

Paisaje arqueológico y cultural virtual: el caso de la Via Appia Antica

*Lola Vico
CNR ITABC, Roma*

Introducción

Un museo virtual del paisaje concierne, antes de nada, al proceso de virtualización de las relaciones dinámicas referidas al ecosistema, las personas, animales, plantas, tierra, agua etc. que confluyen en un ecosistema artificial.

Introducimos el concepto de "landscape" o paisaje, como organismo vivo, dinámico y lleno de relaciones complejas, en vez de la visión tradicional de paisaje estático, que a menudo es simplemente un fondo donde se desarrolla una escena. Un museo virtual del paisaje tiene por objetivo principal generar una visión holística del ambiente, ya que sin ambiente no podemos describir un paisaje ni un modelo ecológico.

En términos metodológicos, se considera el paisaje de acuerdo con una perspectiva ecológica, es decir, como un ecosistema

con multitud de relaciones y percepciones, y toda una serie de factores que son capaces de comunicar una visión holística de significados, contextos, modelos y características. La finalidad no es la realización de una replica fiel del paisaje, sino la creación de un modelo abierto y en continuo desarrollo.

Los datos adquiridos en el campo son de distintos tipos, de diferentes períodos históricos, diversos lugares; comprenden en sí mismos otra serie de datos y pueden producir a su vez una nueva clase de éstos, etc. Estos dos aspectos (narrativo y espacial) pueden utilizar diferente gramática para crear aplicaciones con propósitos diferentes. El trabajo realizado en este laboratorio se ha desarrollado en dos líneas de investigación, en el aspecto comunicativo, la aproximación narrativa a los datos culturales se centra más en la generación gráfica y fotorealística de las escenas, usando soft-

ware tal como 3DStudio Max y Virtools, que permiten la interactividad, y el juego con un resultado de buena calidad que garantiza su uso en internet y en sistemas de realidad virtual. El trabajo se basa en la creación de comportamientos complejos dentro de los mundos virtuales para estimular la comunicación a través de diversos tipos de narración (story telling).

El proyecto de musealización de un paisaje virtual es complejo, porque también es compleja la labor de la musealización del verdadero paisaje. Se plantean una serie de preguntas como: ¿Qué es un paisaje? ¿Cómo tenemos que reconstruirlo? ¿Qué clase de implicaciones que tenemos en un paisaje virtual, qué tipo de relaciones? ¿Cuál es el objetivo? ¿Es comunicativo o científico?

Mindscape

En términos teóricos es importante distinguir la diferencia entre el paisaje arqueológico y paisaje antiguo. El paisaje arqueológico es lo que observamos en el paisaje actual, los restos arquitectónicos, las estructuras enterradas, las huellas, las trazas de la cosecha, los restos de monumentos del pasado; este paisaje es una gran complejidad, y además está

completamente descontextualizado, porque es difícil volver a vincular todos los datos espaciales y diacrónicos en un sistema comprensible y perceptible. El paisaje arqueológico se parece un intruso en el paisaje actual; de hecho todos los rastros antiguos son anomalías definidas, discontinuidades, marcadores, bordes, fronteras, símbolos, restos, trazas. El paisaje arqueológico es anómalo en comparación con el paisaje real porque no engloba la cartografía ni la planimetría que utilizamos para interpretar el ambiente. El modelo de percepción que seguimos en general es el de los sistemas de bottom-up (del paisaje a la mente) y de top-down (de la mente al paisaje). El paisaje antiguo, por el contrario, es de gran complejidad y para poderlo entender tiene que estar contextualizado. A la hora de interpretar y comunicar el paisaje y el patrimonio es necesario identificar las relaciones que en éste se dan para poder reconstruirlo y comunicarlo.

En este artículo el concepto de "mindscape" representa el mapa mental que integra el paisaje arqueológico y antiguo (Forte 2003): qué observamos desde nuestra perspectiva de habitantes de la sociedad actual y qué imagen tenemos del mundo antiguo. En GIS y otras aplica-

ciones ambos paisajes se incluyen en el mismo espacio, y no resulta difícil llegar a confundir esta superposición de elementos.

Otra cuestión relevante es el factor antropocéntrico, que al ser dominante, hace que el ambiente se analice de acuerdo a la lógica antropocéntrica. Por el contrario, pensamos, según la teoría ecológica (Bateson 1972; Ingold 2000), que el centro de la investigación y de la interpretación debe ser el ambiente con todas las interrelaciones implicadas en él (contexto, seres vivos, vegetación etc). Interpretar y representar el paisaje en términos de relaciones significa representar la secuencia teórica mente-cuerpo-ambiente como si fueran una única entidad (Bateson 1972).

Percepción y realidad virtual: acerca del paisaje cibernético

Un sistema de realidad virtual es un conjunto de información compleja disponible a través de un proceso de retroalimentación o "feed back" (Forte 2000): con la interacción hay un intercambio de información y de los contextos entre usuarios y ambiente. En general la realidad virtual se considera una herramienta comunicativa que auna

factores estéticos con fines didácticos y educativos. Esto es cierto, pero se tiene que considerar la RV principalmente como herramienta científica para poder conseguir de manera progresiva un nivel del impacto cognoscitivo a través de un espacio informativo.

En el caso de la arqueología del paisaje este factor es muy importante porque multiplica la capacidad de lectura de los contextos antiguos y los arqueológicos en el mismo ámbito virtual de la realidad: el ambiente físico y el ambiente virtual representan dos sistemas correlacionados de un mapa cibernético (Dodge & Kitchin 2001).

Desde el punto de vista tecnológico, un sistema de RV es un ambiente inmersivo de simulación donde podemos navegar en tiempo real, sin que existan trayectorias predefinidas.

Hay tres condiciones para definir un sistema de VR: tridimensional (3D), inclusivo e interactivo en tiempo real.

La percepción dentro del entorno 3D multiplica la facultad de percepción: la luz cambia los factores ambientales, los puntos de vista múltiples cambian las perspectivas de la observación, el movimiento en tiempo real

ofrece un cambio continuo dentro del ambiente. Cuanto más complejo es el ambiente virtual, mayor es el factor perceptivo. Parece claro que los sistemas de RV pueden dar resultados muy interesantes si se aplican al paisaje arqueológico antes y después la reconstrucción (Forte & Kay 2003). De hecho, en la Realidad Virtual, podemos tener una percepción espacial en la exploración de ambientes artificiales, estimulando nuestra percepción en todas las direcciones para entender nuevos ambientes.

En el Virtual Heritage Lab de Roma, estamos experimentando distintos sistemas de RV dedicados a la observación y al estudio del paisaje arqueológico. En este ámbito hemos alcanzado resultados relevantes: un usuario-arqueólogo mientras que camina o vuela en un paisaje virtual puede identificar rastros más arqueológicos, antrópicos, anomalías, cultivos, y marcas en general que en un ámbito bidimensional. Por ejemplo, si ponemos una foto aérea en un nivel gris sobre un geo-DEM y navegamos dentro del modelo, tendremos más posibilidades de descubrir los posibles sitios arqueológicos (identificables por los rastros, bordes o las anomalías) que analizando físicamente la misma foto aérea. ¿Cuáles es

la diferencia? En un ambiente en tiempo real 3D durante el movimiento y la interacción cambian los factores de la percepción (las luces, sombras, volúmenes, espacio, información, Forte 1995). De hecho, de esta manera es posible identificar anomalías y rastros de sitios predecibles en base de la detección de bordes determinados por el vuelo y el paseo virtual.

Interpretamos lo que percibimos; por lo tanto es importante aumentar el factor de la interacción/feedback dentro de un sistema de realidad virtual capaz de mostrar todas las fases del proceso digital en un espacio 3D. Esta interacción dinámica en un sistema dedicado a RV puede multiplicar la facultad de interpretar datos arqueológicos del trabajo en el terreno a una reconstrucción virtual final (no se trata de la reconstrucción sino una reconstrucción posible), supervisando todos los pasos del proceso visible e invisible de la investigación (Fig. 15; Fig. 16).

El protocolo digital: una metodología integrada

Entendemos por protocolo digital una secuencia de pasos metodológicos que integran diversas tecnologías y datos múltiples para crear un sistema de

Realidad Virtual capaz de mostrar todas las relaciones y conexiones espaciales del paisaje en micro y macro escala en tiempo real. Cada fase del trabajo está marcada por un sistema virtual de los datos interactivos 3D disponibles en un sistema de realidad virtual. Definir un protocolo es ambicioso, pero pensamos que es necesario para integrar en el mismo espacio y dominio todos los datos que proceden de distintas fuentes y técnicas (Fig. 17; Fig. 18).

La mayor parte de la metodología de la investigación arqueológica está hoy día en formato digital, la cantidad de información está creciendo tanto, y en distintas fases del proceso, que existe un gran riesgo de perder datos importantes y relaciones entre éstos, así como conexiones e interpretaciones entre los distintos tipos de datos. El riesgo es particularmente elevado cuando se trabaja con información digital de distinto tipo, como ocurre con GIS, planos de excavaciones, reconstrucciones virtuales y en general levantamientos realizados con diferentes técnicas.

Cualquier observación o descripción del paisaje puede ser holística (Fig. 19) o monográfica (Figs. 20 y 21), en nuestro caso trabajamos con datos en 3D a

escala holística y monográfica. La visión holística constituye la descripción general del paisaje; es una visión externa, capaz de entender las relaciones entre mapas, territorio, actividades, tareas, etc. (Fig. 22).

Museos del paisaje reales y virtuales

Vivimos dentro del paisaje arqueológico. Observando sus aspectos diacrónicos podemos encontrar toda una serie de huellas del paisaje antiguo, que, por desgracia, no podemos recordar ni tanto menos reconstruir en su totalidad. Podemos estudiarlo con una metodología basada en la multidisciplinariedad y a través de tecnologías digitales integradas; podemos estudiar su dimensión contemporánea y recoger tanta información como podamos. Es importante evitar todos los procesos de interpretación en la recogida de datos y de información en general, para poder reconstruir su dimensión dinámica e histórica natural de forma eficaz: es interesante analizar los aspectos culturales, ecológicos y estudiar sus posibles relaciones.

Se trata de no separar el conocimiento de la comunicación; al contextualizar un paisaje intentamos de manera científica y comunicativa codificar el siste-

ma que se estudia para luego descodificarlo para el público (Fig. 23).

Tradicionalmente la arqueología ha trabajado con información que difícilmente viene descodificada y que resultan de difícil acceso al público. Cuantas más herramientas tenemos, más fácil es entender el paisaje y las relaciones que se dan en él, y la capacidad cognoscitiva aumenta de forma evidente.

¿Cómo comunicar el patrimonio a una mayor cantidad de público no especializado? ¿cómo conseguir que el público contextualice lo que está viendo, el ambiente en el que se desarrolló una cultura determinada o se construyó un edificio concreto? Entendemos que los sistemas de realidad virtual pueden ser una solución a este problema. Existen otros ejemplos en Italia que han demostrado resultados similares al nuestro, como el proyecto de Nume (Guidazzoli 1999), Bononia virtual (Pescarin 2001), o el museo virtual de Certosa (Guidazzoli et al. 2005). En RV es necesario que exista una regeneración para explorar un sistema: de hecho aprendemos con la diferencia que creamos entre nosotros y el ecosistema (Bateson 1979). La teoría del *mindscape*, un paisaje virtual percibido e interpre-

tado por los mapas mentales (Forte 2002, 2005), demuestra que el uso de la realidad virtual es un factor dominante para la reconstrucción de mapas mentales antiguos porque implica la manera con la cual percibimos la información en el tiempo y la ubicamos en el espacio.

En la ecología de Bateson, sin los mapas no podemos interpretar el territorio, porque el mapa es el código; de esta misma forma, el museo virtual puede ser el mapa del paisaje, una especie de abecedario.

Ante esta perspectiva, las tecnologías digitales, la arqueología y la antropología pueden tener un papel social, muy importante en la lectura del territorio y en la transformación de la percepción del paisaje. La comprensión del paisaje tendrá un impacto social en la población local, en los turistas y los visitantes que, sin los "mapas" no disponen de la información sobre la interacción en el ambiente. Finalmente, cada proceso del desarrollo sostenible no puede dejar aparte la adecuada percepción del paisaje arqueológico y antiguo, y esto va a ser garantía de la valoración y transmisión del patrimonio. Incluso los investigadores y eruditos pueden conseguir buenos resultados en el uso de VR para la interpretación del paisa-

je. Se puede usar, dentro de un ambiente inmersivo o seminmersivo, el paisaje para contextualizar y verificar o no las hipótesis de trabajo.

Perspectivas futuras

Puesto que el paisaje se puede identificar con un sistema de autopoiesis, en el sentido en que lo definen Maturana y de Varela, un museo virtual está concebido para ser en un ecosistema artificial donde la base estará representada por una serie de procesos y comportamientos dinámicos. Un paisaje virtual es, en parte, un espacio predeterminado, donde tiene lugar la interacción-navegación por el usuario que además se hace de no predeterminada, aunque el modelo sí está establecido de antemano. En el futuro cercano el paisaje virtual será un ambiente poblado por vida artificial, un ecosistema digital abierto a la simulación donde las comunidades de usuarios obrarán recíprocamente de manera multimodal. La tendencia en tecnología de la información y de la comunicación, identifica una importante superposición de las diversas disciplinas de la investigación, AI (inteligencia artificial), VR (realidad virtual) y AL (vida artificial). El concepto en sí mismo de la "realidad virtual" está cambiando, hacia un

ambiente virtual con seres artificiales (Annunziato et al. 2005). Por lo tanto es previsible una evolución paralela en la realización de paisajes virtuales. Tenemos que imaginar el paisaje como un territorio con múltiples situaciones, en las cuales la comunicación será validada por la transparencia de los datos, por los comportamientos de los usuarios, y por la regeneración-interacción producida por el ecosistema virtual. Las tecnologías integradas permitirán, en un futuro próximo, publicar los datos arqueológicos de una manera muy rápida y en un protocolo digital único. El museo virtual del paisaje representa, por lo tanto, la visión holística de los diferentes componentes digitales, procesos, affordances, comportamientos, sistemas, objetos, donde el "museo" es la metáfora de los ecosistemas virtuales.

Conclusiones

Según una perspectiva holística tenemos que considerar el paisaje como un sistema dinámico donde se dan una serie de relaciones, es decir, un ambiente vivo. La base de la actividad de la reconstrucción es la integración de las actividades en los procesos top-down y bottom-up, una combinación de la información comunicativa y perceptiva (el mindscape) con la morfología

física (el mapscape). Esta integración contempla el uso de las distintas técnicas en la fase de toma de datos como GIS, DGPS, fotogrametría, etc.

Un paisaje virtual "abierto" es realmente un espacio de experimentación, donde los usuarios y las comunidades científicas pueden dialogar libremente y mejorar sus experiencias a través de la experiencia de cada uno. El museo del paisaje, tiene que aunar todos los comportamientos y relaciones del presente y del pasado. Para construir un ambiente tan complejo la simulación, es necesario seguir un protocolo digital en la reconstrucción, a partir de los datos de campo y para confluir en un sistema de RV y en web. Este proceso, que abarca desde el conocimiento a la comunicación, es la base para lograr un sentido perceptivo del paisaje, mediante una nueva manera de aprender y comunicar.

En definitiva, el paisaje no existe como modelo estático y estético (escena, fondo, o panorama), sino como un sistema en evolución, un ecosistema visible. En este sentido el museo virtual del paisaje es el paradigma de la memoria, donde se produce una visión holística del lugar a lo largo del tiempo.

En un futuro, con el desarrollo de tecnologías, nuestra labor investigadora estará dirigida al desarrollo de los sistemas de colaboración múltiples de la red donde las comunidades virtuales podrán actuar recíprocamente y dialogar como comunidades artificiales.

Hay una opinión común que considera un museo virtual (en nuestro caso del paisaje), sencillamente como herramienta para el turismo cultural, con gran poder didáctico y un impactante poder de visualización; esto es cierto solo en parte, el paisaje virtual es, antes que nada, la herramienta más avanzada en la comunicación para generar información, salvaguardar el patrimonio, la memoria y los lugares.

Bibliografía

ANTINUCCI, F. (2004). *Comunicare nel Museo*. Roma: Laterza.

AA.VV. (2001). *Atlante delle grotte e dei ninfei in Italia: Toscana, Lazio, Italia meridionale e isole*. Milán.

ACCETTELLA, L.; BARBATO, F.; CIRILLI, C.; CUNEO, L.; DE STEFANI, R.; DI SARRA, A.; FEDERICI, R.; FERRANTI, M.; GIONNE, F.; GIULIANI, A.; LEIG-

HEB, M.; MIRA, A.M.; MONTELLA, F.; PULSONI, G.; ROGGERO, F.; SANTORO, C. (1997). *La valle della Caffarella: spiccioli di natura*. Roma: Fratelli Palombi Editori.

ADAM, J.P. (1984). *L'arte di costruire presso i Romani*. Milán: Ed. Longanesi & C.

ANNUNZIATO, M.; LUCCHETTI, M.; ORSINI, G.; PIZZUTI, S. (2005). Artificial life and online flows optimisation in energy networks. *IEEE Swarm Intelligence Symposium*. Pasadena (CA), USA.

DODGE, M.; KITCHIN, R. (2001). *Mapping Cyberspace*. London: Routledge.

BATESON, G. (1972). *Mind and Nature. A necessary unit*, Dutton, NY.

CLEMENTI, R. (1980). *Il ninfeo di Erode Attico, detto grotta della Ninfa Egeria e la valle della Caffarella*. L'Universo Istituto Geografico Militare.

DE LUCA, S., DI CESARE, F. (1997). *Ninfeo di Egeria al Parco della Caffarella in Roma*. Tesina in restauro Architettonico 1. Roma: Facoltà di architettura, Università di Roma la Sapienza.

FORTE, M. (2000). About virtual

archaeology. En J. Barcelo, M. Forte, D. Sanders (eds), *Virtual Reality in archaeology*. Oxford Archeopress (BAR International Series 843): 247-263.

FORTE, M. (2003). Mindscape: ecological thinking, cyber anthropology and virtual archaeological landscapes. En M. FORTE, P. RYAN WILLIAMS (eds.), *The Reconstruction of Archaeological Landscapes through Digital Technologies*. Oxford Archeopress (BAR International Series 1151): 95-109.

INGOLD, T. (2000). *The Perception of the Environment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skills*. London: Routledge.

RYAN M.L. (2001). *Narrative As Virtual Reality: Immersion and Interactivity in Literature and Electronic Media*. Baltimore & London: Johns Hopkins University Press.