

INFORMATICA Y ECOLOGIA HUMANA: Alternativa Sistemática

INÉS CAVELIER
CAMILO RODRÍGUEZ
SANTIAGO MORA
CRISTINA URREGO
LUISA FERNANDA HERRERA
Fundación Erigae

Introducción

En la década de los ochenta se inicia un programa de búsqueda sistemática de información sobre paleoecología humana en la Amazonía colombiana. El mismo parte de un enfoque multidisciplinario que involucra especialistas en diversos campos. Los resultados obtenidos obligan a repensar el marco teórico dentro del cual fue creado y a hacer énfasis en los datos provenientes de fuentes diferentes a la arqueología (Herrera et al., 1988 y 1989; Cavelier et al. 1990; Mora et al. 1991). Los datos considerados llevan a estructurar un modelo que involucra múltiples variables como aspectos ambientales, tecnológicos y organizativos; estos hacen parte de los procesos selectivos, dentro de un amplio rango de alternativas que intentan garantizar la reproducción de los conjuntos humanos. Un aspecto de interés en este enfoque es el presente, tanto a nivel etnográfico como en lo referente a alternativas tecnológicas que son contrastadas con aquellas del registro arqueológico para permitir reformulaciones que lleven a nuevas estrategias de manejo.

En los años noventa el volumen de datos recolectados, así como la multiplicidad de interrelaciones que se podían establecer entre diferentes variables, aunado a la necesidad de un soporte bibliográfico muy preciso, obligaron a la implementación del modelo mediante sistemas de cómputo. Inicialmente fueron

estudiadas otras experiencias realizadas para el tratamiento de información botánica. Posteriormente se amplió el alcance del modelo para permitir el manejo de problemáticas que se presentarán en otras áreas geográficas diferentes a la Amazonía. La oportuna financiación de Colciencias ha permitido que este sistema se desarrolle.

El propósito de este artículo es presentar los parámetros básicos con los cuales la *Fundación Erigae* ha venido desarrollando este sistema de información de ecología humana. Si bien los registros de datos que alimentan el modelo son parciales, al no comprender la totalidad del territorio colombiano, el diseño alcanzado permite una proyección que facilita comprender sus futuras aplicaciones.

El Modelo

El modelo parte de una concepción sistémica en la cual los componentes bióticos y abióticos, junto con sus interrelaciones, son considerados dentro de un espacio delimitado. En éste las economías de subsistencia que incluyen sistemas organizativos, tecnologías y recursos de poblaciones humanas particulares, juegan un papel fundamental en la evolución del todo considerado. Esta perspectiva se fundamenta en la geografía humana, la ecología y la antropología cultural, bases de la ecología humana (Bates, 1960; Butzer, 1982; McKenzie,

1968). Su carácter interdisciplinario se origina en las relaciones establecidas entre los datos de diferentes ciencias para la aproximación a problemáticas específicas y no sólo en la sumatoria de disciplinas que lo nutren.

Una forma sencilla para visualizar el modelo es por medio del diagrama Entidad-Relación que se presenta en la figura 1. A través de las relaciones lógicas que en él se establecen se plasma la integración de las diferentes disciplinas con una gran capacidad unificadora de los datos y una interrelación activa. De este modo se obtiene una alta flexibilidad en el proceso investigativo, al tiempo que se facilita el análisis para soportar la toma de decisiones. En un nivel más pragmático el modelo entidad-relación considera el mundo compuesto de entidades y relaciones. Una entidad es "algo" que pueda ser identificado en forma única. Una relación es una sociación entre entidades. Un atributo es lo que se mide de una entidad o relación. En la figura 1, las entidades se representan por rectángulos y las relaciones con rombos y se califica el tipo de relación uno a muchos, muchos a muchos o uno a uno, según sea el caso.

El modelo permite al usuario la consulta básica dentro de una entidad o, dependiendo de sus necesidades y el tipo de información que requiera, relacionarla con otras entidades. Los criterios para seleccionar las relaciones que se desean examinar dependen exclusivamente de los propósitos de quien hace la consulta. Consecuentemente, el número de posibilidades puede ser considerable y sus resultados deben ser interpretados por quien emplea el sistema. Así pueden surgir una amplia gama de "conclusiones" para situaciones específicas.

Tratamiento de la información

La incorporación de la informática, los sistemas y las matemáticas, al desarrollo de la investigación básica y aplicada es esencial para

el manejo conceptual y práctico de muchas áreas del conocimiento.

"El conocimiento se convirtió en esta época en el producto más costoso y demandado en el plano internacional. Disponer de conocimiento, poder producirlo, hacerlo accesible a los niveles adecuados en la vida de cada sociedad, incorporarlo universalmente en firma competitiva, lograr mejores niveles de bienestar y autorealización individual y colectiva, son los grandes desafíos del momento y a la vez, la gran oportunidad. Ello exige modos diferentes de producción intelectual y científica sustentados en técnicas modernas de la informática y la comunicación" (López O., 1990).

Una evolución importante en el estudio de la informática se centró en los sistemas de soporte a la investigación (ISS) que conducen decisiones semiestructuradas con mejoras cualitativas en ese proceso de decisión. Estos sistemas necesitan ser interactivos y altamente flexibles por lo tanto reciben diferentes tecnologías y metodologías de diseño.

Con base en la conceptualización anterior, se elaboró una primera aproximación del sistema de información de ecología humana que comprende las siguientes capacidades:

- RDBMS: Sistema Administrador de Base de Datos Relacional
- SQL: Lenguaje estructurado de consulta
- Generador de aplicaciones: Captura, actualización, ventanas, reportes
- Comunicaciones: Redes de prospección, bibliográficas, académicas
- Análisis de datos: Gráficas, estadísticas, mapas
- Modelos de aplicación: Simulación, multivariante, taxonomía

Para explicar el modelo se presentan unos ejemplos sencillos que permiten obtener información básica con porciones del mismo, así como una visión más amplia desarrollando hipótesis dentro de las posibilidades del contexto considerado. El objetivo es mostrar las bondades del modelo, su flexibilidad y facilidad

para interrelacionar las diferentes disciplinas; se parte de la base que el dato individual es confiable, completo y verificado, y que el volumen de datos es representativo para dar una adecuada generalización de las conclusiones.

Ejemplos

1. *¿Existe una continuidad entre los ceramistas del periodo Méidote (850 a.C.-1600 d.C.) o hay culturas diferentes como lo afirman Herrera, Bray y McEwan (Camani-Nofurei)?*

Para establecer la continuidad o cambio cultural durante el rango cronológico especificado es necesario establecer: estratigrafía, considerando características del suelo en cuanto a su composición físicoquímica; depositación según estrato; distribución espacial; análisis morfológico y composición del material cerámico; relación con el material lítico y de macrorestos dentro de contextos arqueológicos de excavación.

La entidad **Unidad de recuperación** permite hacer una selección espacio-temporal de tal modo que se obtienen las diferentes recuperaciones, en diferentes sitios, dentro de una región en el rango temporal y espacial deseado. A través de las entidades: **Cerámica, Líticos, Macroresto vegetal, Muestra de suelo y Horizonte**, se seleccionan las características del suelo, los vestigios cerámicos, líticos y macrorestos vegetales. En este punto se pueden establecer patrones y profundizar en aspectos morfológicos y de composición del material cerámico; lógicamente una mayor resolución se obtiene al considerar la totalidad de los vestigios mencionados.

Las diferencias observadas en el registro arqueológico a lo largo del tiempo seleccionado reflejan en parte la dinámica del grupo humano. Sin embargo, aquellos puntos en el tiempo en los cuales se evidencian profundas transformaciones en algunos aspectos deben ser estudiados más detenidamente. La metodología adecuada, entonces, es monitorear el comportamiento de otras de las variables consideradas para el rango que muestra

anomalías. En el caso particular de Araracuara, Herrera, Bray y McEwan (1981) tomaron como fundamento para definir una nueva ocupación las características del material cerámico que mostraba un abrupto cambio. El estudio de otras variables, como por ejemplo el desarrollo de los sistemas agrícolas que involucraron técnicas especializadas en la mejora de suelos, indicaban un cambio gradual para el rango considerado como "anómalo" por la cerámica. De manera simultánea, y siguiendo también una transformación gradual, se evidenciaban cambios en el patrón de asentamiento. El abandono de algunos puntos, así como la aparente concentración de la población en otros, hace pensar en un proceso de centralización. Otra clave fundamental, dentro de los criterios de quienes realizamos este trabajo, era la continuidad de algunas estructuras arqueológicas.

Basados en estos datos y dándole una gran importancia a la producción de alimentos se concluyó que el proceso de intensificación agrícola que se había dado durante el "rango anómalo" y con anterioridad a él había permitido una creciente especialización en la producción alfarera, ocasionando la transformación en este componente de la cultural material. Por supuesto, esta interpretación se encuentra diametralmente opuesta a la hipótesis de que la evolución cultural de la amazonia se había dado gracias a intensos procesos migratorios, inferidos a partir de cambios en la cerámica.

2. *¿Cómo se garantizó la estabilidad de los asentamientos en algunos sectores de la Amazonia?*

Para establecer la estabilidad de los asentamientos se consideran dos aspectos: uno sociopolítico y otro ambiental. El primero comprende la cantidad de gente, el tamaño del asentamiento y la duración de la ocupación. En el segundo se tratan las exigencias ambientales, como suelo y vegetación que permiten aprovechar las ventajas (clima, biodiversidad y contrarrestar las limitantes (carencia de

nutrientes y toxicidad del suelo); la respuesta es una forma particular de productividad agrícola. Al definir este patrón se pueden estimar las características de los asentamientos y su impacto sobre el medio.

Los aspectos sociopolíticos se recuperan de la entidad **Asentamiento**, seleccionando su ubicación espacial y agrupándolos según los diferentes periodos; esto permite establecer la temporalidad de la ocupación. Para por otro lado, conocer las condiciones ambientales para ese mismo espacio en esos periodos arqueológicos, se selecciona la información de **Sitio y Unidad de recuperación**; de aquí claramente se obtiene toda la información arqueológica relacionada con suelo y vegetación desde las entidades; **Horizonte, Macrorestos, Polen y Fitolitos**. Las características climáticas del pasado se complementan a través de la entidad **Bibliográfica**.

Es necesario mencionar que este sistema llena un vacío en cuanto a la información y registro de sitios arqueológicos, hecho que ha significado para las entidades especializadas en el control del patrimonio cultural un obstáculo insalvable. En efecto, en Colombia no existe un inventario de los sitios arqueológicos; éstos simplemente corresponden a nomenclaturas asignadas por investigadores individuales durante los procesos de prospección y excavación. De tal modo que la relocalización de sitios, ya sea excavados o simplemente prospectados, entraña una enorme dificultad; el diagnóstico de su estado resulta desde esta perspectiva casi imposible. Con la utilización del modelo de ecología humana esta tarea es sencilla y puede ser complementada con información sobre la cronología (Carbono 14, termoluminiscencia, etc) del sitio o de otros asentamientos que hayan sido identificados con la etiqueta del mismo periodo u ocupación. Un soporte bibliográfico de más de 700 títulos en arqueología de Colombia, agrupados por descriptores tales como Período, Cronología absoluta, Nombre del Sitio y Autor, entre otros, garantizan estas funciones. Estos componentes pueden ser fácilmente accedidos desde otros

puntos en el modelo facilitando la selección de datos de manera rápida y confiable.

Respecto al manejo de información etnográfica, dentro de la sección **Bibliografía**, el modelo se ha alimentado con datos para la región amazónica. En el momento incluye más de 400 títulos que abordan temas tales como prácticas agrícolas, caza, conservación de recursos y otros que pueden ser consultados utilizando como criterio el nombre de una etnia, seleccionada entre un conjunto que comprende más de 100 nombres.

Estandarización

Ningún especialista puede ignorar la información aportada por otros, los equipos interdisciplinarios se anticipan en sus resultados a grupos menos diversificados. Es indispensable una coherencia y coordinación que responda al modelo; se necesita lograr un lenguaje universal y representativo de las diferentes disciplinas que se tratan para lograr que el enlace entre ellas sea transparente e independiente de la especialidad del investigador. Un primer paso es establecer estándares, algunos ya definidos por las instituciones (IGAC, DANE, Index Kewensis, etc.) y otros, en ausencia de los anteriores, definidos por los especialistas.

Como fue mencionado anteriormente, la creación del modelo Entidad-Relación se basa en una concepción sistemática dentro de la cual un amplio número de variables deben ser consideradas para aproximarse a un fenómeno particular (Bertalanffy, 1975). Los datos específicos involucrados en cada una de las variables son obtenidos a través de diferentes fuentes, cada una de ellas con metodologías propias. Sin embargo el significado de cada una cambia al entrar en contacto con el conjunto y bajo los criterios que establezca el investigador. La unidad producida por el modelo proyecta los datos de las diferentes ciencias y las introduce dentro de un nuevo contexto. De allí se deriva la interpretación sistemática.

De este modo, dicha unidad obliga el manejo del dato particular bajo una concepción

de los resultados obtenidos en ciencias paralelas. Por tanto se plantea una alta exigencia al especialista para seleccionar los atributos y las características de los mismos (completos, que no sacrifiquen el enlace y las relaciones del modelo, pero que ayuden a alcanzar la interdisciplinariedad entendida no como la suma de datos de múltiples ciencias sino como la síntesis de la información bajo un marco conceptual único, con propósitos específicos).

Para el año de 1994 la Fundación Erigaie aspira ofrecer el servicio de consulta a los interesados en este modelo y su disponibilidad en el desarrollo de investigaciones. Este propiciará la revaluación de algunos esquemas utilizados en el pasado cuyos alcances explicativos quedan cortos respecto a las exigencias científicas del presente y, a mediano plazo, dinamizar el modelo base que hoy se presenta.

MODELO ENTIDAD-RELACION

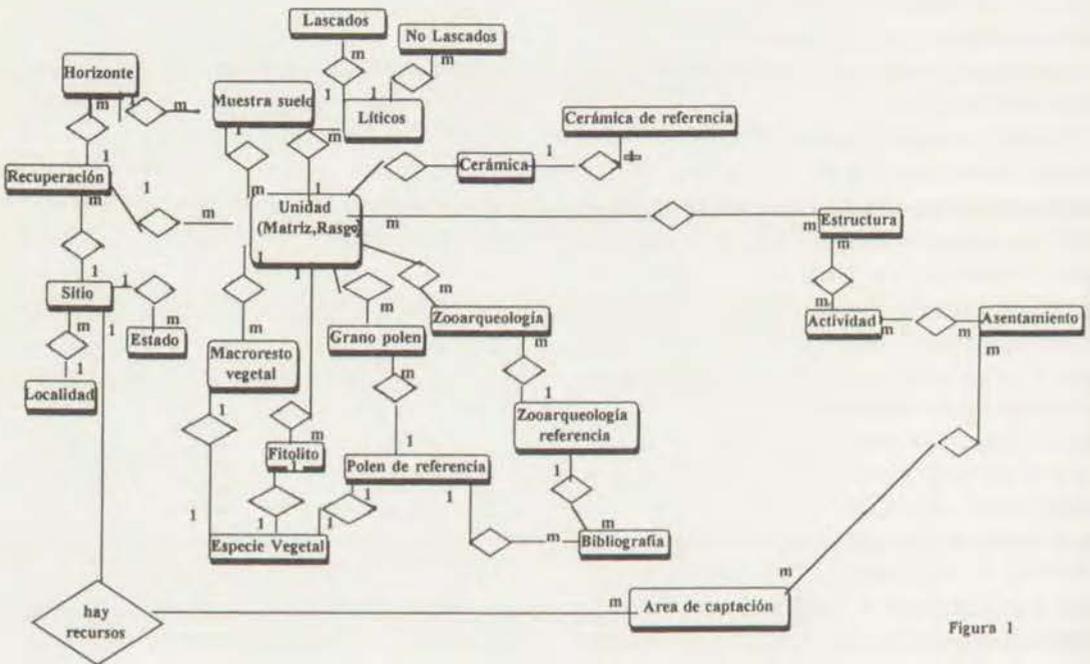


Figura 1

Bibliografía citada

Bates, Marston. 1960. *The forest and the sea*. Vintage Books. New York.

Bertalanffy, von Lundwing. 1975. *Perspectivas en la teoría general de sistemas*. Alianza Universidad.

Butzer, K. 1982. *Archaeology as Human Ecology*. Cambridge University Press.

Cavelier, Inés, Santiago Mora y Luisa Fernanda Herrera. 1990. Estabilidad y dinámica agrícola: Las transformaciones de una sociedad amazónica. En: *Ingenierías prehispánicas*. Ed. Santiago Mora. Fondo FEN, Instituto Colombiano de Antropología. pp. 73-109, Bogotá.

Herrera, Leonor, Warwick, Bray y Colin McEwan. 1980-1981. Datos sobre la arqueología de Araracuara (Comisaría del Amazonas, Colombia). *Revista Colombiana de Antropología*, Vol. XXIII, pp 183-251. Bogotá.

Herrera, Luisa Fernanda, Santiago Mora y Inés Cavelier. 1988. Araracuara: selección y tecnología en el primer milenio A.D. En: *Colombia Amazónica*, vol. 3, No. 1, octubre, pp 75-87. Bogotá.

Herrera, Luisa Fernanda, Inés Cavelier, Camilo Rodríguez y Santiago Mora. 1989. Los alfareros de la Amazonía: El caso de Araracuara. En: *Memorias del V Congreso Nacional de Antropología*. Ed: Santiago Mora, Felipe Cárdenas y Miguel Ángel Roldán. Instituto Colombiano de Antropología, Universidad de los Andes, ICFES. pp. 183-220, Villa de Leyva.

Herrera, Luisa Fernanda, Inés Cavelier, Camilo Rodríguez y Santiago Mora. 1992. The Technical Transformation of an Agricultural System in the Colombian Amazon. En: *World Archaeology*, Vol 24, No. 1, junio. Ed: Ian Glover. pp 98-113. Routledge, England.

López O., Gustavo. 1990. Gestión del conocimiento y de los procesos tecnológicos: Desafíos al mundo productivo y de la academia (Ms. Conferencia).

McKenzie, Roderik. 1968. *On human ecology*. University of Chicago Press.

Mora, Santiago, Luisa Fernanda Herrera, Inés Cavelier y Camilo Rodríguez. 1991. *Cultivars, Anthropic Soils and Stability. A Preliminary Report of Archaeological Research in Araracuara, Colombian Amazonia*. Latin American Archaeology Reports, University of Pittsburgh.