chapters in the prehistory of eastern Arizona III". Fieldiana: Anthropology (57).
- Martin, Paul S., James N. Hill and William A. Longacre
1966 "Documentation for Chapters in the prehistory of eastern Arizona III". Society for American Archaeology, Archives of Archaeology (27).
- McGuire, Randall H and M.B. Schiffer
1983 "A theory of architectural design". Journal of Anthropological Archaeology (2): 277- 303.

- McManamon, Francis P.
1984 "Discovering sites unseen". Advances in Archaeological Method and Theory vol.7: 223-292. Ed. by M.B.Schiffer. Academic Press, New York.
- Morris, Donald H.
1969 "Red Mountain: an early pioneer Period Hohokam site in the Salt River Valley of central Arizona". American Antiquity (34): 40-53.
- Mueller, James W.
1974 "The use of sampling in archaeological survey". Society for American Archaeology, Memoirs 28
- Murray, Priscilla
1980 "Discard location: the ethnographic data". American Antiquity (45): 490-502.
- Nance, Jack D.
1983 "Regional sampling in archaeological survey: the statistical perspective!" Advances in Archaeological Method and Theory vol.6: 289-356. Ed.by M.B.Schiffer. Academic Press, New York.
- Patrik, Linda E.
1985 "Is there an archaeological record?". Advances in Archaeological Method and Theory, vol.8: 27-62. Ed.M.B.Schiffer. Academic Press, Orlando.
- Phillips, David A., Jr.
1972 "The use of non-artifactual materials in hypothesis-testing, Broken K Pueblo: a case study. Manuscript, Department of Anthropology, Field Museum of Natural History, Chicago.
- Plog, Fred
1980 "Explaining culture change in the Hohokam preclassis!" Anthropological Research Papers (23): 4-23. In Current issues in Hohokam prehistory, Ed. by Doyel and F.Plog. Arizona State University.
- Plog, Stephen
1978 "Social interaction and stylistic similarity: a reanalysis". Advances in Archaeological Method and Theory vol.1: 143-182. Ed.by M.B.Schiffer. Academic Press, New York.
- Plog, Stephen, Fred Plog and Walter Wait
1978 "Decision making in modern surveys". Advances in Archaeological Method and Theory. vol.1: 383-421. Ed.by M.B.Schiffer Academic Press, New York.
- Rathje, William L. and M.B.Schiffer
1982 Archaeology. Harcourt Brace Jovanovich, New York.
- Reid, J. Jefferson
1978 "Response to stress at Grasshopper Pueblo, Arizona". Discovering past behavior: experiments in the archaeology of the American Southwest: 195-213. Ed.by P.Grebinger. Gordon and Breach, New York.

- Reid, J. Jefferson and Izumi Shimada
1982 "Pueblo growth at Grasshopper: methods and models" Anthropological Papers (40): 12-18. University of Arizona. In Multi-disciplinary research at Grasshopper Pueblo, Arizona. Ed. by W.A. Longacre, S.J. Holbrook, and M.W. Graves.
- Reid, J. Jefferson and Stephanie M. Whittlesey
1982 "Management of the Cholla Project". Arizona State Museum, Archaeological Series (161): 13-26. In Cholla Project archaeology, Volume 1: Introduction and special studies. Ed. by J. Jefferson Reid.
- Richardson, Barry A.
1978 Wood Preservation. The Construction Press, London.
- Scheffer, Theodore C.
1971 "A climate index for estimating potential for decay in wood structures above ground". Forest Products Journal (21): 25-31.
- Scheffer, Theodore C. and Ellis B. Cowling
1966 "Natural resistance of wood to microbial deterioration". Annual Review of Phytopathology (4): 147-170.
- Schiffer, Michael B.
1972 "Archaeological context and systemic context". American Antiquity (37): 156-165.
1976 Behavioral Archaeology. Academic Press, New York.
1982 "Hohokam chronology: an essay on history and method". Hohokam and Patayan: prehistory of southwestern Arizona: 299-344. Ed. by Randall H. McGuire and M.B. Schiffer. Academic Press, New York.
1983 "Toward the identification of formation processes". American Antiquity (48): 675-706.
1985 "Radiocarbon dates and the "old wood" problem: the case of the Hohokam chronology". Journal of Archaeological Science.
s.f.a "Formation processes of the archaeological record". Academic Press, Orlando (in press).
s.f.b "Formation processes of Broken K Pueblo: some hypotheses. The Concept and Measurement of Archaeological Diversity. Ed. by R.D. Leonard and G.T. Jones.
- Schiffer, M.B. and John H. House
1975 "General estimates of the nature and extent of the archaeological resources. In the Cache River Archaeological Project: an experiment in contract archaeology, assembled by Michael B. Schiffer and John H. House. Arkansas Archaeological Survey Research Series (8): 147-151.
- Schiffer, M.B. and Randall H. McGuire
1982 "The existing resource base: a summary". Hohokam and Patayan: prehistory of southwestern Arizona: 385-396. Ed. by Randall H. McGuire and M.B. Schiffer. Academic Press, New York.

- Schiffer, M.B. and Edward Staski
1982 "Radiocarbon dates from southern Arizona pertaining to the post-Archaic prehistory". Hohokam and Patayan: prehistory of southwestern Arizona: 521- 528. Ed.by R.H. McGuire and M.B.Schiffer. Academic Press, New York.
- Schiffer, M.B., Alan P. Sullivan and Timothy C.Klinger.
1978 "The design of archaeological surveys". World Archaeology (10): 1-28.
- Schiffer, M.B. and Susan J.Wells
1982 "Archaeological surveys: past and future". Hohokam and Patayan: prehistory of southwestern Arizona: 345-383. Ed.by Randall H.McGuire and M.B.Schiffer. Academic Press, New York.
- Schroeder, Albert H.
1961 "An archaeological survey of the Painted Rocks Reservoir, western Arizona". The Kiva (27): 1-28.
- Seymour, Deni
s.f. "Houses and house assemblages from Snaketown, Arizona" En preparación.
- Speth, John D. and Gregory A.Johnson
1976 "Problems in the use of correlation for the investigation of tool kits and activity areas". Cultural Continuity and Change: essays in honor of James Bennett Griffin: 35-57. Ed. by C.E. Cleland. Academic Press, New York.
- Stuiver, M.
1982 "A high-precision calibration of the AD radiocarbon time scale". Radiocarbon (24): 1-26.
- Teague, Lynn S. and Anne R. Baldwin
1978 "Painted Rocks Reservoir Project Phase 1: preliminary survey and recommendations". Archaeological Series (126). Arizona State Museum.
- Upham, Steadman
1982 Politics and Power. Academic Press, New York.
- Wasley, Williams W. and Alfred E. Johnson
1965 "Salvage archaeology in Painted Rocks Reservoir, western Arizona". Anthropological Papers (9). University of Arizona.
- Whallon, Robert
1979 "An archaeological survey of the Keban Reservoir area of east-central Turkey". University of Michigan, Museum of Anthropology, Memoirs (11).
- Wheat, Joe Ben
1955 "Mogollon culture prior to A.D. 1000". Society for American Archaeology, Memoirs (10).
- Wilcox, David R.
1975 "A strategy for perceiving social groups in puebloan sites. In chapters in the Prehistory of Eastern Arizona, IV. Fiediana: Anthropology (65): 120-159.