

**SIMPOSIO CLIMA Y CULTURA: APROXIMACIONES  
PARA UNA GEOARQUEOLOGÍA ANDINA**

**PROCESOS DE FORMACIÓN DE SITIOS  
ARQUEOLÓGICOS Y SU RELACIÓN CON CAMBIOS  
PEDOLÓGICOS, EL RINCÓN, TAFÍ DEL VALLE, TUCUMÁN**

*María Patricia Cuenya\* y Jorgelina García Azcárate\**

\* Fac. de Ciencias Naturales e I.M.L., Universidad Nacional de Tucumán - Miguel Lillo 205 - San Miguel de Tucumán (CP 4000).

---

En la localidad de El Rincón, provincia de Tucumán, ubicada en la desembocadura de la Quebrada de El Portugués hacia el valle de Tafí, donde el potencial arqueológico es relevante, se observan procesos pedológicos que hasta el momento no habían sido detectados en otros lugares del valle.

**Palabras claves:** Procesos de formación, procesos pedológicos, sitios arqueológicos, El Rincón, Tucumán, Argentina.

*At El Rincón, a small village near the Quebrada del Portugués, province of Tucumán, Argentina, there are remarkable archaeological remains where particular pedologic processes not detected elsewhere in the valley could be observed. The aim of this contribution is to point out the difference between the pedologic process in this archaeological site from those registered intrasite.*

**Key words:** Formation processes, pedologic processes, archaeological sites, El Rincón, Tucumán, Argentina.

---

Existen numerosos antecedentes bibliográficos para el valle de Tafí desde la perspectiva de los aspectos geológicos y específicamente para la zona que nos ocupa podemos mencionar los trabajos de [González et al. \(1987\)](#); [Zinck y Sayago \(1999\)](#); [Cuenya \(1999\)](#); [Sampietro et al. \(1999\)](#) y el de [Garralla et al. \(2000\)](#).

Desde el punto de vista arqueológico los aportes se refieren a las investigaciones realizadas en otros sectores del valle: Casas Viejas; Km 64; Los Cuartos; Río Blanco; La Bolsa y Km 75 ([González y Núñez Regueiro 1960](#); [Núñez Regueiro y García Azcárate 1996](#); [Sampietro 1999](#); [Berberían y Nielsen 1988](#)). Sin embargo para la zona de El Rincón la única referencia arqueológica procede de datos aislados como un menhir antropomorfo que actualmente se encuentra en el Parque de los Menhires y algunas piezas fuera de contexto de campesinos de la zona.

Las investigaciones arqueológicas sistemáticas se inician en 1998 con prospecciones previas ([García Azcárate et al. e.p.](#)). La localidad de El Rincón está ubicada sobre el piedemonte de la vertiente noroeste del cerro Ñuñorco, en la

región SW del valle, en el sector de las nacientes del río Los Reales (valle aluvial conocido como la Quebrada del Portugués; [Figura 1](#)).

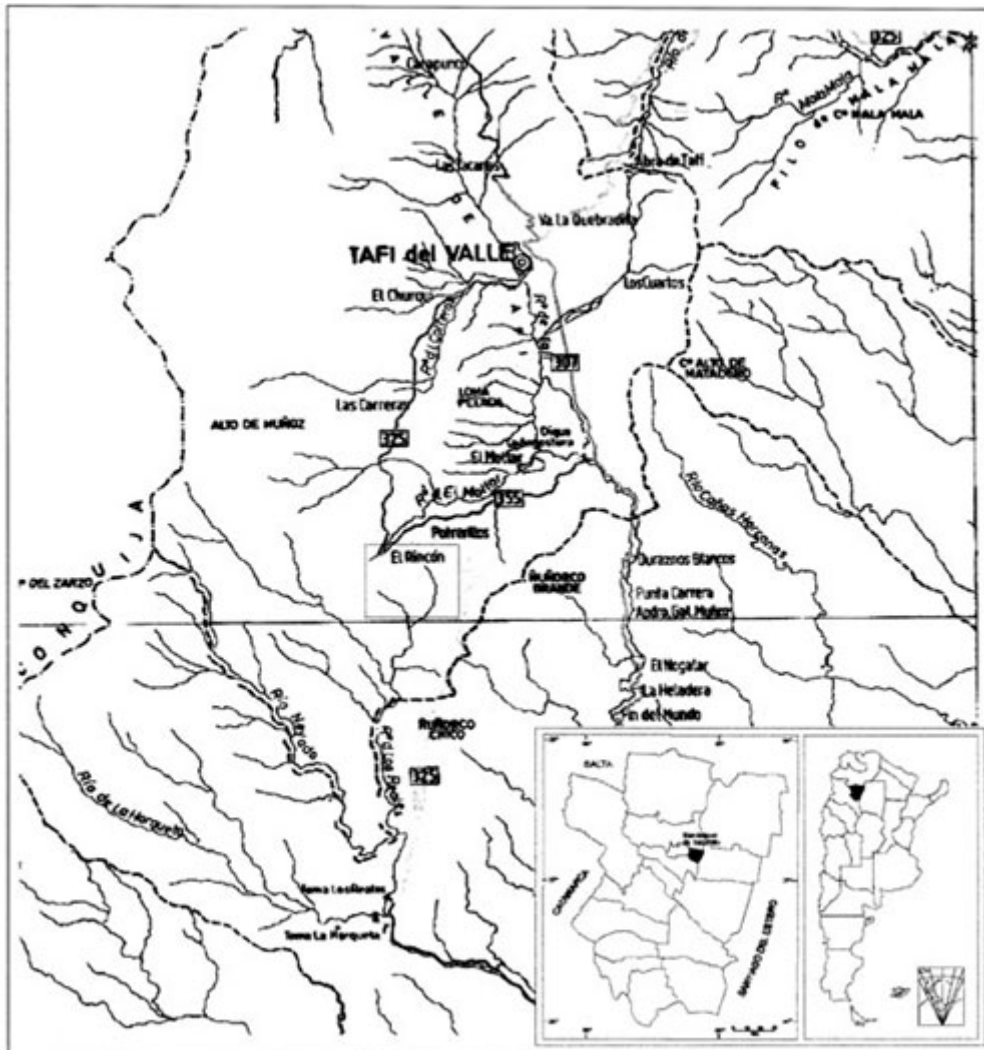


Figura 1. Ubicación del área de estudio.

Geomorfológicamente se encuentra sobre un glacis de erosión constituido por materiales finos limo loésicos, de espesores considerables y cuyas superficies presentan pendientes que varían entre 2 y 8% y que actualmente está disectado por la dinámica hídrica.

Fisiográficamente la zona presenta la particularidad de que las masas de aire húmedo provenientes del SE y que ascienden por la Quebrada del Portugués se ven detenidas en la región por la presencia de los contrafuertes australes del cerro Muñoz.

Esta situación particular se ve reflejada en los procesos de formación del sitio arqueológico como veremos más adelante. Por ello la propuesta de este trabajo apunta a contribuir a identificar y explicar en el sitio (RN2) procesos pedológicos particulares que intervienen en la formación del mismo. Y desde esta perspectiva (sensu [Schiffer 1983](#)) hemos planteado una metodología pedológica que consiste

en muestreo sistemático de los perfiles de suelo intra y extrasitio arqueológico con la identificación y análisis de las muestras.

## Marco Geoambiental

El valle de Tafí es un valle intermontano ubicado en la región montañosa de Tucumán entre los paralelos 2645' y 2658' de latitud sur y 6539' y 6548' de longitud oeste, con una altura promedio de 1.900 msnm y que por sus características tectónicas, litológicas y geomórficas tipifica los existentes en la región de los cordones preandinos del noroeste argentino.

El clima del valle es semiárido a subhúmedo, con precipitaciones entre 450 y 600 mm anuales y con la estación húmeda durante el verano. Las temperaturas medias se encuentran entre los 12 y 15°C con grandes amplitudes térmicas. Los vientos húmedos dominantes provienen del SE y su ingreso al valle se ve favorecido por la orientación meridiana del mismo y a través de dos quebradas (río Los Sosa y río de Los Reales) mientras que durante el invierno predominan los vientos secos del N y NW.

El desarrollo de las formas vegetales refleja la influencia de condiciones meso y microclimáticas, representadas en las zonas más bajas por arbustos y pastos, reemplazados actualmente por cultivos, mientras que en las laderas y lugares expuestos a los vientos húmedos se desarrollan bosques de aliso. En las áreas cumbrales dominan los pastizales de altura.

En cuanto a los aspectos geológicos, el valle constituye una fosa tectónica producto del levantamiento, durante la orogenia andina, de los cordones de Aconquija y Cumbres Calchaquíes que lo flanquean por el oeste y el este constituidos en la mayor extensión por basamento cristalino. Los materiales de edad cuaternaria presentan una amplia distribución destacándose tres complejos litológicos: a) el complejo Loess Paleosuelos, b) los depósitos pedemontanos de remoción en masa y c) los depósitos fluvio-aluviales ([Sampietro y Sayago 1996](#)).

La distribución de los suelos en el valle de Tafí aparece influida por las características de los materiales parentales, el clima y el relieve. Así, desde una perspectiva regional se encuentran suelos desarrollados sobre conos y abanicos aluviales (materiales detríticos) que, según la [Soil Taxonomy \(1998\)](#) corresponden a ustifluventes típicos; sobre glacis cubiertos y de erosión (materiales loésicos) clasificados como Paleustoles údicos y sobre laderas y áreas cumbrales (basamento cristalino) se encuentran suelos que corresponden a Ustortentes líticos ([Sayago et al. 1998](#)).

## Materiales y Métodos

El sitio El Rincón (RN2) ([Figura 2](#)) no difiere de otros asentamientos tipo para el valle, se trata según la tipología propuesta por Berberían y Nielsen de un Conjunto diseminado con estructuras de tipo (3) Unidades Circulares Compuestas y el total de conjuntos es de 5, dispuestos entre los 2.262 y los 2.282 msnm. La distancia entre ellos varía entre 50/90 m. Si bien los trabajos de excavación recién se inician, la distribución espacial arquitectónica y las evidencias artefactuales recuperadas (material cerámico, lítico y de molienda) son indicadores de una unidad habitacional. La misma está integrada por un espacio central abierto hacia el sur, alrededor del cual se distribuyen 5 estructuras circulares menores. Se realizaron intervenciones en dos sectores: una cuadrícula (B4) en el espacio central y 3 (B1; B2 y B3) en una estructura circular menor que atraviesan el muro desde adentro hacia fuera. En B4 se baja hasta los 60 cm y a partir de allí el sedimento se torna

más oscuro, con espículas de carbón y compacto al extremo que se deben cambiar las herramientas de trabajo por piquetas más resistentes. A esa profundidad se recupera la mayor cantidad de material cerámico y poco lítico. En B1; B2 y B3 en cambio, el contenido era de rocas producto del derrumbe del muro y los sedimentos se presentan más sueltos. Los niveles 3 y 4 (60/80 cm) son los que aportaron la mayor cantidad de fragmentos cerámicos y sedimentos con alto contenido de carbón. A los 80 cm de profundidad se registró una estructura de combustión y fragmentos grandes de una vasija que había sido expuesta al fuego.



Figura 2. Vista panorámica hacia la Quebrada del Portugués y del sitio arqueológico El Rincón (RN2 B4).

Los fechados obtenidos de muestras de carbón y hueso ubican al sitio arqueológico entre el 300 y 400 de la era.

Según los resultados de laboratorio las fechas calibradas son:  $1.700 \pm 40$  a.p., UGA 8364, carbón,  $d^{13}C$  26,29 y  $1.440 \pm 40$  a.p., UGA 8365, carbón,  $d^{13}C$  20,41.

En cuanto a la metodología pedológica, en un primer paso, se ubicó dentro de la excavación arqueológica (B4) el perfil de suelo expuesto más representativo. Además se buscó un lugar fuera del sitio que más o menos tuviera características similares en cuanto a posición topográfica, orientación, etc. para que el perfil edáfico del mismo sirviera como patrón de comparación, presuponiendo que no presentaría ningún tipo de perturbación de origen antrópico.

Se realizó la descripción e identificación de ambos perfiles siguiendo las Normas de Reconocimiento de Suelos propuestas por [Etchevehere \(1976\)](#). Se tomaron muestras alteradas e inalteradas de la parte media de los horizontes descritos en ambos perfiles y luego en laboratorio se les realizaron las siguientes determinaciones: textura (método de Bouyoucos), materia orgánica (método de Walkley-Black), pH (relación suelo-agua 1:2,5), peso específico real (método volumétrico) y peso específico aparente (método del terrón parafinado).

## Resultados

Las tablas que se exponen muestran los resultados obtenidos ([Tablas 1 y 2](#)).

Tabla 1. Parámetros analizados y resultados obtenidos en el contexto intrahabitacional.

Hz	Prof. (cm)	Textura	Estructura	M.O. %	pH rel 1:2,5	P.e.a. g/cm <sup>3</sup>
A1	0 20	Franco	Bloques, redondeados a granular media - moderada	3,13	6,27	1,26
A21	20 33	Fr. Arc.	Bloques angulares aplanados media - moderada	2,65	6,56	1,23
A22	33 54	Fr. Arc.	Bloques angulares aplanados media - mod. a débil	2,03	6,60	1,18
2Bt1	54 72	Arc.	Bloques angulares aplanados media - fuerte	3,26	6,19	1,48
2Bt2	72 83	Arc.	Bloques a prismas grande - fuerte	1,61	6,26	1,71
2BC	83 97	Arc.	Bloques subang. aplanados grande - media	0,51	6,43	1,76
2C1	97 114	Fr. Arc.	Bloques subang. aplanados media - moderada	0,27	6,83	1,59
2C2	114 a +	Fr. Arc.	Bloques subang. aplanados media - moderada	0,38	7,02	1,65

M.O.: materia orgánica. P.e.a.: peso específico aparente.

Tabla 2. Parámetros analizados y resultados obtenidos en el contexto extrahabitacional.

Hz	Prof. (cm)	Textura	Estructura	M.O. %	pH rel 1:2,5	P.e.a. g/cm <sup>3</sup>
A1	0 6	Franco	Bloques, redondeados a granular fina - débil	4,85	6,12	1,33
A21	6 18	Franco	Bloques redondeados a granular media - moderada a débil	3,23	6,49	1,38
A22	18 30	Franco	Bloques subang. a granular media - moderada	2,13	6,62	1,48
B	30 43	Fr. Arc.	Bloques ang. a prismas media - fuerte	1,10	6,85	1,57
BC	43 85	Fr. Arc.	Bloques ang. aplanados media a fina - moderada	0,62	7,27	1,64
C	85 a +	Fr. Arc.	Bloques ang. aplanados media a fina - moderada	0,55	7,67	1,65

M.O.: materia orgánica. P.e.a.: peso específico aparente.

Entendemos que los suelos son la síntesis de las influencias del paisaje (material parental, clima, biota, relieve y tiempo) y que la información aportada por los mismos constituye un elemento clave para interpretar la dinámica y evolución de los paisajes.

Partiendo de la premisa de que el suelo es una formación continua y que los procesos pedológicos se producen (en la mayor proporción) desde la superficie hacia abajo (procesos *per desensum*) a través del tiempo, se hará una descripción comparativa de los suelos intra y extra sitio:

- En ambos casos el suelo presenta un desarrollo pedológico importante por cuanto cuenta con horizontes A, B y C y el material parental a partir del cual se formaron los suelos es similar (sedimentos finos limo loésicos) y que corresponden a los horizontes C.

Teniendo en cuenta lo mencionado en el párrafo anterior (procesos *per desensum*) en el contexto extrahabitacional los parámetros analizados reflejan esa situación:

- Los límites observados entre los horizontes son claros y suaves, lo que significa que los procesos actuaron de manera continua y natural
- La Textura, una de las propiedades más estables del suelo, son las distintas proporciones de las fracciones arena, limo y arcilla (definidas en este caso como tamaño de partículas) que se encuentran en la masa del suelo. Los horizontes superficiales tienen una textura equilibrada cualitativamente entre las tres fracciones (tex. Franca) mientras que los horizontes más profundos muestran un incremento en la fracción más fina (tex. Franco arcillosa)
- La Estructura, una de las propiedades más fácilmente alterable del suelo, presenta un desarrollo "ligero" en los horizontes A pasando a prismas bien desarrollados en el horizonte B, lo que es dable esperar al ser dicho horizonte el de acumulación y síntesis de los procesos pedogenéticos mientras que el horizonte C presenta una estructura débilmente desarrollada, lo que es lógico al tratarse del material que dio origen al suelo y que prácticamente no presenta rasgos de procesos pedogenéticos.
- Los valores de materia orgánica (Mo) son los mayores en el horizonte superficial (zona de contacto entre el suelo y la biota) y van descendiendo paulatinamente en los horizontes subyacentes.
- El pH, propiedad que evidencia las condiciones de reacción del medio (relación ácido-base) muestra los valores más bajos en superficie (ligeramente ácido), lógico de esperar si es allí donde se produce la lixiviación más intensa (arrastre en profundidad de sales solubles) mientras que en los horizontes subyacentes la alcalinidad se incrementa
- El peso específico aparente (P.e.a.) es una cualidad del suelo que cuantifica la relación y distribución de material sólido y huecos. Es un parámetro susceptible de ser modificado muy fácilmente por distintas causas. En el perfil extrahabitacional los valores obtenidos para el Pea muestran un incremento paulatino hacia los horizontes más profundos y que son la respuesta del suelo a las presiones de soterramiento. Esto es que las partículas sufren "acomodamientos" producidos por el sobrepeso en desmedro de los espacios porales.

En el perfil del suelo descrito en el contexto intrahabitacional los parámetros descritos ponen en evidencia que las condiciones de formación del suelo no han sido iguales a las del contexto extrahabitacional:

- En los horizontes A (A1, A21 y A22) los límites, la textura y la estructura presentan comportamientos análogos a los horizontes superficiales del contexto extrahabitacional. Los valores de Mo y Pea muestran cantidades decrecientes según sea el horizonte más profundo, mientras el pH aumenta.
- A partir del horizonte B (2B1 y 2B2) el suelo del contexto intrahabitacional muestra una alteración en su desarrollo: el límite es abrupto y suave; la textura pasa a arcillosa, o sea existe un gran predominio cuali y cuantitativo de la fracción fina; la estructura está fuertemente desarrollada en grandes prismas.
- En cuanto a los parámetros físico-químicos también muestran esa alteración: La cantidad de Mo está aumentada en el 2B1 y decrece hacia los horizontes subyacentes. En cuanto al pH salta hacia valores más ácidos y en profundidad aumenta hacia la neutralidad. El Pea muestra también el comportamiento "anómalo" observado en los otros parámetros: en los horizontes B sufre un gran incremento en sus valores, volviendo en los C a la tendencia normal, o sea de incrementarse paulatinamente en profundidad.
- Debido a lo mencionado anteriormente es que en la [tabla 1](#), en la secuencia de horizontes, se antepone un número 2 a partir de los B que indica una "discontinuidad litológica".

## Discusión de los resultados

Como se mencionara anteriormente, los suelos son el resultado de la síntesis de componentes del paisaje como lo son: el material parental, el clima (precipitaciones y temperatura), la biota, el relieve y el tiempo.

En la localidad de El Rincón la interacción de esos factores han posibilitado la formación de suelos con perfiles tipo A/B/C y que según la [Soil Taxonomy \(1998\)](#) se pueden clasificar, el suelo extrasitio como un Haplustol, mientras que el intrasitio como un Paleoustol a nivel de Gran Grupo.

Esto no condice, en general, con los suelos desarrollados en el resto del valle de Tafí que muestran perfiles tipo A/C. Esto surge de que, tanto a partir de observaciones personales, realizadas con fines docentes, y de trabajos de Neder (1995) y Sampietro y Sayago (1997) los suelos del valle tienen escaso desarrollo pedogenético al presentar, en general, solamente el A como horizonte diferenciado genéticamente del material parental C, y lo que es dable esperar considerando las características de los factores de formación de suelo, especialmente las precipitaciones, que como ya se dijera, son de alrededor de 500 mm anuales.

Si bien no se cuenta con registros pluviométricos para el área de El Rincón, evidentemente la cantidad de agua efectiva que atraviesa el perfil del suelo es mayor, sabiendo que en los procesos pedogenéticos el agua infiltrada es el vehículo de transporte y redistribución de sustancias que darán como resultado los horizontes genéticamente diferenciados.

Esta mayor cantidad de agua se puede explicar durante el período estival (octubre a abril) por las cotidianas brumas y nieblas (alpapuyo) que ingresan desde el sur por la Quebrada de El Portugués y son detenidas por los contrafuertes del cerro Muñoz. Esta acumulación de humedad genera condiciones microclimáticas particulares, situación que también se registra en la zona de La Angostura donde desemboca la quebrada del río Los Sosa y no habiéndose detectado en otras áreas del valle.



Pedológicamente esta particularidad se ve reflejada en el mayor desarrollo de los suelos de El Rincón (perfil tipo A/B/C) y es responsable del proceso de Iluviación, que consiste en la traslocación (movimientos descendentes y restringidos) de partículas finas (arcillas, materiales húmicos, etc.) en estado de suspensión a través de los horizontes del suelo. Este fenómeno se produce en zonas con climas húmedos de estaciones contrastadas: durante el período húmedo se produce lo mencionado anteriormente, mientras que durante la estación seca el agua va siendo eliminada por diferentes causas (drenaje, evaporación, transpiración, etc.) y la carga sólida de partículas va depositándose, año a año, como finas películas alrededor de granos más grandes, sellando espacios porales, etc. La iluviación produce como resultado una acumulación (enriquecimiento secundario) de material fino en los horizontes subsuperficiales, denominada barnices o cutanes y que trae como consecuencia, entre otras, la disminución de la permeabilidad.

Desde la superficie del suelo y de la excavación arqueológica las cualidades estructurales y de compactación (Pea) del material mostraban poca resistencia a la rotura producida por las herramientas de trabajo, asimismo la recuperación de materiales artefactuales era escasa. El proceso de iluviación se manifiesta con mayor evidencia a partir de los horizontes pedológicos (2B1, 2B2 y 2BC) que tienen correlato con los niveles culturales (RNB4 nivel 4 y 5; [Figura 3](#)). Estos horizontes presentan, además de los rasgos de enriquecimiento secundario de material fino, una fuerte estructuración y compactación, siendo el nivel con mayor recuperación de material cultural ([Figuras 4 y 5](#)).

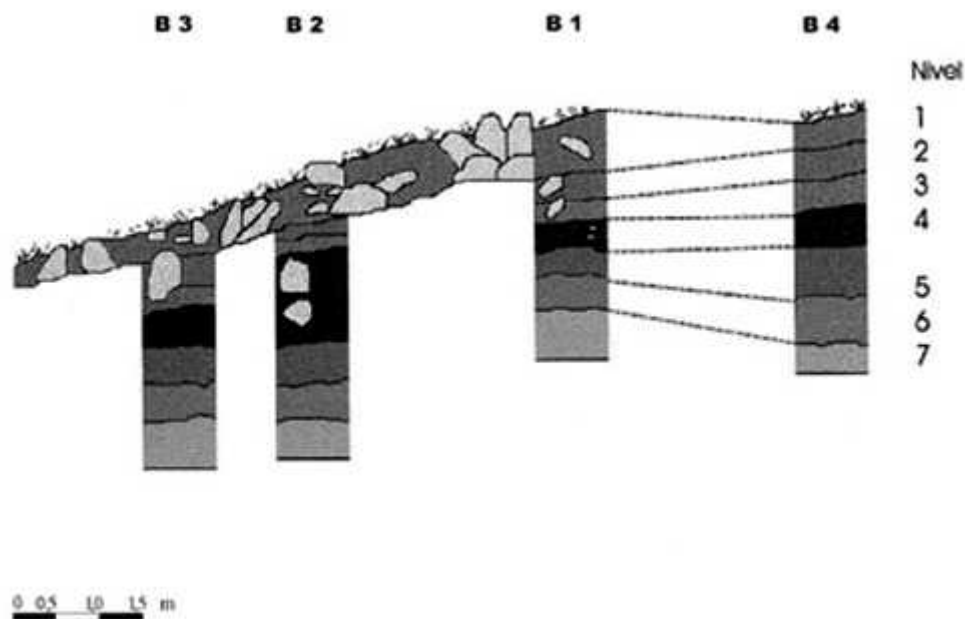


Figura 3. Perfil esquemático relacionando horizontes pedológicos con los niveles culturales.

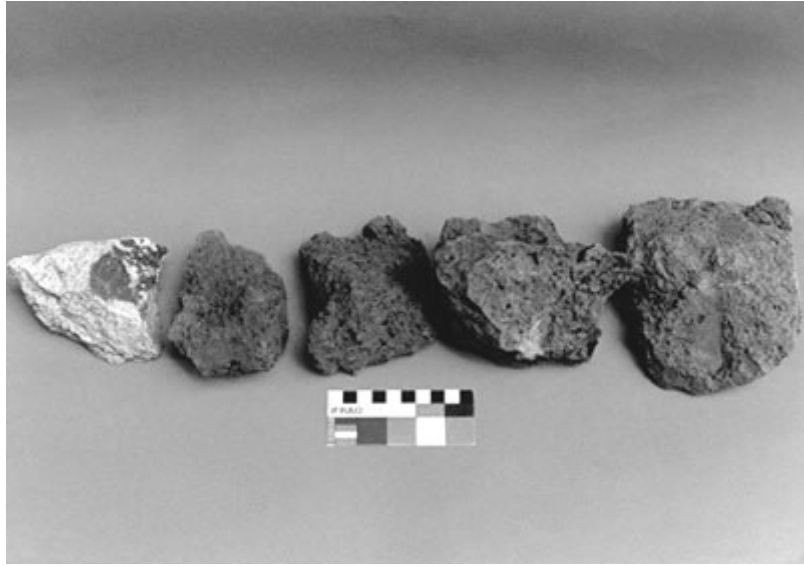


Figura 4: Muestras representativas de los horizontes del suelo en sitio RN2 B4.



Figura 5. Detalle de piso cultural y perfil pedológico en sitio RN2 B4.

## Consideraciones Finales

Consideramos que las estrategias analíticas utilizadas permiten construir inferencias válidas sostenidas por el registro arqueológico y el análisis pedológico al poner en evidencia la relación existente entre una situación microclimática, el desarrollo de los suelos y los procesos de formación de sitios.

Puntualmente nos referimos al nivel 4 en donde, además de las características pedológicas particulares (estructuración y compactación muy fuertes con la consecuente disminución de la permeabilidad) que presenta y que en conjunción con las evidencias arqueológicas (mayor cantidad de vestigios y disposición horizontal de los mismos) nos permite sostener que se trata del piso ocupacional de la unidad doméstica. Creemos que este tipo de estudios interdisciplinarios aporta valiosos elementos a la hora de hacer interpretaciones confiables.

*Agradecimientos:* Los trabajos de campo fueron financiados por el Programa CIUNT 26/ G 105 "Ambientes, subsistencia e interacción en el noroeste indígena. Casos de análisis sobre estabilidad, intensificación y cambio"

Queremos agradecer muy especialmente a todos aquellos amigos que participaron con mucho entusiasmo en la campaña de El Rincón 99: Pancho Gallardo; Charly Rees; Claudia e Indira; Alvaro Martel; y todos los alumnos que me acompañaron en el trabajo de campo; a las alumnas que trabajan en la ardua tarea de lavado y siglado del material: Julieta, Mariana, María Araceli y María Eugenia, al apoyo técnico de Agustina, Raúl, y al Puma.

## Referencias Citadas

Berberian, E.E., A.E. Nielsen 1988 *Sistemas de asentamiento prehispánicos en el valle de Tafí*. Comechingonia, Córdoba. [ [Links](#) ]

Cuenya, M. P. 1999 Aplicación de técnicas pedológicas en la determinación de un piso habitacional. *XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Libro de Resúmenes pp. 274-275, Córdoba. [ [Links](#) ]

Etchevehere, P. 1976 *Normas de Reconocimiento de Suelos*. 2 edición actualizada. INTA, Castelar. [ [Links](#) ]

Garralla, S., C. Muruaga, R. Herbst 1999 Paleolago Holoceno El Rincón, departamento de Tafí del Valle, provincia de Tucumán: palinología y facies sedimentarias. *Actas del XI Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología*, Tucumán. [ [Links](#) ]

García Azcárate, J, C. Taboada, C. Angiorama e.p. La Quebrada del Portugués: un caso de impacto cultural. *Mundo de Antes 3*. Instituto de Arqueología y Museo, Fac. Ciencias Naturales e IML, UNT. [ [Links](#) ]

González, A.R., Núñez Regueiro V. 1960 Preliminary report on archaeological research in Tafí del Valle, NW Argentina. *Akten des 34 Internationalen Amerikanisten Kongress*, Viena. [ [Links](#) ]

González, O., R. Moyano Paz, M. Godeas 1987 Vulcanitas en El Rincón y Huertas Viejas, Sierra del Aconquija, Tucumán, Argentina. *X Congreso Geológico Argentino*. Actas IV. Tucumán. [ [Links](#) ]

Núñez Regueiro, V., J. García Azcárate 1996 Investigaciones arqueológicas en El Mollar, Departamento Tafí del Valle, Provincia de Tucumán. *XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Mendoza. [ [Links](#) ]

Sampietro, M. M., J.M. Sayago 1996 Aproximación Geoarqueológica al conocimiento del sitio arqueológico "Río Blanco", valle de Tafí, Tucumán (Argentina). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 17: 257-273. [ [Links](#) ]

Sampietro, M. M., M.P. Cuenya, L. Neder 1999 Variaciones pedológicas en sitios arqueológicos del Formativo en el valle de Tafí, Tucumán. *XIV Congreso Geológico Argentino. Actas II*: pp. 42-45. [ [Links](#) ]

Sayago, J. M., L. del V. Neder, M.E. Puchulu 1998 Suelos. En *Geología de Tucumán*, editado por M. Gianfrancisco, M.E. Puchulu, J. Durango de Cabrera, G.F. Aceñolaza. pp. 275-286. Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán. [ [Links](#) ]

Schiffer, M. 1983 Identification of Formation Processes. *American Antiquity* 4. [ [Links](#) ]

Soil Survey Staff 1998 *Key to Soil Taxonomy*. 8va Edition. Soil Conservation Service, United States Department of Agriculture. [ [Links](#) ]

Zinck, A., J.M. Sayago 1997 Loess-paleosol sequence of La Mesada in Tucumán province, northwest Argentina characterization and paleoenvironmental interpretation. *Journal of South American Earth Sciences* 12: 293-310.