

El Uso del Georadar en los Valles de Santa María y Santa Clara, Chihuahua, México

Jane H. Kelley, Universidad de Calgary; Richard Garvin, Universidad de British Columbia – Okanagan; Jean Michel Maillol, Universidad de Calgary; y José Ortega Ramírez, Instituto Nacional de Antropología e Historia

En el verano de 2005, profesionales de la Universidad de British Columbia (Okanagan), la Universidad de Calgary, y el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), investigamos sitios del periodo Viejo de la Cultura Chihuahua en los valles altos de los ríos Santa María y Santa Clara, Estado de Chihuahua. Los sitios del periodo Viejo (con casas semi-subterráneas) son notablemente distintos a los del periodo Medio (con casas de adobe y piedras, ubicados en el superficie), y por lo tanto son difíciles de identificar. Sitios del periodo Viejo corresponden a fechas entre 800/900 y 1200/1250 DC, según recientes muestras de radiocarbono 14 (Stewart et al. 2005) y los datos obtenidos por dendrocronología (Dean y Ravesloot 1993).

El objetivo principal de los estudios del año 2005 fue evaluar la aplicación de la técnica de georadar en la identificación de casas y otros rasgos enterradas en el subsuelo. Con las condiciones geológicas del área, anticipamos que las señales de radar no requerían de una penetración de más de 1.5 m. El método de georadar se ha usado con éxito en sitios semejantes en el suroeste de los Estados Unidos (Conyers 1998), en el sitio de Galeana, Chihuahua (Cruz Antillón et al. 2004), y en estudios geofísicos en Chihuahua (Ortega Ramírez et al. 2002)

El Dr. José Ortega (INAH) y el Dr. Jean Michel Maillol (Universidad de Calgary) utilizaron dos georadares con frecuencias distintas, y también un magnetómetro, para determinar el método más apropiado en función de las condiciones locales. Cada aparato tiene diferentes aplicaciones, y producen por lo tanto resultados distintos. Una combinación de métodos es siempre una estrategia de trabajo más confiable.

El Reconocimiento con el Georadar

Al usar el georadar, la resolución disminuya a medida que se alcanza más profundidad. En este caso, con una profundidad estimada para materiales arqueológicos de no más de 1.5 m de profundidad, pudimos usar un modelo Sensors & Software Noggin 500 MHz, con sistema de alta frecuencia. La antena y el receptor fueron montados en un vagón bajo con odómetro. En todos los sitios nuestra estrategia de reconocimiento fue cubrir secciones de 50 por 25 metros, con una distancia entre rumbos de 0.5 metros. En cada rumbo, los datos fueron recolectados cada 2.5 m, la distancia usual para señales de 500 Mhz. El tiempo máximo para obtener cada grupo de datos es de 30 ns (para aumentar la resolución). Obtuvimos más o menos 2000 grupos de datos en cada rumbo, y el plan para cada sección de 50 por 25 m estuvo basado en 52 rumbos, con algunas duplicaciones en algunos rumbos. Las personas que manejaron al vagón caminaron más o menos 10 km cada día.

Análisis de las Señales de Georadar

Se usaron métodos para amplificar las señales y rectificar los errores en la posición del equipo. Los grupos de datos fueron entonces compilados para hacer un gran conjunto de datos para toda el área revisada. El resultado se conjunto en una enorme serie de datos, los cuales se utilizaron para realizar mapas de sitio, imágenes en tres dimensiones, y niveles a cualquier profundidad. En condiciones ideales, la interpolación necesaria para obtener separación homogénea entre puntos resulta en una resolución en la que cada pixel representa un área de 10 por 10 centímetros. Para las profundidades que nos interesaron, la resolución horizontal de las señales fue 12 por 20 centímetros. Las imágenes de niveles son la mejor manera de analizar los resultados del georadar, y así los presentamos en este informe.

Uso del Magnetómetro

El magnetómetro de la INAH solamente fue usado en el sitio Ch-254. El Dr. Ortega y su estudiante hicieron un reconocimiento intensivo de un área de 10 por 10 m, en la parte noreste del sitio, donde el georadar no identificó anomalías. Cuando colocamos los pozos de prueba para observar lo que el magnetómetro

había detectado, encontramos una superficie de ocupación con elementos trabajados de piedra y una serie de tepalcates.

Resultados del Georadar

El georadar se usó con gran éxito en cuatro sitios: Ch-254, Ch-218, Ch-240, y Ch-312 en los valles del ríos Santa María y Santa Clara. Debido al tamaño reducido de este resumen solamente presentaremos los resultados de CH-254. Empezamos el estudio de georadar en este sitio porque el Proyecto Arqueológico Chihuahua (PAC) excavó cuatro estructuras en él durante la temporada de 1999. Pensamos utilizar las señales que produjeran estos rasgos conocidos para calibrar las señales del GPR. La realidad fue completamente diferente, y costó mucho trabajo identificar las casas ya anteriormente excavadas.

Después de establecer la extensión del sitio (de acuerdo a los puntos fijos dispuestos en 1999), recorrimos doce áreas de 50 m por 25 m con el georadar. Las señales del georadar reflejan patrones geológicos así como patrones arqueológicos. Hicimos pozos de prueba para exponer anomalías de ambos tipos, y así aprender a distinguirlos experimentalmente. En las Pruebas 1, 2, 3 y 4 investigamos anomalías grandes a lo largo del lado oeste del sitio. Creemos que las anomalías detectadas corresponden a los límites de los abanicos aluviales procedentes de la sierra al oeste.

Es posible que haya 32 anomalías de forma más o menos circular y con diámetros de por lo menos 4 m que aparecen y desaparecen en los distintos niveles inferiores. Es posible que las anomalías más profundas correspondan a las más casas más antiguas, y por eso suponemos que algunas casas pueden corresponder a casas más antiguas que aquéllas del periodo Viejo tardío (sitios o rasgos correspondientes a los tiempos del periodo Viejo temprano son casi desconocidos).

Al centro del sitio, dos anomalías encontradas una contra otra llamaron nuestra atención porque representaban lo que consideramos dos casas gemelas. Excavamos las Pruebas 5 y 6, y salió que las anomalías eran dos casas semi-subterráneas, de forma circular, y con pisos de arcilla.

La colección del sitio incluye tepalcates, piezas líticas, y piedras pulidas. Los tepalcates son del periodo Viejo tardío, la mayoría corresponde a cerámica lisa. Entre ellos, Pílon Red Rim, texturados que a veces llevan engobe rojo o negro, y Santa Ana Polícromo. La mayoría de este último tipo son de la superficie del sitio, y es posible que este tipo se produce en la parte final de la historia del sitio, por lo cual resulta interesante que se haya encontrado en el Nivel 2 de la Prueba 6 (la casa norte de las dos casas contiguas).

Entre las piezas líticas, los artefactos trabajados no fueron abundantes en 2005. Los únicos ejemplos son de la superficie del sitio: un bifacial, una punta de flecha pequeña, un grabado, y lascas retocadas. En la categoría de piedra pulida, cinco hachas de piedra pulida fueron recuperados de la superficie, también una bola o martillo de piedra y una olla de piedra. Habíamos encontrado estos tipos de piedra pulida anteriormente, pero el número de hachas en esta ocasión resulta interesante.

Adicionalmente, y una vez más de la superficie, fueron recolectados un pendiente, una cuenta, y una piedra trabajada en forma triangular.

Con base en el trabajo del año 2005, tenemos más evidencias de que este sitio fue importante al final del periodo Viejo. Parece que esta aldea fue bastante más grande de lo que supusimos al final de las excavaciones de 1999. Ya que las anomalías circulares empiezan y terminan en distintos niveles, es posible que las anomalías más profundas correspondan a la parte temprana del periodo Viejo.

Obras Citadas+

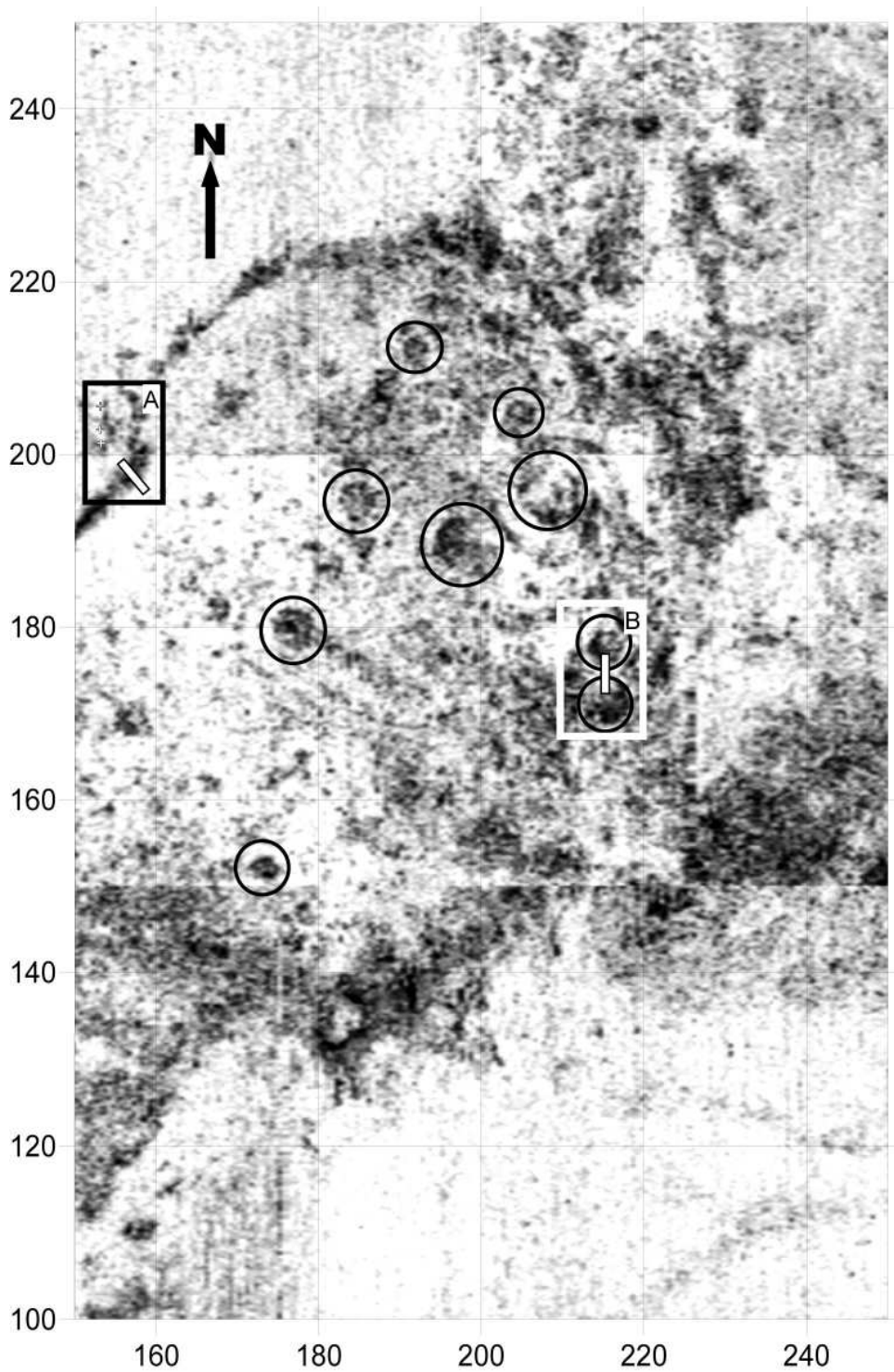
Conyers, L. B., y C. M. Cameron

1998 Ground-Penetrating Radar Techniques and Three Dimensional Computer Mapping in the American Southwest. *Journal of Field Archaeology* 25(4):417–430.

Cruz Antillón, Rafael, Robert D. Leonard, Timothy D. Maxwell, Todd L. VanPool, Marcel J. Harman, Christine S. VanPool, David A. Hyndman y Sidney S.

Brandwein

- 2004 Galeana, Villa Ahumada, and Casa Chica: Diverse Sites in the Casas Grandes Region. En *Surveying the Archaeology of Northwest México*, redactada por Gillian E. Newell y Emiliano Gallaga, pp. 149–204. Salt Lake City: University of Utah Press.
- Dean, Jeffrey S., y John C. Ravesloot
1993 The Chronology of Cultural Interaction in the Gran Chichimeca. En *Culture and Contact: Charles C. DiPeso's Gran Chichimeca*, redactada por Anne I. Woosley y John C. Ravesloot, pp. 83–104. Amerind Foundationa y University of New Mexico Press.
- Kelley, Jane H., Karen Adams, Karin Burd, Richard A. Garvin, Mitch Hendrickson, Joe D. Stewart, Monica Webster.
2000 Proyecto Arqueológico Chihuahua. Informe de la Temporada de 1999. Informe al Consejo de Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Ortega Ramírez, J., Maillol, J. M., W. Bandy A. Valiente-Banuet, J. Urrutia-Fucugauchi, y F. J. Martinez-Estrella
2002 Quaternary alluvial fan sedimentation in the Playa El Fresnal region, northern Chihuahuan Desert, Mexico: tectonic and paleoclimatic implications. Ponencia al GAC-MAC Joint Annual Meeting, May 26–29, 2002.
- Stewart, Joe D., Jane H. Kelley, A. C. MacWilliams y Paula Reimer.
2005 The Viejo Period Culture in Northwestern Mexico: Recent Excavations and Radiocarbon Dating. *Latin American Antiquity* 16(2):169–192.
- Stewart, Joe D., Jane H. Kelley, A. C. MacWilliams, y Paula Reimer
2004 Archaeological Chronology in West-Central Chihuahua. En *Surveying the Archaeology of Northwest Mexico*, redactada por Gillian Newell y Emiliano Gallaga, pp. 204–246. Salt Lake City: University of Utah Press.

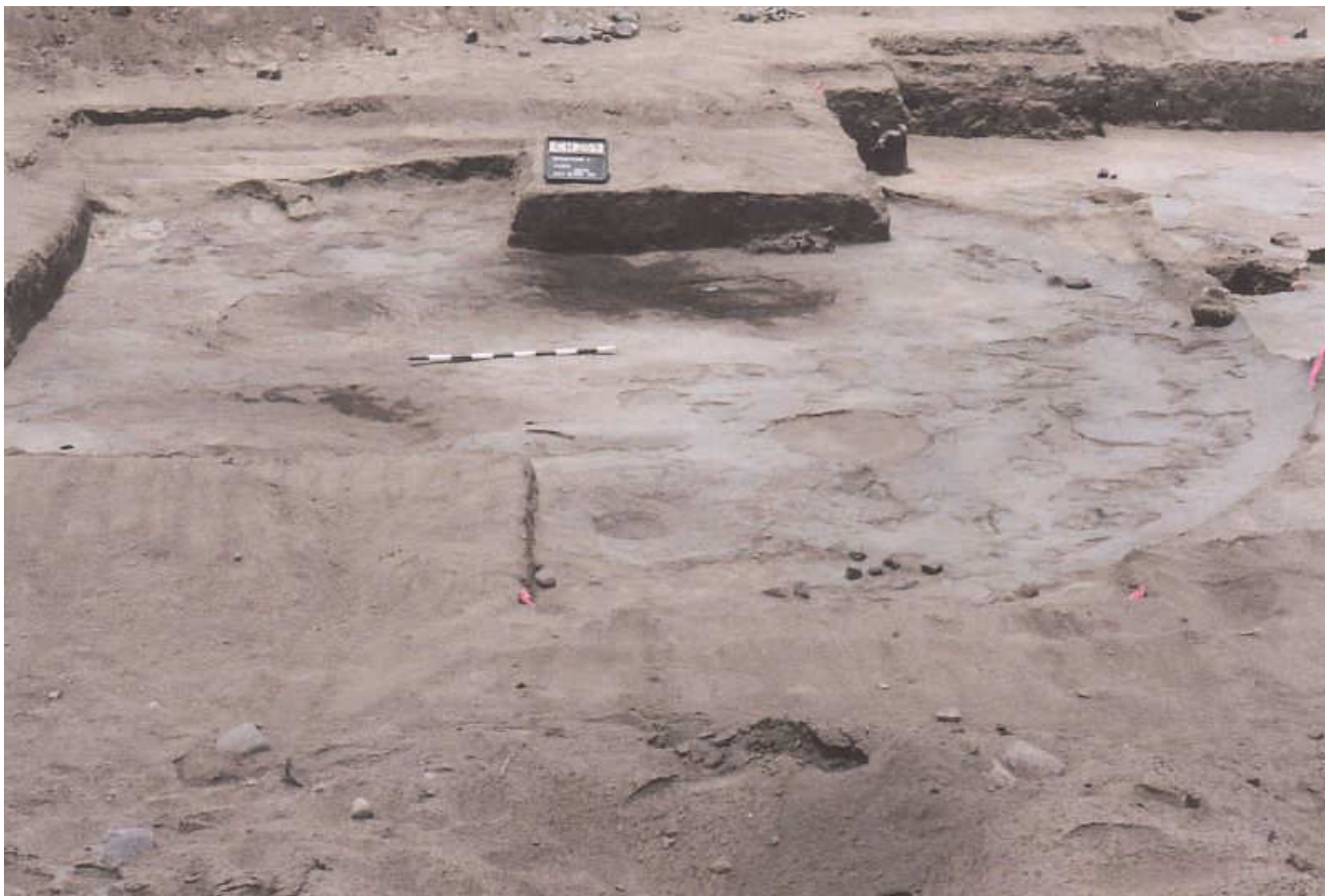


Mapa del subsuelo obtenida por georadar a una profundidad aproximativa de 0.60 m, sitio CH254 durante la temporada 2005. Los círculos indican la posición de unas de las anomalías principales interpretadas como casas. No están proporcionados con el diámetro de las anomalías. Los rectángulos indican los áreas probadas por sondeos y excavaciones (indicados en blanco): A, pruebas 1 a 4; B, pruebas 5 y 6.



Fóto 1:

Excavaciones de la temporada de 1999 con Estructura 1 en primer plano y estructuras 3 y 4 en segundo plano. Estas excavaciones fueron rellenas y uno de los objetivos de la temporada de geofísica de 2005 era de determinar la calidad de la señal sobre estas estructuras conocidas pero ahora enterradas. En realidad, resultó más difícil de detectar las estructuras anteriormente excavadas que otras estructuras con relleno no modificado.



Fóto 2:
Vista más cercana de la estructura 4, también excavada en 1999.



Fóto 3:
Georadar de alta frecuencia (900 Mhz) en uso en el sitio CH-254 in 2005.



Fóto 4:
Otro tipo de georadar de media frecuencia (500 MHz) en uso en el sitio CH-254 en 2005.