

Determinación del patrón de asentamiento regional: Una aproximación cuantitativa al análisis locacional de mapas arqueológicos

JESÚS ADÁNEZ PAVÓN

Estas páginas tienen un doble propósito: por un lado, y éste es el objetivo central, aplicar al estudio de las relaciones locacionales entre asentamientos una técnica estadístico-matemática, el análisis factorial, partiendo de un tipo de datos que generalmente se encuentra en los mapas de distribuciones de sitios arqueológicos; por otro lado, plantear y desarrollar la construcción de un diseño para el uso de técnicas cuantitativas en la interpretación arqueológica, con el objeto de enmarcar y dirigir la aplicación concreta que proponemos. Antes que nada, conviene realizar algunas reflexiones generales sobre el uso de procedimientos matemáticos e introducir, luego, la distribución de asentamientos que será analizada.

El manejo cuantitativo, principalmente estadístico, de datos es un recurso al que han accedido, aproximadamente a partir de los años cincuenta, todas las disciplinas que se encuadran bajo el título común de ciencias sociales. En el campo de la arqueología su uso ha venido ampliándose constantemente desde las primeras aplicaciones en la descripción de artefactos hasta las más complejas y recientes, encaminadas a la explicación de procesos culturales. Sin embargo, este notable desarrollo no ha significado, en muchas ocasiones, una comprensión efectiva de sus supuestos, mecanismos y posibilidades. No puede olvidarse que la formación académica del arqueólogo, tradicionalmente incluida en la rama de «Humanidades» dentro de la división clásica de las ciencias, no le ha proporcionado una base matemática firme. Quizás esta situación pueda explicar el hecho de que las técnicas estadísticas sean a veces despreciadas, muy a menudo ignoradas y, lo que es más grave, no sean prácticamente nunca criticadas en su aplicación, debido a una suerte de espejismo acerca de unos números endiosados por no conocidos.

La razón del uso de procedimientos estadísticos viene dada, básicamente, por dos necesidades: precisión en la descripción y manipulación de los datos y manejo de un gran número de variables a la hora de explicar datos complejos (Clarke, 1968: 513); precisión y aproximación multivariante que son aconsejables para una mejor evaluación y un tratamiento sistémico —enfatisando las interrelaciones complejas entre elementos— de los datos arqueológicos. No se trata, pues, de un problema de objetividad. La única objetividad indiscutida de las técnicas estadísticas reside en la propia operación matemática, no en su aplicación.

Esto nos lleva a una importante característica, y limitación, de las proposiciones probabilísticas: desde el momento en que su veracidad depende de un porcentaje de probabilidad —un nivel cuantificado de certeza— nunca absoluto, no son necesariamente verdaderas. En efecto, sería posible escoger una serie de números al azar y hallar con ellos, por ejemplo, un coeficiente de correlación que, evidentemente, no tendría ningún valor. Para que, siguiendo con el mismo caso, una inferencia basada en un coeficiente de correlación fuera útil y fiable, sería necesario, aun cuando la probabilidad de error pueda ser medida, apoyar la operación en unos supuestos teóricos y unas hipótesis de investigación; y éstos son tan susceptibles de discusión como los supuestos e hipótesis que apoyan inferencias no estadísticas.

Por todo ello, cuando se aplican técnicas de este tipo, es imprescindible explicitar una serie de pasos, que darán sentido a la aplicación en particular y a la interpretación de sus resultados: (i) formular el problema por analizar, esto es, expresar el supuesto o hipótesis básica acerca de las relaciones que se quieren estudiar entre los datos; (ii) en función del supuesto anterior, explicar qué concepto y procedimiento estadístico se adapta al manejo de tales relaciones; (iii) elegir las variables que serán introducidas en el análisis para explicar dichas relaciones; (iv) cuantificar —medir— las variables; (v) realizar la operación estadística utilizando los valores que miden las variables; y (vi) interpretar los valores que resulten de la operación anterior. Es claro que tanto los supuestos como la elección de una técnica específica y de las variables que se utilizarán, así como la manera de convertir las variables en números y de interpretar los números convirtiéndolos en conclusiones, son, en mayor o menor grado, discutibles y, por tanto, deben ser explicitados para que puedan acceder a ellos las posibles discusiones. Este es el esquema que seguiremos en la presente comunicación.

El diseño, concretado en el uso del análisis factorial para los estudios locacionales, será aplicado a la distribución en el valle de Virú (Perú) de los sitios pertenecientes a la cultura Huancaco, que se corresponde con la ocupación machica de dicho valle durante el período

Intermedio Temprano. Siendo ésta una de las zonas más estudiadas del área andina, conviene aclarar las razones por las que nos hemos centrado en ella. La obra clásica de Willey (1953) sobre los patrones de asentamiento en este valle abarca una larga secuencia, desde los períodos precerámicos hasta la época colonial, y constituye una de las primeras cristalizaciones de los estudios espaciales en arqueología. Más recientemente se ha realizado un nuevo examen de los datos concernientes al período Huancaco en función de un modelo locacional de compromiso (ver Conrad, 1978). Un reexamen más, dirigido también a los aspectos espaciales regionales, sólo se justifica por el carácter metodológico de nuestros objetivos: la confrontación de los resultados nos permite, en última instancia, evaluar la bondad de la metodología propuesta.

Un último comentario referente al tipo de datos utilizado. La publicación de mapas arqueológicos, mostrando la localización de una serie de sitios en un marco geográfico definido, es una práctica relativamente frecuente en la bibliografía especializada. Aunque la cantidad de información que aportan es muy variable, todos ellos se componen, por definición, de al menos un número de puntos indiferenciados —sin distinción de tamaños ni jerarquías— que representan únicamente la ubicación geográfica de los asentamientos. La importancia de analizar estos mapas reside tanto en la consecución de una visión de conjunto sobre la forma en que una sociedad ocupó un espacio determinado, como en la orientación de proyectos arqueológicos regionales, en los cuales su elaboración constituye una etapa previa imprescindible. La pretensión de estas páginas es, precisamente, desarrollar una metodología capaz de extraer el máximo de información de un tipo de datos tan aparentemente escueto como el reflejado en un mapa de estas características.

LA CUESTION POR ANALIZAR

En el planteamiento de la cuestión que pretendemos investigar distinguiremos tres niveles de abstracción correspondientes a otros tantos conceptos: la ubicación de los asentamientos que queda reflejada en los mapas arqueológicos, esto es, los datos espaciales observados, será referida con el término *distribución de asentamientos*; la esquematización lógica de la conducta espacial constituye el *modelo locacional*; y, como concepto intermedio, reservamos la expresión *patrón de asentamiento* para referirnos a la conducta espacial concreta con que opera el sistema sociocultural en cuestión. De este modo, la finalidad de nuestro análisis será definir el patrón de asentamiento de la

cultura Huancaco a través de la interpretación de la distribución de sus asentamientos a la luz de una serie de modelos.

El supuesto básico que nos abre la posibilidad de plantear tal objetivo reside en la afirmación de que los sistemas socioculturales, al ocupar un espacio físico, se ubican en él impelidos por constricciones internas —sus objetivos— y externas —las características ambientales— y que las relaciones espaciales detectadas en el registro arqueológico resultan significativas, puesto que constituyen el reflejo de tales constricciones (Willey, 1953:1; Clarke, 1977:10). Leer toda esa información escrita espacialmente requiere, en primer lugar, la comprensión del proceso cultural que implica el asentamiento de un grupo sobre una región y, en segundo lugar, el correcto enfoque del tipo de constricciones y la forma en que se responde a éstas en la toma de decisiones locacionales.

Para explicar el primer aspecto, asumimos un modelo sistémico complejo adaptativo o procesal (ver Buckley, 1977). Las distribuciones regionales de asentamientos serían el producto espacial (*output*) de un sistema con una estrategia locacional —un patrón de asentamiento— definida, en respuesta a una entrada de información relevante (*input*) para la localización. Las desviaciones sobre esa estrategia, con su reflejo espacial, sufrirán controles morfostáticos cuando el sistema, o su centro de control, pretenda mantener la estructura de relaciones, o impulsos morfogénicos cuando el sistema, o su centro de control, prime el desarrollo de nuevas relaciones.

Esta doble cualidad reguladora, que constituye el concepto fundamental del modelo procesal, no puede ser apreciada, sin embargo, en un análisis sincrónico como el que nos ocupa. Parecerá, pues, inútil la adopción de tal modelo. No obstante, el hecho de no perder el sentido diacrónico, plasmado en el esquema procesal, nos permite resaltar una característica importante: nuestras conclusiones sobre el patrón de asentamiento en el valle de Virú no deben interpretarse como un cuadro estático y perfectamente encajado, sino como un momento, detenido artificialmente, de un proceso de tensiones constantes en la configuración de la estrategia locacional y el control ejercido en función de ella.

Manteniendo esta concepción como marco general, hemos de preguntarnos ahora por la manera en que se escoge para un asentamiento una ubicación determinada. En geografía humana se han desarrollado dos conjuntos de modelos, optimizadores y satisfacientes, que implican diferentes modos de entender el comportamiento de las sociedades a la hora de tomar decisiones locacionales. Los modelos optimizadores suponen que la conducta locacional humana se dirige a asegurar una serie de necesidades, disponiendo espacialmente sus asentamientos de forma óptima en relación con los recursos que cubren

dichas necesidades (Haggett, 1975:38). Estos han sido los modelos más utilizados en la investigación geográfica y arqueológica (ver, para este último campo, Hodder y Orton, 1976) y son, por tanto, los más conocidos y mejor descritos. Sin embargo, el principio del menor costo que informa este tipo de modelos puede no estar como tal en la base de la conducta locacional humana. Diversos autores han resaltado el hecho de que la ocupación óptima del espacio requiere una serie de decisiones complejas asistidas por un conocimiento exhaustivo, lo cual está lejos del modo de operar de las distintas sociedades (Haggett, 1975:38). Al menos en sociedades complejas, parece claro que las constricciones sobre la localización no se limitan a la obtención de recursos, sino que abarcan consideraciones de otro tipo, administrativas y militares, por ejemplo. Incluso se puede hablar del asentamiento regional en sociedades con un nivel más simple de organización como de una estrategia guiada por múltiples condicionantes, si bien los derivados de la subsistencia tienen un peso mayor o menos disputado. Surge así el concepto de conducta satisfaciente, expresado en un modelo que supone la existencia de dos momentos básicos en los procesos de decisión locacional: la ordenación jerárquica de todas las formas posibles de actuar de acuerdo con una escala de preferencias y la elección, dentro de este conjunto, de la actuación que satisfaga cierto grupo de necesidades, aunque esta elección sea a menudo subóptima (Simon, en Haggett, 1975:38); es lo que, en arqueología, se ha llamado un compromiso entre un número de tendencias enfrentadas (Trigger, 1971:330).

Nosotros aceptamos este último modelo, de modo que, en el compromiso global de tendencias que significa la localización, aquellas que sean consideradas más importantes tenderán a reflejarse en el espacio regional con una disposición más próxima al óptimo ideal y las que ocupen un menor rango estarán reflejadas en menor medida. El método para descubrir un patrón como el descrito consiste en delimitar los posibles factores que lo guiaron y comparar la distribución óptima de cada uno de ellos con la distribución real. Pero, cuando el compromiso no se presenta claramente delimitado y se maneja un número elevado de posibles factores, este método se torna impreciso e insuficiente. Como alternativa, planteamos una aproximación cuantitativa al problema.

Puesto que las tendencias comprometidas tienen un reflejo espacial, es posible llegar a descubrirlas de un modo inductivo, partiendo de la distribución observada. Basta, para ello, con dotar de significación el espacio regional en términos ambientales y culturales observables en la ubicación de cada asentamiento. Si entendemos que el entorno está estructurado en términos biofísicos y culturales interrelacionados, la variabilidad en las características ambientales y geográ-

ficas que muestran los sitios en su distribución será un reflejo de los diferentes factores que han decidido su localización. El análisis puede partir, así, de esos atributos espaciales que definen cada sitio, para, siguiendo un sentido inductivo, hallar el patrón de asentamiento. La inducción se apoyará en una técnica estadística, el análisis factorial, que consideramos idónea para la solución de este problema; veamos por qué.

EL MODELO ESTADISTICO

Nacido a principios de siglo en el seno de la psicología, el análisis factorial es, probablemente, la técnica estadística cuyo uso más se ha popularizado y generalizado en un gran número de disciplinas, constituyendo así una herramienta útil desde distintas perspectivas y enfoques. Como tal herramienta, puede utilizarse con distinta información —datos particulares— y siguiendo diferentes proyectos —enfoques particulares de las disciplinas científicas—, pero siempre dentro del marco de un tipo de relaciones que está capacitado para manejar.

Supongamos, como es el caso, que hemos de estudiar las relaciones existentes entre un conjunto de variables. La magnitud de esa relación vendría dada por un coeficiente de correlación, que mediría la variación común a tales variables, pero la forma de la relación cabría entenderla de distintas maneras. Podríamos asumir que las intercorrelaciones, la variación común, se deberían a la influencia de una de una de las variables de ese conjunto; así, la forma de la relación habría de medirse mediante un análisis de regresión múltiple. Podríamos suponer, de modo distinto, que las variables en estudio constituirían dos grupos diferentes y que uno de ellos dependería del otro; el análisis de este tipo de relación tendría que realizarse mediante la técnica estadística denominada correlación canónica. Es posible que nuestros objetivos fueran, únicamente, distinguir varios grupos de variables semejantes, altamente correlacionadas, en la confianza de que tales grupos nos mostrarían un rasgo común que explicase esa semejanza; a esto se llegaría aplicando las técnicas de análisis de agrupamiento. Podríamos, en fin, creer que la variación común detectada en las variables dependería de, o se debería a, no una de tales variables o un grupo de ellas, sino a un nuevo conjunto de variables subyacentes, que no podrían ser observadas directamente, pero que, sin embargo, estarían reflejadas o contenidas en las pautas de variación de las primeras. Para manejar este tipo de relaciones la técnica adecuada es el análisis factorial, que puede definirse como una regresión en la cual las variables analizadas se hacen depender de otras

variables abstractas, no observadas (Cattell, 1978:440). Esas son las relaciones que trata la factorización y ésa la forma en que lo hace: partiendo de la variación pautada que hemos detectado en los datos mediante las correlaciones, supone que tal variación se debe a un número menor de variables no observadas, que llamamos factores y que explican y definen la forma de la relación.

Es claro que este modelo se adapta perfectamente al planteamiento de nuestra investigación. Si logramos discernir qué variables ambientales y culturales son importantes para el sistema en particular y cuantificamos la distribución de asentamientos en función de ellas, obtendremos una matriz cuyas columnas serán las variables espaciales y sus filas los asentamientos (matriz de modo R). Calculando las correlaciones entre las variables, hallaremos una variación pautada en los datos y, utilizando la factorización, construiremos unas nuevas variables, una serie de factores subyacentes que representen y resuman tales pautas y que, en este caso, constituirán los factores comprometidos en el patrón de asentamiento.

Ahora bien, el análisis factorial no es, hoy día, un procedimiento único, sino un conjunto de opciones de cálculo con diferente significado que matizan diferentes resultados finales. Tales opciones se presentan en cada una de las etapas que comentaremos a continuación y es, evidentemente, importante conocer qué se obtiene en dichos pasos y qué suponen las formas alternativas de cálculo.

Para definir el camino más apropiado entre estas opciones, conviene precisar ciertas características de nuestros datos y requerimientos de nuestros objetivos. En primer lugar, hay que decir que la distribución que manejamos representa una muestra sesgada de la distribución original, pues está directamente influida por el sesgo que supone la conservación diferencial de sitios, resultando infravalorados en ella aquellos asentamientos de pequeño tamaño o que fueron contruidos con materiales perecederos (Ford y Willey, 1949:20). En segundo lugar, por lo que se refiere a los objetivos, reiteremos que el modelo de compromiso implica una jerarquización de factores y, por ello, un distinto peso de cada uno en la estrategia locacional.

Se suele considerar la existencia de tres fases en el proceso de realizar un análisis factorial: una, previa, referente a la elección de uno de los modelos de análisis según las características de los datos y la forma de entenderlos, y dos, propiamente de cálculo, que tienen que ver con la extracción de factores —factorización— y con su transformación en orden a simplificar y optimizar los resultados —rotación.

En la variación total que muestran los datos en una matriz pueden distinguirse dos componentes: comunalidad, o varianza común a todas las variables, y singularidad, o varianza única de cada varia-

ble, bien específica o real, bien aleatoria. En función de esta composición, es posible asumir que los factores resuman la comunalidad, que constituye el modelo de factores comunes, o que tomen en cuenta la varianza en su totalidad, según el modelo de factores componentes (Rummel, 1970:112). En el caso que nos ocupa, podemos considerar que toda la variación mostrada resultará significativa, puesto que, en el solapamiento espacial de las tendencias comprometidas en el patrón, la parte singular de una variable con respecto a otra puede estar correlacionada con las partes singular o común de una o varias variables más; considerar exclusivamente la comunalidad impediría esta posibilidad. La única ventaja que obtendríamos de la utilización de factores comunes sería la de aplicar su variante canónica, porque permite realizar inferencias probabilísticas (*ibid.*, 121), esto es, calcular la probabilidad de que las pautas halladas en la muestra sean iguales que las de la población de la que se ha obtenido. Pero tal inferencia debe partir de una muestra aleatoria y nuestros datos, como ya se precisó más arriba, tienen un sesgo claro. Por tanto, la aplicación que diseñamos para el estudio de patrones de asentamiento seguirá el modelo de factores componentes. Así, partiendo de una matriz de correlaciones sin estimación alguna de comunalidad, se definirán todas las dimensiones básicas que *componen* los datos, y no sólo las *comunes* a todos ellos.

Asumiendo factores componentes, la factorización normalmente se realiza mediante la técnica de ejes principales, que halla las dimensiones ortogonales mínimas para reproducir linealmente los datos (*ibid.*, 338), de forma decreciente según la cantidad de varianza que resuman (*ibid.*, 345). Con este procedimiento el primer factor se hallará de forma que resuma el máximo posible de varianza, el segundo factor acumulará el máximo posible de la varianza no explicada por el primero, y así sucesivamente. La factorización, de este modo, satisface el supuesto del modelo locacional, según el cual los factores comprometidos son jerarquizados en orden de importancia, reflejándose más claramente en la distribución aquéllos con más peso. Dado que la factorización se lleva a cabo sin estimar comunalidad, los cálculos seguirán definiendo factores, cada vez menos relevantes, hasta igualar el número de variables. De esos factores, en orden a cumplir el objetivo de reducir los datos de entrada, los que no acumulen la varianza de al menos una variable no serán considerados significativos y se desecharán.

Manipulando los resultados de la factorización es posible llegar a una solución derivada mediante las técnicas de rotación. Estas siguen un criterio denominado estructura simple, por el cual los factores no rotados que maximizan la varianza total se hacen más fácilmente interpretables al distinguir mejor grupos separados de variables alta-

mente correlacionadas (*ibid.*, 377). Se entenderá mejor el concepto de rotación si lo planteamos en términos de un espacio vectorial. En un gráfico de este tipo, cada variable está representada por un vector cuya longitud viene determinada por su varianza; los vectores parten de un punto de origen común y su posición relativa, los ángulos que forman entre sí, está definida por las correlaciones mutuas, puesto que en un espacio vectorial los cosenos de los ángulos equivalen a correlaciones (*ibid.*, 12). Los factores obtenidos en el paso anterior son los ejes que, formando ángulo recto entre ellos, mejor se adaptan a los haces de vectores que definen las correlaciones entre las variables (ver fig. 1A). La rotación supone una transformación de esta disposición que puede realizarse de dos formas: ortogonal y oblicua (ver figura 1B y C). La elección de una u otra es importante. Una rotación ortogonal de los ejes implica que los factores se mantendrán independientes, sin correlaciones entre sí, puesto que el coseno de un ángulo de 90 grados es cero. Ciertamente, es difícil pensar que los factores que intervienen en la localización de los asentamientos no tengan ninguna interrelación. Dado que, además, la característica de la rotación oblicua no es excluir la ortogonalidad, sino permitir la disposición oblicua de los factores cuando los grupos de variables se sitúen así (como en el caso de la fig. 1C), utilizaremos en nuestro análisis este tipo de transformación.

Así, pues, para recapitular, un análisis factorial de modo R, que parta de una matriz cuyas columnas representen las variables que que miden una distribución de asentamientos y las filas los valores que presentan los sitios en las variables, se adapta convenientemente a los estudios de patrones de asentamiento tal como se han planteado aquí. Según lo expuesto, el procedimiento más idóneo para llevar a cabo un análisis factorial que resuelva esta cuestión es el de componentes principales —modelo de factores componentes y factorización de ejes principales— con rotación oblicua.

LA MATRIZ DE DATOS: LOS CASOS, LAS VARIABLES Y SU CUANTIFICACION

Definido ya tanto lo que queremos obtener de nuestros datos como la manera en que lo haremos, es tiempo de precisar cuáles son esos datos. Puede parecer, a primera vista, que éste sea uno de los pasos que menos discusión requiere dentro del diseño que presentamos. No es así. A la hora de determinar los casos, las variables y la forma de cuantificar estas hay que tomar decisiones que necesitan explicación.

El número de asentamientos que aparece en el mapa que manejamos (ver fig. 2 y cuadro 1) no coincide con el registro presentado por

Willey de los sitios del período Huancaco. Ello está motivado por dos razones. La primera tiene que ver con los objetivos del análisis: puesto que tratamos de conocer la conducta locacional de un grupo socio-cultural y buscamos respuestas socioeconómicas a esta cuestión, no nos interesa incluir en el estudio la ubicación de los cementerios que, en número de veintitrés, recoge Willey. La segunda reside en que algunos asentamientos de estructura compleja fueron referidos en el reconocimiento original como sitios separados y con diferente etiqueta numérica; en este trabajo, esos sitios han sido agrupados (ver figura 3). En realidad, estas asociaciones fueron sugeridas por el propio Willey en la descripción de los asentamientos. Así ocurre en el caso de V-42, que es considerado como parte del mismo sitio que V-41 (Willey, 1953:189); de V-90/91, que son áreas de desecho encerradas por un mismo muro de adobe (*ibid.*, 200), cercanas al gran grupo V-88/89 formado por una pirámide y un palacio conocidos en conjunto como Castillo de Huancaco (*ibid.*, 205); de V-152/153, que, con el nombre de Tres Huacas, es una reutilización de un complejo asociado

CUADRO 1

RELACION DE LOS ASENTAMIENTOS DEL PERIODO HUANCACO EN VIRU

Valle alto				Valle medio-bajo							
V-	14	V-	53	V-	196	V-	10	V-	139	V-	250
	17		62/16		199		13		152/153		259
	19		141		200		51		162		260/261
	20		143		202		59		166		267
	28		149		206		67		167		271
	30		150		208		82		168		276
	32		178		209		88/89		170		280
	33		180		228		90/91		171		287
	39		181		230		92		233		288
	41/42		187/188				93		236		291
	50		192				95		237		295
							102		242		302
							110		245		310
							113		248		
							130		249		

a una pirámide del período Gallinazo (*ibid.*, 213); de V-188, que se sitúa muy cerca de V-187 formando un sitio de componente doble (*ibid.*, 220); de los montículos de tierra y desechos V-260 y V-261 (*ibid.*, 222); y del Castillo de San Juan, V-62, ligado a V-16 por un muro de piedra (*ibid.*, 225). En su reciente estudio locacional del valle bajo de Virú, Conrad (1978) agrupó un mayor número de sitios en función de las distancias que los separan. Nosotros pensamos que la cercanía que muestran muchos puntos en la distribución se debe a una tendencia hacia la aglomeración que puede resultar significativa. Por tanto, hemos preferido agrupar únicamente siguiendo las indicaciones de Willey.

Hay que hacer una observación más acerca de los asentamientos. Aunque el reconocimiento realizado por Ford y Willey fue considerado representativo, por contener ejemplos de cada uno de los tipos de sitios y cubrir todas las secciones del valle, es importante resaltar, como ya se precisó más arriba, la existencia de sesgos en el muestreo que los propios autores explicitaron: los sitios grandes están sobrevalorados en la muestra con respecto a los sitios pequeños; se encontraron, proporcionalmente, más sitios en el valle alto que en el valle bajo, porque aquéllos están construidos en su mayoría de piedra; y, por último, algunos sitios cuyos únicos restos eran acumulaciones de desechos y montículos de tierra fueron desestimados por no aportar información sobre su disposición interior (Ford y Willey, 1949:20). Puesto que este tipo de sesgo, que no se soluciona sólo mediante un muestreo aleatorio, es común a la mayor parte de los reconocimientos arqueológicos regionales, es importante recordar lo que ya expresábamos en el apartado anterior: ello afecta al tipo de técnica que escojamos. En cualquier caso, aunque la diferencia entre los resultados sobre la muestra y los parámetros poblacionales no pueda cuantificarse, habrá que tener en cuenta este sesgo en la interpretación de aquéllos.

La elección de las variables que serán consideradas es importante en cualquier análisis, pero tal vez lo sea más cuando se manejan cuantitativamente. La rapidez y facilidad del tratamiento matemático y automático de los datos parece permitir al analista multiplicar indiscriminadamente el número de tales variables, con el objetivo aparente de aumentar la información presentada en la matriz de partida. Esto es un error. No debe olvidarse que las operaciones de álgebra que transforman dicha matriz tienen en cuenta, o se ven afectadas por, todos los valores que la integran. En este sentido, la información irrelevante o redundante que se haya introducido no actuará a manera de valores añadidos que se utilicen complementariamente y se marginen si conviene; esos valores distorsionan, en mayor o menor medida, los resultados. En tanto que irrelevante, la información deja

de ser tal para pasar a constituir, utilizando el vocabulario de la teoría de la información, una fuente de ruido, un foco de interferencias que deforman la solución final y su interpretación. Por todo ello, es imprescindible explicitar, como se advirtió en las primeras de estas páginas, cuáles son las variables elegidas y por qué.

El paso siguiente es la cuantificación. Para acceder al manejo matemático de los datos, la cuantificación o medición es, evidentemente, condición necesaria. Medir significa transformar los conceptos que definen las variables en una serie de números que son asignados, de manera biunívoca, a cada caso (Siegel, 1972:50). A ese conjunto de valores numéricos que miden una variable se le llama dimensión, y a los valores mismos atributos (Watson *et al.*, 1981: 151). La medición es un proceso que muestra diferentes formas según el modo de llevarla a cabo y el tipo de información obtenida en los datos. Teóricamente, es posible cuantificar siguiendo caminos distintos y el camino elegido condicionará muy directamente las operaciones que se puedan aplicar. De ahí la conveniencia de expresar cómo se asignan los atributos a una variable y definir el tipo de escala utilizado.

El análisis factorial, en contra de ciertas opiniones al respecto que restringen su uso a valores definidos al menos en escala de intervalos (ver Watson *et al.*, 1981: 159), no tiene limitación alguna en cuanto al nivel de medición de las variables (Rummel, 1970:17; Cattell, 1978:419). Baste recordar que el análisis parte de una matriz de correlaciones y que existen numerosos coeficientes de correlación no paramétricos ideados para variables ordinales o incluso nominales (ver, entre otros, Anderberg, 1973: capítulo 4; Cattell, 1978:469; Rummel, 1970:296-308; Siegel, 1972: capítulo 9). Como ha escrito Benfer (1972:530), este error se debe tal vez a una confusión en la comprensión de lo que significa escalas «cualitativas» y «cuantitativas». Estos no son sino calificativos convencionales. En toda medida, sea de la escala que fuere, intervienen elementos cualitativos y cuantitativos. De hecho, medir no significa otra cosa que cuantificar cualidades, asignar números a ciertos fenómenos o propiedades. En este sentido, no existen variables cualitativas y cuantitativas, sino cualidades que podemos o sabemos cuantificar en un nivel dado de medida. Nosotros hemos preferido, puesto que contábamos con esa posibilidad, realizar todas las mediciones en escala de proporciones. De todos modos, debe quedar claro, ya que es posible encontrar limitaciones de medida en otras aplicaciones, que el uso de datos «cualitativos» es correcto en un análisis factorial y que de ellos resulta una solución factorial prácticamente idéntica a la obtenida con variables medidas en escala de intervalos o proporciones (Gould, 1969:32).

En la exposición de las variables que utilizaremos en nuestro estudio serán especificados ambos aspectos: el porqué de su inclusión y

el cómo de su cuantificación. La elección de tales variables está guiada por cuestiones de escala espacial y complejidad sociocultural. Al tratarse de un estudio de ámbito regional, suponemos que la localización vendrá determinada por las necesidades económicas derivadas de la subsistencia y el intercambio (Clarke, 1977:11-13), así como por las relacionadas con la organización sociopolítica propia de una sociedad compleja como la Huancaco-mochica. En el análisis se han desestimado conscientemente cierto tipo de datos, como los reflejados en las características arquitectónicas de los asentamientos, con el fin de partir únicamente de una distribución de puntos indiferenciados. Otros datos, sencillamente, no se han podido incluir, por no ser lo suficientemente completos como para expresarlos espacialmente. Sin embargo, en la medida que tales carencias de información pueden darse en muchos mapas arqueológicos, no deja de tener interés el realizar el análisis sin superar esas limitaciones, con el objeto de conocer el tipo de conclusiones a que nos pueden llevar.

Las características locacionales que a continuación se exponen y miden podrían agruparse en dos amplios tipos. En primer lugar, se sitúan aquellas que relacionan los asentamientos con alguna característica física y tangible, sea ambiental o cultural.

VARIABLE I: *Distancia a la costa*

La configuración topográfica supone una serie de constricciones ambientales primarias. Es la base geográfica que ha de asumirse antes que nada en los procesos de decisión locacional, porque impone los límites dentro de los cuales se articularán las restantes decisiones. Hubiera sido posible, de contar con un mapa topográfico detallado, construir una serie de regiones topográficas a partir de los valores de desnivel y pendiente (ver Puyol y Estébanez, 1978:24-30), que luego habría sido fácil convertir en atributos métricos, bien distancia o rangos ordinales, de los asentamientos. Dado que no contamos con esta información topográfica, este tipo de rasgos está definido en nuestro análisis por una única variable de localización dentro del valle: la distancia a la costa. Puesto que el valle de Virú se estrecha conforme se aleja de las playas, esta variable puede servir como un indicador de las distintas zonas del valle, a la hora de la interpretación. La distancia a la costa se ha medido como la línea recta más corta que separa un sitio del mar en un mapa-base de escala 1:100.000.

VARIABLES II, III Y IV: *Distancias a los suelos de tipo 1, 2 y 3*

Para las gentes del período Huancaco en Virú la actividad más importante relativa a la subsistencia fue, con diferencia, la agricultura,

no sólo base de la dieta, sino fundamento de la estructuración social y política del valle y objeto de gran parte de los esfuerzos tecnológicos. Por ello, hay que pensar que los requerimientos agrícolas significaron un elemento primordial en la localización de los asentamientos. Otras actividades no debieron desempeñar un papel relevante en las decisiones locacionales, por estar más ligadas al servicio suntuario de la élite que a una red industrial que les permitiera imprimir una huella espacial a nivel regional, como en el caso de los trabajos artesanales, o por su importancia complementaria, como en el caso de la caza. La información espacial referente a la agricultura con que contamos viene dada por las divisiones de los suelos del valle detectadas por Willey y mostradas en el mapa de la figura 2. Así, la importancia de la agricultura en el patrón locacional puede ser estimada por la ubicación de los sitios en los distintos suelos. De los cuatro tipos mostrados en el mapa, agrupamos ahora los suelos cultivados y posiblemente cultivados en época prehispánica, que pasan a ser el tipo 2, asignándose con el 3 los suelos actualmente cultivados y permaneciendo con el 1 las tierras marginales no cultivadas. Ello se ha cuantificado a través de tres variables de distancia a cada uno de los tipos. En el caso del valle alto, la coincidencia de los límites actuales y prehispánicos de cultivo nos lleva a suprimir el tipo 2. Los asentamientos situados sobre cerros en el centro del valle se consideran como si se ubicaran en suelos marginales.

VARIABLE V: *Acceso al agua*

Parece evidente que la disponibilidad de un elemento tan esencial para la vida como el agua debió ser un factor a tener en cuenta a la hora de ubicar un asentamiento. Hemos definido el acceso al agua como la distancia que separa en línea recta un sitio del curso natural o artificial de agua más próximo. El hecho de incluir los cursos artificiales puede hacer que esta variable adquiera alguna otra significación en relación con las grandes acequias.

Las cuatro variables que a continuación definimos forman parte del segundo tipo de características locacionales apuntadas más arriba: las derivadas de la propia distribución, es decir, de la ubicación de un sitio en relación con los demás. Entramos, sin duda, en un terreno más movedizo y difícil de determinar, pero no por ello menos importante y real. Conviene hacer una aclaración: aunque la forma de definir y medir estas variables se basa en conceptos de aplicación general, su uso no puede trasladarse mecánicamente al estudio de otras distribuciones concretas, pues, como veremos con respecto a la parte

alta de nuestro valle, otro tipo de constricciones puede dificultar su operatividad.

VARIABLE VI: *Distancia a los respectivos nueve centros de gravedad*

Esta variable está destinada a medir la ubicación de los asentamientos en función del intercambio de productos a nivel local. No ha sido posible introducir variables referentes a intercambios con el exterior del valle, bien porque carecemos de información acerca de las rutas que recorrían longitudinalmente el desierto costero, que definiría la influencia del intercambio con otros valles costeros, bien porque no conocemos la situación de los sitios serranos ni la profundidad con que penetran las quebradas de Virú en las tierras altas, que reflejaría la importancia del intercambio con la sierra. La cuantificación de la localización respecto del intercambio local se realiza mediante el concepto de centro de gravedad de una distribución de puntos. El centro de gravedad se calcula inscribiendo la distribución en dos ejes cartesianos, «estes» y «nortes», que describen cada punto con un par de coordenadas; las medias aritméticas de los «estes» y de los «nortes» definen las coordenadas respectivas del centro de gravedad de la distribución (Estébanez y Bradshaw, 1978:394-396). Si entendemos que las operaciones locales de trueque se llevarían a cabo en un lugar y tiempo determinados, tal lugar habría de situarse de manera que hiciera mínimas las distancias a él de cada uno de los sitios, un punto en el que convergerían los flujos de productos emanados de un grupo de asentamientos. Este punto estaría, teóricamente, representado por el centro de gravedad del grupo. En puridad, ese punto debería ponderarse con el tamaño e importancia de cada sitio, pero en este caso, puesto que partimos de puntos indiferenciados, no hemos incluido tal ponderación. Al aplicar este procedimiento surge el problema de cómo definir grupos locales de asentamientos desde una distribución en la que no hay claras separaciones. Ello puede solucionarse mediante un método sencillo: unir con aristas cada punto con sus enésimos vecinos más próximos. En la figura 3 se observa que el trazado de aristas a los tres vecinos más próximos es suficiente para delinear con claridad la existencia de nueve grupos de asentamientos en Virú. Delimitadas así las distribuciones locales, podemos calcular los centros de gravedad de cada una de ellas (ver fig. 2) y definir esta variable con las distancias de cada uno de los puntos a sus respectivos centros de gravedad.

VARIABLES VII Y VIII: *Distancias a los respectivos dos y tres centros de gravedad*

Nuevamente debemos reconocer carencias de información espacial referente, en este caso, al control sociopolítico de la población. La

ocupación mochica del valle podría reflejarse, por ejemplo, en una localización compulsiva de los sitios cerca de las rutas que los comunicaban con la zona central del estado mochica, tal como se definió para las provincias del Tahuantinsuyu (Morris, 1973); en Virú, como se indicó más arriba, la única ruta que se conoce pertenece a períodos posteriores al de Huancaco. No podemos tampoco incluir la cuestión del carácter hidráulico del estado mochica, pues desconocemos la situación de las bocatomas y bifurcaciones principales de los canales de irrigación. No obstante, se puede pensar que, teóricamente, los asentamientos encargados del control sociopolítico del valle estarían situados en un lugar central respecto de los sitios controlados. Reaparece así el concepto de centro de gravedad y la cuestión del número de centros que debemos hallar. Si nos referimos al dominio del valle en su totalidad, parece lógico en principio calcular un solo centro de gravedad. Sin embargo, la diferente y claramente separada disposición del valle alto y el valle medio-bajo desaconseja esta solución y nos induce a considerar la existencia de al menos dos lugares centrales. Pero, si observamos la situación de estos dos centros en el mapa de la figura 2, se advierte que la zona media, estratégica por ser el paso obligado a la llanura costera desde la sierra, queda sin control. Por ello, tal vez con cierto riesgo de redundancia, hemos añadido a la anterior una variable más, definida por los centros de gravedad de los tres grandes grupos de asentamientos que ocupan el valle. Los valores de ambas variables están medidos por las distancias de cada sitio a sus respectivos centros de gravedad de nivel dos y tres.

VARIABLE IX: *Distancias a los cuatro vecinos más próximos*

En un nivel local, la centralidad no es útil para medir el control sociopolítico, puesto que define mejor la posición del centro de intercambio de productos. Ahora bien, si consideramos que ese dominio puede traducirse en una atracción por parte de los sitios de carácter administrativo, estos últimos habrían de detectarse no por su posición central, sino por el grado de proximidad de los asentamientos situados a su alrededor, esto es, por su grado de aglomeración. Tal concepto puede medirse promediando las distancias de cada sitio a sus cuatro vecinos más próximos.

Los valores numéricos obtenidos para todas las variables son distancias. Antes de realizar con ellos la factorización, los hemos sometido a una transformación que les convirtiera en porcentajes, evitando así una serie de inconvenientes. El primero de ellos estriba en que las distancias constituyen una escala abierta. Esto significa que, así

como poseen un límite inferior absoluto, la distancia cero, no presentan un límite superior fijo, puesto que teóricamente pueden mostrar cualquier valor. Este hecho hace que en la matriz de correlaciones queden minimizadas las relaciones negativas y aparezcan valores artificialmente altos (Lischka, 1975:220-221). La conversión de las distancias en porcentajes para cada variable evita este efecto.

Pero aun es necesario resolver otra cuestión que no afecta a la construcción de los factores, sino a la interpretación de las puntuaciones factoriales. Estas se calculan operando con las saturaciones y correlaciones factoriales y los valores originales de cada caso; el resultado define la participación de los casos en los factores. Ahora bien, si obtuviéramos, como en efecto se verá más adelante, un factor referido a la maximización agrícola, los casos que debieran mostrar puntuaciones mayores son aquéllos más cercanos a los suelos desérticos y, puesto que la cercanía implica una distancia menor, sucedería lo contrario. Aunque este efecto puede soslayarse simplemente no perdiéndolo de vista a la hora de la interpretación, hemos preferido evitarlo desde el principio con una segunda transformación que convierte los porcentajes de distancia en grados de proximidad, mediante una sencilla resta en la que el minuendo es siempre cien y el sustraendo el porcentaje por transformar.

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS: EL PATRON DE ASENTAMIENTO

La matriz de datos definida en el apartado anterior fue analizada estadísticamente siguiendo el modelo de factores componentes, con factorización por ejes principales y rotación oblicua, tal como quedó definido en la discusión sobre el modelo estadístico. De esta forma, se han obtenido unos resultados numéricos cuya interpretación se aborda ahora. El proceso de interpretación es de algún modo inverso al de cuantificación de las variables. Si la cuantificación suponía expresar una información locacional mediante números susceptibles de tratamiento matemático, la interpretación consiste en convertir los resultados numéricos en conclusiones. No debe olvidarse que tal conversión es, en cualquier caso, discutible y, por tanto, las soluciones sobre las que se apoye han de ser explicitadas.

Antes de centrar nuestro interés en la solución factorial propiamente dicha, es necesario examinar las matrices de correlaciones (ver cuadro 2) con el fin de determinar su significación. Sabemos que el supuesto básico del análisis factorial es el de la existencia de una serie de factores subyacentes en las variables observadas y vimos también cómo esos factores quedan reflejados en la variación pauta-

CUADRO 2

MATRICES DE CORRELACIONES ENTRE LAS VARIABLES LOCACIONALES: (A) PARA EL VALLE DE VIRU GLOBALMENTE CONSIDERADO; (B) PARA LOS TRAMOS MEDIO Y BAJO DEL VALLE; (C) PARA EL TRAMO ALTO

(A)	(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
DISCOSTA (1)	1,000								
DISTANS 1 (2)	-0,626	1,000							
DISTANS 3 (4)	-0,019	-0,331	1,000						
ACSOAGUA (5)	-0,592	0,659	0,015	1,000					
CENTRAL 9 (6)	-0,495	0,084	0,443	0,181	1,000				
CENTRAL 2 (7)	-0,187	0,025	0,295	0,226	0,356	1,000			
CENTRAL 3 (8)	-0,341	0,307	0,291	0,538	0,493	0,571	1,000		
DIS4VMP (9)	-0,414	0,103	0,447	0,271	0,820	0,477	0,584	1,000	
(B)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
DISCOSTA (1)	1,000								
DISTANS 1 (2)	-0,339	1,000							
DISTANS 2 (3)	-0,095	0,720	1,000						
DISTANS 3 (4)	0,036	-0,451	-0,172	1,000					
ACSOAGUA (5)	-0,222	0,466	0,227	-0,081	1,000				
CENTRAL 9 (6)	-0,204	-0,285	-0,211	0,577	-0,149	1,000			
CENTRAL 2 (7)	0,187	-0,335	-0,478	0,342	-0,049	0,305	1,000		
CENTRAL 3 (8)	-0,264	0,056	-0,170	0,493	0,460	0,460	0,519	1,000	
DIS4VMP (9)	-0,056	-0,258	-0,232	0,574	-0,027	0,795	0,465	0,465	1,000
(C)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)		
DISTANS 1 (2)	1,000								
DISTANS 3 (4)	-0,315	1,000							
ACSOAGUA (5)	0,532	0,577	1,000						
CENTRAL 9 (6)	-0,296	0,220	-0,054	1,000					
CENTRAL 2 (7)	0,472	0,244	0,503	0,091	1,000				
CENTRAL 3 (8)	0,580	-0,167	0,286	0,113	0,507	1,000			
DIS4VMP (9)	-0,024	0,238	0,238	0,650	0,213	0,114	1,000		

que muestran las correlaciones. Es fácil comprender que si los coeficientes de correlación no son significativos, no existirá ninguna pauta verdadera en los datos y los factores resultarán irrelevantes. Para establecer la probabilidad de que las correlaciones obtenidas no se deben al azar, hemos aplicado el llamado test de Bartlett (Cattell, 1978:276; Vierra y Carlson, 1981:277), con el cual es posible calcular, en función del tamaño muestral y el número de variables, un valor asociado a la conocida distribución de *chi cuadrada*. Las tres matrices tienen una bajísima probabilidad de haber sido generadas aleatoriamente (0,001 por 100). Ello indica que las correlaciones son significativas o, dicho de otro modo, que podemos suponer lícitamente la existencia de unos factores que expliquen la variación pautaada significativamente mostrada en las matrices de correlación.

En la interpretación definitiva de la solución factorial oblicua han de analizarse cuatro tipos de información. En primer lugar, el porcentaje de varianza explicado por cada una de las dimensiones antes de la rotación. Puesto que la factorización se realizó según el modelo de componentes principales, el número de estos factores no rotados será igual al número de variables; sólo aquellos que expliquen una varianza mayor o igual a 1 serán utilizados en la rotación. Unos resultados significativos requieren que el porcentaje total de varianza explicado por los factores que se someterán a rotación alcance un nivel alto. De otro modo, hay que suponer que la localización no sigue unas pautas verdaderamente generales, o bien que las variables utilizadas no han descrito bien la distribución.

Una vez cumplido este paso es posible interpretar los factores locacionales rotados a través de las matrices de patrón y estructura factorial; al tratarse de una rotación oblicua, estas matrices muestran valores distintos. La primera contiene las saturaciones o proyecciones de cada variable en cada factor y sirve para delinear los grupos de variables que se asocian en cada factor, es decir, para establecer el carácter de éste; la segunda contiene correlaciones entre variables y factores, cuya suma al cuadrado determinará el porcentaje de varianza explicado por los factores rotados (Rummel, 1970:148). Este es, evidentemente, el objetivo fundamental de todo el proceso. De aquí podrán definirse los factores que constituyeron la estrategia locacional y el peso de cada uno de ellos.

Una última matriz resulta interesante para nuestros propósitos: la matriz de correlaciones entre los factores oblicuos, que determinará la magnitud y la dirección de las relaciones entre tales factores.

Como se observa en el cuadro 3, los factores obtenidos para el análisis global son únicamente dos, con un porcentaje total de varianza resumida de un 68,86 por 100 en la solución no rotada y un 72,02 por 100 en la solución oblicua, valores altos y significativos. La clara di-

CUADRO 3

SOLUCION FACTORIAL PARA EL ANALISIS LOCACIONAL DEL VALLE DE VIRU GLOBALMENTE CONSIDERADO: (A) VARIANZA EXPLICADA POR LOS FACTORES NO ROTADOS; (B) MATRICES FACTORIALES ROTADAS; (C) CORRELACIONES ENTRE LOS FACTORES

(A)

<i>Factor</i>	<i>Varianza</i>	<i>Varianza (%)</i>	<i>Varianza acumulada (%)</i>
1	3,539196	44,2399	44,2399
2	1,969254	24,6257	68,8556
3	0,877547	10,9694	79,8250
4	0,602962	7,5370	87,3620
5	0,421593	5,2689	92,6319
6	0,235221	2,9403	95,5722
7	0,219894	2,7482	98,3208
8	0,134333	1,6792	100,0000
TOTAL	8,000000		

(B)

	PATRÓN		ESTRUCTURA	
	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>
DISCOSTA	-0,275	-0,739	-0,404	-0,787
DISTANS1	-0,153	0,943	0,012	0,916
DISTANS3	0,744	-0,424	0,670	-0,294
ACSOAGUA	0,166	0,809	0,307	0,838
CENTRAL9	0,830	0,065	0,841	0,210
CENTRAL2	0,668	0,023	0,672	0,139
CENTRAL3	0,669	0,345	0,730	0,463
DIS4VMP	0,872	0,080	0,886	0,232
			$r^2 = 3,183$	2,579
			39,79 %	32,23 %
			TOTAL: 72,02 %	

(C)

	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>
Factor 1	1,000	
Factor 2	0,175	1,000

ferencia que separa la distribución en el valle alto y en el valle medio-bajo hace que la interpretación de los factores locacionales para el valle totalmente considerado deba realizarse con precaución. Valores como los correspondientes a la localización en distintos tipos de suelo son contrarios en uno y otro caso y, al ser analizados globalmente, se promedian. Esto representa la pérdida de una gran cantidad de información y plantea la necesidad de realizar el análisis de ambas distribuciones por separado. No obstante, los resultados totales nos pueden servir para aislar la estrategia global. Los cambios en el patrón de asentamiento en uno y otro tramo del valle con respecto a estos valores totales pueden considerarse, en principio, como una adaptación de la estrategia global a una serie de condicionantes específicos. En ocasiones, sin embargo, habrá que considerarlos como una distorsión provocada por la globalización.

En el primer factor, que explica un 39,79 por 100 de la varianza, proyectan altas saturaciones las variables que indican el grado de proximidad de un punto a sus cuatro vecinos más próximos, la centralidad en los tres niveles y la proximidad a los suelos centrales del valle. Todas estas saturaciones son positivas. Cabría añadir la ligera relación negativa que muestran con las anteriores las variables que miden la distancia al mar y la proximidad a suelos marginales o desérticos. Se podría, por tanto, definir este primer factor como caracterizado por conceptos que podríamos calificar de localización guiada por consideraciones administrativas, o control social, y de intercambio. Ello se observa claramente en las altas saturaciones de las variables séptima y octava, que reflejan el grado de aglomeración y la proximidad a la ubicación central ideal de un grupo local de sitios. Puesto que la aglomeración fue interpretada como efecto de la atracción de un centro de servicios y la centralidad como el punto en que se encontrarían los flujos de productos nacidos de segmentos especializados de la población, su asociación positiva y alta en el factor sugiere que la actividad del intercambio se canalizaba a través de los centros de servicio, seguramente rodeados de una significación religiosa, tal como es característico de este período Intermedio Temprano en la costa peruana.

Pero, en la configuración del factor, no hay que olvidar otras saturaciones significativas, si bien no tan altas. La matriz factorial muestra una asociación positiva entre las dos variables anteriores y la proximidad a suelos cultivados. A primera vista, podría deducirse de esto un lugar importante de las consideraciones tendentes a la minimización del trabajo, es decir, a la reducción de la distancia al lugar de ocupación y, por consiguiente, del esfuerzo invertido en el trabajo. Si la saturación de esta variable 2 fuera la dominante, estas consideraciones darían carácter al factor, que se convertiría así en una di-

mención económica relativa a la subsistencia y dejaría de reflejar la dimensión administrativa y económica que hemos definido. Sin embargo, las variables que miden este último concepto son las que muestran mayores saturaciones. Por tanto, hay que considerar la minimización del trabajo como un efecto provocado por la aglomeración y la centralidad local. Conviene ahora recordar el sesgo que la distribución analizada tiene con respecto a la original. Si aparecieran en la muestra esos puntos cuya existencia suponen Ford y Willey en el fondo del valle y se distribuyeran de un modo no agrupado ni tendente a la centralidad, la minimización del trabajo aumentaría su peso en la solución factorial. Dado que no es éste el caso, es preferible calificar el factor como la expresión de una pauta locacional en la que priman las consideraciones sociales, administrativas y de intercambio por encima de las relativas a la subsistencia, si bien habría que prever un margen de error debido al sesgo muestral.

Las variables que miden la centralidad a nivel regional también cuentan con saturaciones altas en este primer factor. Entender esta participación es más difícil. Como veremos en seguida, la localización en función del control regional forma un factor separado en el valle medio-bajo y se asocia con la maximización de la tierra agrícola en el valle alto. Su asociación aquí con un factor que muestra rasgos de control local no tiene mucho sentido, salvo para indicar que, tal como está descrita la distribución, el control regional se acopla al local sin característica alguna de localización obligada propia de un dominio ajeno al valle mismo. En cualquier caso, la interpretación de este tipo de localización será más clara al analizar por separado las dos partes del valle; las diferencias que puedan existir en este aspecto entre la solución global y las soluciones de cada sección serán consideradas en favor de estas últimas, suponiendo así que lo mostrado por la primera es un efecto distorsionado del hecho de promediar ambas distribuciones.

El segundo factor resume el 32,23 por 100 de la varianza total, interviniendo en él las variables que miden la proximidad a suelos no cultivados y el acceso al agua, asociados inversamente con la distancia al mar. Este factor se puede etiquetar claramente como indicador de la localización tendente a maximizar la tierra agrícola. La alta saturación de la variable de acceso al agua no es otra cosa que el reflejo de que las acequias principales se sitúan en los límites de las tierras cultivadas. La relación negativa de la distancia al mar significa que la localización maximizadora tiende a disminuir en las zonas más próximas a la costa, aumentando progresivamente en el valle medio y en el alto, donde la superficie cultivada es menor debido a la configuración topográfica.

Por último, las correlaciones entre ambos factores indican que son

CUADRO 4

SOLUCION FACTORIAL PARA EL ANALISIS LOCACIONAL DEL VALLE DE VIRU EN SUS TRAMOS MEDIO Y BAJO: (A) VARIANZA EXPLICADA POR LOS FACTORES NO ROTADOS; (B) MATRICES FACTORIALES ROTADAS; (C) CORRELACIONES ENTRE LOS FACTORES

(A)

<i>Factor</i>	<i>Varianza</i>	<i>Varianza (%)</i>	<i>Varianza acumulada (%)</i>
1	3,457723	38,4191	38,4191
2	2,121052	23,5673	61,9864
3	1,107125	12,3014	74,2878
4	0,873113	9,7012	83,9890
5	0,593262	6,5918	90,5808
6	0,421619	4,6847	95,2655
7	0,184685	2,0520	97,3175
8	0,147924	1,6436	98,9611
9	<u>0,093497</u>	1,0389	100,0000
TOTAL	9,000000		

(B)

	PATRÓN			ESTRUCTURA		
	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>	<i>Factor 3</i>	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>	<i>Factor 3</i>
DISCOSTA	-0,424	-0,621	-0,173	-0,254	-0,503	-0,298
DISTANS1	-0,187	0,708	0,427	-0,345	0,808	0,466
DISTANS2	-0,006	0,805	0,025	-0,258	0,809	0,100
DISTANS3	0,724	-0,163	-0,031	0,771	-0,395	0,066
ACSOAGUA	-0,204	0,144	0,864	-0,115	0,291	0,846
CENTRAL9	0,965	0,094	-0,120	0,917	-0,224	0,039
CENTRAL2	0,119	-0,742	0,400	0,417	-0,741	0,348
CENTRAL3	0,476	-0,145	0,727	0,634	-0,226	0,787
DIS4VMP	0,832	-0,103	0,120	0,883	-0,355	0,239
				$r^2 = 3,054$	2,577	1,855
				33,94 %	28,64 %	20,39 %
				TOTAL: 82,97 %		

(C)

	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>	<i>Factor 3</i>
Factor 1	1,000		
Factor 2	-0,317	1,000	
Factor 3	0,155	0,095	1,000

de carácter independiente. Como se verá más adelante esto se puede calificar como una nueva distorsión de la globalización de los datos, pues maximización y control socioeconómico funcionan como tendencias enfrentadas.

El panorama locacional dibujado con la solución global quedará ahora mejor definido con el análisis de las soluciones parciales. Por lo que se refiere al valle medio-bajo (ver cuadro 4), tres son los factores que explican la distribución. En esta solución se advierten claramente las ventajas de tratar por separado las dos principales divisiones del valle de Virú. En primer lugar, se puede incluir una variable más que matiza los conceptos de maximización de los suelos cultivados y minimización del trabajo, elevando así la información. En segundo lugar, se aumenta el porcentaje de varianza explicado por los factores, que alcanzan un valor de 82,97 por 100 en la solución rotada. Se refuerza de este modo lo que ya aparecía claramente expresado en el análisis global: la cantidad de variación locacional pautada es muy elevada y, por ello, las pautas reflejadas en los factores resultan muy significativas. Y en tercer lugar, los factores, aun coincidiendo en líneas generales con los globales, quedan delineados con más claridad al suprimir la distorsión que achacábamos a la globalización del análisis. Veamos cómo se definen y disponen los factores locacionales para el valle medio-bajo.

Las saturaciones que conforman el primer factor son, básicamente, las mismas que en el primer factor del cuadro 3. Las más altas vuelven a ser las relativas a la aglomeración y la centralidad local, asociadas a la localización en suelos cultivados del valle. Se confirma, pues, la asociación espacial detectada entre las actividades de trueque y los centros administrativos generadores de servicios, sin respetar consideraciones de maximización agrícola.

El segundo factor, con saturaciones altas y positivas de las variables que miden la proximidad a los suelos de tipo 1 y 2, indica, como en el análisis anterior, que la maximización de los suelos cultivados es el concepto que mayor cantidad de varianza locacional explica después de los referentes al control ejercido por los centros locales de poder. La saturación negativa de la proximidad al mar recoge el hecho de que la tendencia a la maximización disminuye allí donde el valle es más ancho.

El tercer factor constituye una dimensión que no aparecía independientemente en la solución global y que reúne, en asociación positiva, el control regional y la proximidad al agua. Parece indicar, por consiguiente, la localización en función del control político regional. Su asociación con el acceso al agua, junto con una ligera relación positiva con la proximidad a suelos no cultivados, parece indicar que los centros de poder regional tendían a ubicarse cerca de las acequias.

En cualquier caso, es significativa la mera aparición de un factor como éste explicando un 20,39 por 100 de la varianza espacial en el valle bajo; su sola presencia indica la existencia de un dominio único del valle, si bien no detecta espacialmente su inclusión en un estado multivalle.

Las relaciones entre los factores del valle medio-bajo cobran un significado que no tenían las correlaciones de los factores globales. Los coeficientes entre los factores 1 y 3, por un lado, y 2 y 3, por otro, siguen siendo muy bajos, por lo cual se puede afirmar que las localizaciones en función de un control local y regional son independientes, al igual que este último factor con respecto al de localización agrícola. Sin embargo, aparece un valor relativamente alto, en sentido negativo, como correlación entre los factores primero y segundo. Tal valor implica que la localización siguiendo supuestos administrativos y de intercambio locales es contraria a la guiada por consideraciones agrícolas. No son, pues, tendencias independientes acogidas con distinto peso en la estrategia locacional; se trata de dos tendencias opuestas y el hecho de que aparezcan ambas y de que la primera tenga un peso mayor indica que, en el compromiso que supone la estrategia, se optó por primar el control local en detrimento de la maximización.

La solución factorial del valle alto presenta prácticamente los mismos tres factores explicando la distribución, pero la jerarquización es diferente (ver cuadro 5); la proporción de varianza total explicada sigue siendo alta, 84,99 por 100. Existe un factor que podríamos denominar, de acuerdo con los términos que venimos utilizando, localización en función del control socioeconómico de las poblaciones locales, y otro factor en el que la más alta saturación viene dada por la proximidad a suelos no productivos. Sin embargo, es este último factor el que explica una mayor cantidad de varianza. Por otro lado, las variables referentes al control político regional quedan asociadas con la maximización agrícola en el primer factor, mientras que el tercero agrupa únicamente la ubicación en suelos centrales del valle y el acceso al agua.

No creemos que la vinculación en el primer factor de consideraciones agrícolas y de control regional tenga ningún significado cultural. En el valle medio-bajo ambos conceptos formaban dos dimensiones distintas e independientes. La explicación de su asociación en el valle alto podría venir dada por un solapamiento entre ambos factores. Su aparición conjunta no se debería, así, sino a una correlación casual motivada por la ubicación de las zonas teóricamente óptimas para el control regional en las zonas no cultivadas, dada la estrechez del valle. Esta correlación sería también la responsable de que el control regional ascienda a un primer puesto en la jerarquía de factores, si bien no se puede despreciar totalmente la posibilidad de que, en el

CUADRO 5

SOLUCION FACTORIAL PARA EL ANALISIS LOCACIONAL DEL VALLE DE VIRU EN SU TRAMO ALTO: (A) VARIANZA EXPLICADA POR LOS FACTORES NO ROTADOS; (B) MATRICES FACTORIALES ROTADAS; (C) CORRELACIONES ENTRE LOS FACTORES

(A)

Factor	Varianza	Varianza (%)	Varianza acumulada (%)
1	2,533476	36,1925	36,1925
2	1,951841	27,8835	64,0760
3	1,285618	18,3659	82,4419
4	0,571484	8,1641	90,6060
5	0,399387	5,7055	96,3115
6	0,226279	3,2326	99,5441
7	0,031915	0,4559	100,0000
TOTAL	7,000000		

(B)

	PATRÓN			ESTRUCTURA		
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 1	Factor 2	Factor 3
DISTANS1	0,895	-0,228	-0,031	0,901	-0,270	0,025
DISTANS3	-0,282	0,109	0,932	-0,192	0,263	0,920
ACSOAGUA	0,458	-0,088	0,788	0,541	0,013	0,821
CENTRAL9	-0,064	0,940	-0,060	-0,019	0,934	0,077
CENTRAL2	0,676	0,153	0,359	0,706	0,179	0,451
CENTRAL3	0,856	0,223	-0,183	0,828	0,160	-0,062
DIS4VMP	0,129	0,842	0,125	0,106	0,856	0,267
				$r^2 = 2,350$	1,800	1,800
				33,57 %	25,71 %	25,71 %
				TOTAL: 84,99 %		

(C)

	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Factor 1	1,000		
Factor 2	-0,042	1,000	
Factor 3	0,102	0,152	1,000

valle alto, tal control adquiriera una mayor importancia, tal vez por las comunicaciones con las regiones serranas.

El factor tercero se refiere únicamente a la localización sobre los suelos cultivados. Su asociación con el acceso al agua no aparecía en el valle medio-bajo porque en éste la minimización del trabajo permitía localizaciones alejadas del río e implicaba localizaciones alejadas de los canales principales. En el tramo alto, por su estrechez, la cercanía del río no requiere la pérdida de proximidad a las acequias cuando los asentamientos se ubican en el centro del valle.

Por lo que se refiere a las relaciones entre los factores del tramo alto, los valores sugieren que no son significativas. Hay una ligerísima correlación entre el control local y la maximización que sólo interesa resaltar por su forma inversa, acorde con lo que ocurre en el valle medio-bajo. La independencia real de ambos factores se debe a las constricciones topográficas, que obligan a ejercer tal control sin oposición significativa con las ubicaciones en suelos marginales.

Manejando las tres soluciones factoriales presentadas es posible definir ahora una estrategia locacional válida para el valle de Virú durante el período Huancaco. Mejor que concluir con la existencia de dos estrategias para uno y otro tramo del valle, es más adecuado integrar ambos resultados en un solo patrón matizado con mayor precisión. Parece claro, y revelador, que el patrón de asentamiento en dicho período y lugar estuvo guiado principalmente por la necesidad de controlar la población trabajadora, distribuida en asentamientos de tipo habitacional. Nuestros resultados indican que la forma espacial en que se reflejó ese control fue la de una localización agrupada en torno a un centro de servicios, seguramente revestido de un carácter religioso. Vemos, además, que estos centros se situaban de manera que en ellos hubieran de converger, para su trueque, los flujos de diferentes productos, siempre en un nivel local. Ello abunda en la hipótesis de Conrad (1978:293) referente a la importancia del control social en Virú y, en la medida que el intercambio aparece espacialmente asociado con los sitios administrativos, puede apoyar la posibilidad de la existencia de un sistema redistributivo, sugerida por otro tipo de datos como la presencia de estructuras de almacenamiento en los asentamientos de alto rango (Willey, 1953:365; Shimada, 1978) y las evidencias de un trabajo por turnos organizado sobre la base de la comunidad de parentesco como unidad de labor (Moseley, 1978). Estas consideraciones socioeconómicas constituyeron el factor más importante a la hora de decidir la localización de los asentamientos, por encima incluso de los requerimientos agrícolas. La disposición tendente a minimizar el trabajo, que se asocia a estas consideraciones, se revela no como un objetivo en sí mismo, sino como un efecto de

los fines de control local. Todo señala en la dirección del mantenimiento de un elevado poder en manos de la élite religioso-militar.

Una segunda consideración locacional es la que tiende a hacer máxima la superficie del suelo cultivado, ubicando los asentamientos en terrenos desérticos o marginales. En Virú, este tipo de conducta espacial, relacionada directamente con los problemas de la subsistencia, se hallaría supeditada al dominio socioeconómico ejercido tal vez mediante redistribución, excepto cuando las necesidades de superficie agrícola productiva aumentaran a causa de una mayor concentración de la población y una menor extensión del área potencialmente aprovechable. Así, en efecto, se observa que esta conducta locacional ocupa un segundo lugar en los tramos medio y bajo del valle, siempre en relación inversa con la distancia al mar, y adquiere una importancia principal en el tramo alto.

Esta supeditación de los factores agrícolas a los de control social, aunque condicionada, matiza la idea generalizada de que, durante el Intermedio Temprano, los asentamientos costeños se ubicaban fuera de las tierras de cultivo (Lanning, 1967:117) y desdice afirmaciones en este sentido sobre Virú (ver Farrington, 1978:120). La maximización agrícola ha sido definida como el rasgo principal en las distribuciones de asentamientos de otros valles costeños, como, por ejemplo, los de Santa (Donnan, 1973:11), Nepeña (Proulx, 1968:14) o Chillón (Cohen, 1978:27). Aunque en ocasiones se maticen estas conclusiones, como hace Donnan (1973:13) cuando indica que los sitios campesinos localizados en los suelos del valle se habrían perdido por efecto de la erosión, lo cierto es que los mismos factores erosivos han debido actuar en Virú y, sin embargo, el patrón de asentamiento se revela diferente. Es posible que cada valle se guiara por una estrategia locacional propia, como parece concluir Conrad (1978:296), pero esto es difícil de entender cuando, en otros aspectos, se ha detectado una gran homogeneidad cultural, al menos en los valles incluidos en la órbita mochica. Dos hipótesis podrían explicar tales diferencias: o bien, como sucede en el Virú alto, las necesidades de tierra agrícola fueron más perentorias en ciertos valles, o bien la dominación mochica tendió a diferenciar de alguna manera los valles en función de lo que precisaba obtener de ellos. La comprobación de tales hipótesis requeriría evaluar la proporción de asentamientos y superficie cultivada en cada zona y analizar la situación locacional previa a la época mochica. Al menos en Virú, por lo que respecta a este último aspecto, no se ha apreciado ningún cambio significativo que pueda deberse a su inclusión en el estado mochica.

Un tercer factor aparece claramente delineado en el valle medio-bajo, indicando la localización guiada por consideraciones de dominio político a nivel regional. Como ya se advirtió, éste es uno de los

conceptos para el que menor cantidad de información ha podido ser aportada. No se ha determinado su existencia sino por el grado de ajuste a las posiciones centrales de la distribución teóricamente fijadas y por una moderada asociación con la proximidad a los canales. En todo caso, esto último constituye un indicio, muy provisional y tentativo, de que uno de sus objetivos era el control, a través de la irrigación, de un bien tan necesario y escaso como el agua.

Las relaciones entre estos factores nos hablan de una independencia locacional entre la élite local y la regional, confirmando así la impresión de Willey de que el dominio mochica no se expresó en cambios locacionales importantes e indicando que tal dominio debió superponerse al sistema local sin afectarlo prácticamente. La relación espacial opuesta entre la conducta maximizadora y la de control local subraya aún más el significado de la preponderancia de esta última, lo que, en definitiva, supone un patrón de asentamiento propio de una sociedad compleja y fuertemente estratificada.

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS: UNA TIPOLOGIA FUNCIONAL DE LOS ASENTAMIENTOS

A las aportaciones ya mostradas referentes a la definición del patrón de asentamiento, el análisis factorial añade una posibilidad más: la de realizar una clasificación de los puntos espacialmente distribuidos sobre la base de su participación en los factores locacionales. Fundamentar y desarrollar tal posibilidad son los objetivos de este apartado.

Hasta aquí, nuestra investigación se ha encaminado a definir una distribución de sitios a través de una serie de variables descriptivas e inferir de ellas, estadísticamente, una serie de factores, que fueron interpretados como pautas locacionales informadas por distintas consideraciones sociales y económicas. Podemos, ahora, invertir el sentido del razonamiento y, partiendo de tales pautas, determinar la función de cada uno de los sitios. Ello supone la existencia de una relación entre las características locacionales de un sitio y su función. En realidad, este supuesto es el mismo que subyace en cualquier estudio de carácter espacial, en la medida que todos parten de la idea de que la disposición de items sobre un espacio determinado resulta significativa culturalmente. No obstante, conviene establecer algunas precisiones.

En primer lugar, hay que contar con un margen de error, debido a que el vínculo entre localización y función no es biunívoco. Es posible que un sitio responsable de una función determinada no ocupe, ni siquiera aproximadamente, la localización que, en principio, le corres-

ponderaría en virtud de su finalidad. Esta distorsión puede deberse a constricciones no detectadas o, simplemente, a la evolución histórica, empleando este término en su sentido más cercano al de aleatoriedad. No es difícil imaginar que un asentamiento muestre una ubicación determinada sin cumplir la función que espacialmente le sería asignada. Pensemos, por ejemplo, en las reutilizaciones por parte de poblaciones campesinas de sitios ceremoniales abandonados; aun cuando lo más lógico sería confiar, en un ejemplo como éste, en que la localización relativa del asentamiento habría cambiado también, denunciando así el nuevo uso, cabe la posibilidad de que tal cosa no ocurra con la suficiente claridad. Estos desajustes son minimizados cuando, como en el apartado anterior, partimos de las distintas localizaciones para generalizar un patrón de asentamiento; pero si las pautas locacionales pasan a ser el punto de partida y las localizaciones concretas el objetivo del análisis, el margen de error puede crecer. A pesar de estas limitaciones, que hay que conocer, en general es posible afirmar que al menos la mayoría de los asentamientos deben mostrar una localización conforme con su función.

En segundo lugar, hay que aclarar que la función asignada espacialmente a un sitio es de carácter primario. Resulta evidente que un asentamiento no cumple un único cometido, sino múltiples y muy distintos. No obstante, siempre se puede definir una función principal, primaria, de la cual es expresión la propia existencia del sitio. Son estas características primarias las que pueden rastrearse espacialmente, precisamente porque los asentamientos no son sino la objetivación locacional de esas características traducidas a un código espacial.

Una última consideración se refiere al tipo y número de las funciones que serán tenidas en cuenta. La clasificación de los asentamientos según su ubicación se deriva de la solución factorial. Una vez delineados los factores es posible completar la solución calculando los valores que cada caso tendría en cada factor, del mismo modo que las variables observadas se definen por los valores asignados a los casos. Ahora bien, tales factores no son ya dimensiones descriptivas de la distribución, sino que han sido interpretados como pautas locacionales que atienden a distintos requerimientos políticos, sociales y económicos. Así, los factores constituyen las funciones primarias y, por consiguiente, su carácter y número determina el carácter y complejidad de las distintas funciones que articularán la tipología de asentamientos. Cuanto más completa sea una solución factorial, tanto más detallada y precisa será la clasificación.

La solución numérica que puede interpretarse de la forma discutida es la matriz de puntuaciones factoriales. Sus columnas están ocupadas por los factores y sus filas por los asentamientos, indicando,

pues, sus valores el grado de participación de cada caso en cada uno de los factores. En el modelo de componentes principales, que ha sido el utilizado aquí, las puntuaciones factoriales se calculan directamente como combinaciones lineales de las variables operando con sus valores originales, sus correlaciones con los factores y los eigenvalores de éstos (Harman, 1980:405). El resultado de estos cálculos son unos valores asignados a cada caso y referidos a cada factor, cuya variación debe interpretarse como la que mostrarían esos mismos sitios si el factor fuera una variable observada en la realidad. Puesto que en la matriz de entrada los atributos fueron transformados de manera que los números más altos indicasen un mayor grado de proximidad, ahora las puntuaciones más altas y positivas indicarán un mayor grado de participación en el factor. En la figura 9 aparecen las puntuaciones de las soluciones referentes al valle alto y al valle medio-bajo; se han desestimado las correspondientes a la solución global porque, en la asignación de funciones a los asentamientos, es preferible utilizar los resultados factoriales menos generales y más detallados.

La interpretación de tales puntuaciones ha de abordarse agrupando los sitios según sus valores globalmente considerados. Es obvio que la definición locacional de un asentamiento no viene de su nivel de participación en cada uno de los factores por separado, sino que se expresa en su forma total de intervenir en ellos. Analizar las semejanzas y diferencias entre los sitios requiere, pues, manejar tríadas de valores. Aun cuando esta operación podría realizarse de una manera visual, se necesitaría un esfuerzo que, seguramente, no se correspondería con una alta precisión tipológica. Precisión y manejo de datos multivariados nos llevan, de nuevo, a buscar una ayuda en el campo de la estadística.

La cuestión planteada se refiere al agrupamiento de un número de casos sobre la base de los valores que muestran en una serie de variables. Existen dos modelos estadísticos cuyo objetivo es la formación de grupos de casos: el análisis factorial en modo Q y el análisis de agrupamiento. Ambos comparten el objetivo, pero no el procedimiento ni los supuestos. El análisis factorial en modo Q es, como operación estadística, exactamente igual que la factorización en modo R, utilizada en el apartado anterior; la diferencia estriba en que son los casos los que se disponen en columnas, por lo que la solución resultante se compone de factores, que resumen la semejanza de los casos constituyendo criterios no observables de clasificación, y de casos que saturan dichos factores. Aun cuando este modelo es para muchos la forma más refinada de establecer tipologías culturales (ver, por ejemplo, Rowlett y Pollnac, 1971), no resulta apropiado para nuestro caso. Nosotros no necesitamos hallar criterios subyacentes de clasificación, puesto que nuestro objetivo es utilizar para ello los factores locacio-

CUADRO 6

PUNTUACIONES FACTORIALES DE LOS ASENTAMIENTOS HUANCACO
EN (A) EL VALLE MEDIO-BAJO Y (B) EL VALLE ALTO

(A)

<i>Sitio</i>	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>	<i>Factor 3</i>	<i>Sitio</i>	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>	<i>Factor 3</i>
V- 10	0,543	1,851	1,018	V- 171	0,350	-0,778	1,229
13	0,893	2,002	1,085	233	-0,147	0,361	-1,464
51	0,146	2,054	1,221	236	0,329	-0,359	-1,453
59	-1,120	0,520	-1,048	237	0,348	-0,184	-1,302
67	-0,112	1,316	0,088	242	0,893	-0,320	-0,695
82	-0,502	1,264	-0,136	245	0,695	-0,388	-0,770
88/89	-0,270	0,317	1,653	248	1,033	-0,954	-0,093
90/91	-0,398	0,245	1,638	249	0,979	-0,903	0,031
92	0,403	0,097	1,375	250	0,984	-0,763	-0,077
93	0,053	0,321	1,835	259	0,247	0,020	-1,640
95	0,061	0,518	0,413	260/261	0,468	-0,251	-1,662
102	0,774	2,099	1,116	267	-0,935	0,726	-0,802
110	-2,519	1,384	-0,771	271	0,490	-1,260	0,996
113	-2,812	1,318	-0,940	276	-0,285	-1,422	0,713
130	-0,711	0,960	1,420	280	-0,252	0,155	-0,467
139	-3,716	0,454	-0,484	287	0,233	-1,112	-0,313
152/153	-0,562	0,476	-0,538	288	-0,030	-1,544	0,414
162	-0,245	-0,913	-0,498	291	0,360	-0,523	-1,028
166	0,816	-0,389	-0,040	295	0,684	-0,732	-1,337
167	0,676	-0,325	0,045	302	0,442	-1,119	0,973
168	0,309	-0,910	0,089	310	1,007	-0,465	-0,321
170	0,401	-1,346	0,527				

(B)

<i>Sitio</i>	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>	<i>Factor 3</i>	<i>Sitio</i>	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>	<i>Factor 3</i>
V- 14	0,407	0,500	0,047	V- 150	0,128	0,077	0,770
17	0,269	-0,493	-4,736	178	0,422	-1,022	0,482
19	0,461	1,328	0,706	180	-0,578	-1,194	-0,487
20	0,395	0,182	0,856	181	-0,574	-0,237	0,227
28	0,949	-0,067	0,203	187	-2,301	0,160	-0,387
30	0,805	0,861	0,562	192	-0,221	-3,951	-0,279
32	0,723	1,149	0,783	196	-0,341	0,412	-0,150
33	0,630	1,084	0,411	199	-2,902	0,608	-0,593
39	0,617	0,342	-0,817	200	-2,133	0,552	0,108
41/42	0,606	0,591	-0,673	202	0,270	-0,478	0,086
50	0,682	-0,012	-0,321	206	0,142	1,480	0,503
53	0,691	-0,140	-0,118	208	0,238	0,004	0,462
62/16	0,363	-0,110	0,126	209	0,823	-0,923	0,824
141	-0,062	0,530	-0,039	228	1,014	0,528	0,308
143	0,170	-0,749	0,893	230	-1,963	0,528	0,308
149	0,268	-0,676	0,390				

nales que hemos definido. El análisis de agrupamiento para casos resulta ser el más idóneo. Su finalidad es distinguir grupos de casos semejantes en función directa de las variables introducidas. Se calculan, para ello, las «distancias» que separan cada caso de todos y cada uno de los demás y se agrupan los que muestran distancias menores. De los distintos tipos de análisis de agrupamiento, el más apropiado es el jerarquizado. Este no requiere fijar *a priori* el número de grupos deseados, sino que va uniendo casos mediante un proceso iterativo, por el cual se eleva, en cada paso, la distancia mínima requerida para agruparlos, hasta que todos forman un solo grupo (Anderberg, 1973: 131). El resultado suele representarse gráficamente con un dendograma que parte de los casos separados y termina con la inclusión de todos ellos en el único grupo. Entre estos dos extremos, el investigador puede elegir el momento de ese continuo que más le convenga, obteniendo así un número de grupos que pueden ser interpretados como tipos.

Las matrices de puntuaciones factoriales mostradas en el cuadro 6 fueron tratadas con un análisis de agrupamiento jerarquizado, cuyas soluciones gráficas se reproducen en las figuras 4 y 5. El cotejo de tales soluciones y las puntuaciones originales nos permite describir los grupos en términos locacionales y, conforme a las correspondencias más arriba indicadas, funcionales. La concordancia entre grupo y tipo no tiene por qué ser exacta, toda vez que ciertos tipos pueden abarcar un número de asentamientos más o menos dispares entre sí que no aparecerán agrupados en la solución estadística. Por ello, ésta no será aceptada literalmente, sino que se utilizará como una guía.

De los diez grupos mostrados en el dendograma de la figura 4 para el valle medio-bajo, hemos definido seis tipos:

1. Un primer grupo estaría formado por los sitios V-88/89, V-90/91, V-93 y V-92. Muestran una ubicación poco favorable para el control local, maximizadora y con una alta participación en el factor de control político regional. Este tercer factor venía definido por la centralidad y una cierta proximidad a las acequias. La localización de estos asentamientos responde a tales características y, por consiguiente, han de considerarse como la expresión más clara del control político a nivel regional.
2. Perdiendo grado de maximización y regionalidad y, sobre todo, ganando participación en el control local, se define un grupo formado por quince sitios, de los que nosotros sólo consideraremos los que presentan valores mayores de 0,400 en el primer factor, diez en total. Estos serían los encargados del control socioeconómico a nivel puramente local, relacionados, pues, con funciones administrativas.

3. Un grupo constituido por nueve sitios viene caracterizado por sus valores mínimos en el factor segundo y moderados en el primero y tercero. Son asentamientos alejados de las tierras marginales y muy cercanos al río, explicando esta cercanía su participación alta en el factor tercero mejor que la centralidad. Se trata, pues, de asentamientos campesinos ligados al río.
4. Los trece sitios señalados en la figura 4 con el número 4 se caracterizan por su baja asociación con los factores de control local y regional y por una maximización moderada, o alta como en el caso de V-110 y V-113. Ello indica que son sitios campesinos, vinculados sobre todo a las tierras de tipo 2, actualmente no cultivadas.
5. En este quinto tipo incluimos tres sitios, en concreto V-130, V-67 y V-82. Muestran valores muy bajos de control local, altos en cuanto a la maximización y moderados o altos en cuanto a la centralidad. Si observamos el mapa de Virú (fig. 2), se advierte que los tres se sitúan en cerros aislados que sobresalen de las tierras cultivadas del valle, lo cual explica su maximización y su centralidad moderada y sugiere, por su ubicación elevada, un carácter defensivo.
6. Los sitios V-10, V-102, V-13 y V-51 forman un grupo difícil de interpretar por sus altas puntuaciones en los tres factores. Se trataría de lugares con una ubicación apropiada para el control local y regional, pero ubicados en tierras marginales del valle. El hecho de que se localicen prácticamente juntos dificulta aun más su interpretación. En todo caso, entre ellos el que muestra una mayor centralidad de alto nivel es V-51, y el resto se relacionaría con el control local.

La interpretación de los tipos de asentamientos en el valle alto presenta los problemas derivados de su solución factorial solapada. Por ello, no hemos podido sino definir tres tipos con los diez grupos mostrados en la figura 5 y hay que considerarles muy cuestionables:

1. En el nivel más alto de control sociopolítico situaremos aquellos sitios que, con baja participación en el control local, tienen altas puntuaciones en el primer y tercer factor. Puesto que el primero indicaba, a un tiempo, maximización y centralidad regional y el tercero proximidad al agua, los sitios con valores altos en ambos seguirán el patrón marcado por el factor de control regional en el valle medio-bajo, pero mezclados con los que presentan meramente una alta maximización, sin centralidad alguna. La única manera de deshacer tal nudo es incluir en este primer tipo aquellos sitios que, además de pun-

tuar en los factores primero y tercero, se aproximen a los centros de gravedad de alto nivel, lo cual ha de realizarse de forma visual. Estos sitios son: V-20, V-208, V-149, V-178, V-228, V-28 y V-209. Ciertamente, no todos pueden ser centros regionales, por lo que esta clasificación ha de ser matizada con un interrogante.

2. Los puntos con valores altos en el factor segundo, maximicen o no, formarían un segundo tipo de sitios con una función de control local.
3. Los asentamientos sin cometido administrativo alguno vienen definidos por su carácter maximizador y su baja participación en la centralidad regional, visualmente considerada, y el control local.

En definitiva, atendiendo a las puntuaciones de cada caso en los tres factores, se ha podido llegar a una clasificación hipotética, mucho más simple y cuestionable en el valle alto, que se corresponde básicamente con una jerarquía administrativa y una distinción tentativa entre dos tipos de asentamientos campesinos, apuntándose la posibilidad de un último tipo de probable carácter defensivo.

La existencia de dos clasificaciones más de los sitios Huancaco en Virú nos permite contrastar los resultados obtenidos y deducir de ello la validez de la tipología presentada en este apartado. La primera de ellas, que fue planteada por el propio Willey (1953), tiene un doble aspecto: uno referido a las características arquitectónicas y de disposición espacial de las estructuras dentro de cada sitio y otro que resuelve una jerarquización de los asentamientos matizando estos rasgos arquitectónicos con algunas consideraciones relativas a la disposición regional. La segunda, construida por Conrad (1978) y limitada a los tramos medio y bajo del valle, parte de las conclusiones de Willey, pero aumenta las consideraciones espaciales mediante la búsqueda de una disposición hexagonal en la distribución. En los cuadros 7 y 8 se cotejan estas clasificaciones con la obtenida en nuestro análisis, que se basa únicamente en la localización de puntos indiferenciados.

El acuerdo entre las distintas clasificaciones resulta en general moderado, pero su grado varía según el grupo de que se trate. Vayamos, pues, por partes. En el valle bajo, la atribución de una función de control regional al gran complejo V-88/89-90/91-92-93 coincide perfectamente con la capitalidad o nivel primario que le asignan Willey y Conrad en razón de su tamaño y monumentalidad. Ello significa la confirmación, por evidencias arquitectónicas, de las características locales asociadas a nuestro factor de control regional: centralidad y proximidad a los canales principales.

Los asentamientos a los que hemos asignado una función de con-

CUADRO 7

CLASIFICACIONES DE LOS ASENTAMIENTOS DEL VALLE MEDIO-BAJO DE VIRÚ: (1) ATENDIENDO A LOS FACTORES LOCACIONALES; (2) ATENDIENDO A LOS RASGOS ARQUITECTONICOS, SEGUN WILLEY 1953; (3) ATENDIENDO A LOS RASGOS ARQUITECTONICOS MATIZADOS POR RASGOS LOCACIONALES, SEGUN WILLEY 1953; (4) ATENDIENDO A LOS RASGOS ARQUITECTONICOS Y A LA DISPOSICIÓN HEXAGONAL, SEGUN CONRAD 1978

Sitio	Tipo funcional			
	(1)	(2)	(3)	(4)
V-88/89		CPR		
90/91	Control político regional.	AD		
93		MH	Capital	Centro primario
92		P	—	Centro terciario
166		CPR	—	Aldea
167		P	—	Aldea
310		MH	—	Aldea
250		MH	—	Aldea
249	Control socio-económico	MH	—	Aldea
248	local.	MD	—	Centro terciario
245		P	—	Aldea
242		MD	—	Aldea
260/261		MD	—	Aldea
295		MH	—	Aldea
170		AD	—	Aldea
302		MD	—	Aldea
271		MD	Foco central	Centro terciario
288	Sitios campesinos vincula-	P	Foco central	Centro terciario
276	dos al río.	P	—	Aldea
171		AD	—	Centro terciario
168		P	—	Aldea
287		MD	—	Aldea
162		MH	—	Aldea
291		MD	—	Aldea
259		MH	—	Aldea
237		MH	—	Aldea
236		MD	—	Aldea
233	Sitios campesinos vincula-	MH	—	Aldea
152/153	dos a suelos de tipo 2 (ex-	CPR	Foco central	Centro secundario
280	cepto V-110 y V-113).	CPR	—	Aldea
267		AD	—	Aldea
59		CPR	—	Aldea
139		AD	—	Aldea
113		CA	—	Aldea
110		PV	—	Aldea
95		P	—	Centro terciario
130	Probable función	F	Foco central	Centro secundario
67	defensiva.	F	—	Aldea
82		AD	—	Aldea
10	¿Control local?	PV	—	Aldea
102	¿Control local?	PAR	Foco central	Aldea
13	¿Control local?	AD	(probable)	Centro terciario
51	¿Control regional?	PAR	—	

CLAVE.—AD: acumulación de desechos. CA: casa semiaislada. MD: montículo de desechos. CC: construcción comunitaria. CPR: complejo pirámide-residencial. F: fortaleza. MH: montículo habitacional. P: pirámide. PAI: pueblo aglutinado irregular. PAR: pueblo aglutinado regular. PV: pueblo vallado.

trol socioeconómico local forman tres grupos diferenciados que vinculan, en el caso de los dos primeros, sitios de tipo habitacional con pirámides o conjuntos pirámide-residenciales, denunciando así la aureola religiosa con que se revestía la élite local. Aunque tales pirámides y conjuntos coinciden, además, con centros terciarios en la clasificación de Conrad, se advierten dos desajustes. El primero se refiere al caso de los sitios V-260/261 y V-295, que no cuentan con ninguna construcción religiosa asociada. Las más cercanas son V-276 y V-288, que para Willey y Conrad son centros terciarios, pero se sitúan relativamente lejos; tal vez ello se explique por algún tipo de atracción ejercida por otros asentamientos importantes, como V-130 o la capital regional. El segundo desajuste estriba en la falta, dentro de este grupo de control local, de otros sitios que, arquitectónicamente, parecen estar destinados a ello y que Conrad, en algunos casos, considera centros terciarios o incluso secundarios. El hecho de no haber sido detectados espacialmente se debe a que no muestran rasgos de aglomeración ni centralidad local, seguramente porque los sitios comunes relacionados con ellos no se han reflejado en la muestra. Se ha recuperado, sin embargo, el sitio V-167 como centro administrativo, que Conrad, aun tratándose de una pirámide, calificó de simple aldea.

La virtud del tratamiento multivariado de datos locacionales se evidencia con la distinción de dos tipos entre los sitios considerados campesinos. El primero de ellos se distingue por su vinculación al río y está constituido por acumulaciones de desechos, que también Conrad clasifica como aldeas, y tres pirámides, cuya presencia aquí se ha explicado antes. El segundo, con unos valores medios de maximización, se ubica en los suelos de tipo 2, aquellos que no son actualmente cultivados; su calificación como sitios campesinos coincide con la de Conrad, excepto en el caso de V-280, que tanto éste como Willey consideran un centro de importancia, y en los de V-152/153 y V-59 que, aunque Conrad los define como aldeas, son complejos pirámide-residenciales. La presencia de centros grandes en estos suelos de tipo 2 no ha sido detectada en el análisis, pero parece seguir alguna pauta. Aunque aventurada, es posible plantear una hipótesis sobre ello. El algodón y el maíz, cultivos principales de la costa peruana, requieren rasgos edáficos diferentes; el maíz tolera un mayor grado de pesadez y salinidad en los suelos que el algodón (Arca y Campa, 1963:78), que es más afecto a suelos arenosos, de fácil drenaje, y no requiere una excesiva cantidad de agua (Weberbauer, 1945: 614). Puesto que los estudios pedológicos indican que los suelos costeros son pesados y salinos en las márgenes de los ríos, por efecto de las filtraciones marinas (Zavaleta y Arca, 1963:44), del boro que transportan en solución (Bazán *et al.*, 1973:184) y de la poca profundidad de la capa freática (Farrington, 1978: 120), tal vez la diferenciación espacial de sitios vincula-

dos al río y sitios vinculados a los suelos de tipo 2 refleje una especialización de los asentamientos en el cultivo del maíz, para el primer caso, y en el del algodón, para el segundo. La importancia artesanal e ideológica del algodón en la costa, explicaría la presencia de grandes centros de control en la zona de su cultivo.

El quinto tipo definido confirma su carácter militar, puesto que V-67 y V-130 son fortalezas. La presencia de V-82 se debe a que, si bien no comparte con los anteriores ningún rasgo arquitectónico, su localización es muy similar: sobre un cerro emergido de los suelos del valle. La ubicación de los tres sitios tiene un carácter estratégico. V-82 controla el paso actualmente utilizado por la carretera panamericana, V-67 el punto en el que el valle comienza a abrirse a la llanura costera, y V-130 se sitúa muy cerca de lo que será, en el Horizonte Medio, una vía de comunicación con otros valles y, en el Intermedio Temprano, podía ser una posible ruta sin manifestaciones arquitectónicas pero con la misma finalidad.

En el valle alto, la clasificación no ha dado resultados útiles. El centro político regional fue, según Willey, el sitio V-149. Si bien estaba incluido entre los que consideramos de probable función política regional, la presencia junto a él de otros siete asentamientos no permitía aventurar, desde un punto de vista espacial, cuál de ellos era el verdadero centro. Los sitios a los que se les ha atribuido una función de control local coinciden, en general, con pirámides y pueblos aglutinados de disposición interna regular; constituyen cuatro conjuntos, algunos con una gran concentración. Es este grado tan alto de aglomeración el que no permite definir con más exactitud cuál de los sitios dentro de cada grupo puede ser el administrativo. Por último, la consideración como aldeas campesinas de los sitios del tipo tercero parece corresponderse con la forma con que los describe Willey: acumulaciones de desechos y aldeas aglutinadas de disposición irregular. La clasificación yerra, sin embargo, al incluir una pirámide y, sobre todo, al no detectar la presencia de una fortaleza como V-62/16, que controlaba la confluencia del Huacapongo y el Alto Virú.

DISCUSION

En los apartados anteriores se ha definido el patrón de asentamiento de la cultura Huancaco en Virú. La tendencia más importante comprometida en dicho patrón resultó ser la que responde a la necesidad de dominar, social y económicamente, la población campesina en un nivel local por parte de la élite religioso-administrativa. Una segunda es responsable de las ubicaciones en o cerca de las tierras marginales del valle con el objeto de maximizar la superficie agrícola pro-

CUADRO 8

CLASIFICACIONES DE LOS ASENTAMIENTOS DEL VALLE ALTO DE VIRU:
 (1) ATENDIENDO A LOS FACTORES LOCACIONALES; (2) ATENDIENDO A
 LOS RASGOS ARQUITECTONICOS, SEGUN WILLEY 1953; (3) ATENDIENDO
 A LOS RASGOS ARQUITECTONICOS MATIZADOS POR RASGOS
 LOCACIONALES, SEGUN WILLEY 1953

Sitio	Tipo funcional		
	(1)	(2)	(3)
V- 20		CC	—
228		PAI	—
208		P	—
149	¿Control político regional?	CPR	Capital
178		PV	—
28		CC	—
143		PV	—
209		CA	—
230		P	—
200		P	—
199		P	—
19		PAR	—
32		PAI	—
33	Control socio-económico local	AD	—
30		PAI	—
206		P	—
41/42		PAI	—
39		PAR	—
141		P	—
196		P	—
14		PAR	—
17		AD	—
192		PAI	—
187/188		P	—
180		PAI	—
181	Sitios campesinos	PAI	—
150		PAI	—
62/16		F	—
202		AD	—
53		PAR	—
50		AD	—

CLAVE (ver cuadro 7).

ductiva; el menor rango de esta última consideración se veía atenuado, e incluso convertido en el aspecto locacional más relevante, a medida que, por razones puramente topográficas, se reducía la disponibilidad de superficie cultivada. Una tercera y última tendencia locacional se relaciona con el control político de más alta jerarquía en el valle y se define por su centralidad espacial y su cercanía a los canales principales de irrigación. Las interrelaciones de estas pautas mos-

traron una independencia entre la élite regional y la élite local, que supone la superposición de aquélla sin afectar estructuralmente la organización de ésta; se advirtió también que la disposición espacial de los requerimientos de control local es opuesta en Virú a la disposición maximizadora de los recursos agrícolas, subrayando aun más el papel secundario de esta última con respecto a la primera. Por último, en función del grado en que cada asentamiento es expresión espacial de cada una de estas pautas, se ensayó también una tipología funcional de los mismos que resultó en la definición de cinco tipos: dos administrativos, central y local, dos habitacionales, vinculados probablemente al cultivo del maíz y del algodón, y uno defensivo. Las consecuencias e hipótesis histórico-culturales que de ello se derivan han sido ya discutidas. Centrémonos ahora en una evaluación de los aspectos metodológicos de estos resultados.

Creemos que ha sido mostrada claramente la viabilidad del análisis factorial en el estudio de las relaciones locacionales entre asentamientos. Pero la verdadera cuestión no se expresa en términos de su viabilidad, sino de las ventajas que su aplicación es capaz de aportar. En definitiva, la pregunta es si la complejidad técnica que añade el uso de un procedimiento estadístico multivariante se ve compensada por los resultados a que éste nos puede llevar en la investigación espacial que nos ocupa. Aunque nuestra respuesta es afirmativa, y en seguida será analizado el porqué, es obvio que conceptos tales como «complejidad» o «compensación» son relativos y, en última instancia, difíciles de generalizar.

En la introducción de estas páginas fueron planteados dos problemas iniciales: por un lado, la necesidad de precisión y tratamiento multivariante en el manejo de datos arqueológicos en general y, por otro lado, las limitaciones de información que presentan los mapas arqueológicos regionales. El uno responde a una concepción teórica acerca de la organización y funcionamiento de las sociedades, una orientación sistémica que enfatiza las interrelaciones complejas entre elementos, y el otro supone un reto, el de extraer la mayor cantidad de conclusiones de esos mapas a pesar de las limitaciones. Creemos que el análisis factorial, en los estudios de patrones de asentamiento, se acopla al primero y salva el segundo.

El uso de un elevado número de variables que rompa así con visiones excesivamente simplistas y deterministas de la sociedad es tal vez el requerimiento que con mayor claridad desemboca en aproximaciones cuantitativas. No se trata de que no sea posible atender a la influencia de muchos factores de una forma visual, sino de que ello exige un esfuerzo de análisis y discriminación que, muy probablemente, no se correspondera con una alta calidad en los resultados. En nuestro caso, se han manejado nueve variables distintas que, de

haber contado con más información de partida, se habrían multiplicado sin dificultad. Nuestros resultados, sobre la base de esas variables, no contradicen los obtenidos por otros estudios, como el de Conrad, pero sí los profundiza, matiza y precisa. Los factores que han sido delineados no sólo distinguen con claridad una serie de pautas locacionales de alto significado cultural, sino que también arrojan luz, a través de las asociaciones de variables que constituyen los factores, sobre los distintos conceptos y relaciones de estos conceptos que juegan un papel en cada uno de esos factores. Además de dar un peso relativo a estas pautas, se han podido observar las relaciones que mantienen entre ellas. La expresión precisa, numérica, de todos estos resultados puede parecer excesiva en relación con el uso que hacemos de ellos, pero, sin embargo, se revela de gran utilidad cuando entramos en el terreno comparativo.

No obstante, el uso de la factorización de datos locacionales no es siempre posible ni rentable. Si la matriz de datos es pequeña o muy plana, porque el número de variables introducidas sea bajo o/y porque lo sea el número de asentamientos por analizar, su tratamiento factorial, además de presentar problemas técnicos, puede resultar más largo y confuso que la observación y análisis directos. Obviamente, la aplicación del diseño desarrollado en este artículo parte de la evidencia, que nosotros hemos dado por supuesta, de la contemporaneidad de los sitios involucrados. Todo ello ha de evaluarse a la hora de utilizar una técnica estadística como el análisis factorial.

Por otro lado, el hecho de que esos resultados se obtengan de los datos reflejados en un mapa arqueológico aporta una dimensión más a estas consideraciones. La elaboración de estos mapas suele constituir el primer paso en proyectos arqueológicos de carácter regional. Para estos casos, la definición de un patrón de asentamiento en el que se exprese la forma en que se asocian y relacionan las distintas variables es una fuente de hipótesis que contrastar en pasos posteriores. Pero, en este sentido, no hemos agotado las posibilidades del tratamiento factorial. Aunque excede de los límites de este trabajo, puede resultar interesante apuntar los diversos problemas que, a nuestro juicio, puede manejar la factorización de datos locacionales. Basta, por ejemplo, con realizar el mismo tipo de diseño factorial mostrado aquí en cada uno de los períodos culturales de la historia de Virú para obtener una panorámica profunda de los cambios habidos en el patrón de asentamiento a través del tiempo. De este modo, podrían observarse movimientos ascendentes y descendentes en la jerarquía de los factores locacionales, con las implicaciones culturales que de allí se derivan, o bien detectarse la aparición y desaparición de distintos factores, o el cambio en la composición de los grupos de variables que delinear tales factores. Sobre la base de estos análisis sincrónicos

o en lugar de ellos, puede variarse la forma de la matriz de datos, su modo. Por ejemplo, si dispusiéramos períodos culturales en las columnas y las variables pasaran a formar las filas (modo O), obtendríamos un agrupamiento de los períodos culturales según la variación semejante de las variables en cada uno de ellos. Si, de otra manera, mantuviéramos las variables dispuestas en columnas y en las filas colocáramos, en lugar de casos, períodos culturales (modo P), las matrices resultantes mostrarían factores en los que se proyectarían variables asociadas en función de su comportamiento histórico, constituyendo así pautas diacrónicas de conducta locacional. Con estos análisis, tal vez complementados con prácticas de simulación, se dispondría de datos precisos y de carácter multivariado para intentar definir los procesos locacionales subyacentes en la evolución histórica de una distribución regional de asentamientos.

Para el caso de proyectos arqueológicos regionales es, por último, particularmente útil la posibilidad de realizar una clasificación funcional de los asentamientos. Quizá una de las decisiones más importantes que han de tomarse en este tipo de proyectos sea la de elegir dónde excavar, toda vez que es imposible, evidentemente, abarcar toda la región. Una clasificación de los asentamientos registrados que delimite, aunque sea de modo tentativo, sus funciones aporta un mayor grado de información a la hora de resolver este problema. La existencia de otro tipo de datos, como los derivados de las características arquitectónicas, permite contrastar evidencias de carácter independiente y, en cualquier caso, las divergencias detectadas pueden resultar significativas.

AGRADECIMIENTOS

La realización de esta investigación no hubiera sido posible sin el apoyo de don José Alcina Franch, que dirigió mi trabajo y obtuvo la posibilidad de utilizar el Centro de Proceso de Datos de la Universidad Complutense de Madrid. Doña Mercedes Guinea y don Miguel Rivera me ofrecieron sus valiosas apreciaciones y críticas, que he intentado recoger. Por supuesto, la responsabilidad de lo escrito es únicamente mía. Sin la amistad y paciencia de doña Loreto Rojo este trabajo no hubiera llegado al papel. Gracias a todos ellos.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERBERG, Michael.
1973. *Cluster analysis for applications*, Academic Press, New York.

- ARCA, M. N., y A. CAMPA.
1963. Efecto de la salinidad causada por el cloruro de sodio y el nitrato de sodio en la germinación del algodón, cebada y maíz. *Anales Científicos*, 1 (1): 64-79. Universidad Agraria, Lima.
- BAZÁN, R.; J. A. ESTRADA y L. MASSON.
1973. El boro en los suelos de la costa peruana y su posible efecto sobre los cultivos. *Anales Científicos*, 11 (3-4): 181-188, Universidad Agraria, Lima.
- BENFER, Robert A.
1972. Factor analysis as numerical induction: how to judge a book by its cover. *American Anthropologist*, 74: 530-554, Menasha.
- BUCKLEY, Walter.
1977. *La sociología y la teoría moderna de los sistemas*, Amorrortu, Buenos Aires.
- CATTELL, Raymond B.
1978. *The scientific use of factor analysis in behavioral and life sciences*, Plenum Press, New York.
- CLARKE, David L.
1968. *Analytical archaeology*, Methuen, London.
1977. Spatial information in archaeology. En: *Spatial archaeology* (Clarke, ed.): 1-32. Academic Press, London.
- COHEN, Mark N.
1978. Archaeological plants remains from the central coast of Peru, *Nawpa Pacha*, 16: 23-51, Berkeley.
- CONRAD, Geoffrey W.
1978. Models of compromise in settlement pattern studies: an example from coastal Peru. *World Archaeology*, 9 (3): 281-299, London.
- DONNAN, C. B.
1973. *Moche occupation of the Santa Valley, Peru*. University of California Publications in Anthropology, 8, Berkeley.
- ESTÉBANEZ, José, y Roy P. BRADSHAW.
1978. *Técnicas de cuantificación en geografía*, Tebar Flores, Madrid.
- FARRINGTON, Ian S.
1978. Irrigación prehispánica y establecimientos en la costa norte del Perú. En: *Tecnología Andina* (Ravines, comp.): 117-128, Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- FORD, James A., y Gordon R. WILLEY.
1949. Surface survey of the Virú Valley, Perú. *Anthropological Papers of the Museum of Natural History*, 43, parte primera, New York.
- GOULD, P.
1969. Problems of space preference measures and relationships. *Geographical Analysis*, 1: 31-44, London.
- HAGGETT, Peter.
1975. *Análisis locacional en geografía humana*, Gustavo Gili, Barcelona.
- HARMAN, Harry H.
1980. *Análisis factorial moderno*, Saltés, Madrid.
- HODDER, Ian R., y Clive R. ORTON.
1976. *Spatial analysis in archaeology*, Cambridge University Press, Cambridge.
- LANNING, Edward P.
1967. *Peru before the Incas*. Prentice-Hall. Englewood Cliffs, New Jersey.

- LISCHKA, Joseph J.
1975. Broken Krevisited: a short discussion of factor analysis. *American Antiquity*, 40: 220-227. Salt Lake City.
- MORRIS, Craig.
1973. Establecimientos estatales en le Tawantinsuyu: una estrategia de urbanismo obligado. *Revista del Museo Nacional*, 39: 127-142, Lima.
- MOSELEY, Edward P.
1978. Principios de organización laboral en el valle de Moche. En: *Tecnología Andina* (Ravines, comp.): 591-600, Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- PROULX, Donald A.
1968. *An archaeological survey of the Nepeña Valley, Peru*, University of Massachusetts Research Report, 2, Amherst.
- PUYOL, R., y J. ESTÉBANEZ.
1978. *Análisis e interpretación del mapa topográfico*, Tebar Flores, Madrid.
- ROWLETT, R. H., y R. B. POLLNAC.
1971. Multivariate analysis of Marnian La Tène cultural groups. En: *Mathematics in the archaeological and historical sciences* (Hodson, Kendall y Tautu, eds.): 46-58, Edinburgh University Press.
- RUMMEL, R. J.
1970. *Applied factor analysis*, Northwestern University Press, Evanston.
- SHIMADA, Izumi.
1978. Economy of a prehistoric urban context: commodity and labor flow at Moche V Pampa Grande. *American Antiquity*, 43 (4): 569-592, Salt Lake City.
- SIEGEL, Sidney.
1972. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*, Trillas, México.
- TRIGGER, Bruce G.
1971. Archaeology and ecology. *World Archaeology*, 2 (3): 321-336, London.
- VIERRA, Robert K., y David L. CARLSON.
1981. Factor analysis, random data and patterned results. *American Antiquity*, 46 (2): 272-283, Salt Lake City.
- WATSON, Patty J.; Steven A. LEBLANC y Charles L. REDMAN.
1981. *El método científico en arqueología*, Alianza Editorial, Madrid.
- WEBERBAUER, August.
1945. *El mundo vegetal de los Andes peruanos*, Ministerio de Agricultura, Lima.
- WILLEY, Gordon R.
1953. *Prehistoric settlement patterns in the Virú Valley, Peru*. Smithsonian Institution Bureau of American Ethnology, Bulletin 155, Washington.
- ZAVALETA GARCÍA, Amaro, y Manuel ARCA BLELICK.
1963. Grandes grupos de suelos identificados de forma generalizada en el Perú. *Agronomía*, 30 (3): 37-53, Lima.