



**Universidad Nacional Del Centro De La PCIA de
Buenos Aires**

Facultad de Ciencias Sociales

Sociedad Argentina de Antropología

1er TALLER “SUELOS EN ARQUEOLOGÍA”

Lunes 20 al jueves 23 de mayo de 2013,
Olavarría, Argentina.

Pedogênese e Arqueologia no Planalto Central Brasileiro



Julio Cezar Rubin de Rubin
Pontifícia Universidade Católica de Goiás – Brasil
rubin@pucgoias.edu.br



Seis grandes biomas brasileiros:

- Cerrado
- Pampa
- Mata Atlântica
- Caatinga
- Amazônia
- Pantanal

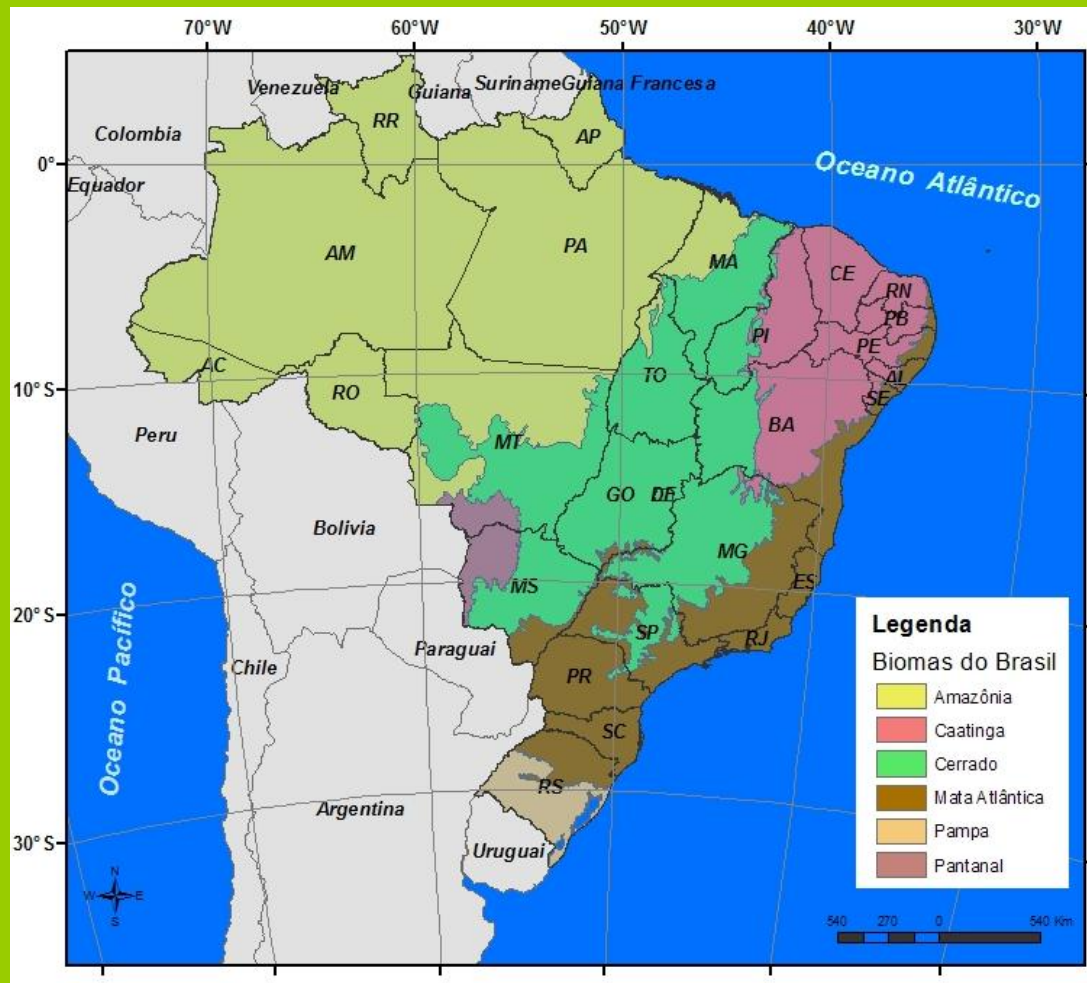


Figura 1 – Mapa de distribuição dos biomas brasileiros

Bioma Cerrado:

- localizado basicamente no Planalto Central Brasileiro
- invernos secos e verões chuvosos
- clima do tipo Aw de Koppen
- precipitação média anual de 1500mm (variando entre 750 e 2000mm)
- estação chuvosa: outubro a março

Fonte: Ribeiro e Walter (1998)

Principais classes de solos do Bioma Cerrado (aproximado):

Latossolos – 45,7%

Areia Quartzosa – 16,2%

Podzólico – 16,1%

Litólico – 7,9%

Plintossolo – 10,0%

Glei Húmico/Pouco Húmico – 2,0%

Terra Rocha Estruturada – 1,7%

Hidromórficos Cinzento – 0,3

Brunizém – 0,2%

Planossolo – 0,1%

Aluvial – 0,1%

Fonte: Reatto et al. (1998)

Estudo de caso: Latossolos

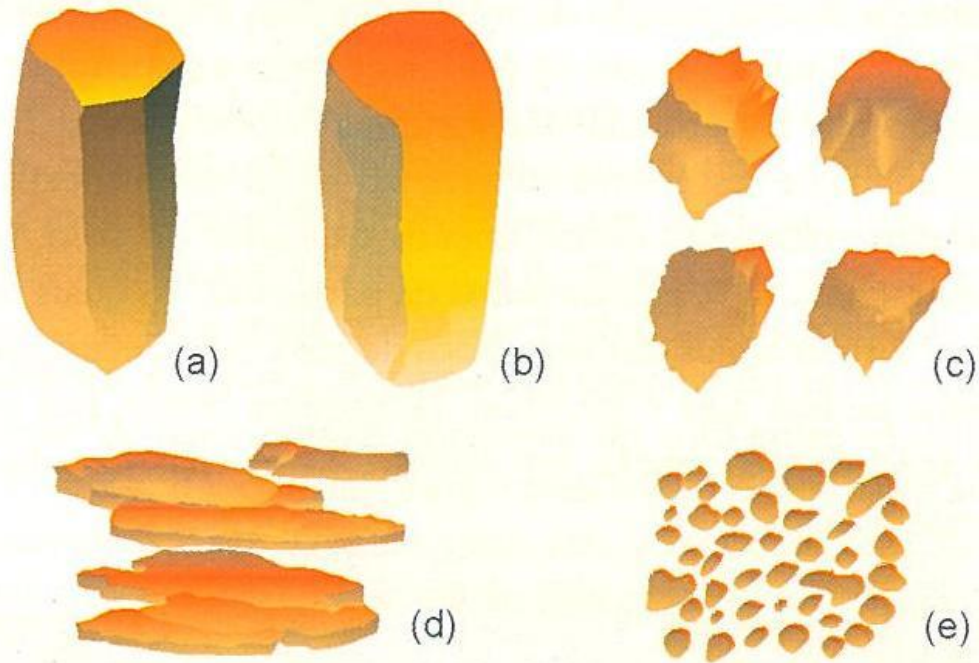
TABELA 6. Algumas características morfológicas e físicas diferenciais dos latossolos do bioma Cerrado.

Características	Latossolo		Latossolo	Latossolo	Latossolo
	Latossolo Roxo	Vermelho-Escuro	Vermelho-Amarelo	Amarelo	Varição Una
Côr (úmida)	vermelho-escuro-acinzentado a bruno-avermelhado-escuro	vermelho-escuro a bruno-avermelhado-escuro	vermelho-amarelado a bruno-forte	bruno ou bruno-escuro, ou bruno-amarelado a bruno-oliváceo	bruno-escuro a bruno-avermelhado
Textura	argilosa e muito argilosa	média, argilosa e muito argilosa	média, argilosa e muito argilosa	média, argilosa e muito argilosa	argilosa e muito argilosa
Drenagem	acentuadamente drenado	forte a acentuadamente drenado	bem a acentuadamente drenado, podendo ocorrer drenagem moderada e até imperfeita	bem drenado	bem a imperfeitamente drenado

Fonte: Oliveira *et al.* (1992); Chagas (1994); Prado (1995a); Prado (1995b); Palmieri *et al.* (1996).

Fonte: Reatto *et al.* (1998)

- representam aproximadamente 45% dos solos do Cerrado;
- solos minerais, não hidromórficos, profundos (geralmente superiores a 2m);
- horizonte B muito espesso (maior que 50cm);
- horizontes A, B e C pouco diferenciados;
- solos altamente intemperizados – remoção da sílica;
- predomínio de minerais secundários - fração argila: silicatos (caulinita), óxidos e hidróxidos (hematita, goethita, gibsita etc.) (Arqueologia)
- estruturas: maciça, blocos subangulares e granular (Arqueologia);



Alguns dos diferentes tipos de estrutura do solo. Acima, da esquerda para a direita: (a) prismática; (b) colunar e (c) blocos angulares e subangulares; abaixo: (d) laminar e (e) granular.

Fonte: Lepsch (2002)

- 95% dos latossolos no Cerrado são distróficos e ácidos (ph 4,0 à 5,5) (**Arqueologia**);
- possuem baixo teor em silte (entre 10 e 20%) e argila variando entre 15 e 80% (**Arqueologia**);
- a forte microestrutura dos latossolos faz com que ele tenha comportamento semelhante aos solos arenosos (**Arqueologia**);
- desmatamento + textura média = formação de sulcos e voçorocas (**Arqueologia**);
- textura argilosa + estrutura granular (comportamento semelhante a areia) = erosão (**Arqueologia**);

Fonte: Reatto et al. (1998)

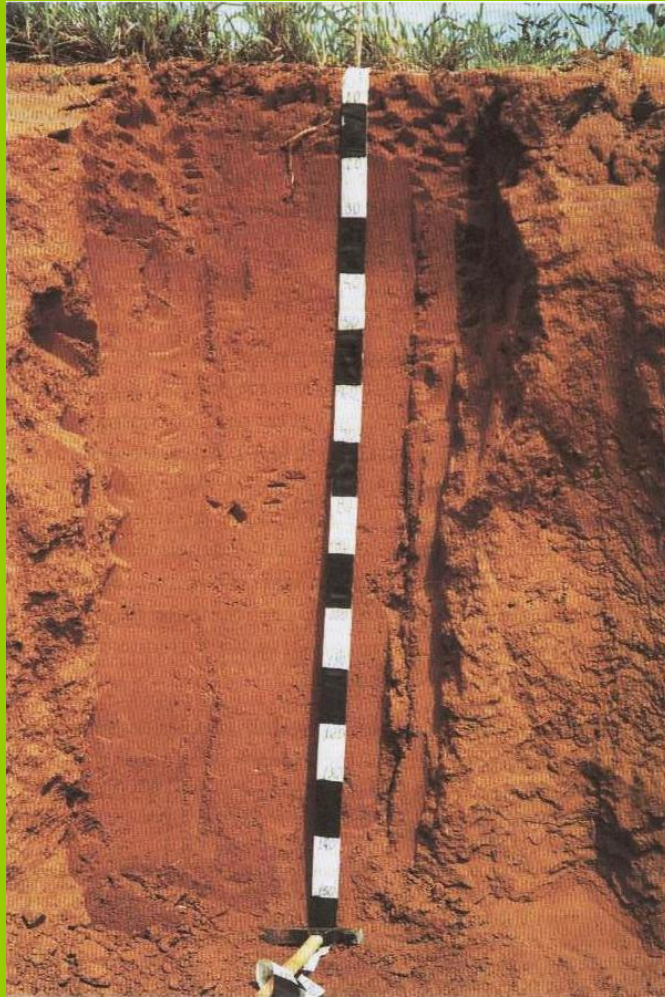


Figura. Perfil representativo de um Latossolo Vermelho-Amarelo. Brasília/DF.
Fonte: Reatto et al (1998)



Horizonte A moderado

Horizonte B latossólico

Foto 22 - Perfil de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico. Juruena - MT. Fonte: <ftp://geoftp.ibge.gov.br>



Horizonte A moderado

Horizonte Bw

Horizonte concrecionário

Foto 27 - Perfil de LATOSSOLO AMARELO
Distrófico petroplíntico. Natividade - TO.

Fonte: <ftp://geoftp.ibge.gov.br>

Figura 2: Paisagem,
cobertura vegetal e relevo
da classe dos Latossolos

Fonte: Acervo da Embrapa Solos.
RCC GO/MT-04.

www.agencia.cnptia.embrapa.br





**Figura 1: Latossolo Vermelho
Acriférico típico**

Fonte: Acervo da Embrapa Solos. RCC
GO/MT-04/Uruaçu-GO
www.agencia.cnptia.embrapa.br

Imagens de sítios em latossolos



Figura 2 – Vertente com segmentos de alta e baixa declividade, onde o escoamento superficial originou sulcos e calhas (indicado pelas setas), proporcionando a movimentação horizontal e vertical de vestígios arqueológicos. Município de Itaçu, Goiás. Foto: Autor



Figura 5 – Ravina desenvolvida em vertente de baixa declividade na área urbana de Goiânia, Goiás. Foto: Autor



Figura 6 – Feições erosivas de pequeno porte no limite do sítio arqueológico Macaúba 2. Município de Arenópolis, Goiás. Foto: Autor



Figura 12 – Processo de ravinamento (indicado pelas setas) no limite do sítio arqueológico Emival. Município de Novo Gama, Goiás. Foto: Rosiclér Silva

Bibliografia utilizada:

Lepsch, I. F. Formação e conservação dos solos. São Paulo : Oficina de Textos, 2002.

Reatto, A.; Correia, J. R.; Spera, S. T. Solos do Bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: Sano, S. M.; Almeida, S.P. (Orgs.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998, p. 47-86.

Ribeiro, J. F.; Walter, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S. M.; Almeida, S.P. (Orgs.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998, p. 89-166.

Internet:

<ftp://geofp.ibge.gov.br>

www.agencia.cnptia.embrapa.br

GRACIAS !

Visite: www.grupogegal.blogspot.com

Grupo de Estudios Geoarqueológicos de
América Latina



Facultad de
Ciencias Sociales

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Universidad Nacional Del Centro de la PCIA de

Buenos Aires

Facultad de Ciencias Sociales

Sociedad Argentina de Antropología



TALLER “SUELOS EN ARQUEOLOGÍA”

Geomorfogênese, Solos e Arqueologia no Sítio Macaúba II, Brasil



Rosiclér Theodoro da Silva
Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia
Pontifícia Universidade Católica de Goiás - Brasil
silva.rosicler@gmail.com



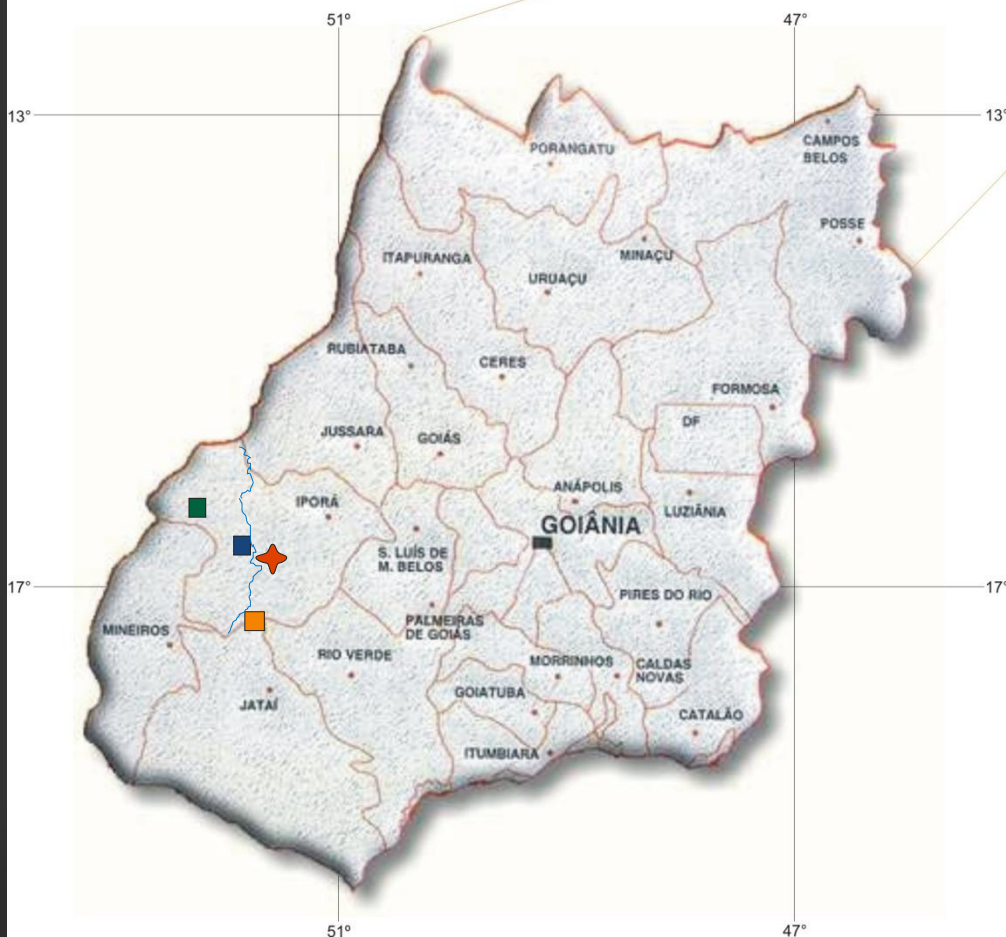
OLAVARRIA, ARGENTINA, 20 a 23 de Mayo 2013

GEOMORFOGÊNESE



- Responsáveis pela esculturação das formas de relevo, representando a ação da dinâmica externa sobre as vertentes = modelagem do terreno
- Processos erosivos (intemperismo físico e químico), geomorfogenéticos (desintegração, decomposição e desagregação da rocha e subsequente transporte e acumulação de sedimentos), morfotectônicos entre outros.

ÁREA DE PESQUISA




- Região sudoeste do estado de Goiás, município de Piranhas
- Em primeiro momento - Bacia hidrográfica do rio Piranhas (932Km²)
- Posteriormente – Área do sítio e seu entorno

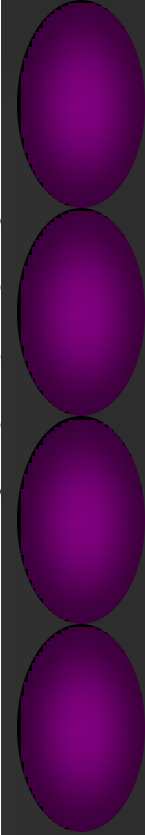


LEGENDA

-  PCH Piranhas
-  Rio Piranhas

Municípios da Área de Influência

-  Caiapônia
-  Piranhas
-  Bom Jardim de Goiás



CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE PESQUISA

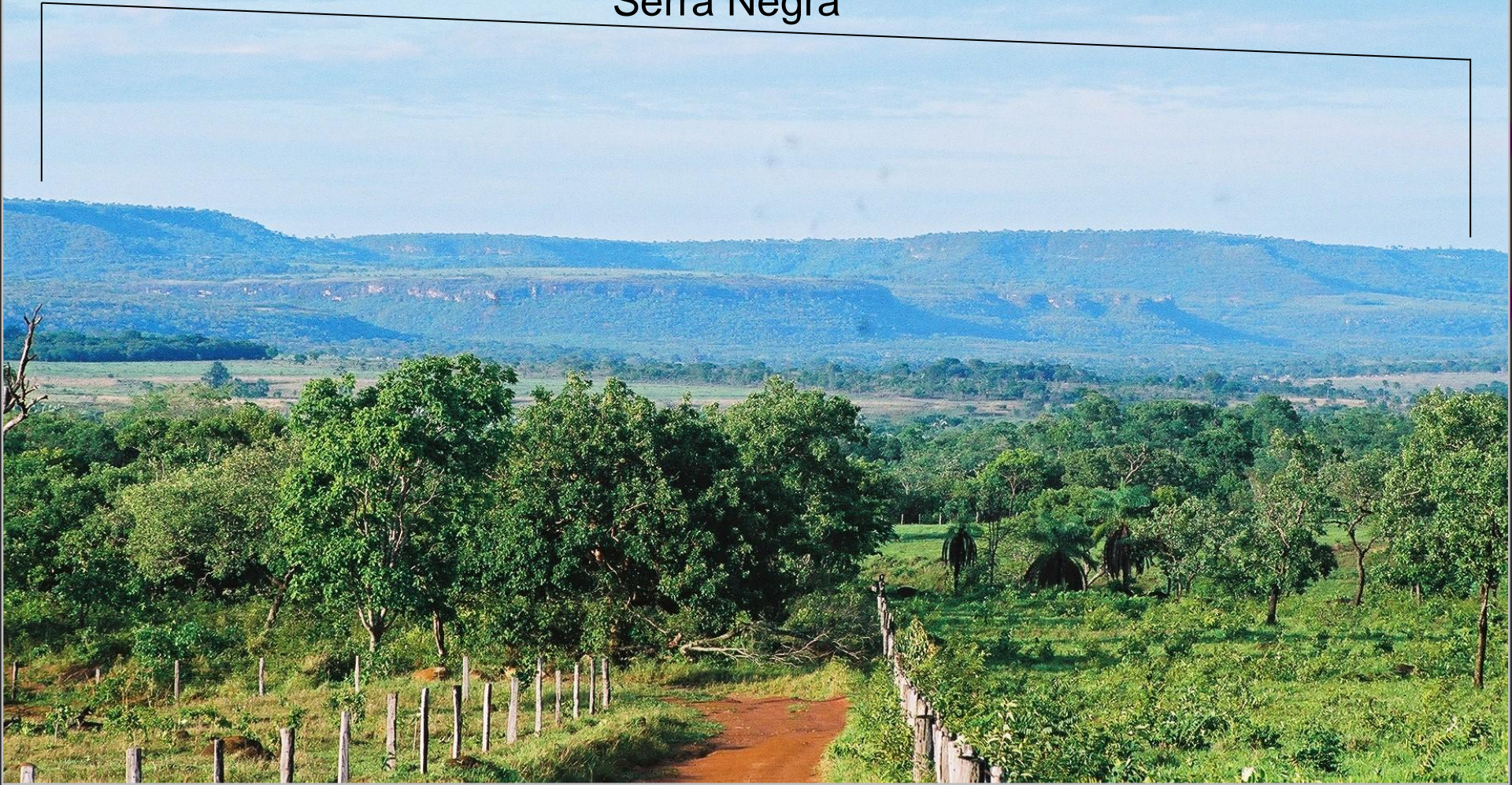
- Inserida em um embasamento geológico formado por rochas do Complexo Basal Goiano, rochas da Formação Vila Maria e predominantemente rochas da Formação Furnas, ambas do Grupo Paraná.
- O Complexo Basal Goiano - diversidade litológica - dioritos, gabros, e gnaisses – podem ser utilizados na confecção de machados polidos, além de xistos, principalmente talco-xisto, que apresenta alguma semelhança com a “pedra sabão”, geralmente utilizado na confecção de pratos, adornos, moedores e rodela de fusos.

- Formação Vila Maria - constitui-se principalmente de arenitos de coloração vermelha-arroxeadada e cinza-esverdeado com intercalações freqüentes de folhelhos e arenitos de granulometria variando entre fina e média. Apresenta um nível basal com diamictitos com seixos e blocos de quartzo – batedores e lascamentos
- Formação Furnas - apresenta uma intercalação de arenito friável de granulometria entre média e grosseira, coloração variando principalmente entre esbranquiçada e rósea, com arenito conglomerático e siltito argiloso.
- Rochas do Grupo Paraná (Formação Vila Maria e Furnas) - apresentam em alguns segmentos boas condições de silicificação, o que as torna favoráveis para lascamentos.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE PESQUISA

- Presença de rochas areníticas das Formações Vila Maria, Furnas, Ponta Grossa e Aquidauana - predominantemente friáveis, mas com algumas lentes em boas condições para a confecção de instrumentos ou artefatos lascados.
- Presença de rocha basáltica da Formação Serra Geral - utilizada em algumas regiões para a produção de instrumentos polidos (machados), e que resultam em um solo de boa qualidade, além de lentes e diques de arenitos associados, também ótimas fontes de captação de matéria-prima para lascamento.

Serra Negra



SOLOS

- Diversidade de solos
- Variam entre pouco desenvolvidos (areias quartzosas, cambissolos e solos litólicos) e predominantemente bem desenvolvidos (Latosolos, Podzólicos e Plintossolos) e que apesar da baixa fertilidade natural, são muito utilizados pela agricultura.

VEGETAÇÃO

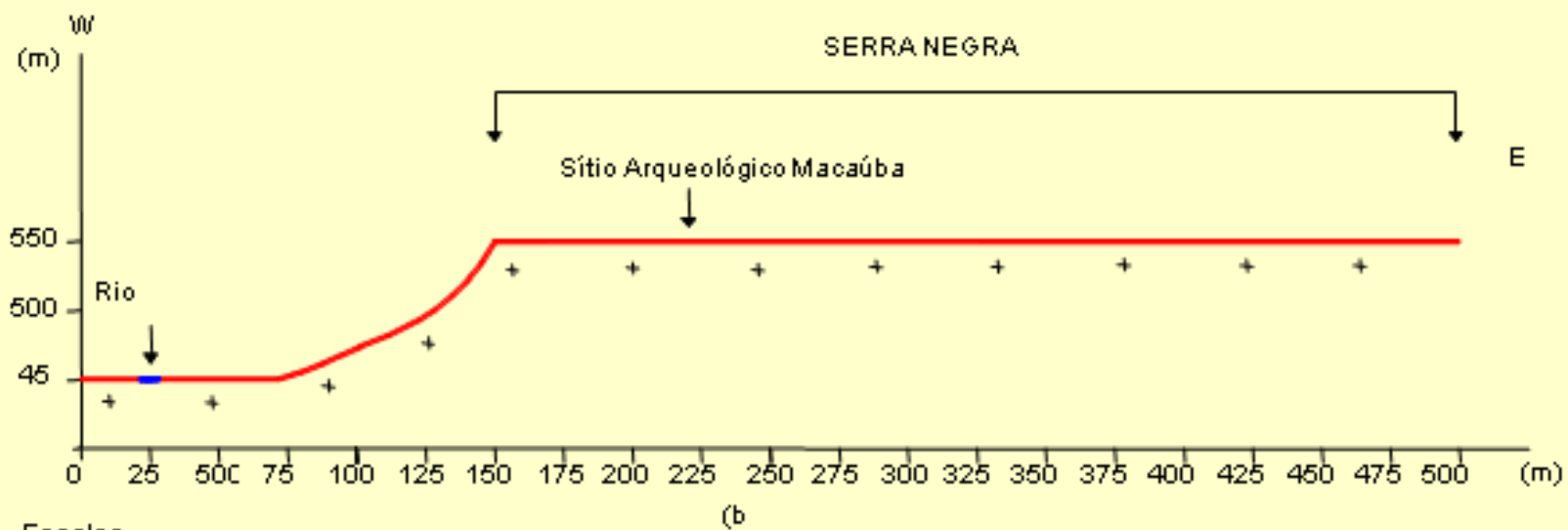
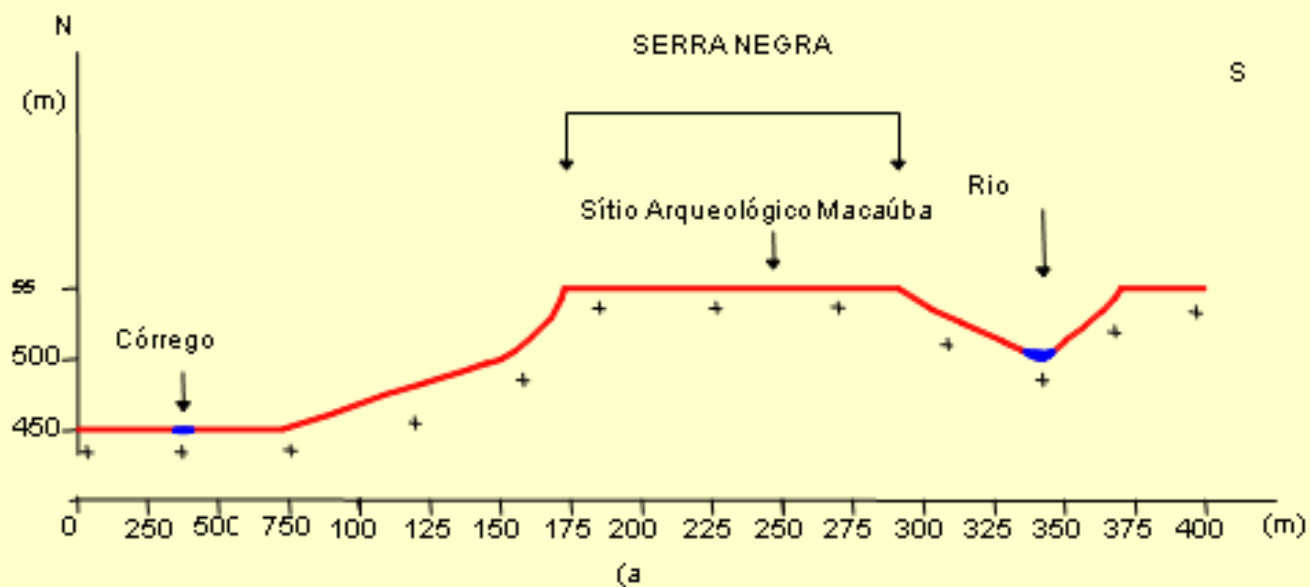
Matas (28% - matas de encostas, matas ciliares, matas de babaçu etc.);

Cerrados (38,90% - predominantemente cerrado aberto) e pastagens (33,10%).



CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DO SITIO

- Área do sítio arqueológico – aproximadamente 2.242m² em um interflúvio horizontal da Serra Negra com 4Km de comprimento e 0,7Km de largura, delimitada por vertentes com declividade média de 16%.
- Características do relevo entorno e no sítio arqueológico:
 - Serra Negra, com cota de 550m, limita a sul com a Serra de São João (cota de 800m), Serra Volta Grande (750m), Serra da Taboca (800m) e Serra Sucuri (750m), que formam uma unidade quase contínua, na direção Leste / Oeste.



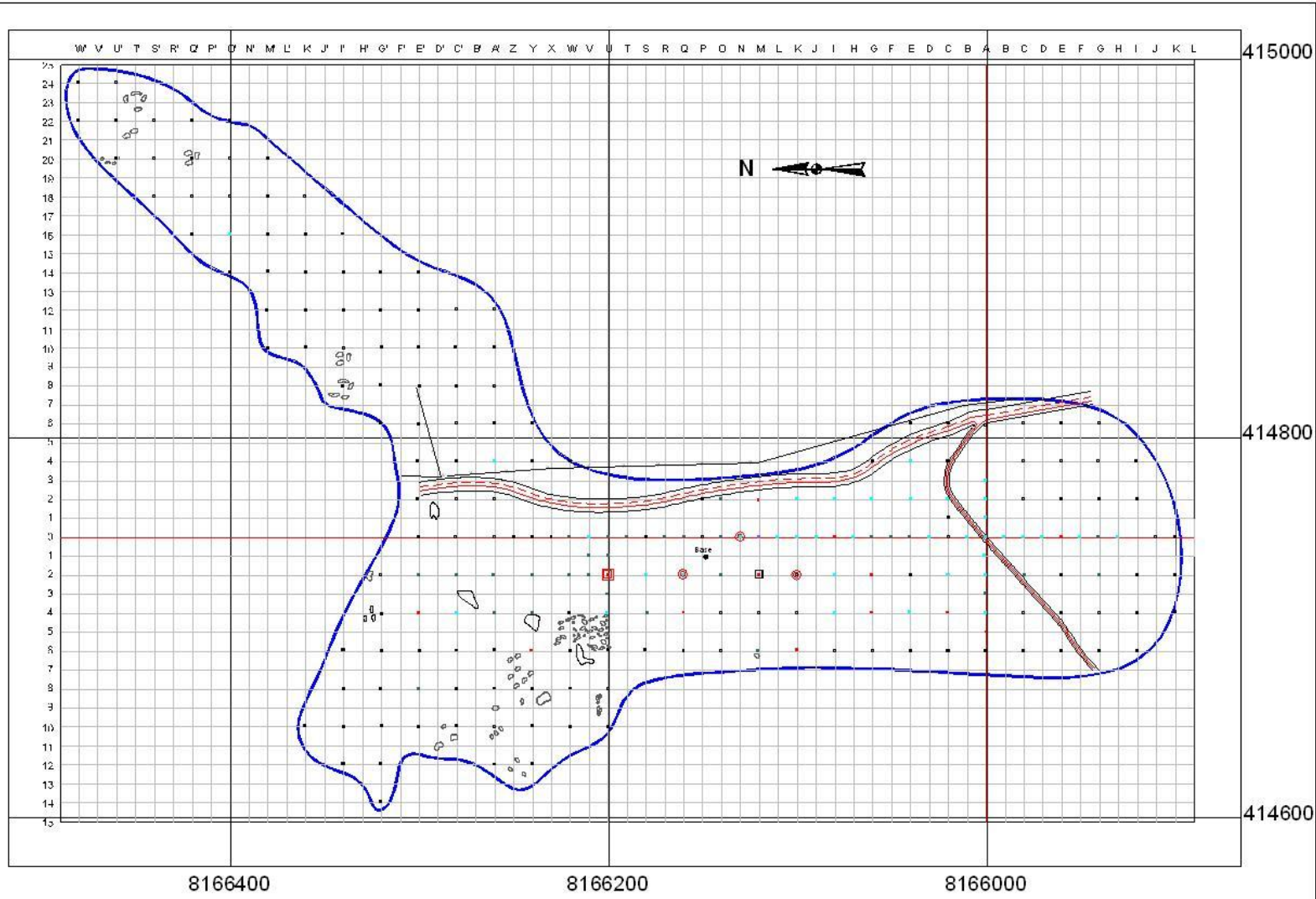
Escalas

Horizontal 1: 25.000

Vertical 1: 5.000







LEGENDA



Delimitação do Sítio



Divisa de propriedade



Estrada de terra



Eixo principal



Sondagem sem material



Sondagem com coleta de sedimento e de carvão para datação



Sondagem ampliada



Sondagem com coleta de sedimento



Sondagem com lítico e cerâmica



Sondagem com lítico



Sondagem com cerâmica

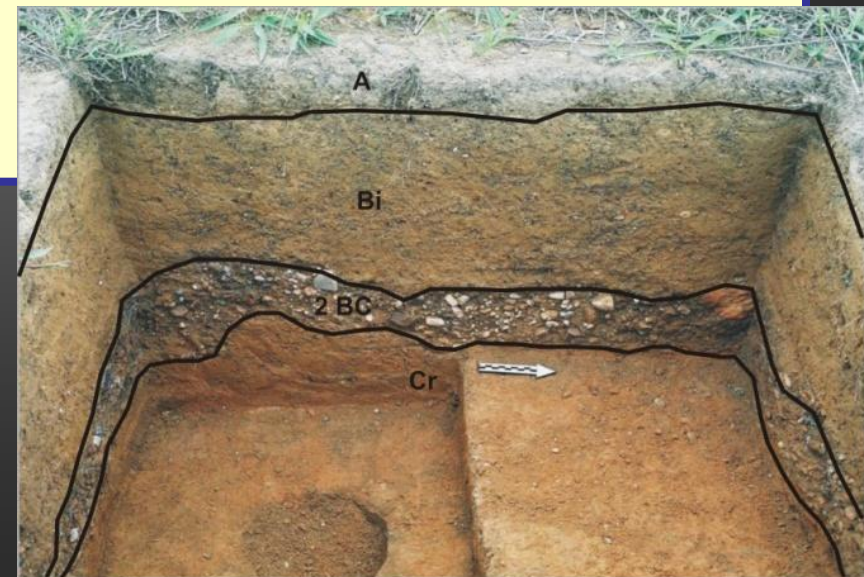
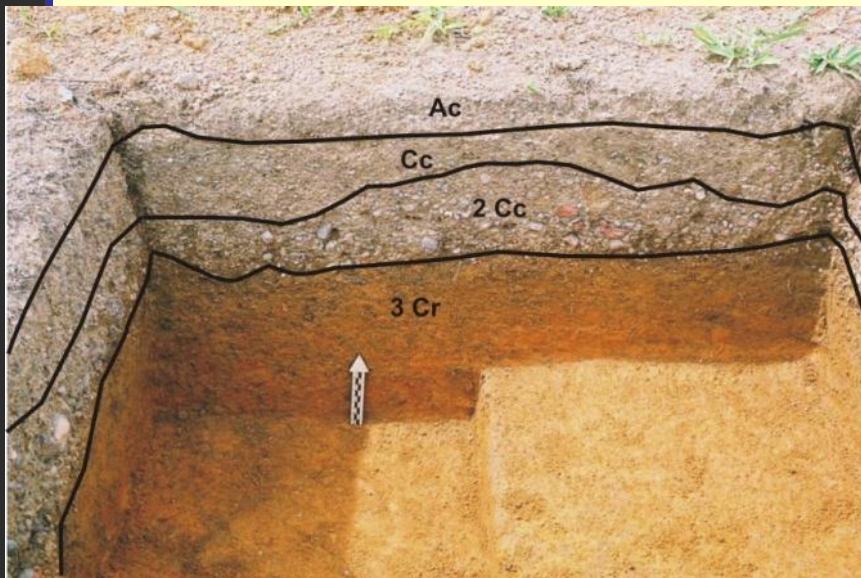


Base da Estação Total

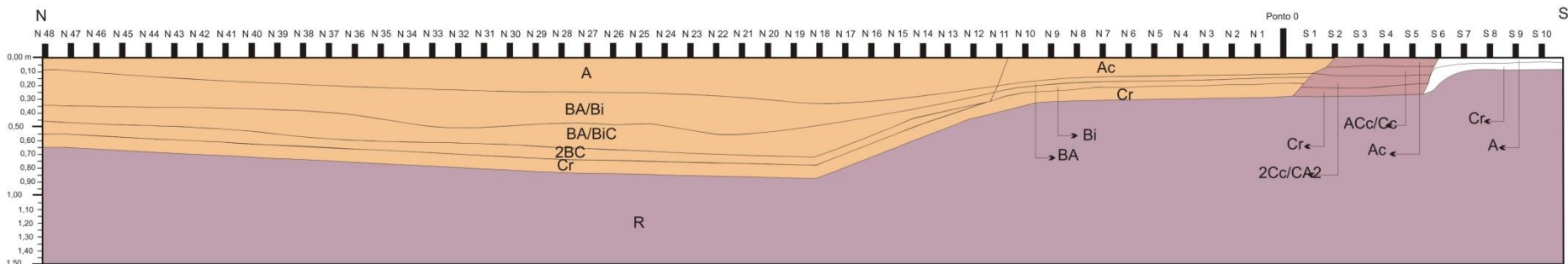


Matações

- Datação radiocarbônica - Quadrícula NE2B nível 30-40 – data de 1.088+/-36 A.P. (940 - 1050A.D) para ocupação ceramista.
- Sítio multicomponencial
- Sondagens da linha Norte/Sul evidenciaram que o sítio distribui-se por uma área de Cambissolo, Neossolo e Plintossolo, onde se localizam vestígios cerâmicos e líticos, em quartzito e, em menor quantidade, calcedônia.



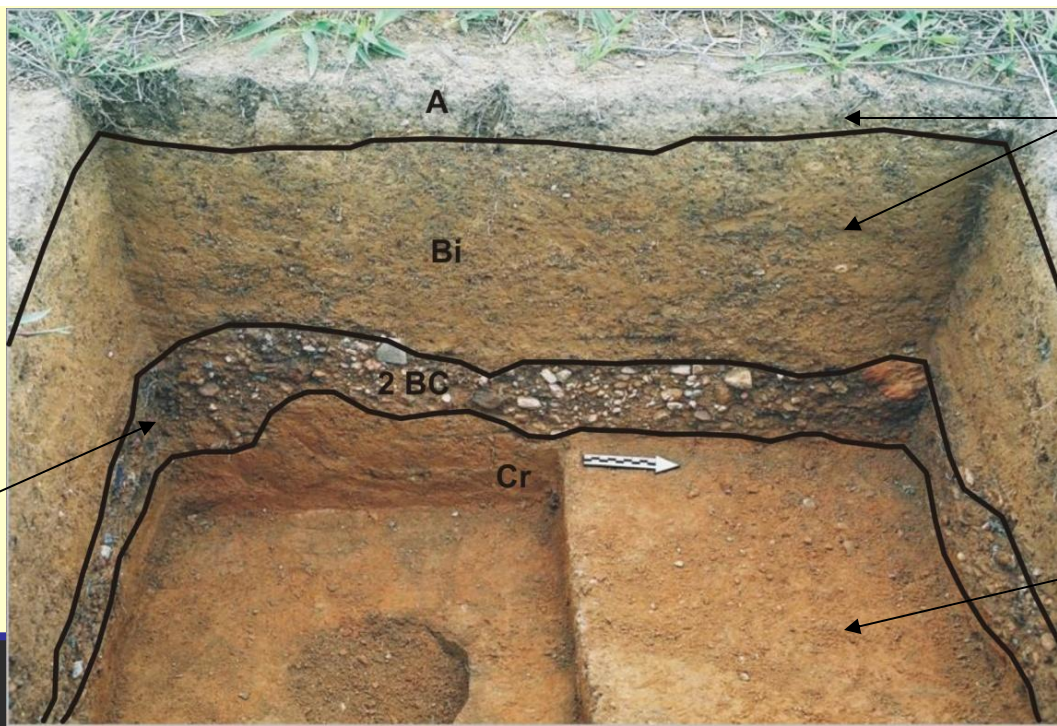
Fragmentos cerâmicos - em superfície e sub-superfície nos horizontes A; Ac; Bi de Cambissolos e em superfície no horizonte A de Neossolos.



(a)

LEGENDA

- Cambissolos
- Plintossolos
- Neossolos

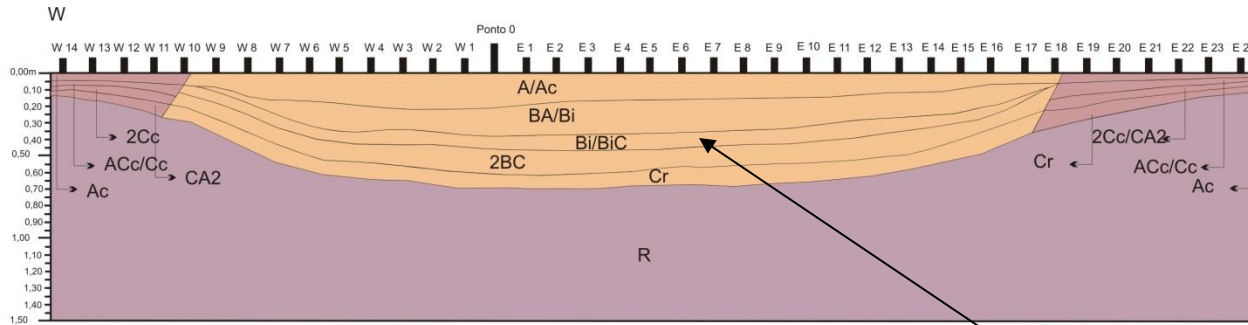


Nível Cerâmico

Nível Pré-Cerâmico

Camada Estéril

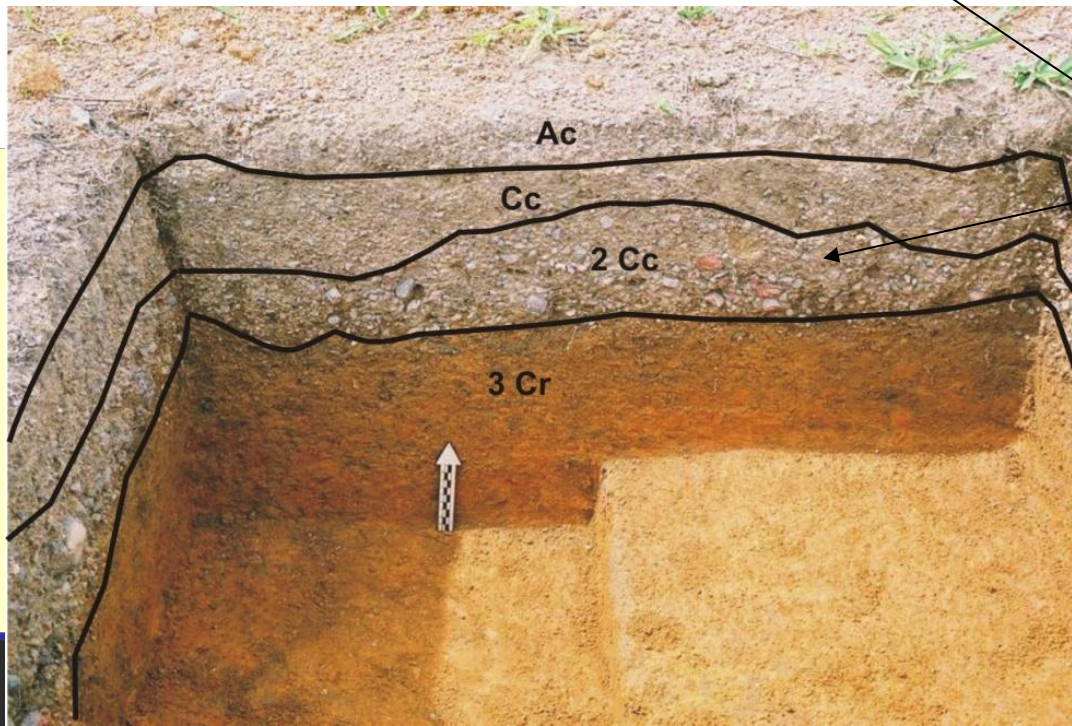
Material lítico intencionalmente lascado nos horizontes Ac; ACc e Plintossolos, 2BC de Cambissolo e A de Neossolo.



(b)

LEGENDA

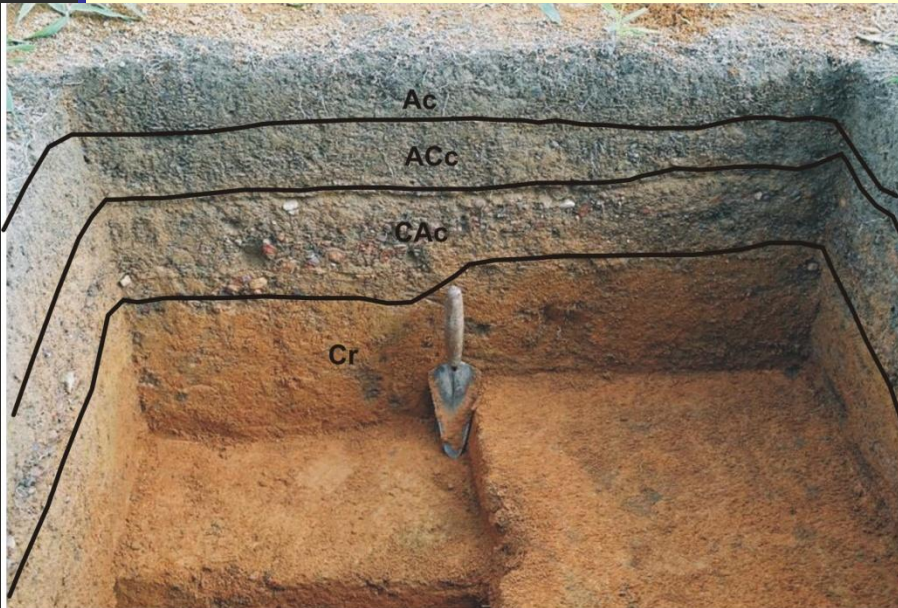
- Cambissolos
- Plintossolos
- Neossolos



Nível

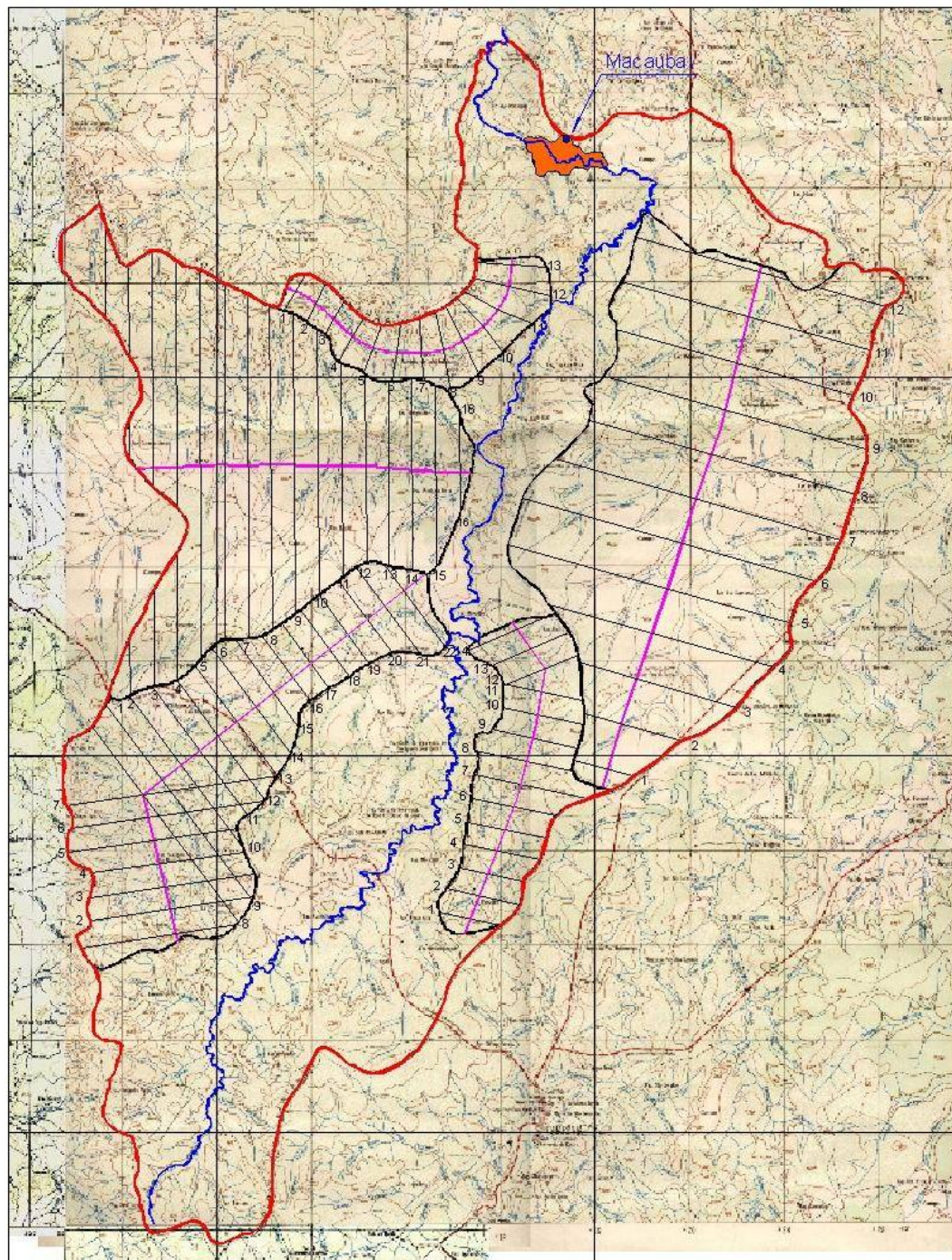
Pré-Cerâmico

- Algumas lascas encontradas em superfície ou próximas a ela em Cambissolo, Plintossolo e Neossolo, apresentavam evidências concretas de terem sido confeccionadas pelo homem, enquanto que outras resultavam de transporte, conseqüência dos processos de modelamento do relevo.



NEOTECTÔNICA

- Voltada para a produção de indícios de tectonismo recente na área que poderiam afetar os sítios arqueológicos.
- O Fator de simetria topográfico transversal indicou que todas as cinco sub-bacias são pouco assimétricas, variando de 0,28 a 0,42



LEGENDA

-  Limite da 5 Bacia
-  Sub-bacia do Cór. Rancaxeda
-  Sub-bacia do Cór. do Fuma
-  Sub-bacia do Cór. Fuminha
-  Sub-bacia do Rib. Abóbora
-  Sub-bacia do Cór. Pulador
-  Área de Pesquisa
-  Rio Piranhas
-  Linhas transversais
-  Linha central das sub-bacias
-  Sítio arqueológico Macauba I



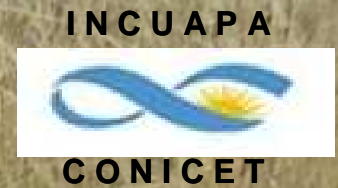
400000

416000

8156000

8140000

8124000



Bioturbación y alineación de artefactos en horizontes A de suelos



Cristián M. Favier Dubois
CONICET - INCUAPA

Caso de estudio

Localidad arqueológica Zanjón Seco (ZS)
Area Interserrana Bonaerense, Argentina



0 300m

Cárcavas de erosión y ubicación de los sitios ZS2 y ZS3

5

4

ZS2

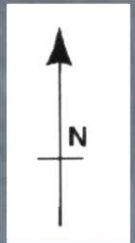
3

2

1

ZS3

río Quequén Grande

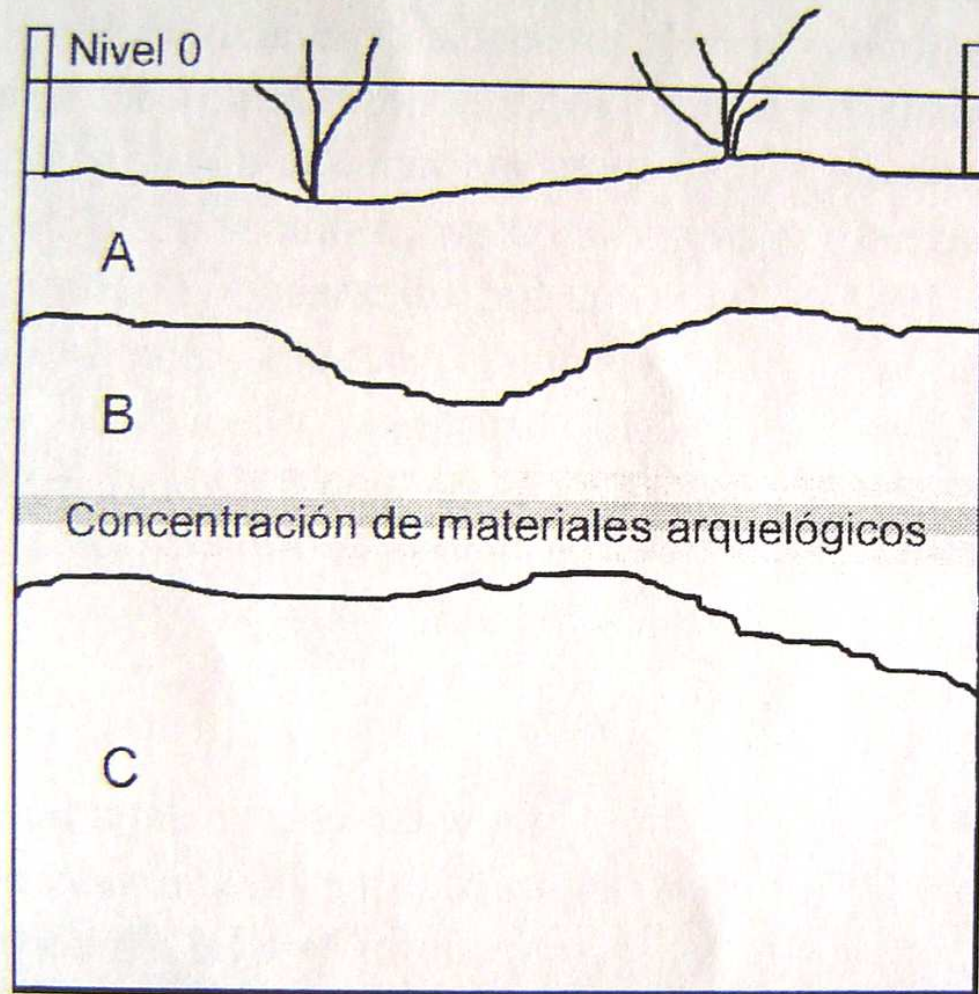


Sitio ZS2 – Posición original de los materiales en el perfil



Foto: G. Politis

¿Cómo se sepultaron estos materiales en un suelo?



ZS2

Perfil original

(Politis et al. 2001)

- A: Limo arenoso
- B: Limo arcilloso negro
- C: Limo arenoso con materia orgánica.

Escala vertical 0 10 20 Cm.

Escala horizontal 0 20 40 Cm.

ZS2 - Tiestos cerámicos recuperados en capa



(Politis et al. 2001)

Sitio ZS3

Foto: G. Politis

ZS3 - Posición original de los materiales en el perfil



ZS3 – perfiles actuales



Cronología de los sitios ZS2 y ZS3

Sitio	Material datado	Profundidad (nivel 0)	Edad C14 obtenida
ZS2	Huesos y astillas de guanaco	50-60 cm	2270 \pm 70 años AP
ZS2	Hueso guanaco	30-35 cm	3070 \pm 40 años AP
ZS2	Hueso guanaco	50-55 cm	3080 \pm 40 años AP
ZS3	Hueso guanaco	45-55 cm	1450 \pm 50 años AP

(Politis y Beukens 1991, Politis et al. 2004)

¿Por qué tienen diferente edad ZS1 y ZS3 a similar profundidad?

Ubicación de los materiales en la base del horizonte bioturbado

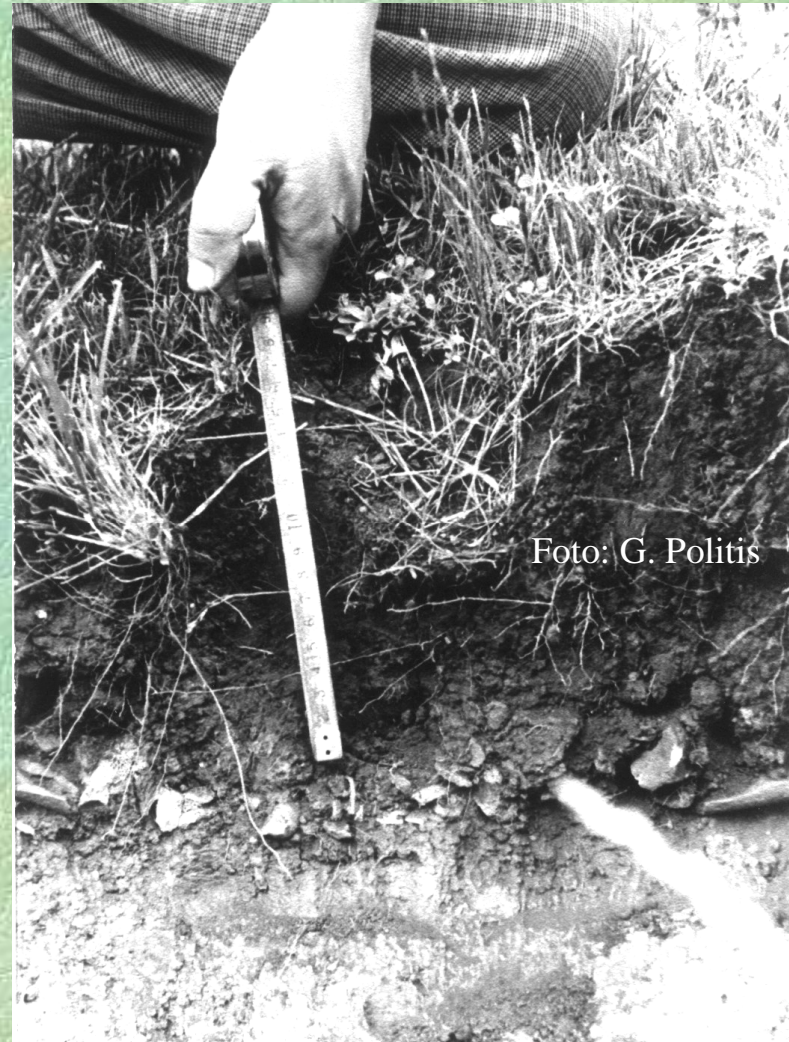


Foto: G. Politis

Sitio ZS3

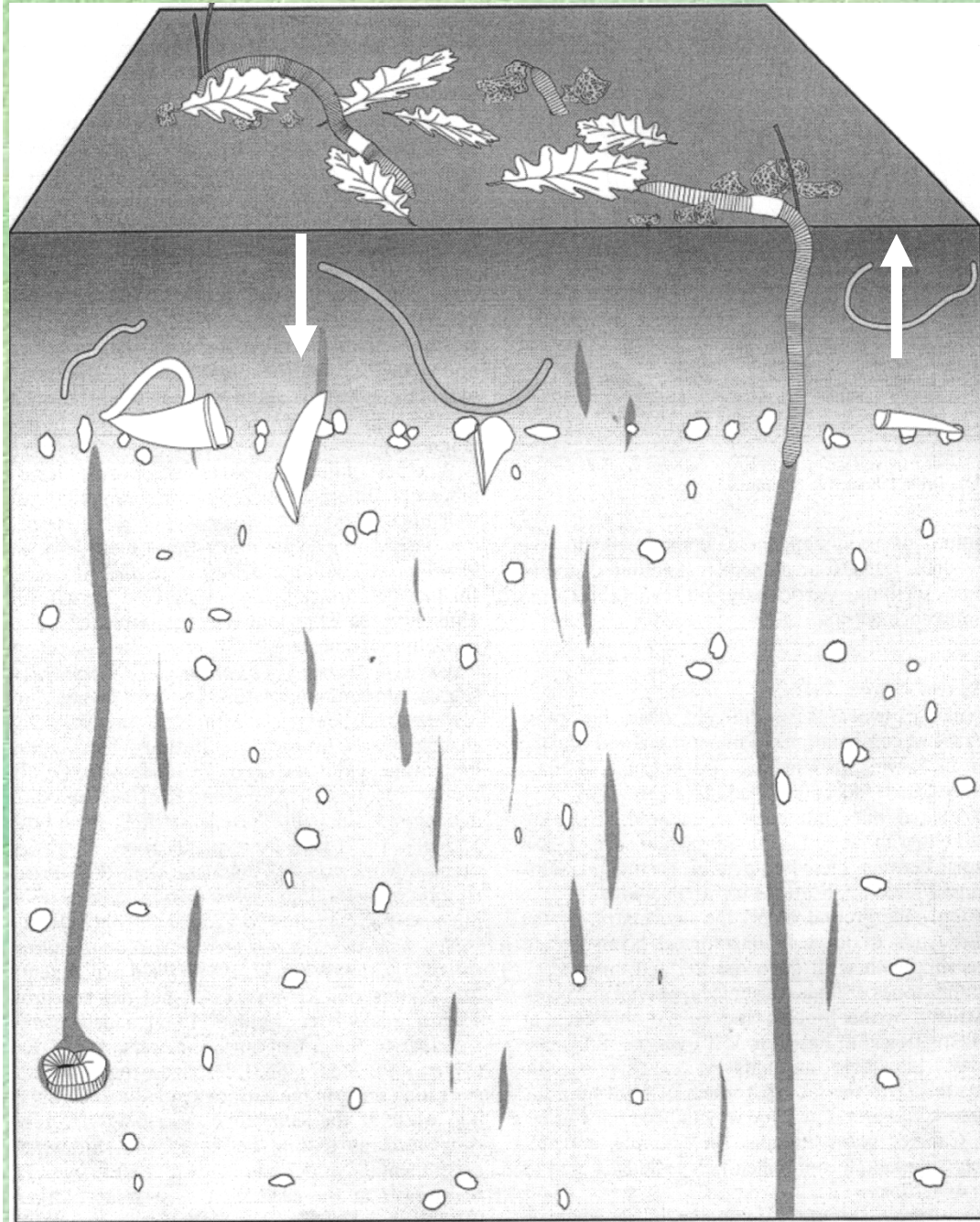
La **fauna del suelo** (principalmente lombrices, hormigas, escarabajos, termitas, y vertebrados fosoriales) continuamente mezcla y desplaza partículas, incluyendo artefactos, a través de la excavación de túneles y construcción de montículos, lo que tiende a **movilizar** los objetos de mayor tamaño hacia abajo y **desplazar** los de menor tamaño hacia arriba (Johnson 1989 y 1990, Balek 2002).

Esta **selección biomecánica** puede ocurrir sin ningún cambio neto en la elevación de la superficie del terreno y lleva a diferenciar una zona de acumulación subsuperficial de guijarros (*stone-line* o *stone zone*), y un sector superior de granulometría menor, o **biomanto** (*biomantle*), que coincide con la zona de mayor actividad biológica (Johnson 1989, 1990).

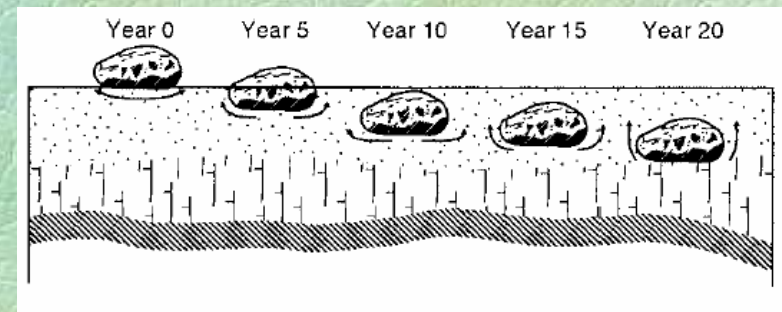
En particular las **lombrices** son muy efectivas en este proceso biomecánico de removilizar el horizonte A de los suelos como ya lo observara Darwin (1881)

Pellets fécales de lombrices en superficie





Actividad de lombrices en el suelo (Canti 2003)



Si el material parental es gravoso la bioselección genera una línea de clastos (*stone-line*) que define la base del biomanto.



Johnson 2002

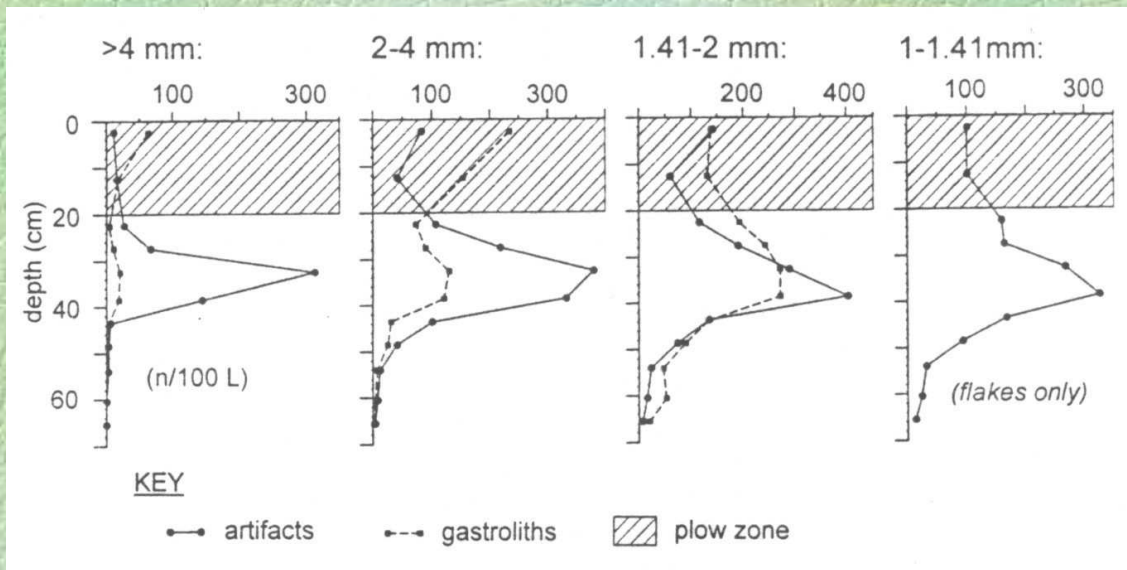


Si se trata de artefactos
se habla entonces de
artifact-lines o de
ceramic-lines

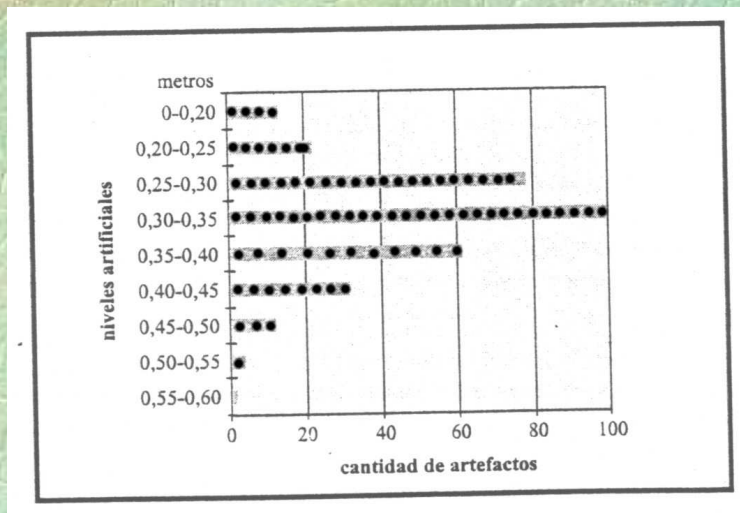
(Johnson 1990, 2002)



Distribución vertical de los materiales en ZS2



Distribución vertical de vestigios en sitios afectados por actividad biomecánica de lombrices (Van Nest 2002)



Distribución vertical de artefactos en ZS2 (Politis *et al.* 2004)

De acuerdo con su definición original el biomanto debe tener al menos un 50% de **biofábrica** (Johnson 1990). Ello consiste en una micro a mesofábrica de pellets generados por invertebrados como lombrices y hormigas (la estructura “migajosa” del suelo).

Este criterio no se tiene en cuenta en el caso de biomantos generados por la actividad de roedores y otros mamíferos cavadores.

En vistas del contexto estratigráfico y la dinámica geoambiental inferida en los sitios ZS, la **pedoturbación**, y no la sedimentación, parece el mecanismo más efectivo para explicar la incorporación de restos en el horizonte A del suelo. Aunque también pudo darse una combinación de ambas, que haría más efectivo este proceso (Favier Dubois y Politis 2007).

Unos 1500 años (la edad obtenida en ZS3) habrían sido suficientes para que la **reorganización biomecánica** del horizonte A de suelo ubique los materiales de ZS3 a la misma profundidad que en ZS2.

Caso comparativo: bioturbación por lombrices en horizontes A de Andosoles en Pereira, Colombia



Sitio La Mikela (Cano 2004)

Probables *ceramic lines*



Por debajo de las alineaciones se observan moteados asignados a la actividad de otro agente bioturbador, los coleópteros (cucarrones) en el sitio La Mikela




(Cano 2004)



La Mikela, visita a excavación en 2011

Consecuencias para el registro arqueológico

Acción biomecánica de lombrices y hormigas resultaría el mecanismo más efectivo para explicar la **incorporación de materiales arqueológicos** en horizontes A de suelos, y su **concentración** por debajo de la zona de mayor bioactividad.

Modelo del biomanto  esquema de referencia para interpretar la formación de **alineaciones subsuperficiales** de artefactos en contextos pedológicos.

Referencias citadas

- Balek, C. L. 2002. Buried artifacts in stable upland sites and the role of bioturbation: a review. *Geoarchaeology* 17(1): 41-51.
- Cano M. C. 2004. Los primeros habitantes de las cuencas medias de los ríos Otún y Consota. En *Cambios Ambientales en Perspectiva Histórica*, vol 1. pp. 68-91. Compiladores C. E. López y M. C. Cano, Edición J. M. Calle, Proyecto UTP-GTZ, Pereira, Colombia.
- Canti, M. G. 2003. Earthworm activity and archaeological stratigraphy: a review of products and processes. *Journal of Archaeological Science* 30: 135-148.
- Darwin, C. 1881. *The formation of vegetable mould through the action of worms, with observations on their habits*. London: J. Murray.
- Favier Dubois C. M. y G. G. Politis 2007. *Geoarqueología y procesos de formación del registro arqueológico en la localidad Zanjón Seco*. Departamento de Arqueología, Facultad de Ciencias Sociales (UNICEN), Olavarría. MS.
- Johnson, D. L. 1989. Subsurface stone lines, stone zones, artifact-manuport layers, and biomantles produced by bioturbation via pocket gophers (*Thomomys bottae*). *American Antiquity* 54(2): 370-389.
- Johnson, D. L. 1990. Biomantle evolution and the redistribution of earth materials and artifacts. *Soil Science* 149: 84-102.
- Johnson, D. L. 2002. Darwin would be proud: bioturbation, dynamic denudation, and the power of theory in science. *Geoarchaeology* 17(1): 7-40.
- Politis, G. y R. Beukens 1991. Cronología radiocarbónica de la ocupación humana del área interserrana bonaerense (Argentina). *Shincal* 3 (3): 151-158.
- Politis, G., G. Martínez y M. Bonomo 2001. Alfarería temprana en sitios de cazadores-recolectores de la Región Pampeana (Argentina). *Latin American Antiquity* 12 (2):167-181.
- Politis G., G. Martínez y M. Bonomo 2004. Revisión del sitio Zanjón Seco 2 (Área Interserrana Bonaerense) en base a nuevos datos y análisis. En C. Gradín y F. Oliva (eds.). *La Región Pampeana- su pasado arqueológico-*, pp. 73-88. Universidad Nacional de Rosario.
- Van Nest, J. 2002. The good earthworm: how natural processes preserve upland Archaic Archaeological Sites of Western Illinois, USA. *Geoarchaeology* 17(1): 53-90.

**Universidad Nacional Del Centro De La PCIA de
Buenos Aires**

Facultad de Ciencias Sociales

Sociedad Argentina de Antropología

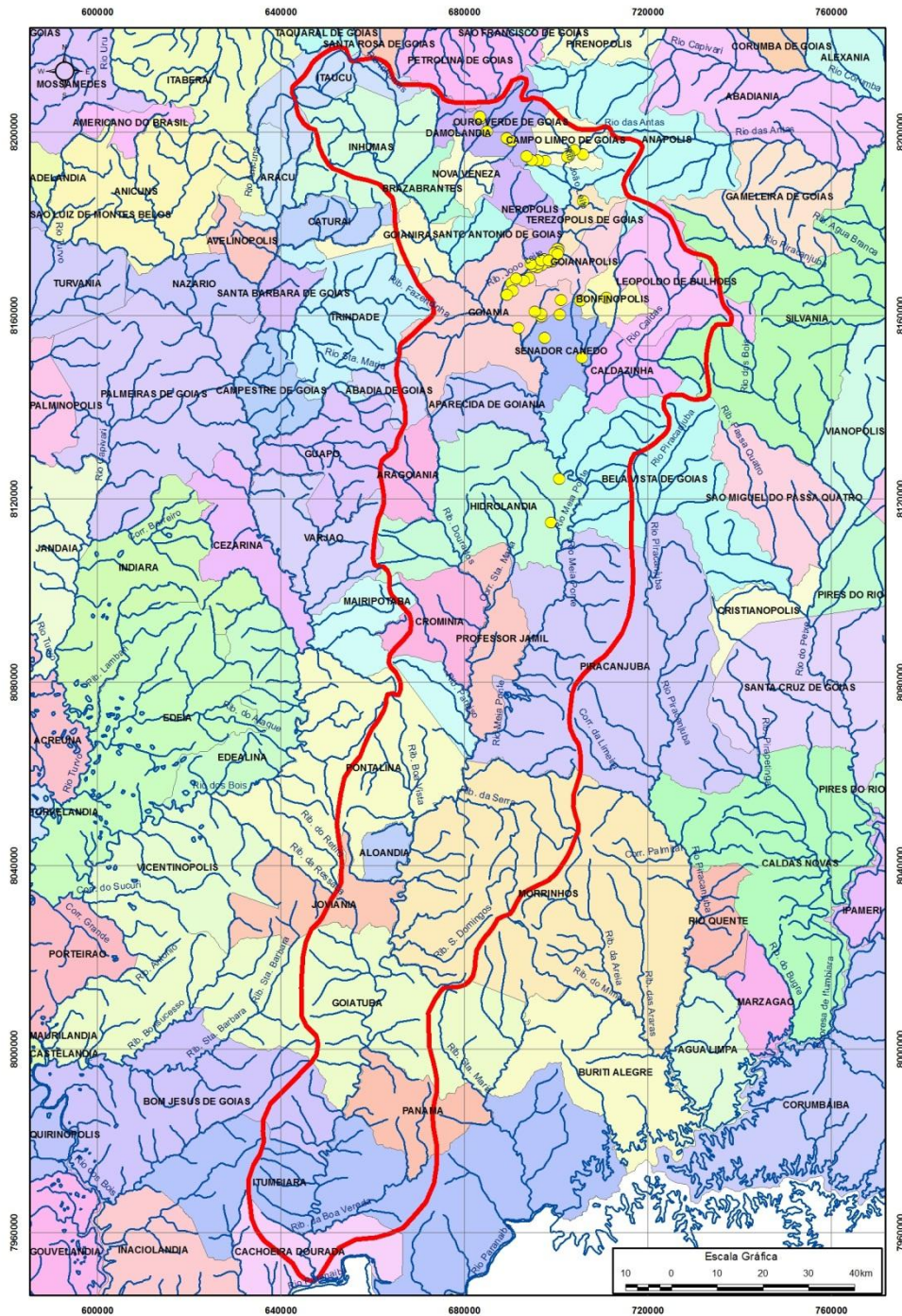
1er TALLER “SUELOS EN ARQUEOLOGÍA”

Lunes 20 al jueves 23 de mayo de 2013,
Olavarría, Argentina.

Prospección Arqueológica en Suelos Aluviales

Julio Cezar Rubin de Rubin
Pontificia Universidade Católica de Goiás – Brasil
rubin@pucgoias.edu.br

El río Meia Ponte nace nel Altiplano Central Brasileño a una altitud de 1050m, centro-sur de la Provincia de Goias. La cuenca tiene 11.600km² , una de las principales afluentes del río Parnaíba, uno de los formadores del Río de la Plata . En el curso superior hay muchos sitios arqueológicos de agricultores y ceramistas, ubicados en las terrazas aluviales, laderas y interfluvios.



Fonte: Simielli (1998)

Características de la Cuenca:

Longitud del canal: 546,5 kilometros

Longitud del valle: 318,9 kilometros

Área: 11.600km²

Municipios: 35

Índice de sinuosidad del canal: 1.71

El clima:

Invierno (sequía) - abril a septiembre

Verano (de lluvias) - desde octubre hasta marzo, con 750 a 2.000 mm

Algunos aspectos de la geomorfología fluvial están relacionados con la ocupación del área zona durante el Holoceno

- terraza aluvial con 3,0 m de espesor fechado en 9754 + / -76 años A. P.,- arcilla orgánica de la planicie de inundación (primera generación), recogido en una profundidad de 2,5m y depositada arriba de en depósito residual del canal;
- terraza de 3,0 m de espesor, fechada en 4661 + / - 146 años A. P., de una muestra de arcilla orgánica de la planicie de inundación (segunda generación), obtenido en el 2,1 m de profundidad, arriba de la barra de arena, por su vez arriba del depósito residual del canal;
- perfil estratigráfico de 3,7 m de espesor en un trinchera en la planicie de inundación actual, fechado 9050 + / -900 años A. P. obtenida en la base de la barra arenosa arriba del depósito residual de canal;
- Paquete de arcilla orgánica de planicie de inundación actual con 0,30 m de espesor depositada arriba de arena gruesa del canal, fechado en 3.110 años A. P. (Tercera generación).

La planicie aluvial del alto río Meia Ponte muestra intenso cambio en la ruta del canal durante el Holoceno, con depósitos que indican 3 generaciones de planicies de inundaciones. La investigación arqueológica tiene que considerar estos aspectos, ya que la dinámica del canal puede haber influido en la ocupación del área, y por consiguiente, en la implantación de los sitios nel paisaje.



F29

Image © 2011 GeoEye

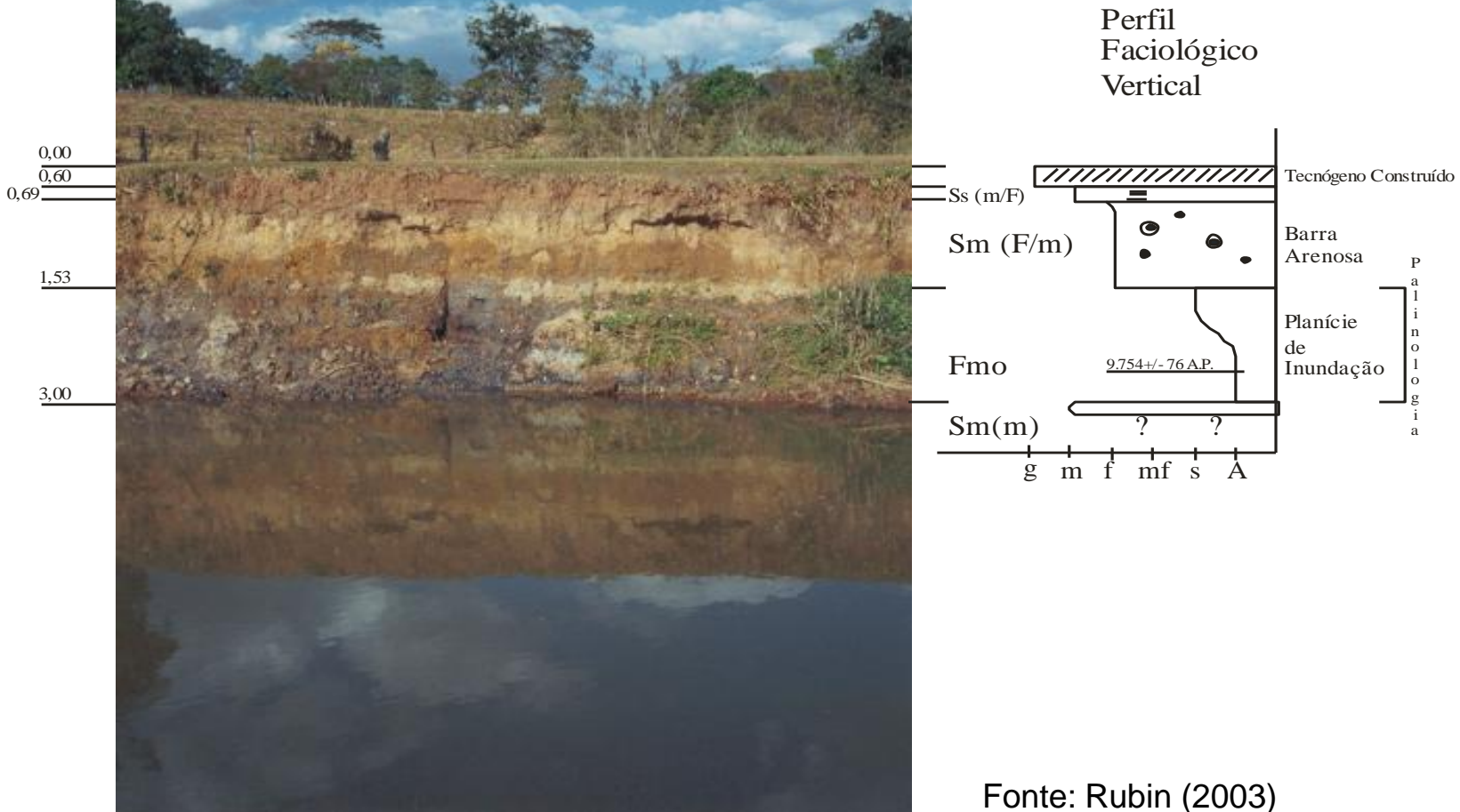
©2010 Google

Data das imagens: 7/9/2009

22 K 671666.05 m L 8182098.63m S elev 729 m

Altitude do ponto de visão 1.17 km

Terraço TO – Margem esquerda do rio Meia Ponte. O terraço está em processo de erosão, tendo se acentuado com a construção do dique na margem direita junto à Estação experimental da EMBRAPA, município de Goiânia.



Fonte: Rubin (2003)

FOTO 6.28 - Terraço T0 - Margem esquerda do rio Meia Ponte. O terraço está em processo de erosão, tendo se acentuado com a construção do dique na margem direita junto à Estação Experimental da EMBRAPA - Município de Goianira



F25

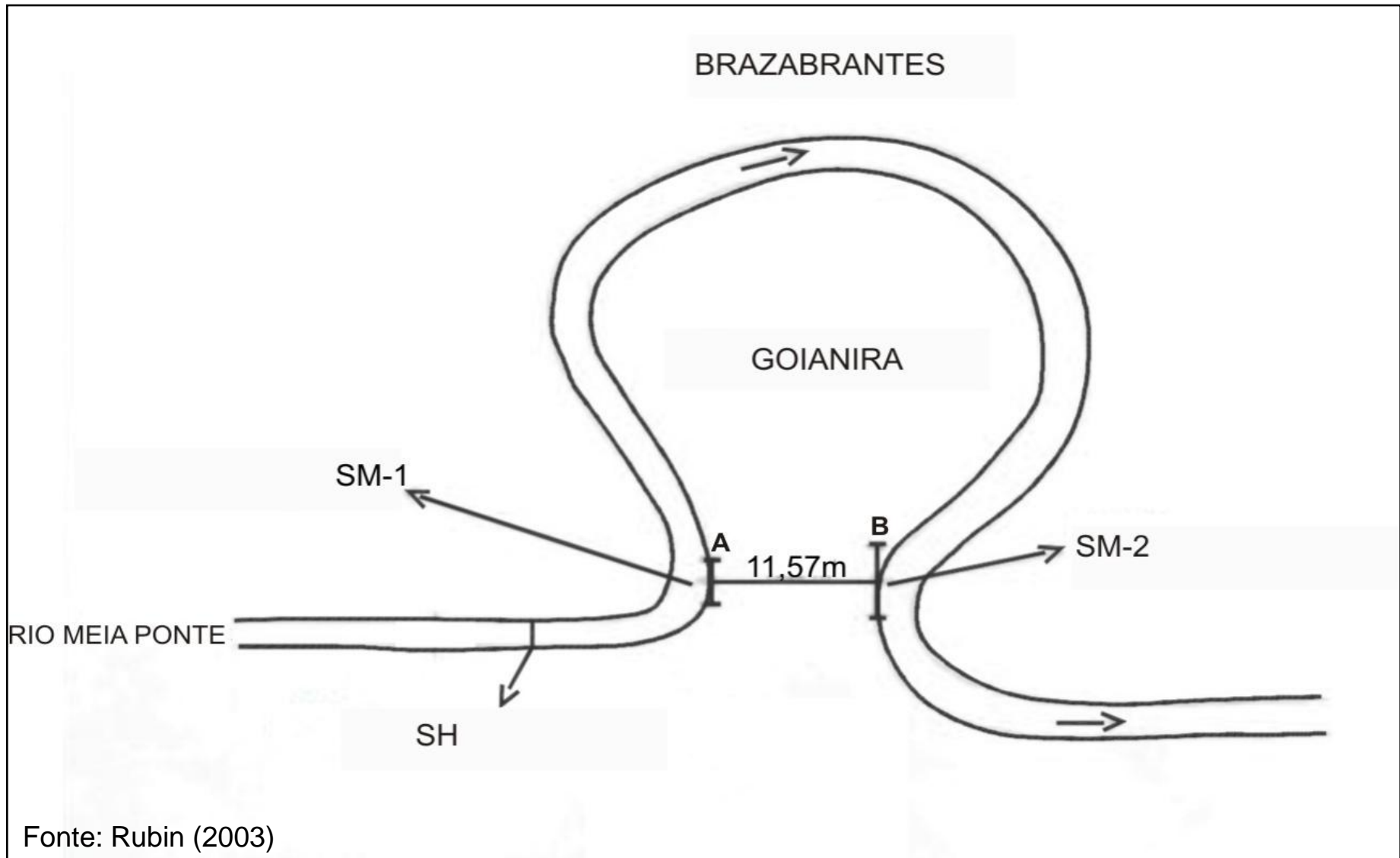
Image © 2011 GeoEye

Google

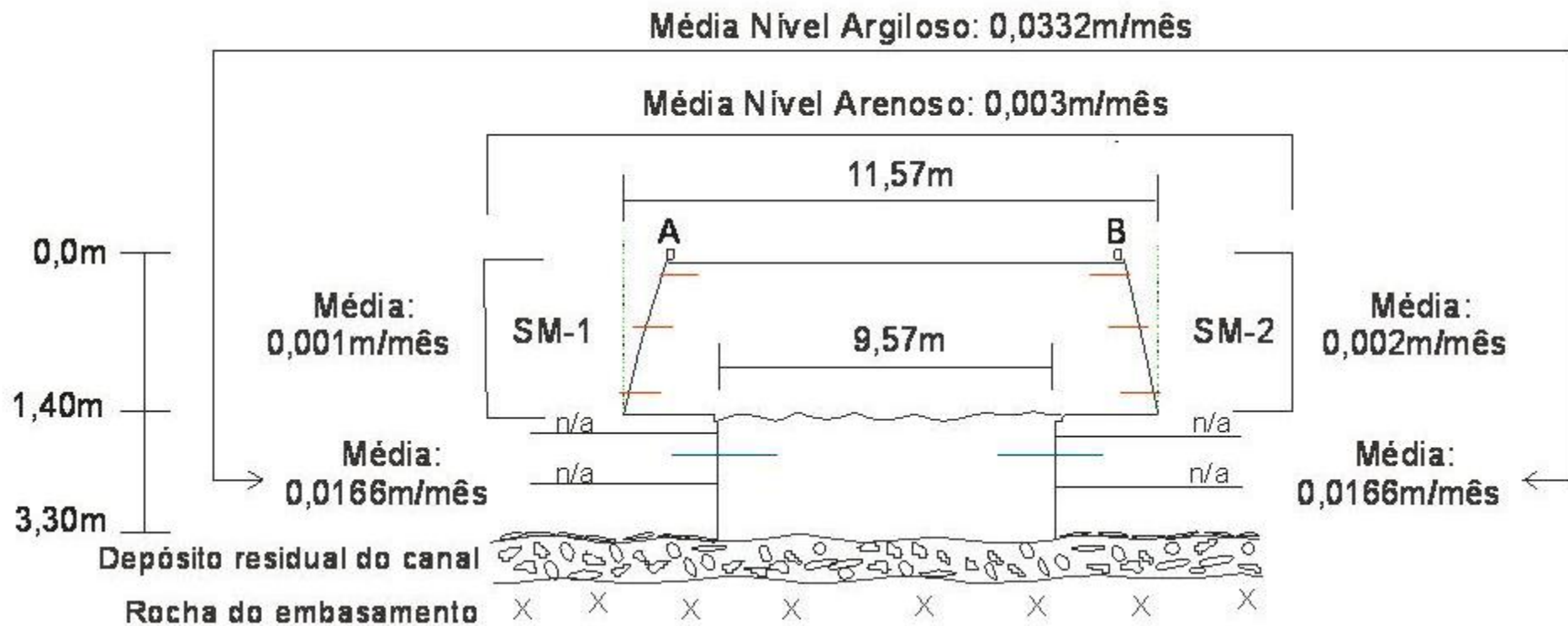
Data das imagens: 7/9/2009

22 K 670612.65 m L 8183458.97 m S elev 731 m

Altitude do ponto de visão 1.36 km



Fonte: Rubin (2003)



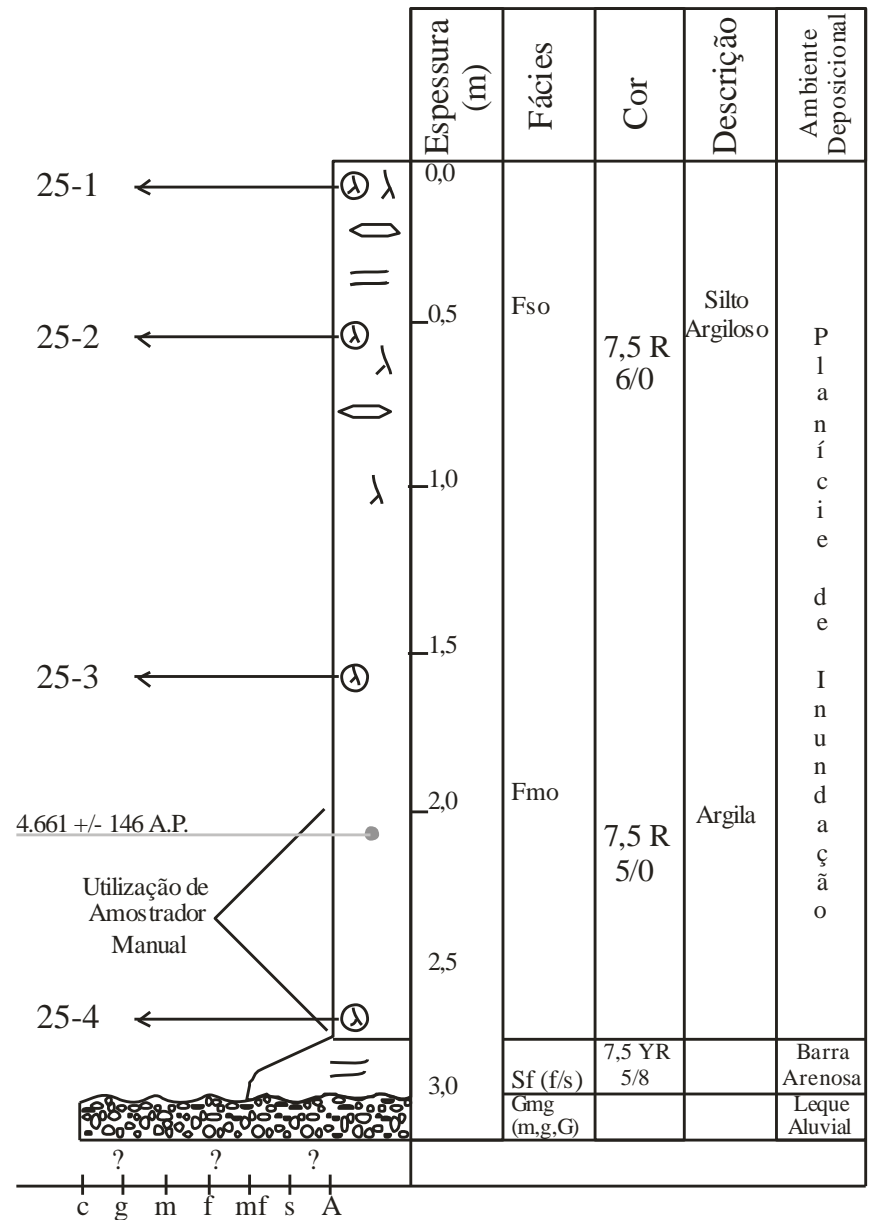
Legenda

- Pino com 0,5m de comprimento e 0,005m de diâmetro
- Baliza de 1,5m de comprimento e 0,01m de diâmetro
- n/a - nível d'água

Fonte: Rubin (2003)

F-25

Secção colunar. Pacote com as diferentes fácies que compõem o afloramento, indicando pontos de coleta de amostras para análise palinológica e datação radiocarbônica



Fonte: Rubin (2003)



F55



188 m

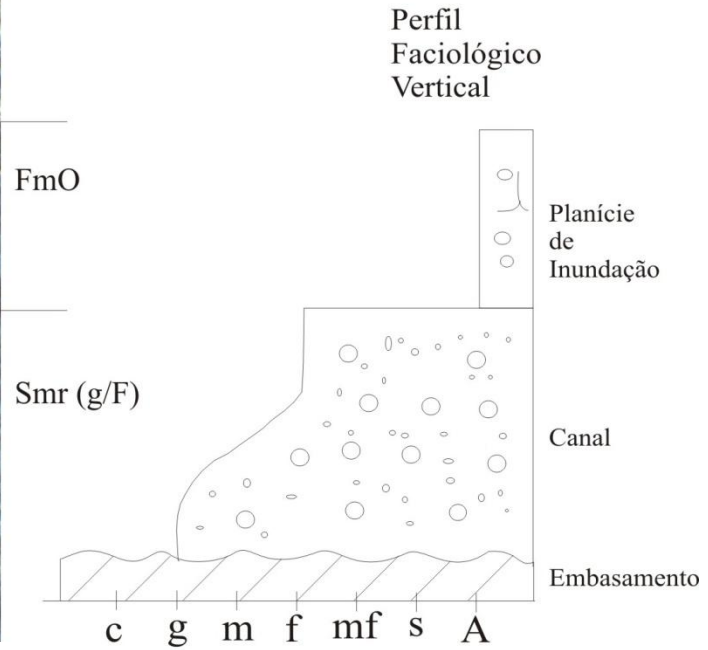
Data das imagens: 10/8/2008 2002

22 K 683042.89 m L 8163029.12 m S elev 701 m

Altitude do ponto de visão 1.53 km

©2010 Google

F-55



A coloração do afloramento dificulta a observação do nível correspondente ao depósito de canal, sobreposto pelos sedimentos finos da planície de inundação (FmO). Afloramento semelhante do F-58



©2010 Google

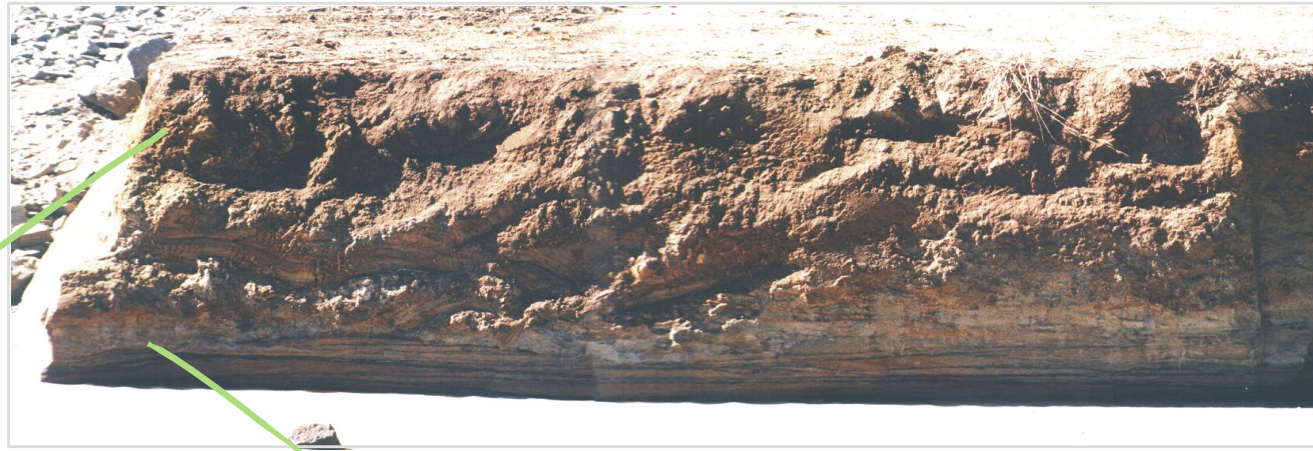
84 m

Data das imagens: 10/8/2008 2004

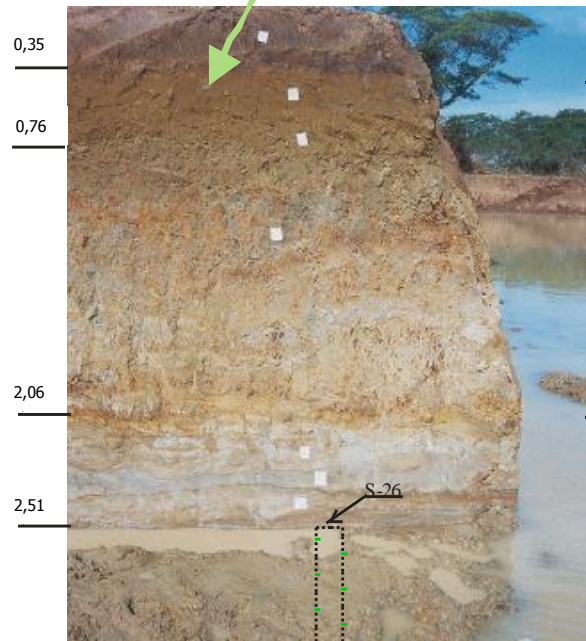
22 K 685174.41 m L 8159571.22 m S elev 699 m

Altitude do ponto de visão 1.07 km

F-35

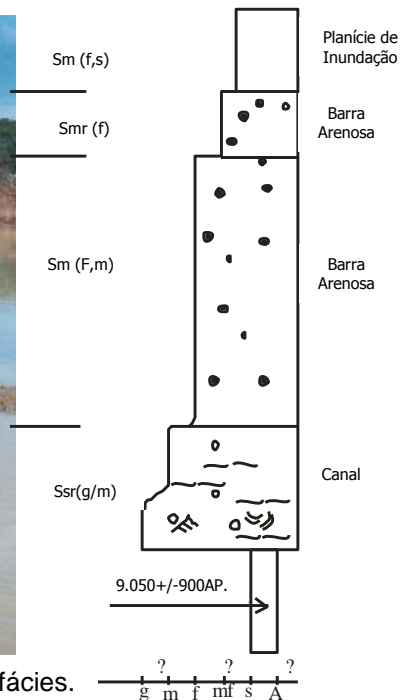


Afloramento resultante das obras de desvio do canal do rio Meia Ponte. Notar os níveis de sedimentação.



Semi-detelhe evidenciando a disposição das fácies.

Perfil Faciológico Vertical



Detalhe da fácies de canal ressaltando a estratificação.

Fonte: Rubin (2003)



Image © 2011 GeoEye

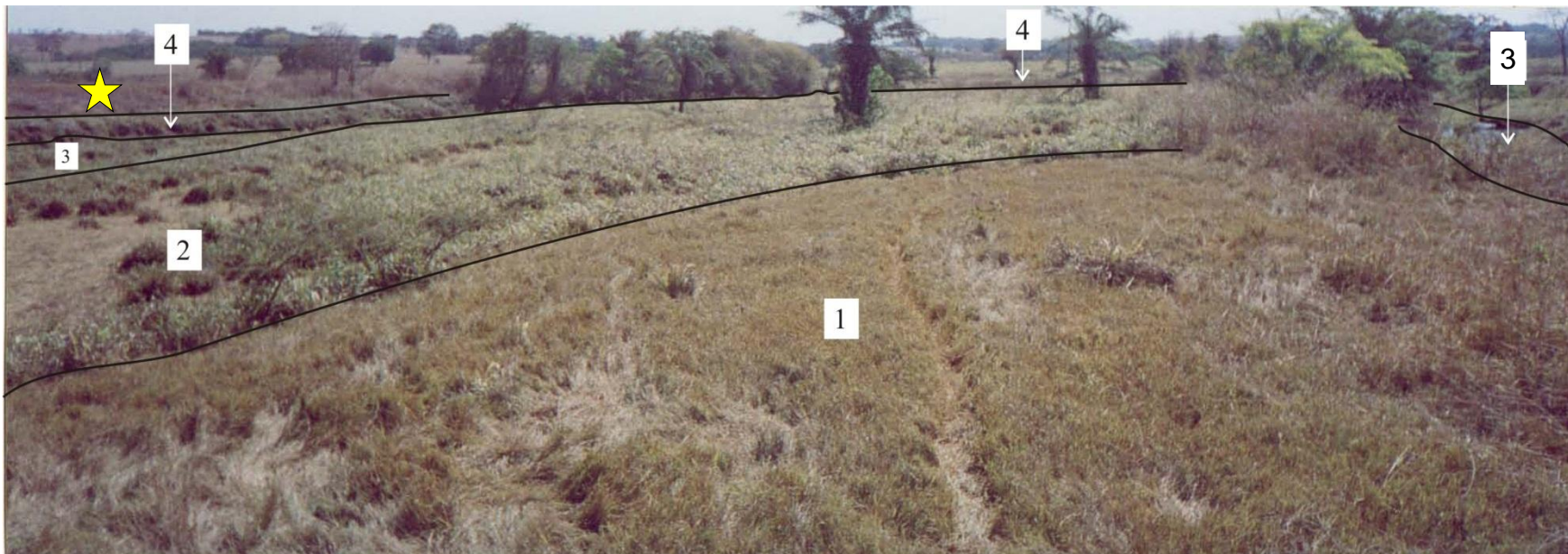
©2010 Google

263 m

Data das imagens: 7/9/2009 2004

22 K 670820.83 m L 8183263.08 m S elev 731 m

Altitude do ponto de visão 1.93 km



Meandro abandonado evidenciando: 1 – Planície de Inundação; 2 – Barra Arenosa; 3 – Meandro abandonado e 4 – Paleo dique marginal, município de Goianira.



Detalhe da disposição das fácies do meandro abandonado da foto anterior.

Bibliografia citada:

Rubin, J. C. R. Sedimentação Quaternária, contexto paleoambiental e interação antrópica nos depósitos aluviais do Alto rio Meia Ponte – Goiás-GO. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, 2003.

Simielli, M. E. Geotlas Básico. São Paulo: Ática, 1998.

GRACIAS !

Visite: www.grupogegal.blogspot.com

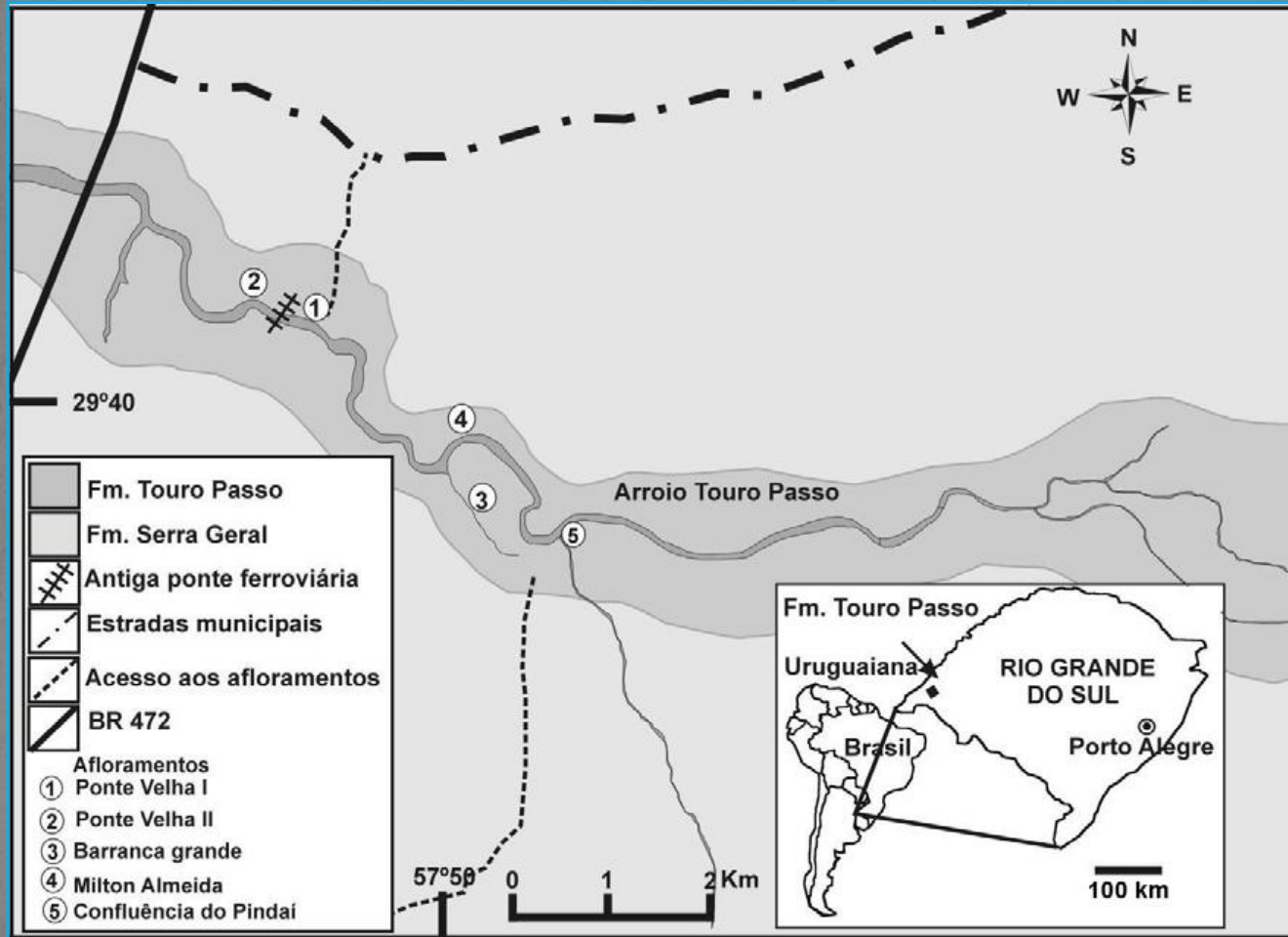
Grupo de Estudios Geoarqueológicos de
América Latina

Geoarqueologia em seqüências aluviais do Arroio Touro Passo e Rio Uruguai, Rio Grande do Sul, Brasil



Viviane Pouey Vidal
Doutoranda na UNICEN/Olavarria.
Pesquisadora/Colaboradora da
UNIPAMPA/Uruguaiiana/RS.

Ubicación do Arroio Touro Passo: Uruguaiana Rio Grande do Sul



Antecedentes de Pesquisas Arqueológicas:

- En el Estado de Rio Grande do Sul 14 sitios arqueológicos presentan dataciones alrededor de la transición pleistoceno-holoceno.
- La mayoría de estos sitios están asociados a depósitos fluviales situados a lo largo del curso medio del río Uruguay (Miller 1976, 1987).
- La datación más antigua de la región, **12.770+220** AP (SI 801), fue obtenida en Arroio dos Fósseis (RS-I-50) a partir de **un cráneo de *Glossotherium robustus*** asociado con guijarros y lascas retocadas. Posible asociación resultante de procesos de arrastre fluvial y las piezas lascadas producto de procesos naturales (Dias, 2000).

Antecedentes de Pesquisas Arqueológicas:

- Los demás sitios del área se localizan en barrancas próximas a las confluencias del río Uruguay con los ríos Ibicuí, Ijuí y Quaraí, que marcan la frontera entre Brasil, Argentina y Uruguay.
- Diez dataciones se realizaron en 10 sitios, indicando una ocupación inicial del área entre **11.555 y 8.585** años A.P.
- Os sítios mais antigos foram inseridos na Tradição Paleoindígena e organizados por **Fases**: Uruguai, Ibicuí e os mais recentes Holoceno, na tradição Umbu.

- La mayoría de estos sitios sólo fue sondeada para obtener muestras para datación;
- Las excavación de 100 m² de **Laranjito (RS-I-69)** y **Milton Almeida (RS-I-66)** reveló la presencia de fogones asociados a conjuntos líticos y restos de fauna de especie de los bosques de galería.
- O sítio **RS-I-66: Milton Almeida**, apresenta a maior densidade de material da fase Uruguai, com um total de **4.191 peças líticas**.
- Porém, este sítio possui apenas uma datação de **10.810±275 AP (SI-2622)**, marcando somente a porção mais antiga da seqüência (Dias & Jacobus, 2003).

Excavación Eurico Miller: Arroio Touro Passo : (1972) . Sitio RS I – 66 Milton Almeida

EURICO TH. MILLER



Figura 6. Metodologia das escavações no sítio RS-I-66: **a)** Vista transversal, da escavação para o Arroio Touro Passo; **b-c)** Vistas olhando do Arroio. Percebe-se claramente o contato entre as unidades I e II ou horizontes IV e V, holocênicos, ao redor de 6500 anos AP.

O horizonte VII da unidade III imediatamente sobre a rocha com uma data de 10810 anos AP.

La Formación Sedimentar Touro

Passo:

- Se conforma por dos miembros: uno en la base (Rudaceo) apoyado en discordancia erosiva sobre basalto y un miembro lamítico formado por arcilla silícea con la presencia de un nivel de ceniza volcánica.
- Este contexto es considerado resultado de un ciclo de sedimentación fluvial torrencial que luego evoluciona a un ambiente depositacional de planicie de inundación.

Formacion Sedimentar Touro Passo

- **Miembro Rudaceo:** se caracteriza por presentar un ortoconglomerado polimitico que puede presentar suelo formados durante el ultimo glaciar. Removidos por lluvias torrenciales en un periodo de transición hacia climas mas húmedos, desde donde se elevo el miembro base y comenzó a depositarse el miembro lamitico.
- **Miembro Lamitico:** se caracteriza por limos arcillosos y lentes de arenas arcillo-limosa provenientes de retransporte de arenas triásicas jurasicas, loess, y un nivel de ceniza (*ca. de 11,010 años AP*).

Seqüência Cronoestratigráfica e Registros Associados a Formação Touro Passo (Bombim , 1976) (12.000 -14.000AP)

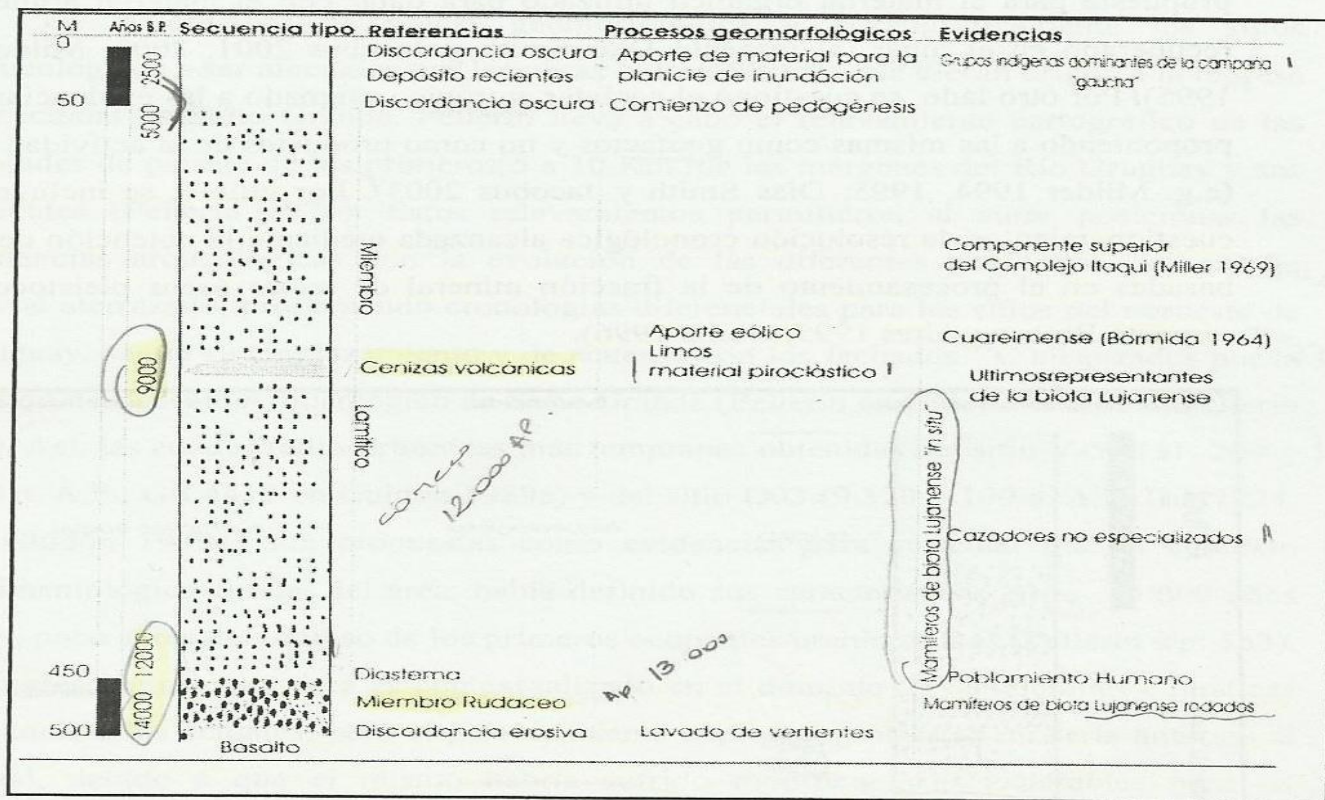


Figura VI- 2. Secuencia cronoestratigráfica y registros asociados en la Fm. Touro Passo (de referencia Bombín 1976: 16)

Geoarqueologia e o Novo Olhar para os Sítios da Transição Pleistoceno-Holoceno:

- Na atual pesquisa visamos construir uma base de dados que colabore com a ampliação das reflexões teóricas sobre as ocupações caçadoras/coletoras, durante a transição Pleistoceno-holoceno no Sul do Brasil.
- As atividades são realizadas através de uma abordagem multidisciplinar que proporcione conhecimento cultural, geoarqueológico, paleoambiental, entre outros..

- A abordagem **Geoarqueológica** é o principal diferencial da pesquisa, sua aplicação é indispensável para compreendermos o processo de formação dos sítios arqueológicos. Além de obtermos novos dados científicos e interpretações para a região em estudo.
- As pesquisas Geoarqueológicas nos sítios localizados no Arroio Touro Passo e Rio Uruguai, iniciaram em março/2013 com a orientação do Geoarqueólogo, Cristian Favier .

Geologia Y Geomorfologia

- Destacam-se las rochas basálticas de la Serra Geral el Grupo São Bento (Jurássico-Cretáceo), o arenito Botucatu (Jurássico) e pseudodiques de metaquartzito (arenito silicificado).



Veios de quartzo são encontrados no basalto:



- No arroio Touro Passo ocorrem os sedimentos da Formação Touro Passo (Bombim, 1976). Também ocorrem nos pequenos rios e córregos, junto ao rio Uruguai na Campanha e parte de Missões.



Estudos paleoambientais no Rio Grande do Sul

- Índican una tendencia al desarrollo inicial de la floresta estacional subtropical hace unos 9.800 años, en la misma época del inicio de la ocupación cazadora-recolectora del área (Dias 1994, 2003; Ribeiro y Ribeiro 1999; Grala y Lorscheitter 2001).

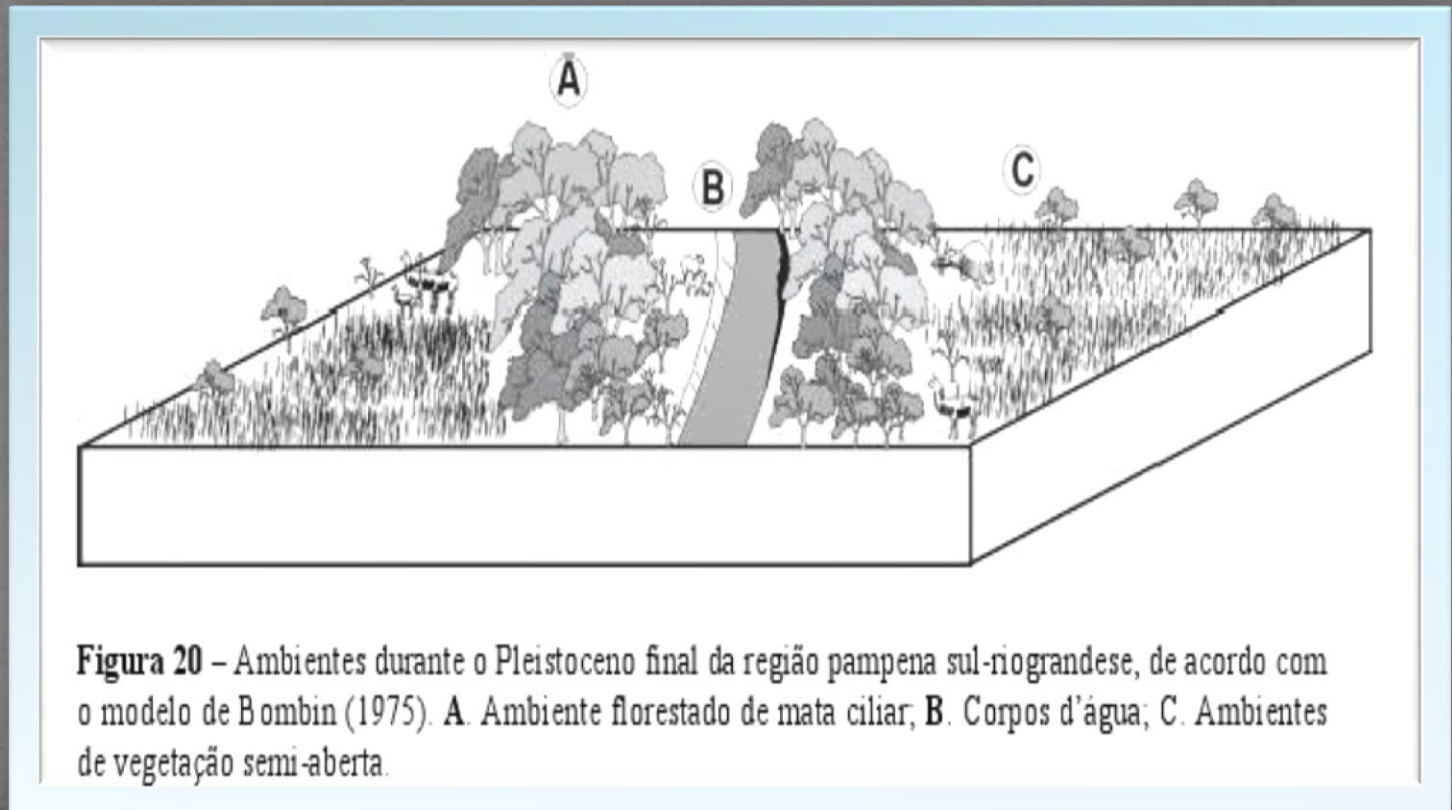


Figura 20 – Ambientes durante o Pleistoceno final da região pampena sul-riograndese, de acordo com o modelo de Bombin (1975). A. Ambiente florestado de mata ciliar, B. Corpos d'água, C. Ambientes de vegetação semi-aberta.

Atual paisagem próxima ao Rio Uruguai e ao Arroio Touro Passo:



Sitio Milton Almeida - Arroyo Touro Passo: Observación de la concreción carbonática en la barranca y proceso de erosión



Figura 6 – Concreções carbonáticas na Localidade Milton Almeida.



Área do Sítio RS I 66 Milton Almeida: Períodos de secas



Material deslocado da barranca do Sítio Milton Almeida –Arroio Touro Passo

Sedimento Pleistocênico:



Escala barranca Sítio Milton RS I 66:



← Camada Holocénica.

← Sedimento da Fm Touro Passo



Sítio Comis I, Localizado em 2010
Margem direita do Arroio Touro Passo



Barranca Erodida com Carbonatação de Cálcio Redepositado Sítio Comis I



Início das Atividades Geoarqueológicas no Arroio Touro Passo : Localidade Arqueológica Comis II



Perfil I no Arroio Touro Passo –Comis II

Estratigrafia do Holoceno



0-15cm. Camada areno-limosa masiva com concreções de CaCO_3 redepositadas. Limite inf abrupto.

15-60cm. Camada Argilo – arenosa gris oscura com estrutura migajosa (solo). Límite inf gradual

60-150cm. Camada Argilo-limosa, verdosa a gris escura com estrutura em bloques pequenos. Refleja um ambiente pantanoso rico em materia orgánica. Límite abrupto a claro

1.50+cm. Areno-limoso. Fm. Touro Passo Com concreções de CaCO_3 in situ.

Perfil II no Arroio Touro Passo - Comis II



Perfil II Arroio Touro Passo, Localidade Comis II



0-60cm. Camada recente areno-argilosa

60-100cm. Camada argilo-limosa gris escura com estrutura em bloques pequenos (ambiente pantanoso)
Límite inferior abrupto y ondulado.

100-120+cm. Fm Touro Passo.
Areno-limosa com concreções in situ.

Atividades de Pesquisa no Rio Uruguai: Registro geoarqueológico do Holoceno



Canal Laranjito – Afluente do Rio Uruguai

Perfil I



Horizonte **A** de solo com estrutura migajosa areno-limoso. Horiz **AC** ,
transicional, areno-argiloso. **C1** Camada argilo-limosa com concreções de OFe
e **C2** Camada argilosa com concreções de OFe e Mn. C1 y C2 indicam um
ambiente fluvial pantanoso.

Sítio Arqueológico “Casualidade” nas Proximidades do Canal Laranjito



O Sítio Arqueológico Casualidade

- Localizado aprox 150m do rio Uruguai e do sítio arqueológico Laranjito, pesquisado por Miller (1976).
- Situa-se na área alta do terreno, muito utilizada para pastagem do gado e atualmente desativada.
- Dista aproximadamente 60m do Canal Laranjito, sendo coberto por este em períodos de cheias, quando o rio Uruguai transborda e atinge o Canal e seu entorno.

- O registro geoarqueológico identificado no perfil da barranca do **Sítio Casualidade** demonstra que o processo de formação ocorreu ao longo do Holoceno.
- A dispersão do material arqueológico pode ser visualizada ao longo de aproximadamente 200m, no entorno do Canal Laranjito. Principalmente nas áreas que apresentam o processo erosivo.
- Durante as atividades no **Sítio Casualidade** foram identificados dois materiais (In situ) no Horizonte de solo C2.

Perfil no Sítio Casualidade: Material Arqueológico “In situ”



0-20cm. Camada recente pouco edaphizada. Arenoso claro com vegetação.

20-40cm **Horizonte A** estrutura migajosa. Areno limoso rico em matéria orgânica, gris escuro. Límite inferior claro.

40-60cm **Horizonte AC**. Pouco estruturado, menor quantidade de M. orgânica. (10cm).

60-70cm. **Horizonte C1**. Limo arcilloso com pequenas concreções esféricas, limite inferior claro.

70-100+cm **Horizonte C2**. Limo-arcilloso com moteados de OFe y Mn.

C1 y C2 indicam um ambiente fluvial de baixa energia, possuem material lascado “In situ”.

Perfil nas Proximidades do Canal Casualidade: Material “In situ”



Material Arqueológico no mesmo
barranco distando aprox. 30m, também
“In situ” no H: C₂



Área do Sítio Arqueológico Casualidade



O Registro Arqueológico

- O registro arqueológico do **Sítio Casualidade** é representado por lascas, micro-lascas, núcleo sob lascas, raspadores confeccionados em arenito, quartzo e calcedônia. Estes podem ser visualizados nas barrancas e nas cavas formadas pelo processo erosivo.
- Sendo possível observar que a maioria dos materiais arqueológicos estão deslocando-se do Horizonte de solo C1 e C2 , como observado no perfil da barranca, onde foram encontrados os artefatos “In situ”.

Material disperso na superfície da área com erosão



CONSIDERAÇÕES FINAIS

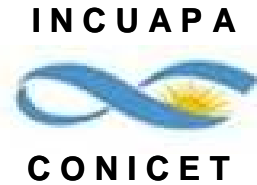
- Se reconocieron las unidades fluviales y suelos del Holoceno que suprayacen a la Fm. Touro Passo.
- Estas unidades indican ambientes de baja energía, afectados por procesos pedogenéticos, en el caso del Arroyo Touro Passo se han registrado ambientes claramente pantanosos que no resultarían muy aptos para la ocupación humana. Se caracterizará mejor estas unidades a fin de darles un nombre formal.
- No se observó la presencia de concreciones carbonáticas en las unidades fluviales holocenas, que son muy abundantes en la Fm Touro Passo y que cubren muchos artefactos recuperados en las márgenes de estos cursos.

- Se pudo establecer la procedencia estratigráfica de materiales culturales asignados a la tradición Umbu. En los horizontes C₁ y C₂ del perfil de suelo holoceno reconocido en el perfil Casualidade. En los sectores donde se observó el horizonte A expuesto y parcialmente erosionado de ese suelo no se ha registrado material de esta fase cultural.
- La cronología de estas secuencias es un desafío ya que no se hallaron materiales óseos o carbonosos en ellas al momento, pero se ha comenzado a tomar muestras de materia orgánica y carbonatos para obtener edades mínimas.

AGRADECIMIENTOS:

Mi sinceros agradecimientos ao Dr: Cristian Favier por a presentarme a Geoarqueologia y su importancia, pelo apoyo y colaboración teórica y práctica en esta investigación.

- Ao apoio de mi diretor Prof Dr. Gustavo Politis e Co-diretora Dra.Adriana Dias.
- A Lucas Silva y Juliano que estaban colaborando en las actividades de campo en Uruguaiana.

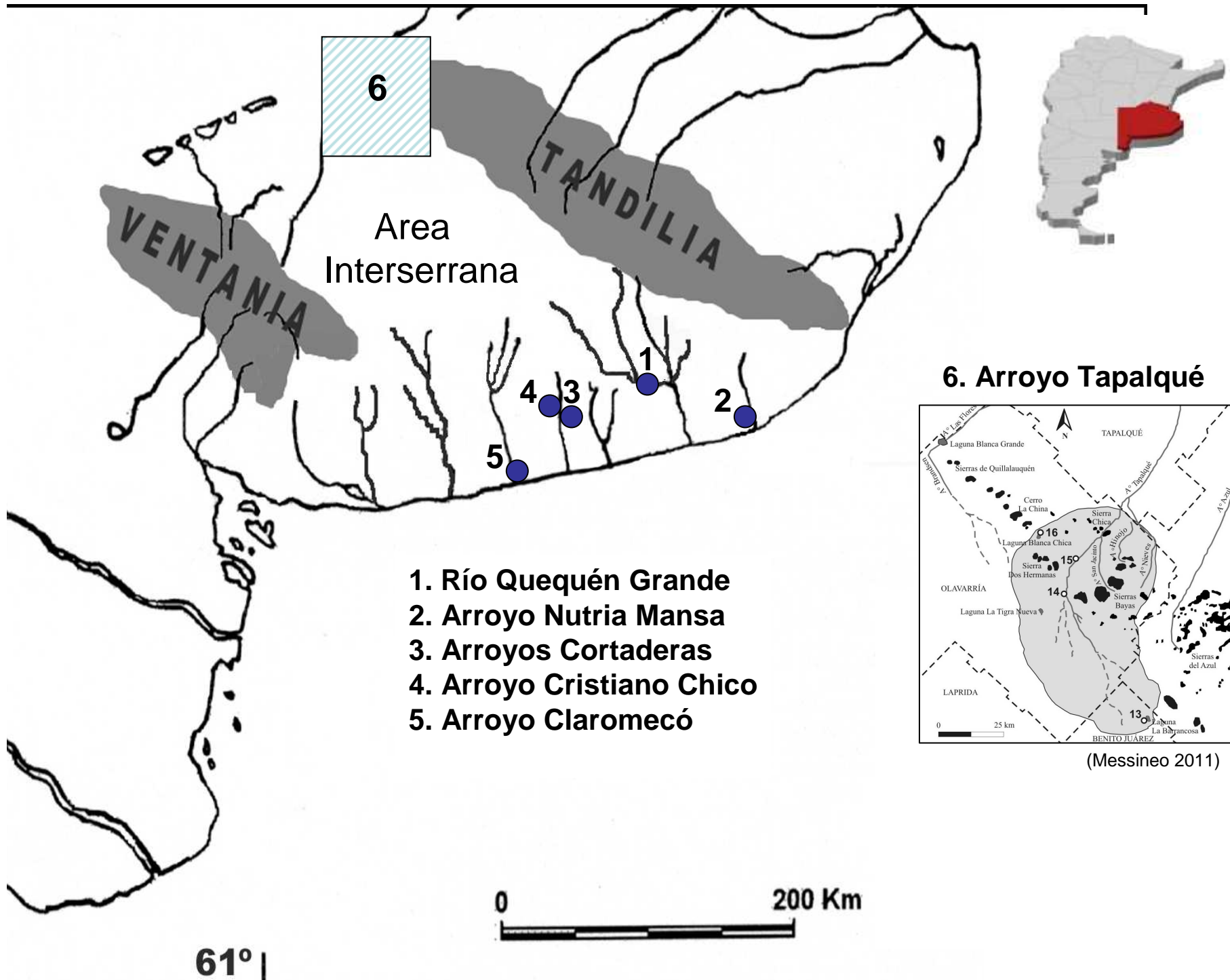


Representación estratigráfica de suelos aluviales en sitios del Area Interserrana Bonaerense (Argentina): estudio preliminar



Cristián M. Favier Dubois
CONICET- INCUAPA





Area Interserrana

6. Arroyo Tapalqué

- 1. Río Quequén Grande
- 2. Arroyo Nutria Mansa
- 3. Arroyos Cortaderas
- 4. Arroyo Cristiano Chico
- 5. Arroyo Claromecó

(Messineo 2011)

61°W



DIVISORIAS

pedogénesis

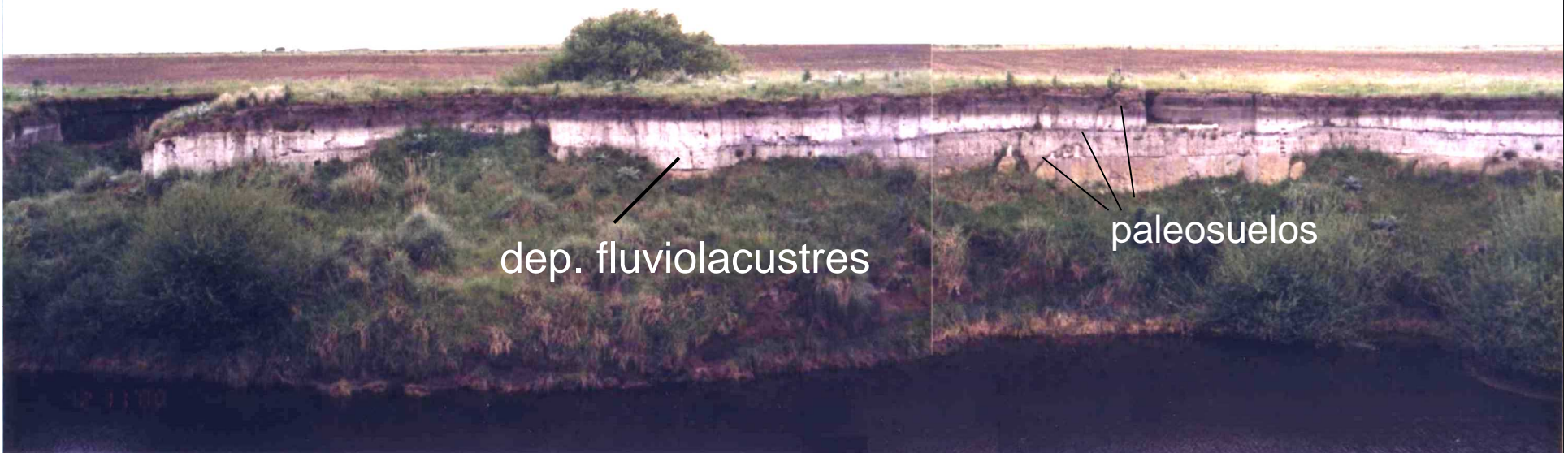
loess



Valles FLUVIALES

dep. fluviolacustres

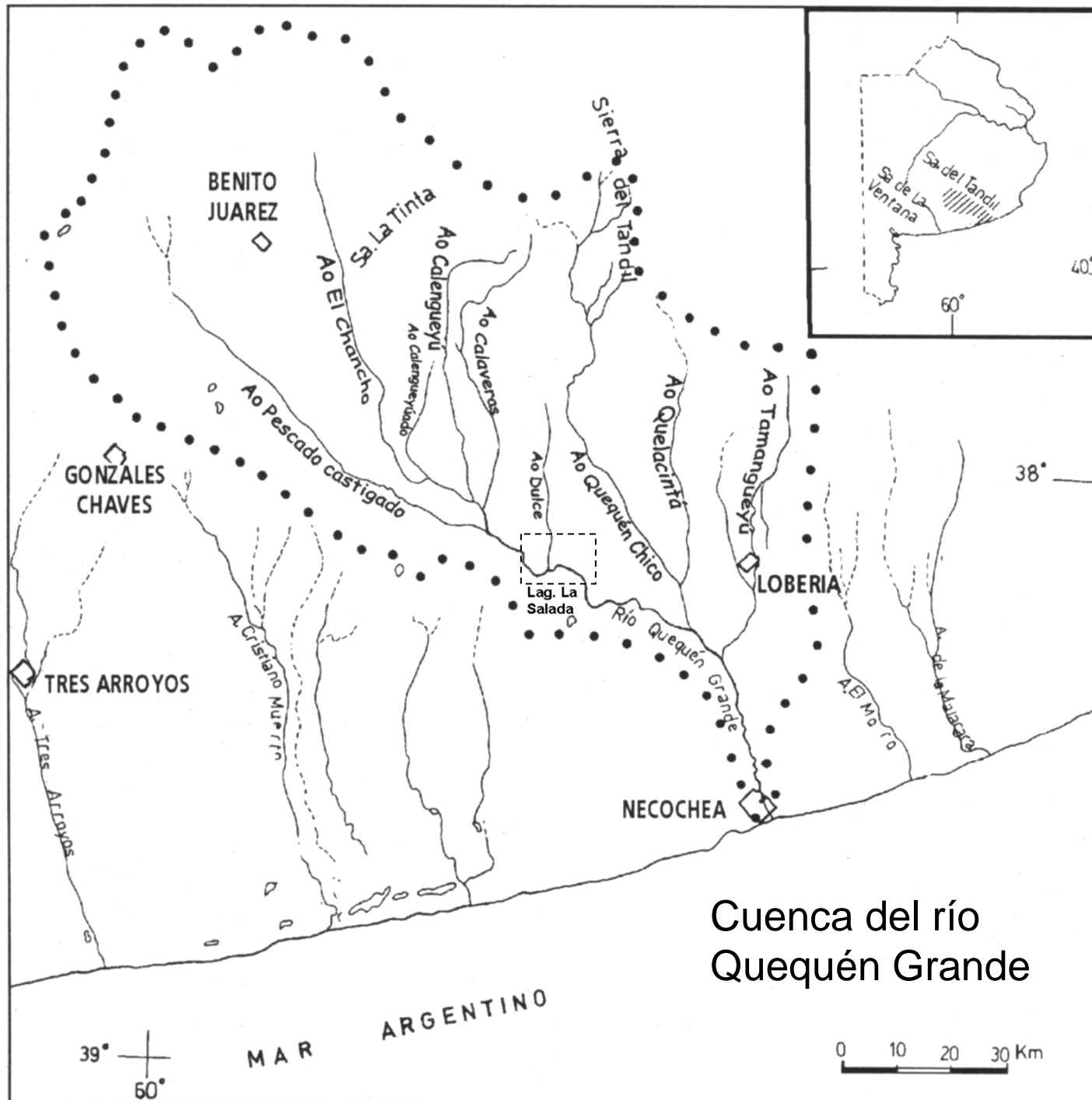
paleosuelos



Tradicionalmente la estratigrafía fluvial bonaerense se ha basado en las secuencias de importantes ríos de la región pampeana, como el río Luján y el río Salado, o el río Quequén Grande en el caso del área Interserrana. Todos cursos de elevado orden en la cuenca de drenaje (poseen numerosos tributarios)

En ellos se observa una secuencia de unidades fluviales que representan el Pleistoceno tardío, así como el Holoceno temprano, medio y tardío, en las que se intercala el desarrollo de suelos.

Estas secuencias fluviales poseen buenas condiciones de preservación pero existe muy poca evidencia de ocupaciones para el Holoceno medio en los valles del área interserrana... por qué??



Cuenca del río
Quequén Grande

río Quequén Grande

Aluvios

Suelo PB (4800-2700)

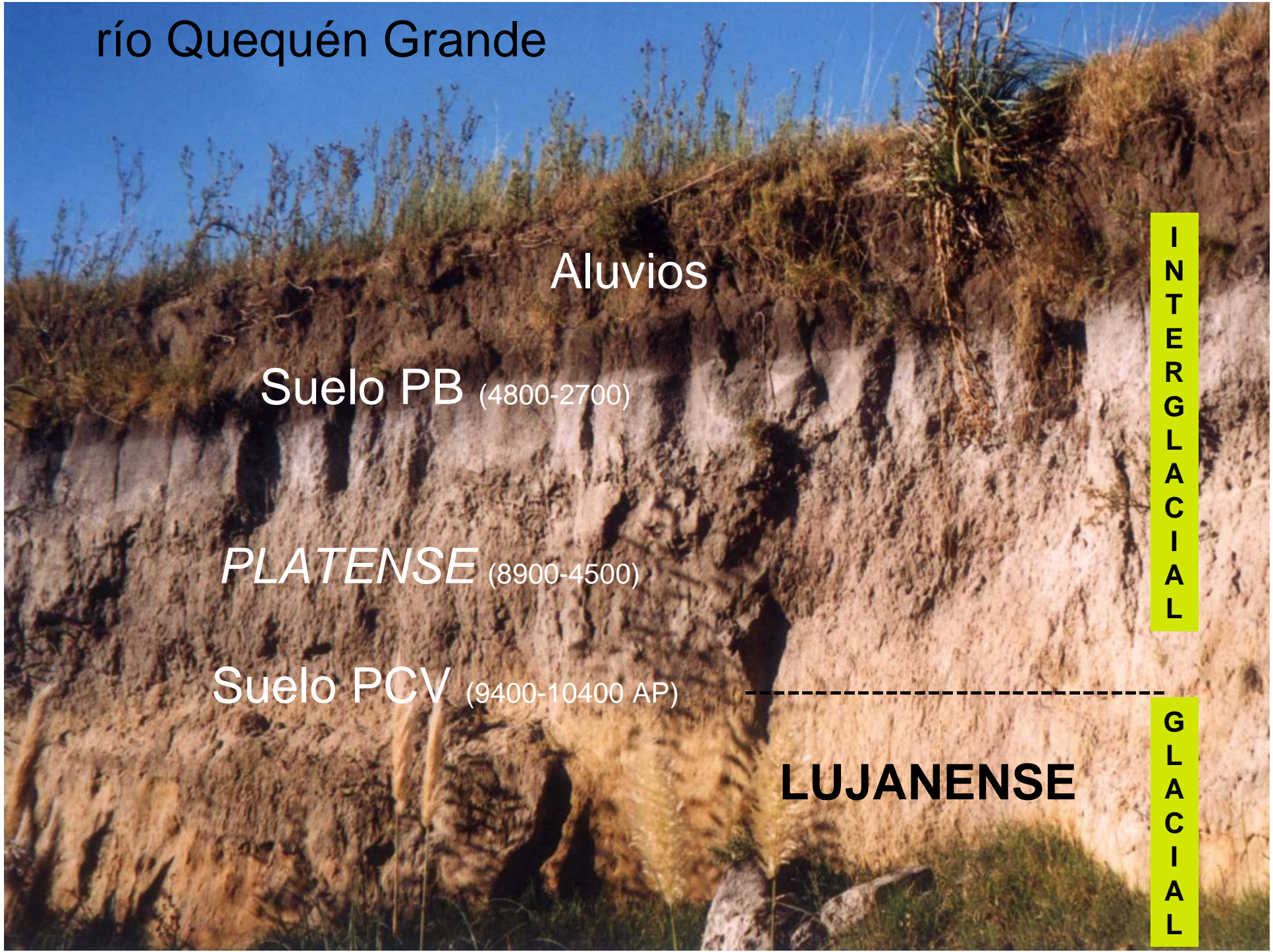
PLATENSE (8900-4500)

Suelo PCV (9400-10400 AP)

LUJANENSE

I
N
T
E
R
G
L
A
C
I
A
L

G
L
A
C
I
A
L



Aluvios/eólicos - HOLOCENO TARDIO
Facies arenosas con horiz. A oscuros intercalados

Suelo PB → **Transición**
(Puesto Berrondo) **Holoceno Medio-Tardío**
< H

Platense - HOLOCENO MEDIO
Facies limosas diatomáceas con suelos palustres

Suelo PCV → **Transición**
(Puesto Callejón Viejo) **Pleistoceno-Holoceno**
> H y T

Lujanense - PLEISTOCENO TARDIO
Facies arenosas fluviales con estruct. sedimentarias.



Evidencia arqueológica

?

facies lacustres,
suelos palustres
(poco o no aptos para
ocupaciones humanas)

Evidencia arqueológica

Localidad arqueológica Paso Otero

(Favier Dubois 2006, Martínez 2006,
Gutiérrez et al. 2010)



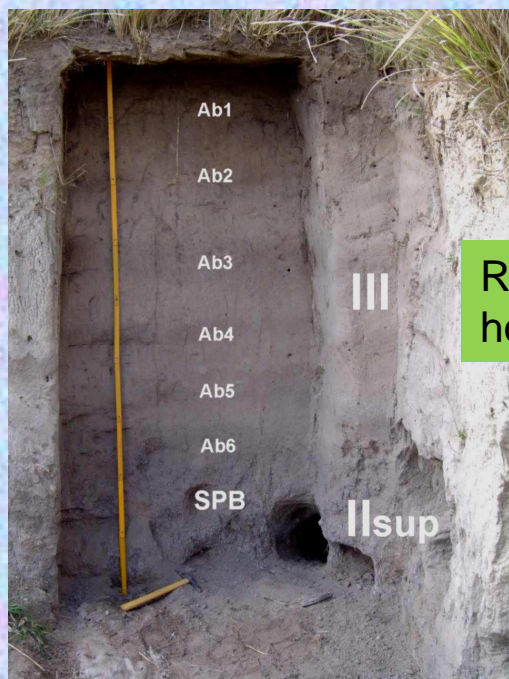
PO1

RA en discordancias
erosivas en Platense
y en Suelo PB



PO5

RA en Suelo PCV



PO3

RA en suelo PB y en
horiz. A de aluvios

PO4

RA en suelos
del Platense



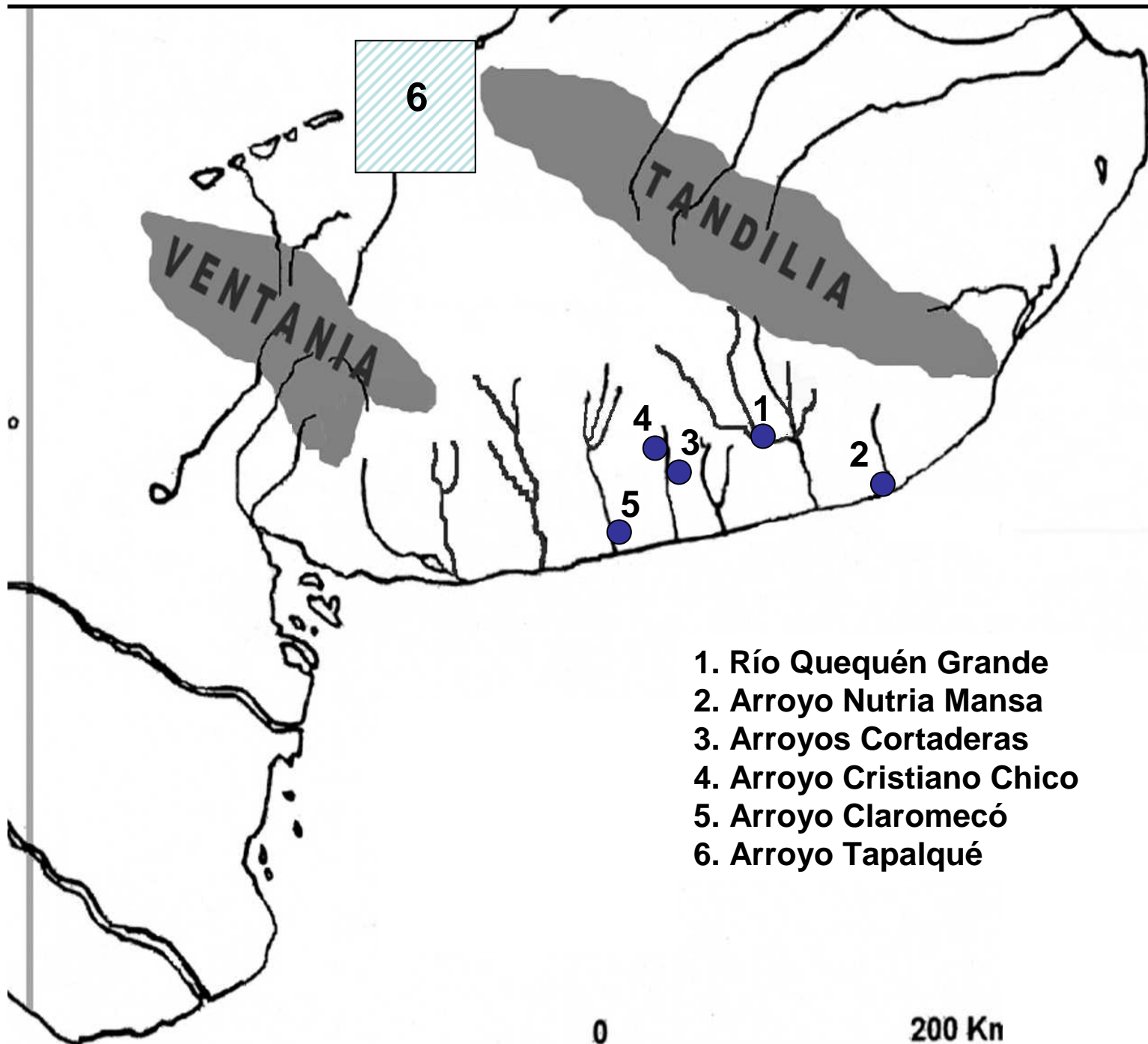
RA: registro arqueológico

Cursos de menor orden en la cuenca del río Quequén Grande:

- Arroyo Dulce: sus perfiles presentan sólo depósitos eólicos (loess) edafizados en su parte superior en forma similar a los perfiles de divisorias
- Arroyo Calaveras: depósitos aluviales del Holoceno tardío apoyan en discordancia sobre el Lujanense (Miembro Guerrero de la Fm. Luján), no hay depósitos correspondientes al Holoceno temp/medio

Otras cuencas del área interserrana:

- Arroyo Nutria Mansa (costa): sitio NM1 ca. 2700 – 3100 AP (Favier Dubois y Bonomo 2008)
- Arroyo Cortaderas: ca. 2300 AP (Massigoge 2007)
- Arroyo Cristiano Chico: sitios Las Brusquillas 2 y 3 con edades de ca. 1800 y ca 2700 AP. (Massigoge 2011)
- Arroyo Claromecó (costa): sitio Claromecó 1 ca. 800 AP (Bonomo et al. 2008)



1. Río Quequén Grande
2. Arroyo Nutria Mansa
3. Arroyos Cortaderas
4. Arroyo Cristiano Chico
5. Arroyo Claromecó
6. Arroyo Tapalqué



Arroyo Nutria Mansa



2700 - 3100 AP

Lujanense

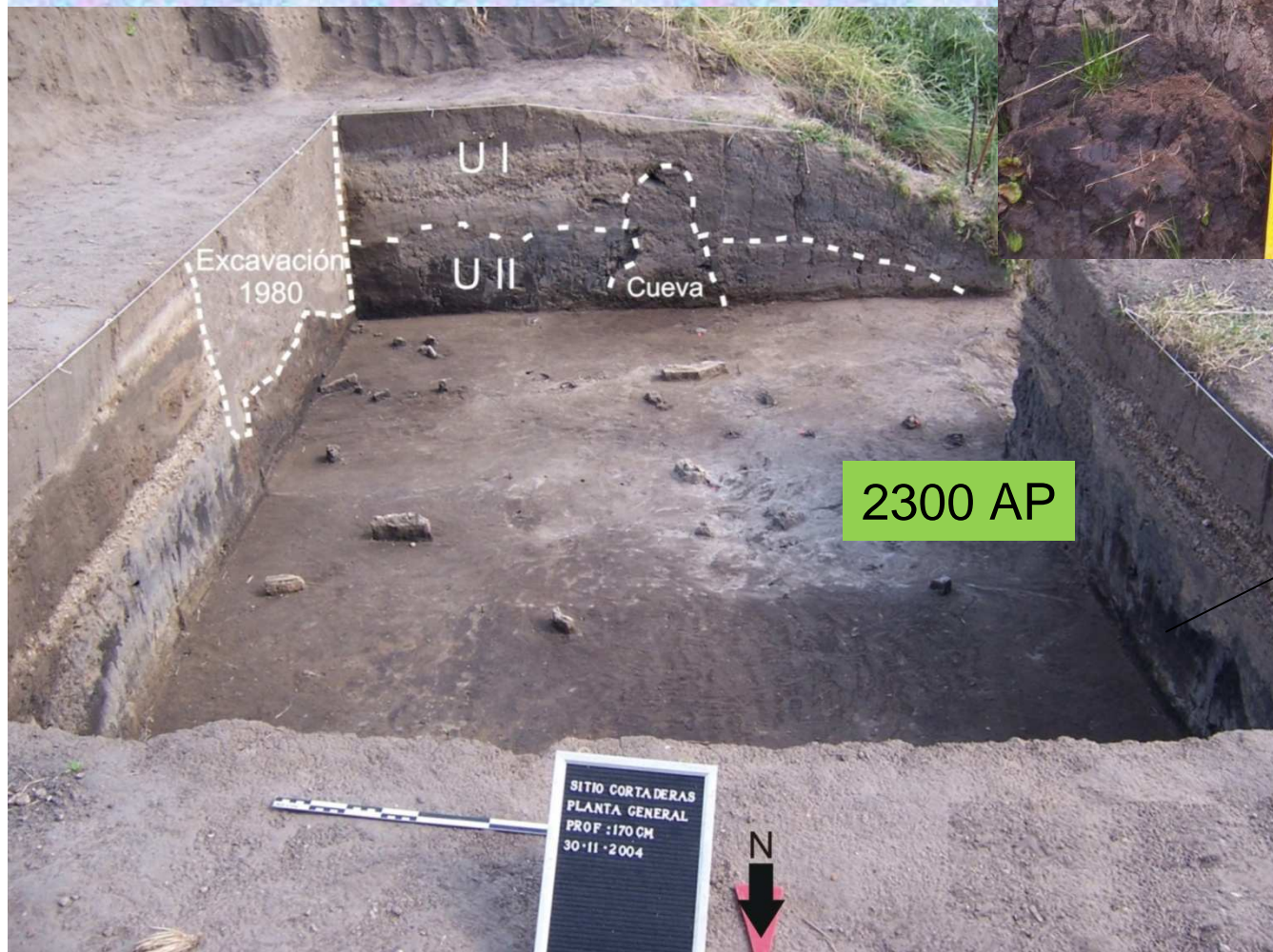
Sitio Nutria Mansa 1 (RA en paleosuelo palustre)

Arroyo Cortaderas

Sitio Cortaderas



Lujanense



Excavación
1980

U I

U II

Cueva

2300 AP

SITIO CORTADERAS
PLANTA GENERAL
PROF : 170 CM
30-11-2004

N

paleosuelo
palustre



Arroyo
Cristiano Chico



2700 AP

Sitio Las Brusquillas 3

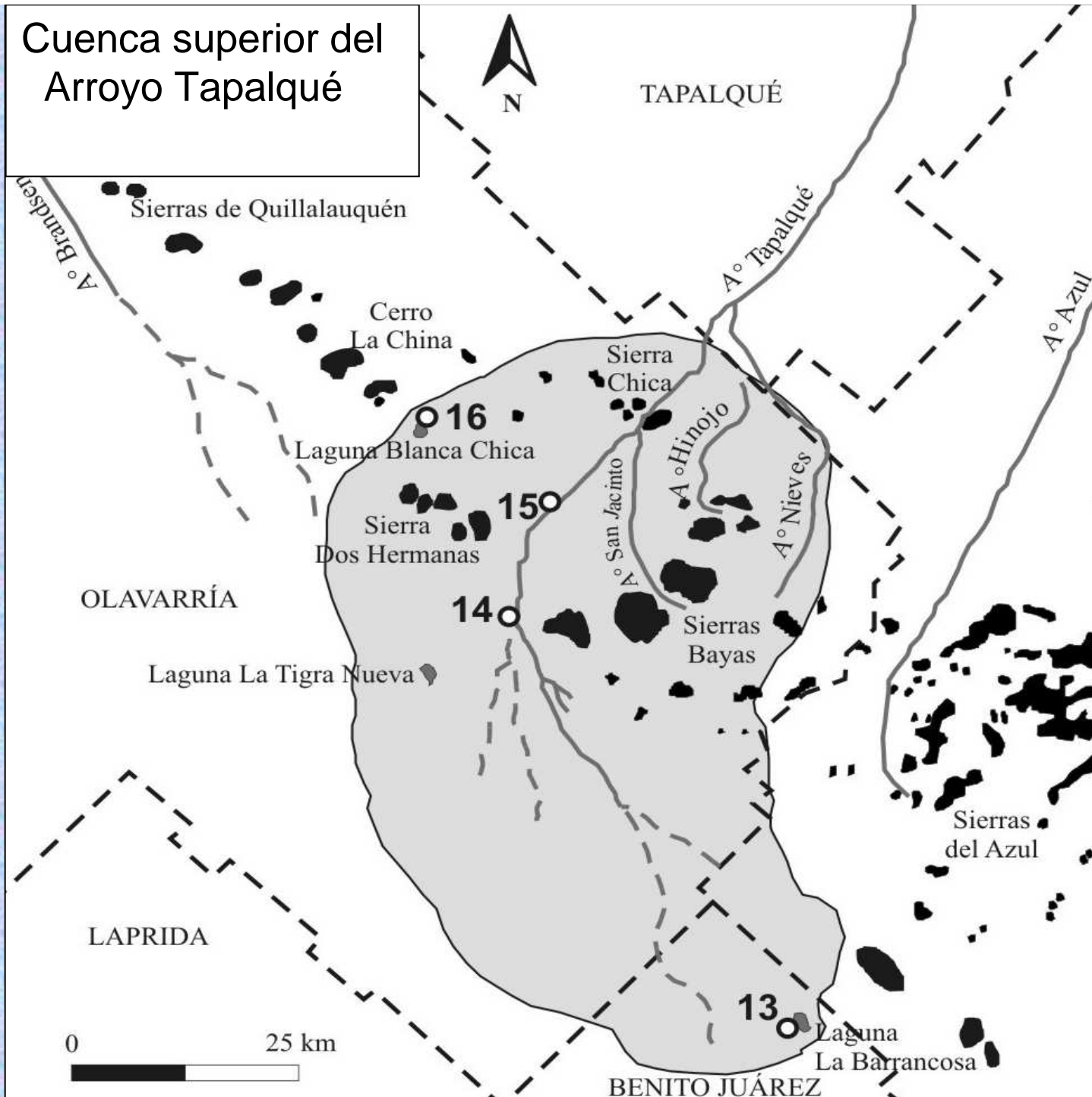
Arroyo Claromecó



Sitio Claromecó 1

En estos pequeños valles no hay evidencias arqueológicas del Holoceno medio, pero tampoco hay representadas unidades fluviales de esa cronología, esto es, las típicas facies de diatomita correspondientes al Platense (Mbro. Río Salado de la Fm. Luján). El registro se concentra en paleosuelos (muchas veces palustres) que corresponden al Holoceno tardío.

Cuenca superior del Arroyo Tapalqué



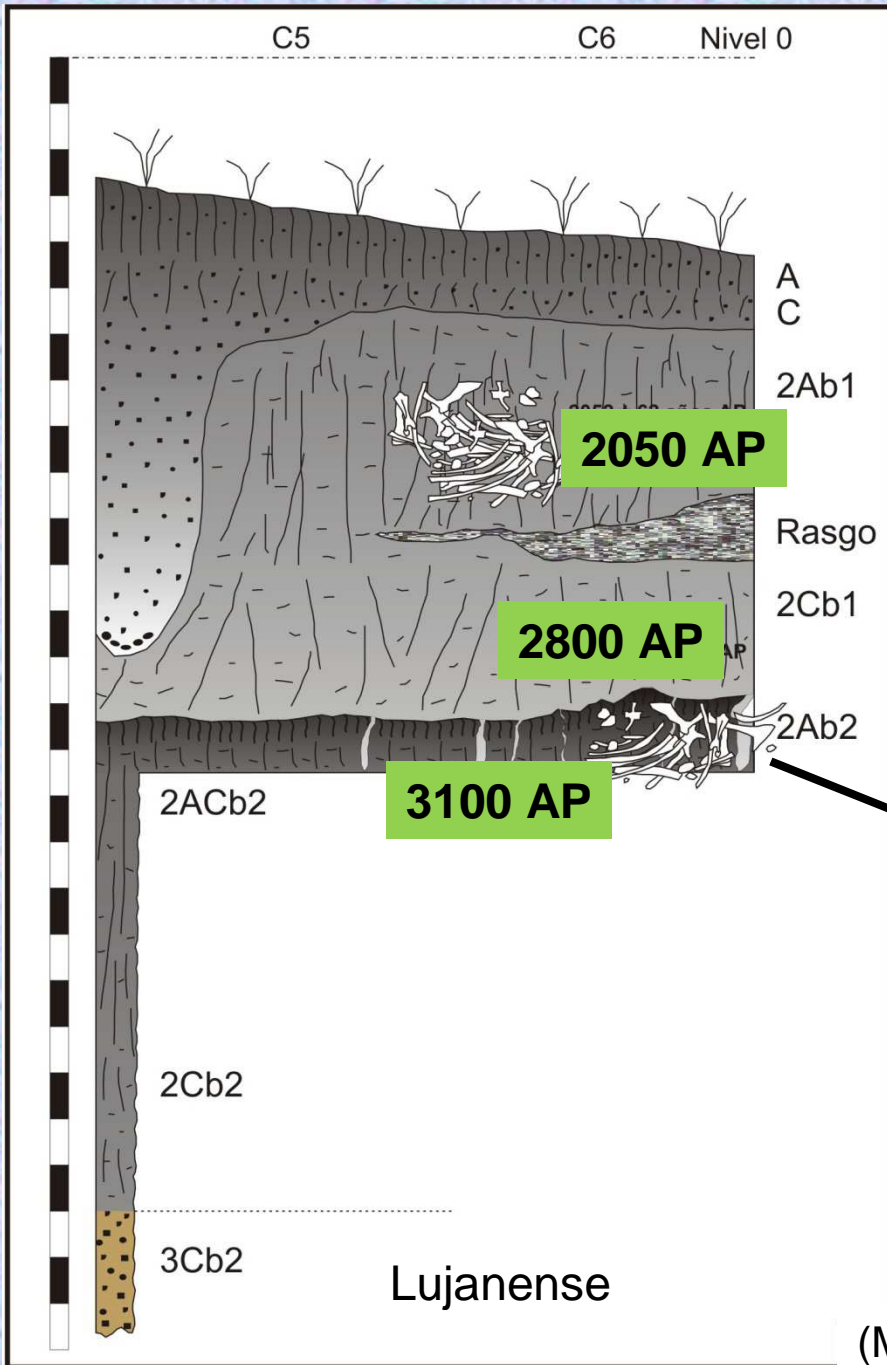
Cuenca superior del A. Tapalqué (Messineo 2011)

Cronología de sitios:

- Empalme Querandíes 1 (A. Tapalqué) ca. 3100-2000 AP
- Campo Laborde (A. Tapalqué) ca. 8000 AP
- Arroyo Tapalqué 1 (A. Tapalqué) ca. 3000-300 AP (estimado)
- El Puente (Arroyo San Jacinto) ca. 2900 AP, pero hay otra fecha en el Hol. Medio (Messineo com. pers).
- Calera (Arroyo San Jacinto) ca. 3300-1700 AP
- Arroyo Nieves 1 y 2 (Arroyo Nieves) fluvial muy reciente por impacto antrópico (Favier Dubois y Pedrotta 2007)

Arroyo Tapalqué

Sitio Empalme Querandías 1



(Messineo et al. 2013)

Tributario menor del Arroyo Tapalqué

Sitio Campo Laborde

ca. 8000 AP

Lujanense

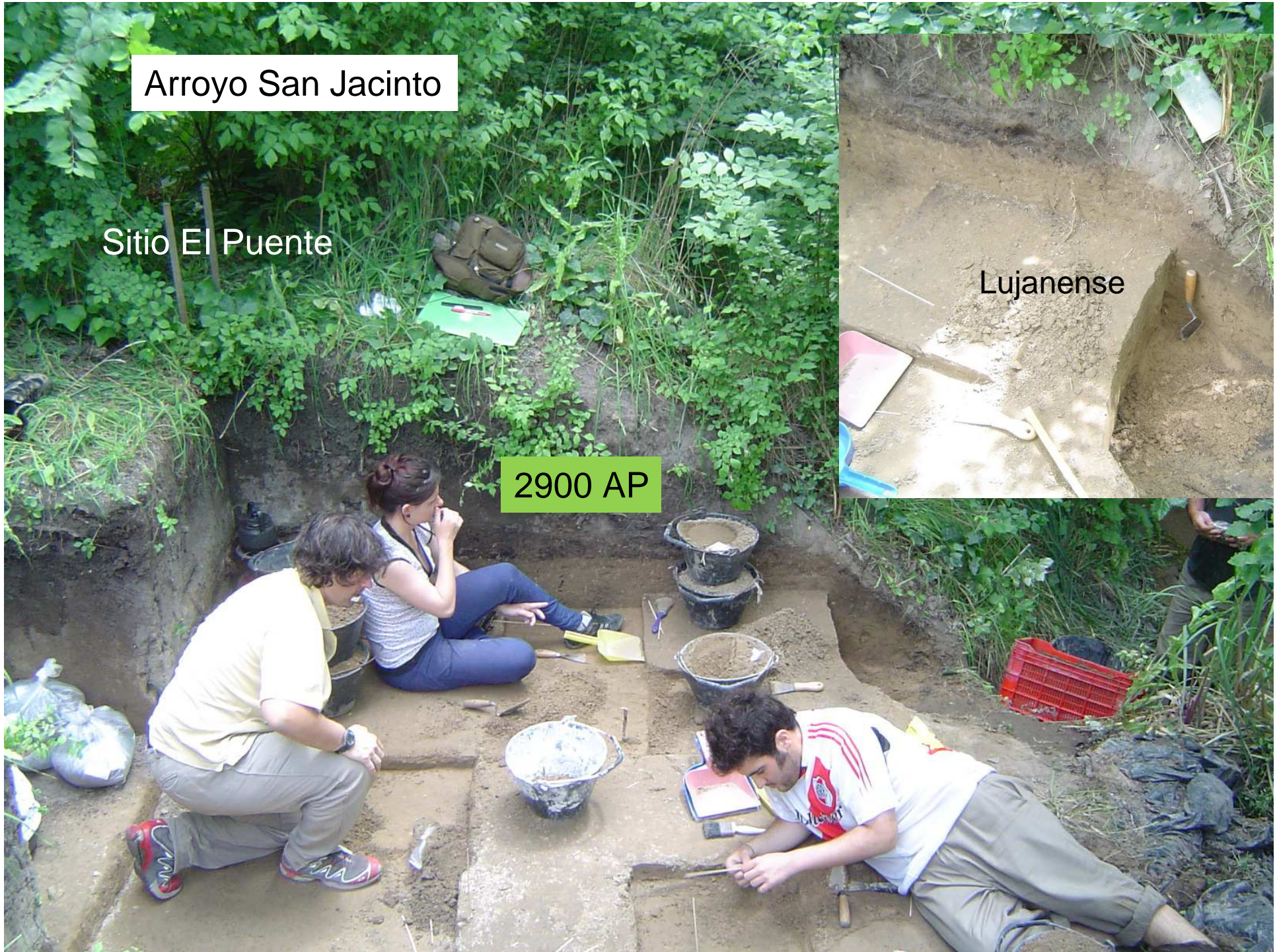
CAMPO LABORDE
NIVEL 100-10
17 FEB 2010



Arroyo San Jacinto

Sitio El Puente

2900 AP

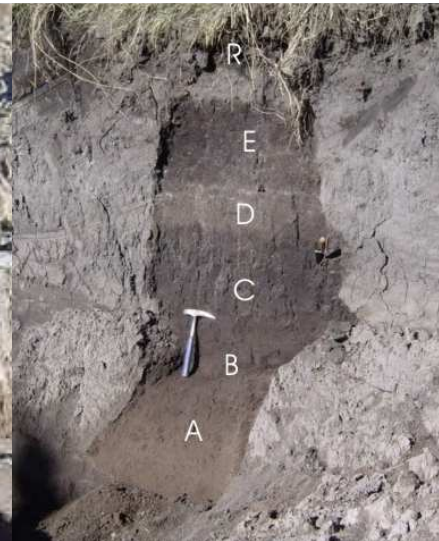


Arroyo San Jacinto

1700 AP-3300 AP

Lujanense

Sitio Calera



Arroyo Nieves

depósito fluvial reciente



Sitios Arroyo Nieves 1 y 2

loess



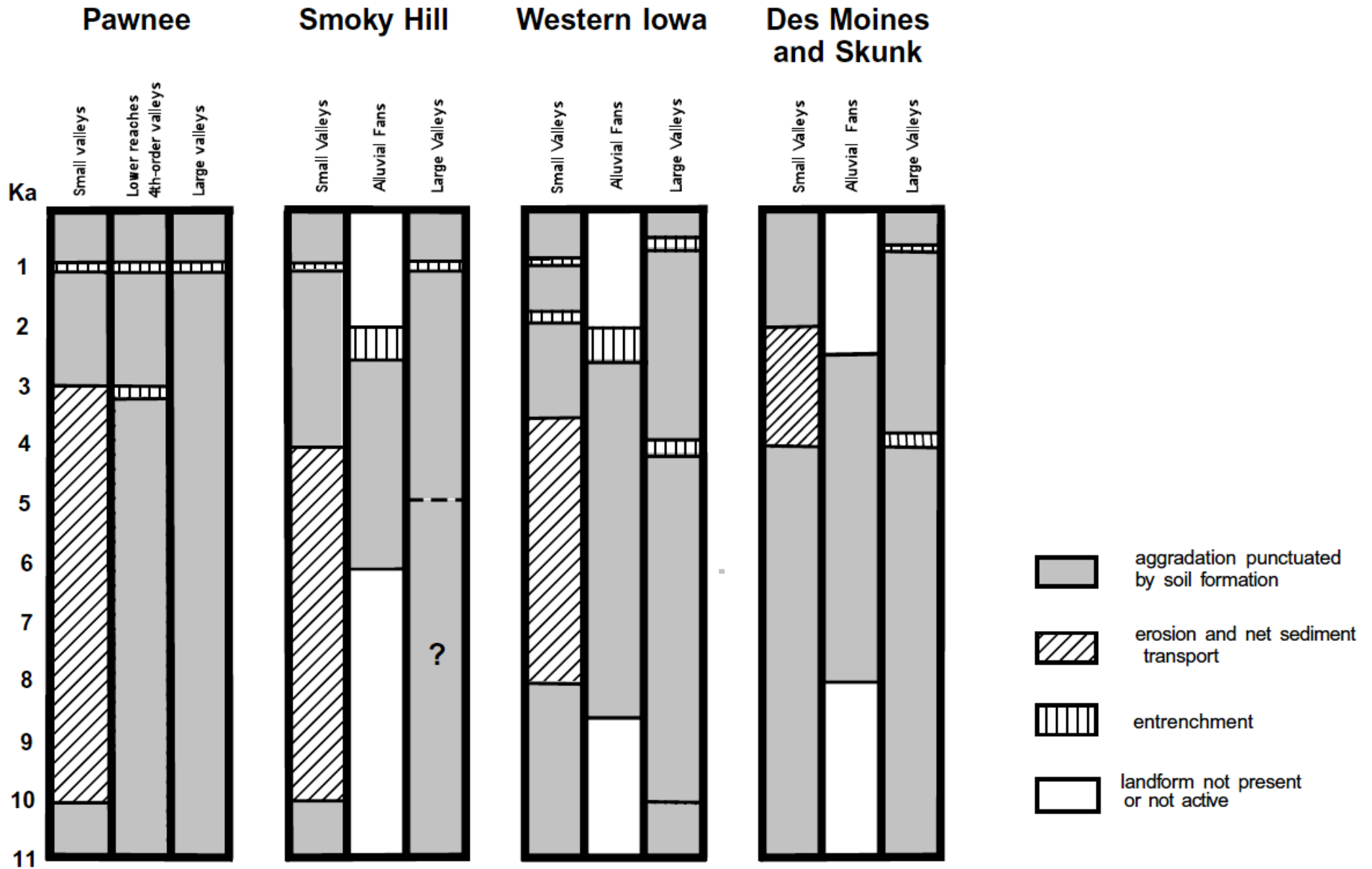
Consideraciones finales

El registro sedimentario del Holoceno no se halla uniformemente registrado en las cuencas fluviales (Bettis y Mandel 2002). El tamaño de la cuenca, así como el número de orden del curso establece su potencial cronología y por tanto la del registro arqueológico vinculado con esas unidades fluviales.

Ello hace que los sitios del Holoceno temp/medio sean raros en las cuencas pequeñas (e.g. sitio El Puente) y cursos de bajo orden de cuencas mayores.

Entre las causas que dan lugar a este fenómeno se encuentra el hecho de que los cursos de bajo orden representan el área de captación, con menos potencial para albergar sedimentos que los de elevado orden, y mayor poder erosivo. Esta diferencia también ocurre entre cuencas fluviales pequeñas y cuencas mayores.

Si bien existen las excepciones, este esquema resulta útil para evaluar el potencial cronológico de los cursos de una cuenca a explorar.



Panorama similar en cuencas de las grandes planicies (Bettis y Mandel 2002)

Por otro lado, en las cuencas mayores pampeanas los colectores principales registran unidades del Holoceno medio que se hallan vinculadas con ambientes lacustres y suelos palustres poco aptos para la ocupación humana (excepción sitio PO4).

Ello hace que a la falta de unidades fluviales del Holoceno medio se sume la escasez de unidades con potencial arqueológico debido al tipo de depósito representado cuando lo hay. Ello origina un segundo sesgo que ayuda a explicar la poca cantidad de sitios correspondientes a este intervalo en la región.

Los sitios arqueológicos son abundantes en las unidades del Holoceno tardío presentes en las cuencas y cursos de todo orden, y su cantidad se ha utilizado para sostener un importante incremento poblacional durante ese intervalo. Si bien hace falta evaluar mejor en cada cuenca los tipos de sesgos mencionados, la perspectiva geoarqueológica aporta elementos ineludibles a tener en cuenta en esta discusión.

Referencias citadas

- Bettis III E. A. y R. D. Mandel 2002. The effects of temporal and spatial patterns of Holocene erosion and alluviation on the archaeological record of the Central and Eastern Great Plains, USA. *Geoarchaeology* 17 (2): 141-154.
- Bonomo M., D. C. León, L. Turnes y E. Apolinaire 2008. Nuevas investigaciones sobre la ocupación prehispánica de la costa pampeana, el sitio arqueológico Claromecó 1 (Partido de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires). *Intersecciones en Antropología* 9: 25-41.
- Favier Dubois, C. M. 2006. Dinámica fluvial, paleoambientes y ocupaciones humanas en la localidad arqueológica Paso Otero, río Quequen Grande, Pcia. de Buenos Aires. *Intersecciones en Antropología*, 7: 109-127, Olavarría.
- Favier Dubois C. M. y V. Pedrotta 2007. Inundaciones recientes y procesos de formación del registro arqueológico en la localidad Arroyo Nieves (Pcia. de Buenos Aires). En *Arqueología en Las Pampas*, editado por C. Bayón, A. Pupio, M. I. González, N. Flegenheimer y M. Frére, tomo 1, pp. 403-420, Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Favier Dubois C. M. y M. Bonomo 2008. Geoarqueología en el arroyo Nutria Mansa (Pdos. de Grl. Alvarado y Lobería, Provincia de Buenos Aires). *Comechingonia* 11: 9-30, Córdoba.
- Gutiérrez M. A., G. A. Martínez, H. Luchsinger, M. C. Alvarez y M. P. Barros 2010. Investigaciones arqueológicas y geoarqueológicas preliminares en el sitio Paso Otero 4 (Partido de Necochea). *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, editado por M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte: Tomo II, 69-84. Libros del Espinillo (Ayacucho, Pcia. de Buenos Aires).
- Martínez G. A. 2006. Arqueología del curso medio del río Quequén Grande: estado actual y aportes a la arqueología de la región pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXI*: 249-275.
- Massigoge A. 2007. Procesos de formación del registro arqueológico en el sitio Cortaderas (Partido de San Cayetano, Provincia de Buenos Aires). *Intersecciones en Antropología* 8: 197-214.
- Massigoge A. 2011. Nuevas evidencias arqueológicas del Holoceno tardío en el Área Interserrana: el sitio Las Brusquillas 2 (Partido de San Cayetano, Provincia de Buenos Aires). *Cazadores Recolectores del Cono Sur* 5: 179-195.
- Messineo P. G. 2011. Investigaciones arqueológicas en la cuenca superior del arroyo Tapalqué. Un modelo de ocupación humana para el centro de la subregión Pampa Húmeda durante el Holoceno tardío. *Intersecciones en Antropología*, 12: 275-291, Olavarría.
- Messineo P. G., M. C. Álvarez, C. M. Favier Dubois, P. Steffan y M. J. Colantonio 2013. Estado de avance de las investigaciones arqueológicas en el sitio Empalme Querandíes 1 (centro de la subregión Pampa Húmeda, Provincia de Buenos Aires). *Comechingonia*, 17: 123-148, Córdoba.

TAFONOMÍA EN SUELOS PALUSTRES EN SITIOS DEL AREA INTERSERRANA BONAERENSE (ARGENTINA)

Agustina Massigoge
INCUAPA-CONICET



Facultad de Ciencias Sociales
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PCIA. DE BUENOS AIRES



investigaciones arqueológicas
y paleontológicas del
cuaternario pampeano

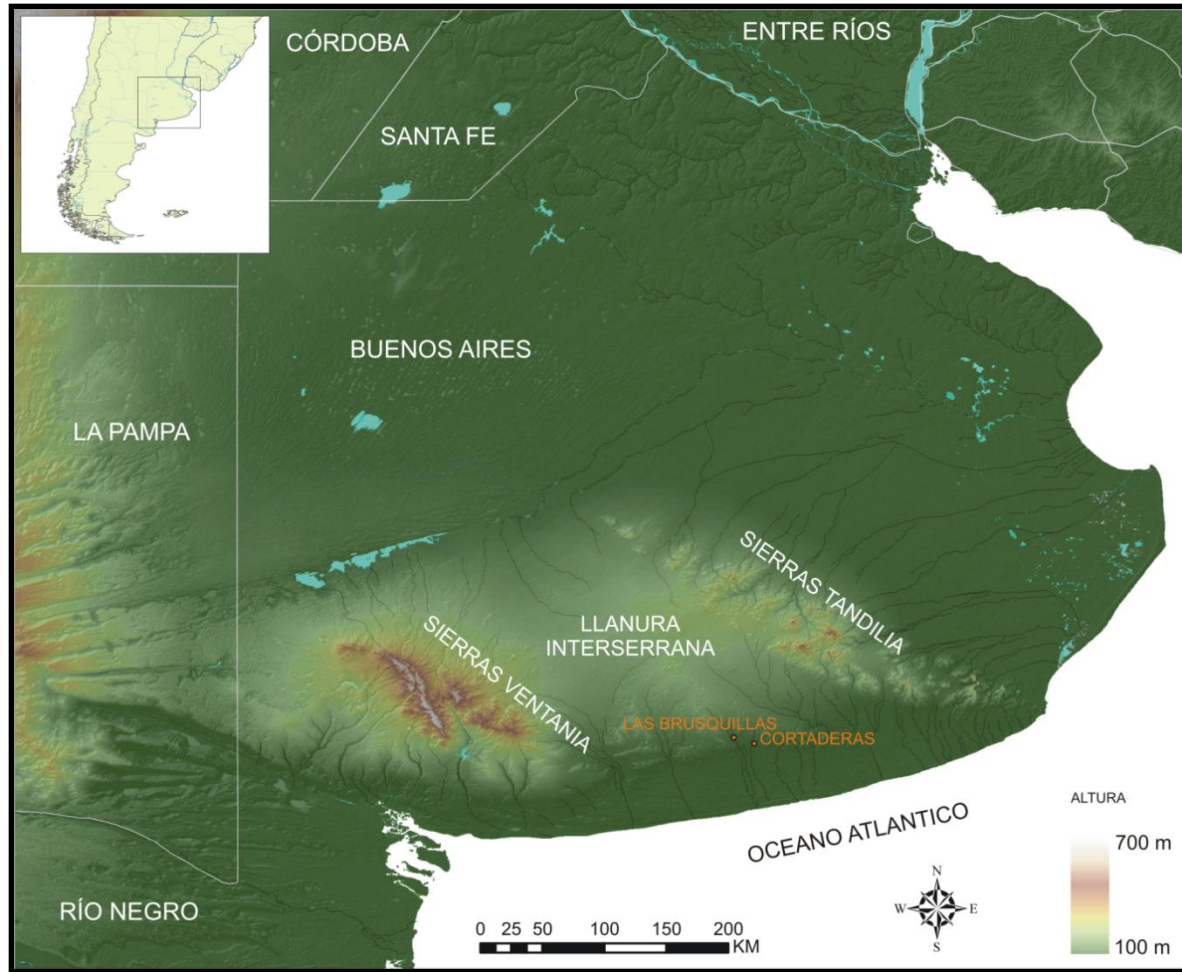
TAFONOMÍA

- Estudio de los cambios que operan sobre los restos de los animales desde su muerte hasta que son incorporados al registro fósil (I. A. Efremov en 1940).
- En este trabajo, focalizado en el estudio de los restos de vertebrados procedentes de sitios arqueológicos, el acercamiento tafonómico involucra el estudio de los procesos que operan sobre los huesos desde la muerte del animal hasta el momento en que son recuperados por el arqueólogo.

OBJETIVOS

- 1) Evaluar el rol de los procesos naturales en la formación y/o modificación de los sitios arqueológicos en sitios palustres del área Interserrana;
- 2) Identificar si existe variabilidad en los contextos de depositación a escalas inter-sitio e intra-sitio;
- 3) Evaluar en que medida los contextos sedimentarios pudieron condicionar la preservación, resolución e integridad del registro arqueológico.

ÁREA DE ESTUDIO

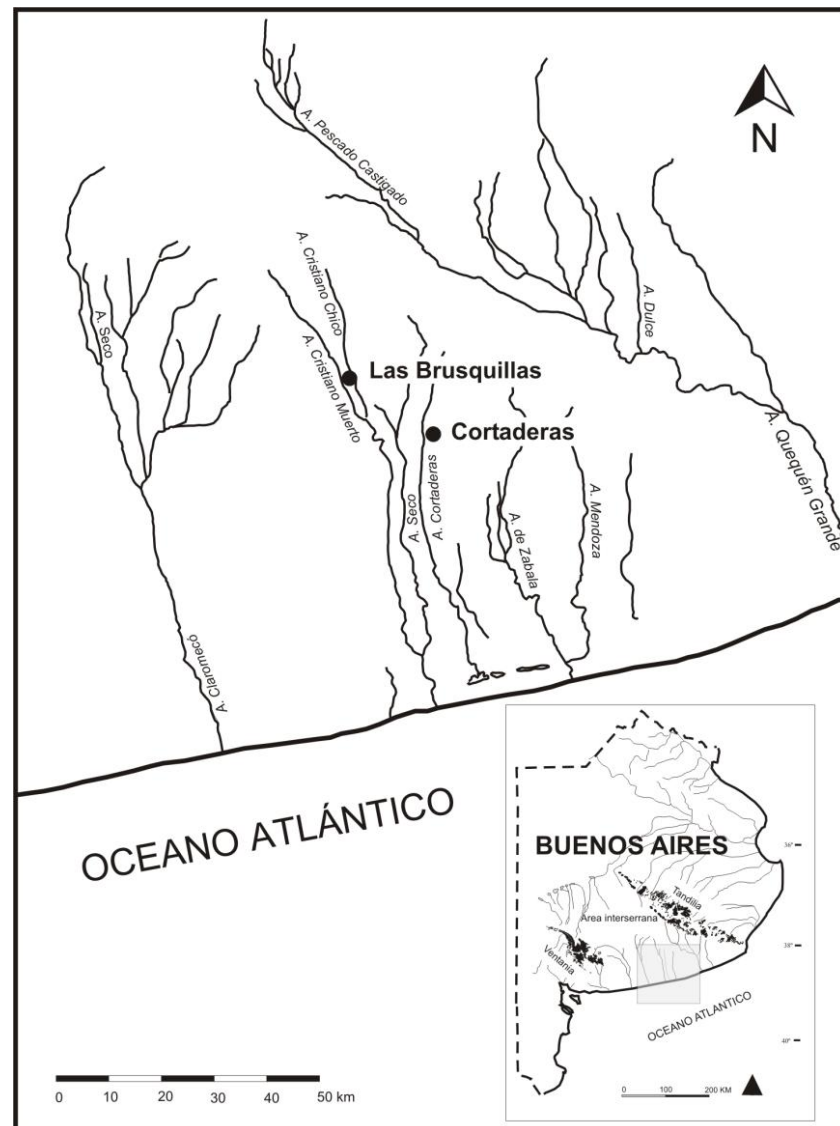


Los sitios analizados se localizan en el sector centro-meridional del área Interserrana Bonaerense. Este área comprende la llanura que se extiende entre los sistemas serranos de Ventania y Tandilia. Es una planicie con leves ondulaciones, dominada por morfologías eólicas y con cuencas fluviales de desarrollo incipiente.

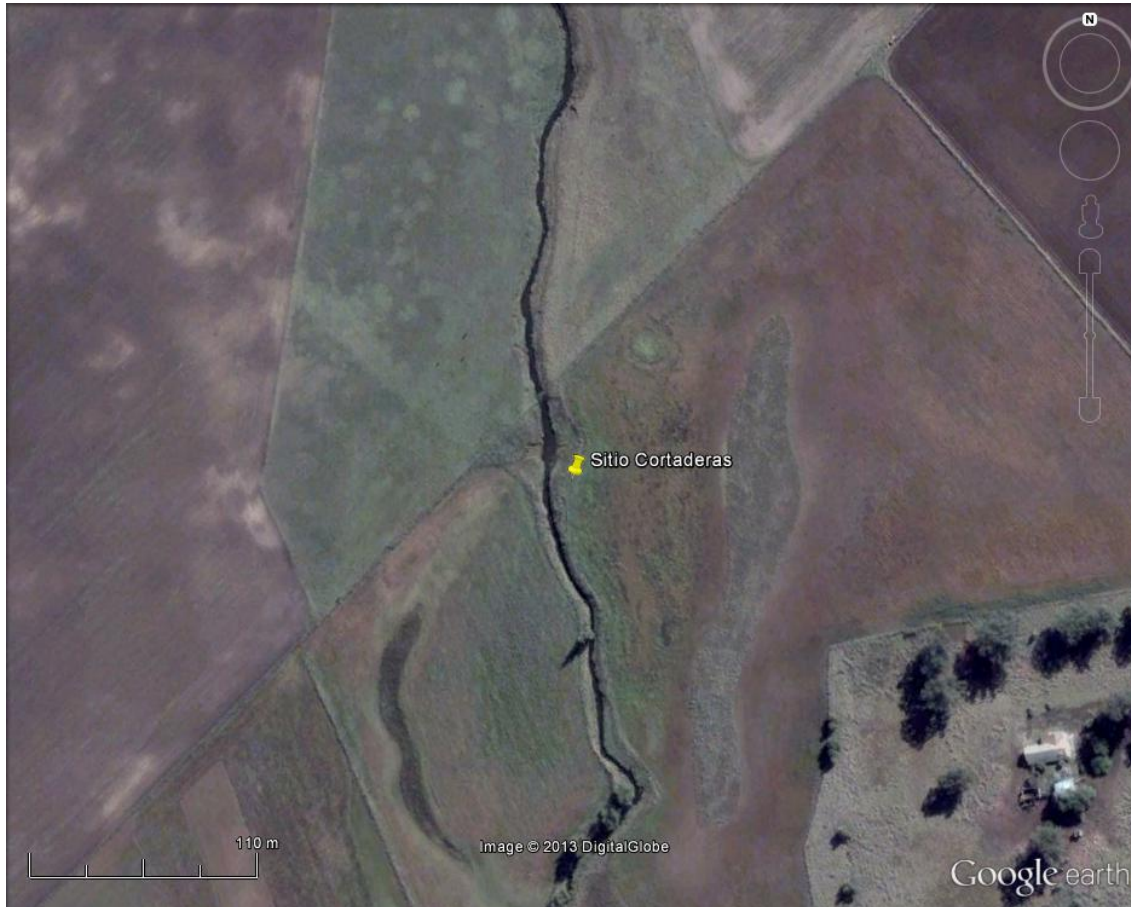
SITIOS ARQUEOLÓGICOS

- **Cortaderas**
- **Las Brusquillas 2**
- **Las Brusquillas 3**

- Cazadores-recolectores
- Holoceno tardío
- Subsistencia focalizada en el guanaco (*Lama guanicoe*)

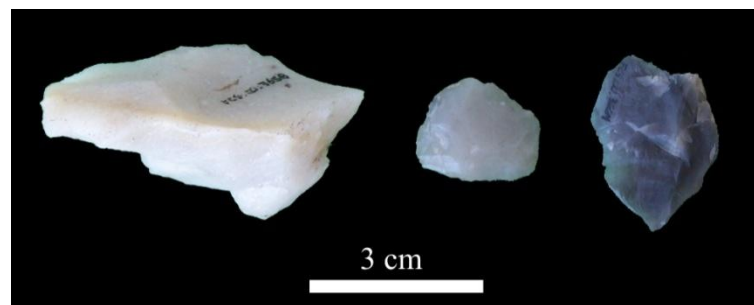


SITIO CORTADERAS



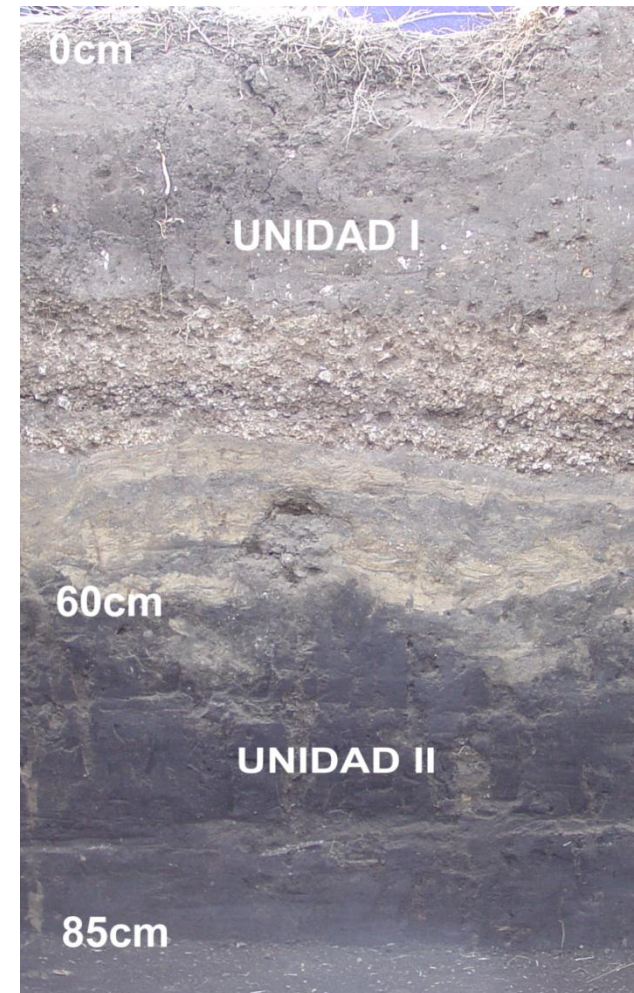
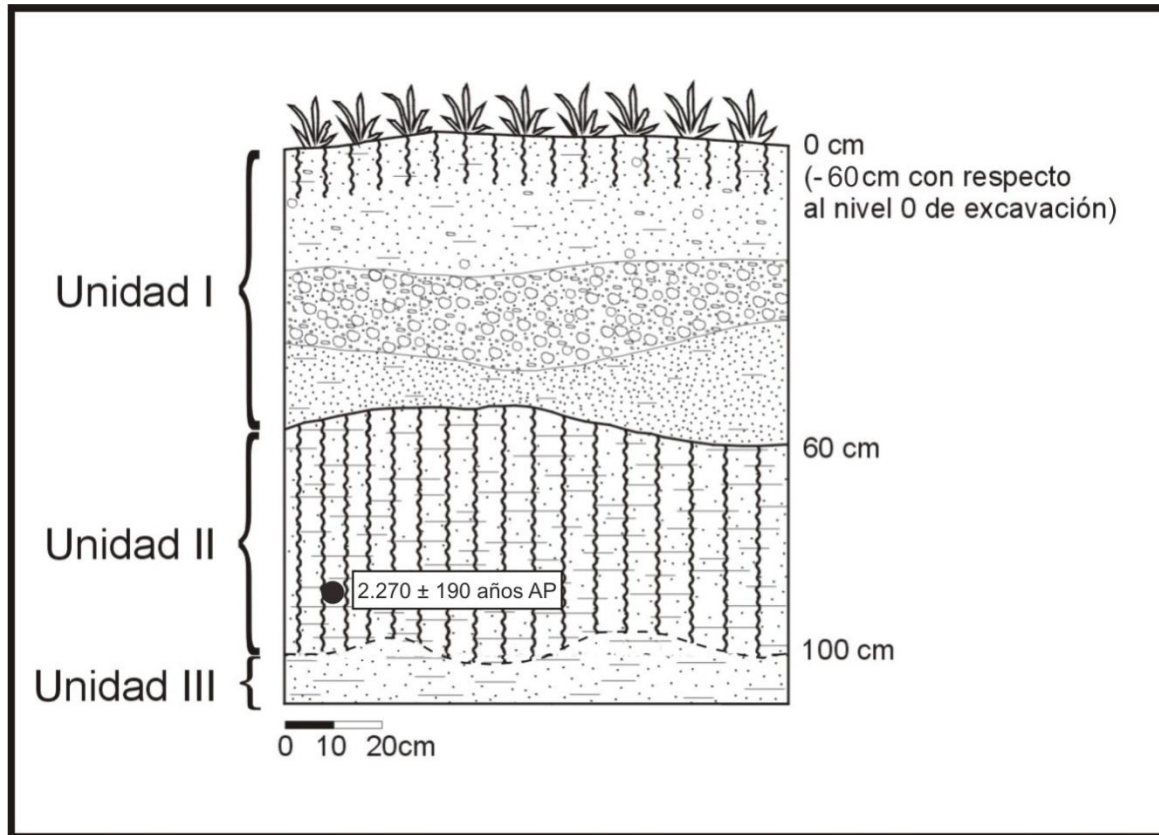
CORTADERAS

- Cronología: 2.270 ± 190 años AP
- Registro arqueológico: artefactos líticos y cerámicos, fragmentos de pigmento mineral y restos faunísticos



CORTADERAS

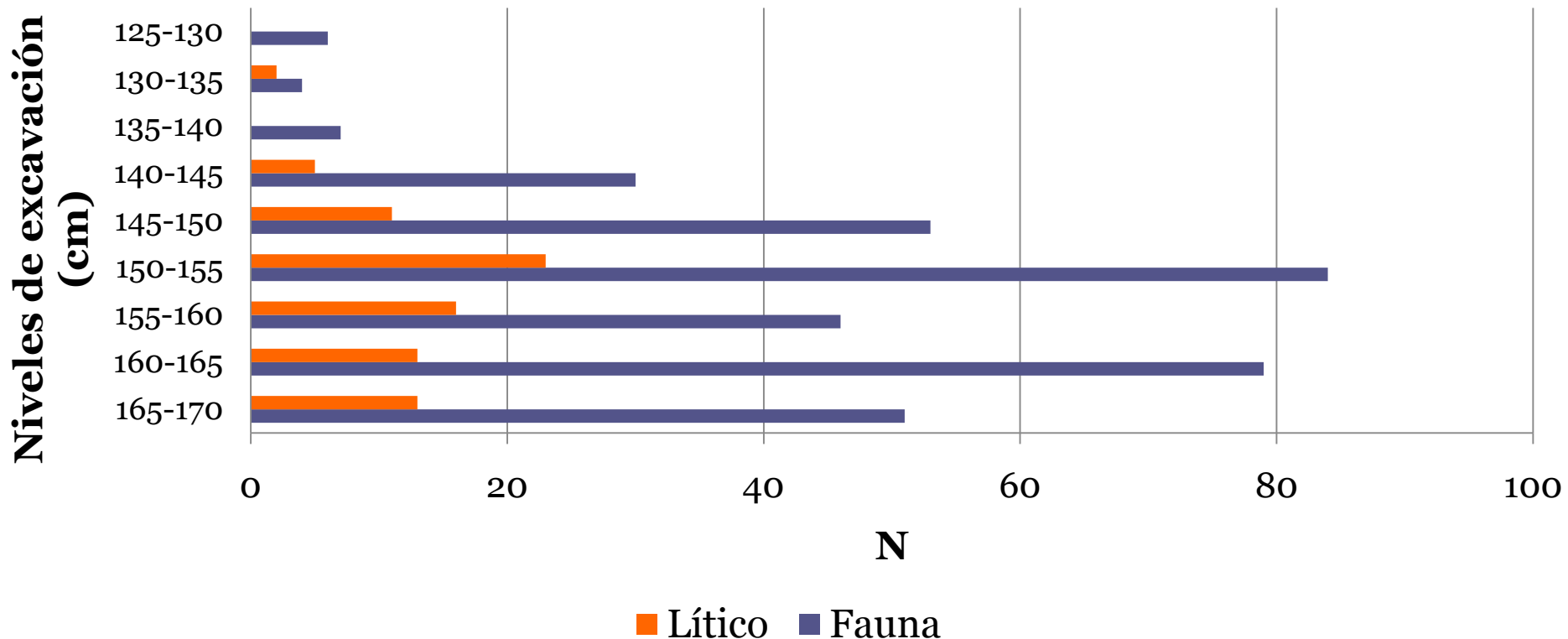
- Estratigrafía



Los materiales arqueológicos fueron recuperados en la unidad II la cual es una unidad limo-arenosa con una baja proporción de arcilla de origen fluvio-lacustre sobre la cual se desarrolló un suelo palustre de carácter cumúlico, con gran contenido de materia orgánica (ca. 5% de carbono orgánico). De la porción inferior de esta unidad procede el hueso datado.

CORTADERAS

- Distribución vertical de materiales arqueológicos dentro de la UII



Los materiales arqueológicos se distribuían de modo continuo dentro de la Unidad II, sin observarse hiatos que permitan identificar diferentes momentos de ocupación del sitio. La forma de la distribución de los restos faunísticos es muy similar a la del material lítico, presentándose en ambos casos la mayor concentración en los niveles medios e inferiores.

SITIOS LAS BRUSQUILLAS 2 y 3



LAS BRUSQUILLAS 2

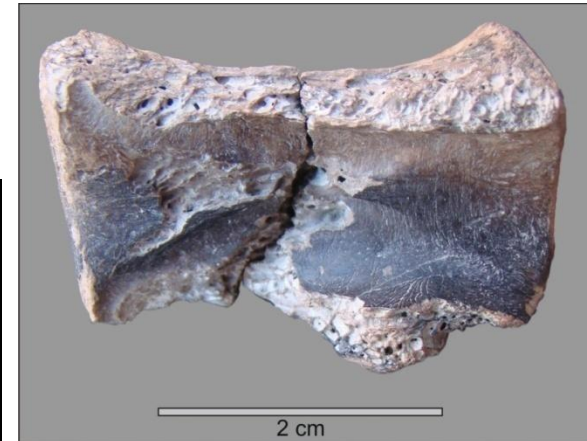
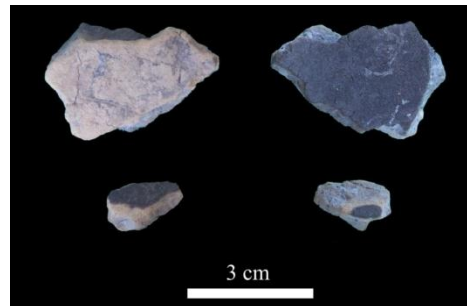
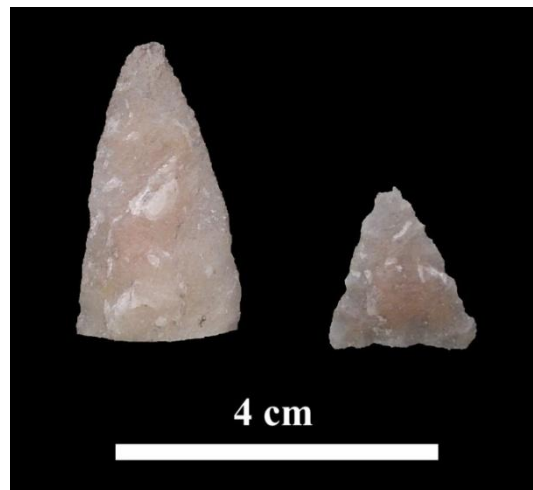


LAS BRUSQUILLAS 3

Los otros dos sitios forman parte de la localidad arqueológica Las Brusquillas, localizada sobre la margen derecha del arroyo Cristiano Chico. Ambos sitios se ubican adyacentes a la barranca de este pequeño arroyo, separados por una distancia aproximada de 60 m. En esta localidad se está investigando también otro sitio, Las Brusquillas 1, aunque éste se emplaza sobre sedimentos eólicos, a unos 200 m de distancia del curso fluvial.

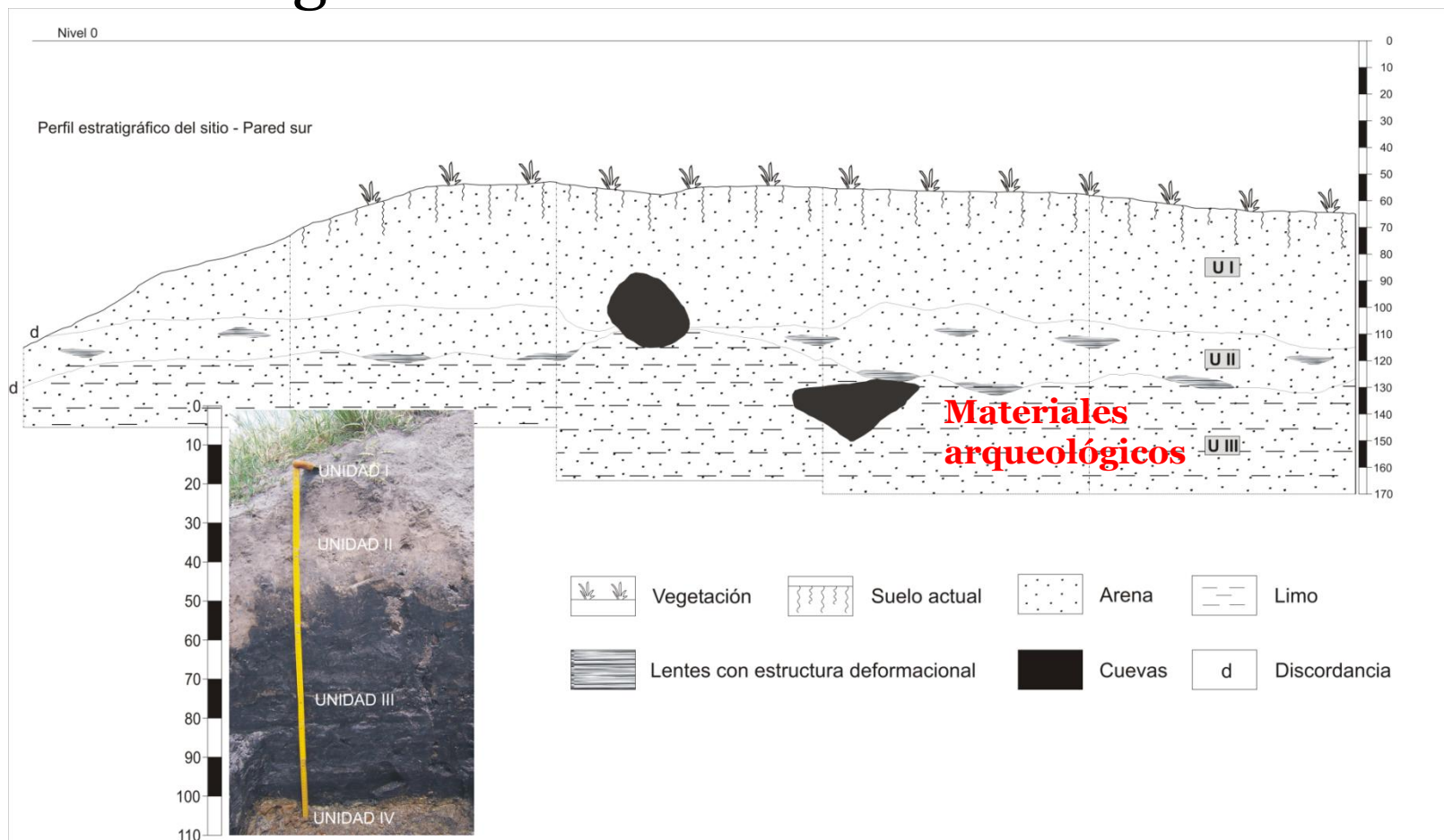
LAS BRUSQUILLAS 2

- Cronología: 1.795 ± 88 años AP
- Registro arqueológico: artefactos líticos, fragmentos cerámicos, restos faunísticos



LAS BRUSQUILLAS 2

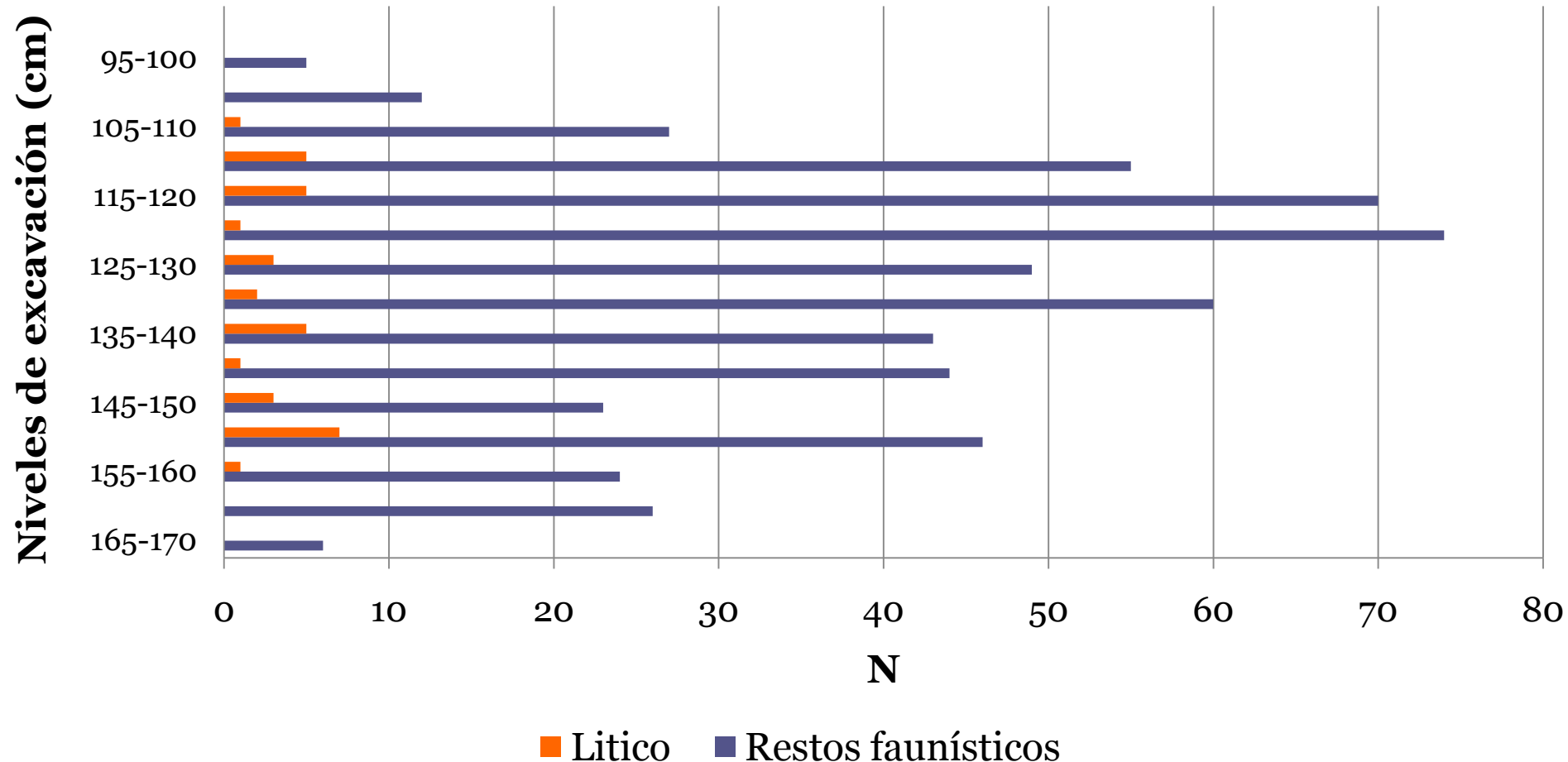
• Estratigrafía



Se reconocen cuatro unidades litoestratigráficas. Los materiales arqueológicos proceden de la unidad III, consistente en un paleosuelo de características palustres desarrollado sobre sedimentos limo-arcillosos de origen fluvio-lacustre, con alto contenido de materia orgánica (entre 5% y 6% de carbono orgánico). El hueso fechado procede de la porción superior de este paleosuelo.

LAS BRUSQUILLAS 2

- Distribución vertical de los materiales



Los hallazgos se observan de modo continuo en todo el espesor de la unidad III. La máxima frecuencia de restos faunísticos se observa en los niveles superiores y medios. Los artefactos líticos están un poco más acotados verticalmente, entre los 105 y 160 cm de profundidad desde el nivel 0.

LAS BRUSQUILLAS 3

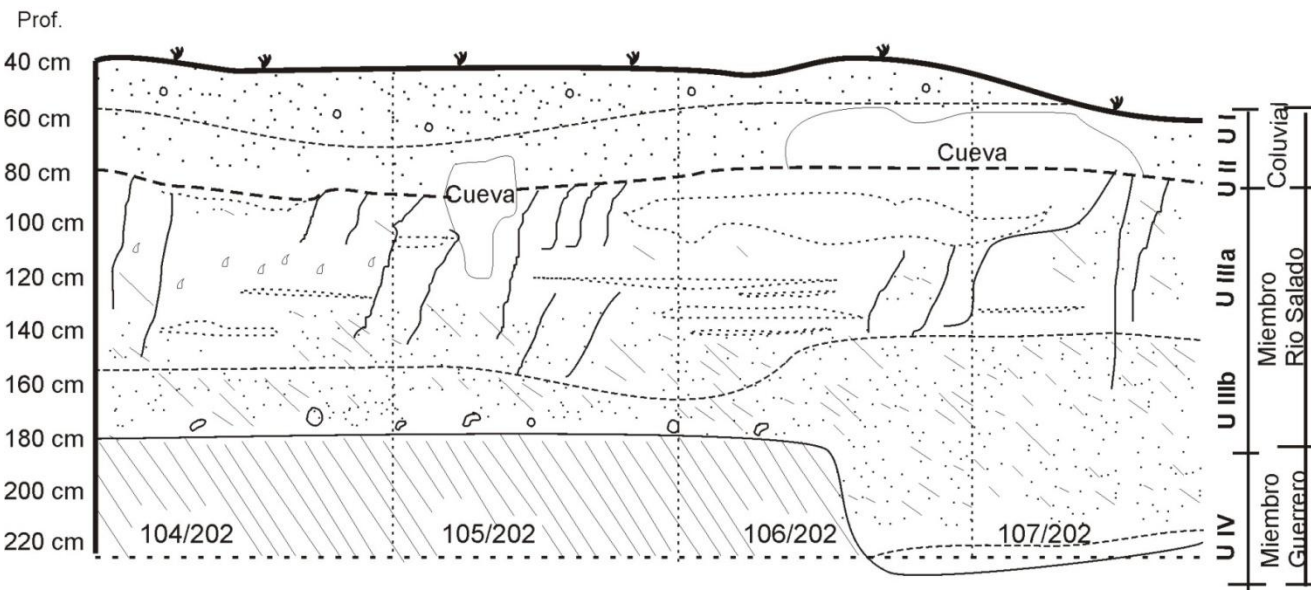
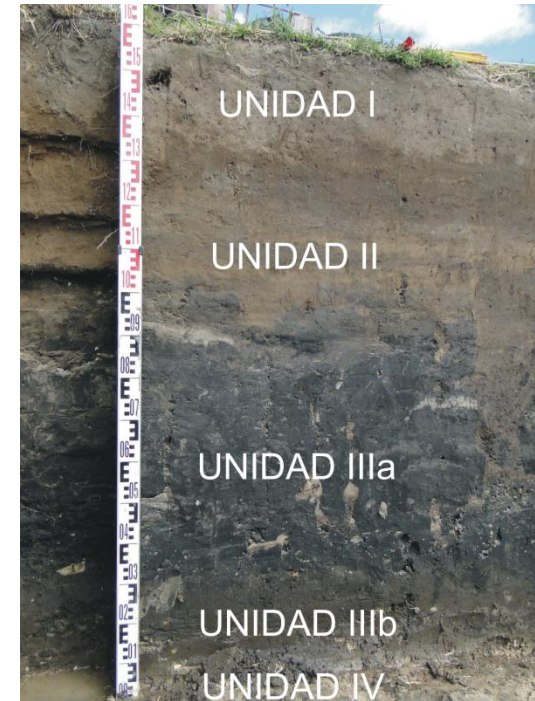
- Cronología: 2.830±110 años AP
- Registro arqueológico: artefactos líticos, pigmentos, restos faunísticos



LAS BRUSQUILLAS 3

- **Estratigrafía**

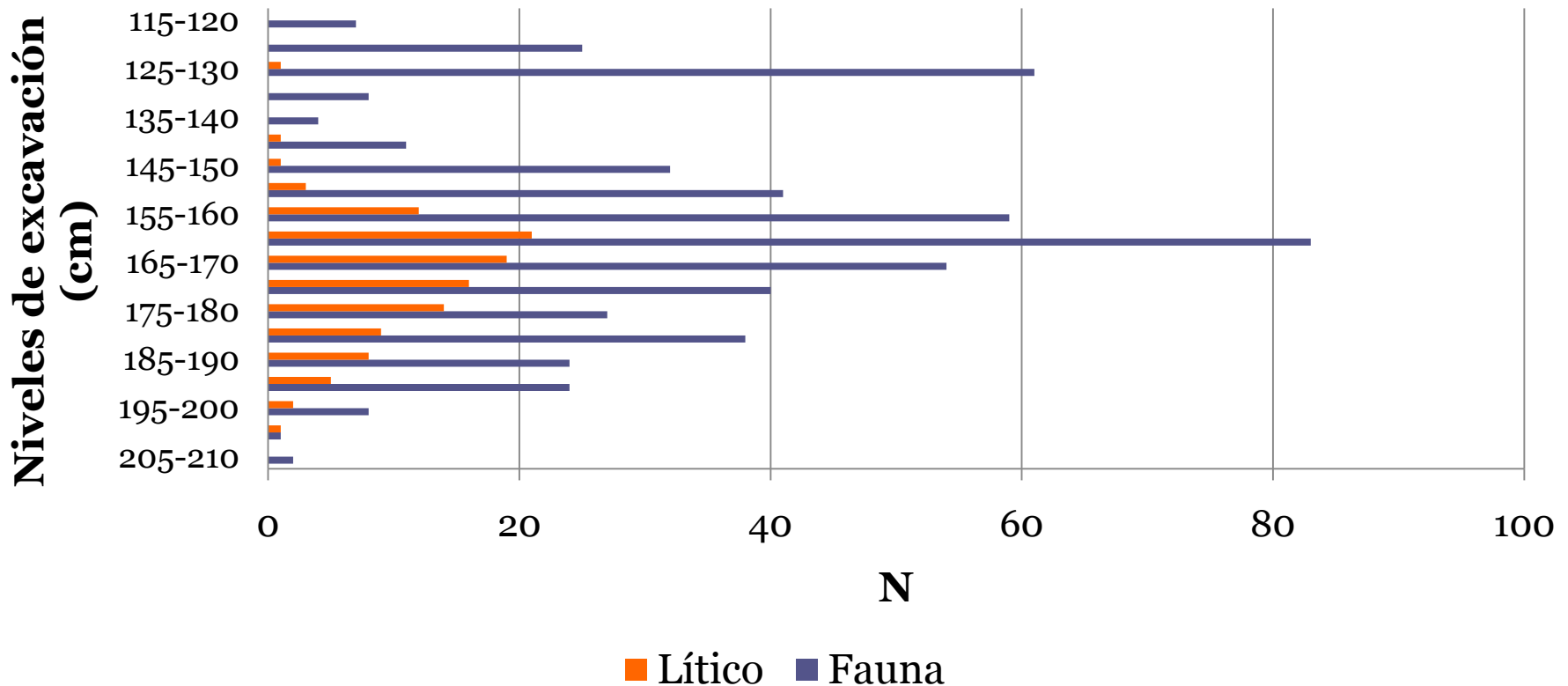
Se reconocen las mismas unidades que en LB2. Así como en este último sitio, los materiales arqueológicos proceden de la Unidad III, consistente en un paquete sedimentario de arenas muy finas y limos con baja proporción de arcilla y con alto contenido de materia orgánica (entre 5.5 y 5.7%). Dentro de esta unidad se diferencian dos subfacies cuyo contacto es de carácter transicional. La Subfacie IIIb, que es donde se recuperó el mayor número de evidencias arqueológicas, es de color color castaño verdoso. Por encima, se observa la Subfacie IIIa, en la cual se reconoce un paleosuelo de color negro. El material datado procede de la Subfacie IIIb.



Materiales
arqueológicos

LAS BRUSQUILLAS 3

- Distribución vertical de los materiales



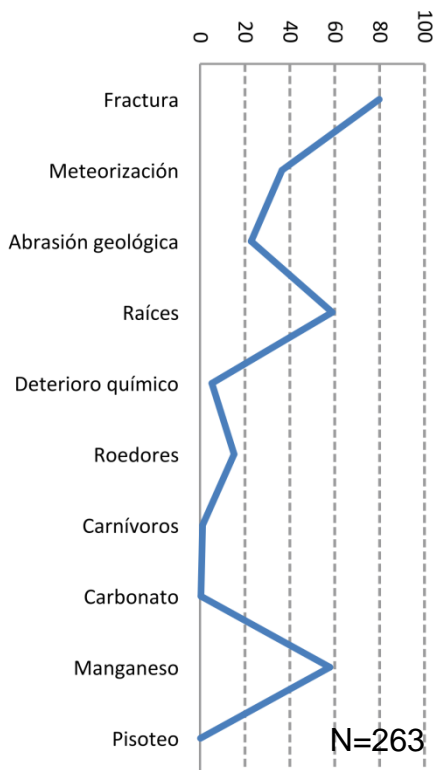
Los hallazgos arqueológicos se distribuyen de modo continuo en todo el espesor del depósito fluvio-lacustre. Las mayores frecuencias de restos óseos se observan en los niveles medios, coincidiendo con la distribución del material lítico. En los niveles superiores se identifica otro pico en la distribución de restos óseos, aunque en estos niveles los artefactos líticos están prácticamente ausentes.

ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO INTER-SITIO (guanaco)

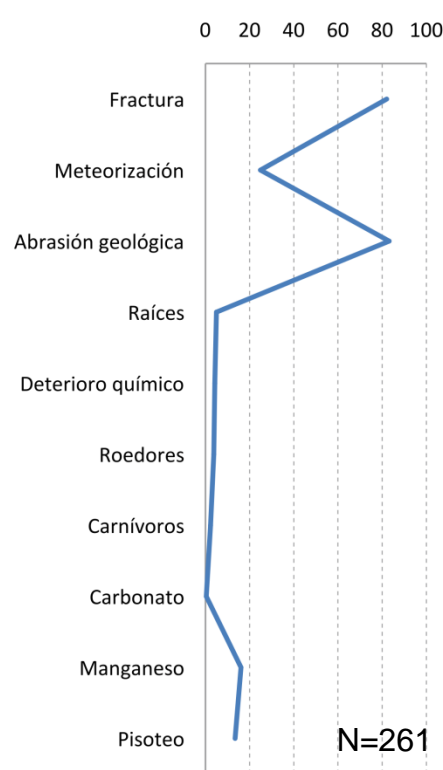
Sitios en suelos palustres

Contexto eólico

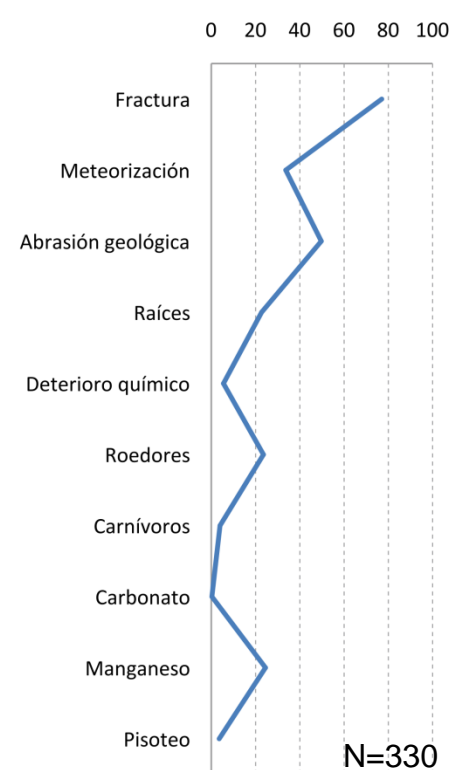
CORTADERAS (GUANACO)



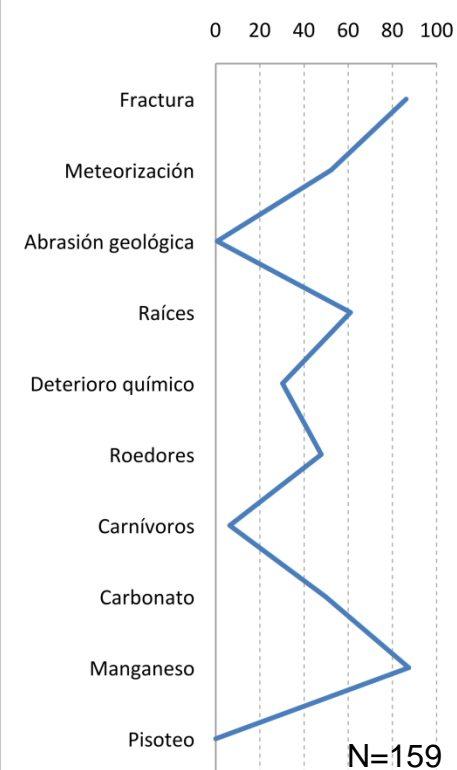
LAS BRUSQUILLAS 2 (GUANACO)



LAS BRUSQUILLAS 3 (GUANACO)



LAS BRUSQUILLAS 1 (GUANACO)



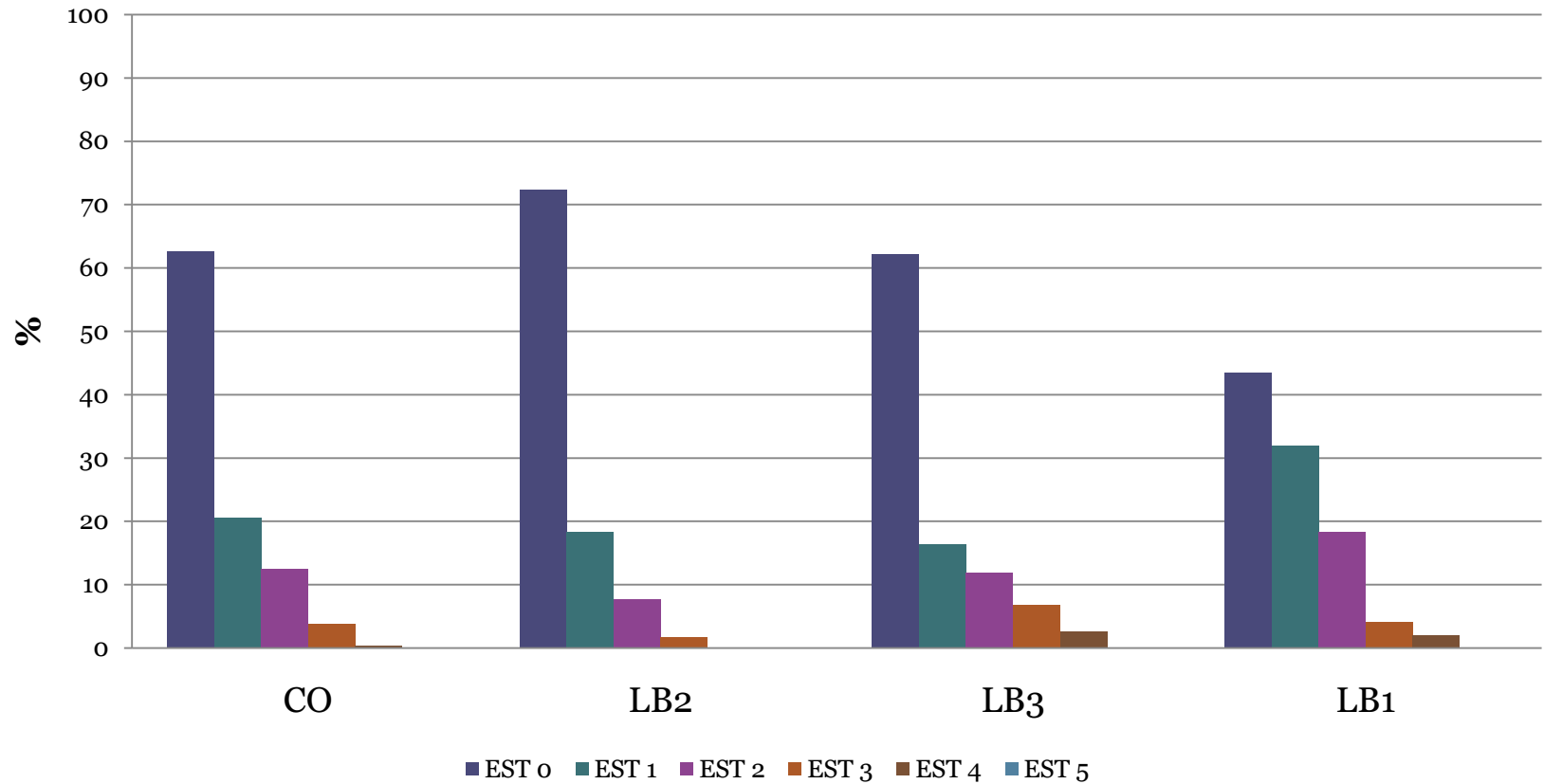
ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO INTER-SITIO (guanaco)

- En estos gráficos se presenta una síntesis de los resultados del estudio tafonómico. Por cuestiones de tiempo, se focalizará en los resultados del estudio tafonómico de los restos de guanaco, que es el taxón más abundante en todos los sitios.
- En estos gráficos se muestran los perfiles tafonómicos (tafogramas) de cada uno de los sitios. Con propósitos comparativos, se incorporó el perfil tafonómico del otro sitio de la localidad Las Brusquillas (LB1), emplazado en un depósito eólico.
- En líneas generales, los perfiles tafonómicos de los tres sitios en contextos palustres son similares. En todos ellos, la meteorización es baja o moderada. LB2 es el sitio con menor porcentaje de huesos meteorizados (25%), mientras que en LB3 y CO el porcentaje de especímenes afectados por esta modificación es de aproximadamente el 35%.

Meteorización

Sitios en suelos palustres

Contexto eólico



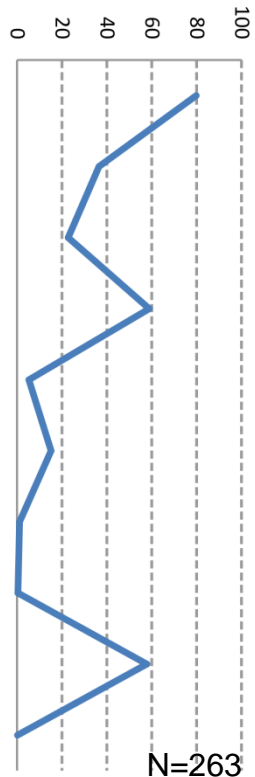
En este gráfico podemos observar en mayor detalle el perfil de meteorización de cada sitio. En los tres sitios en contextos palustres dominan claramente los huesos no meteorizados, mientras que los sí los están, exhiben mayormente estadios bajos (1 y 2). Una situación diferente se observa en el sitio eólico, donde el perfil de meteorización es claramente más maduro.

ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO INTER-SITIO(guanaco)

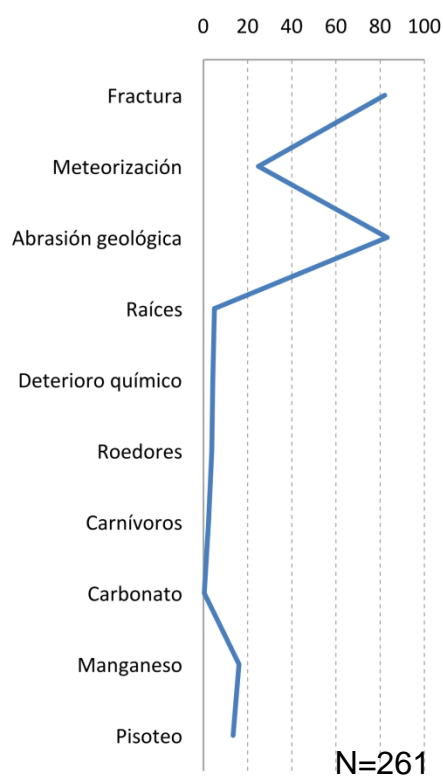
Contextos fluvio-lacustres

Contexto eólico

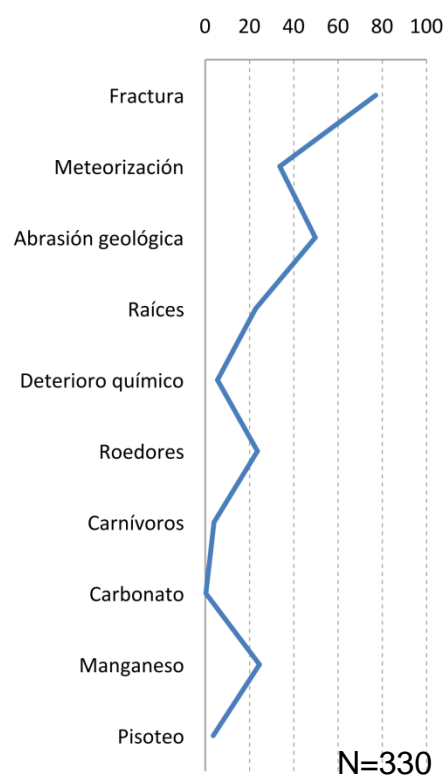
CORTADERAS (GUANACO)



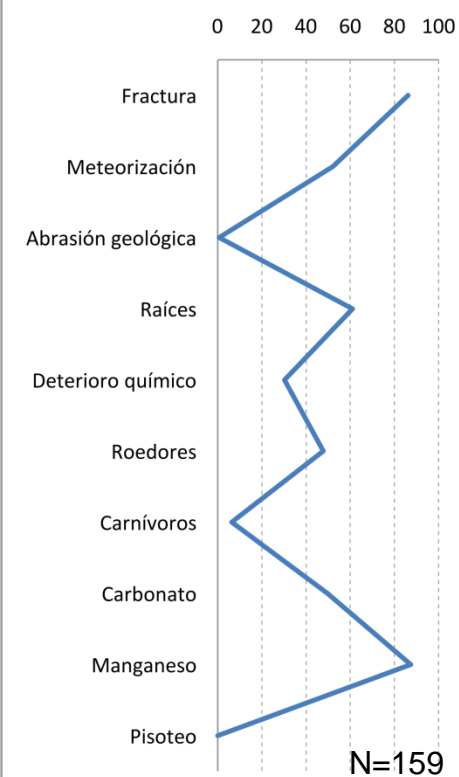
LAS BRUSQUILLAS 2 (GUANACO)



LAS BRUSQUILLAS 3 (GUANACO)



LAS BRUSQUILLAS 1 (GUANACO)



ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO INTER-SITIO(guanaco)

- Una modificación muy frecuente en los sitios palustres es la abrasión geológica, particularmente en los sitios LB2, en el cual afecta a más del 80% de los restos de guanaco y en LB3 donde afecta a casi el 50% de estos. La abrasión también se observa en CO, aunque en este sitio es menos frecuente (23%). Como se muestra en el gráfico de la derecha, en el contexto eólico, esta modificación está completamente ausente.

Abrasión geológica



Escápula de guanaco
(Cortaderas)

Huesos cortos del
autopodio de guanaco
(Las Brusquillas 2)



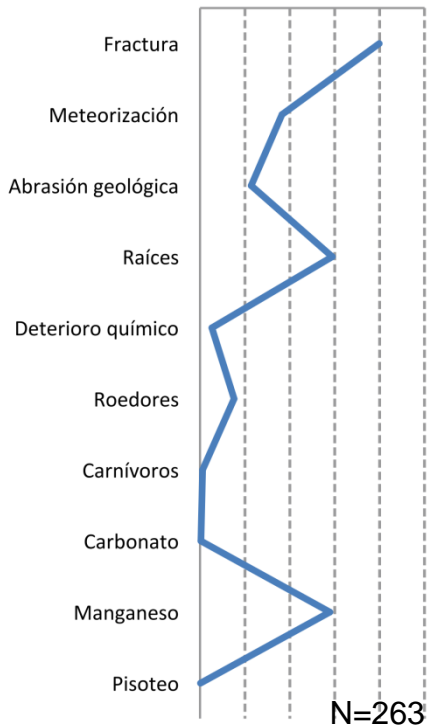
ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO INTER-SITIO (guanaco)

Sitios en suelos palustres

Contexto eólico

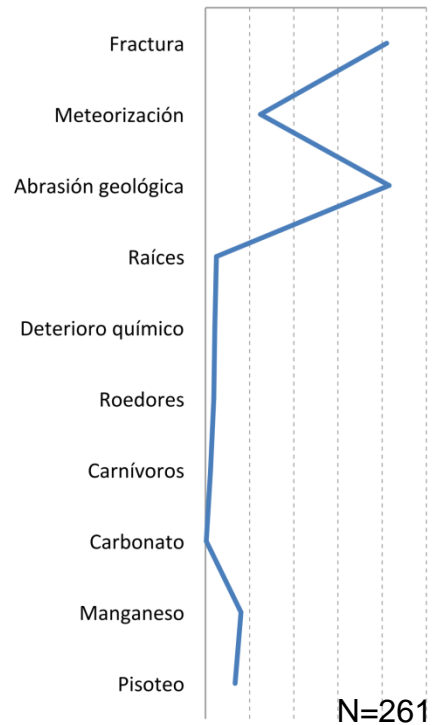
CORTADERAS (GUANACO)

0 20 40 60 80 100



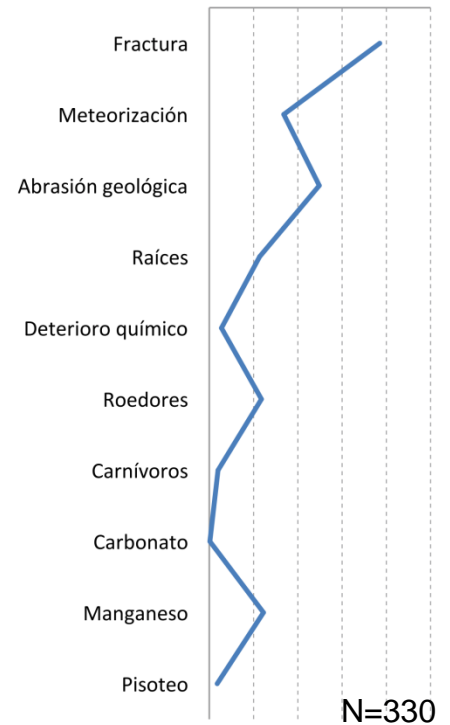
LAS BRUSQUILLAS 2 (GUANACO)

0 20 40 60 80 100



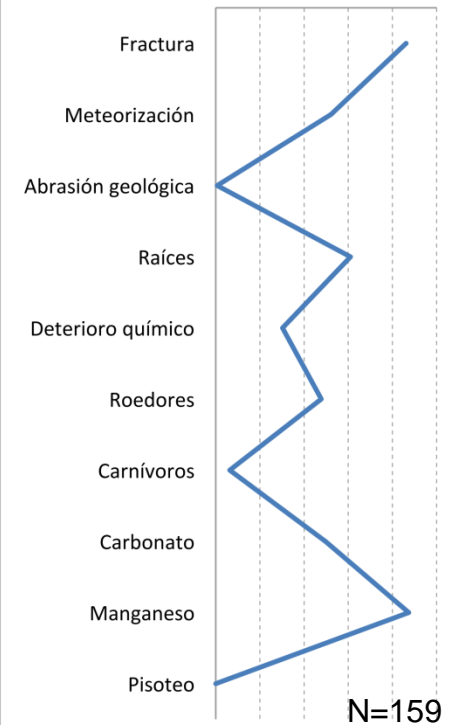
LAS BRUSQUILLAS 3 (GUANACO)

0 20 40 60 80 100



LAS BRUSQUILLAS 1 (GUANACO)

0 20 40 60 80 100



ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO INTER-SITIO (guanaco)

- Una variable tafonómica que se manifiesta de modo muy variable en los sitios es el grabado por raíces, que no muestra una clara relación con los contextos de depositación. En CO así como LB1 el porcentaje de huesos con marcas de raíces se encuentra cercano al 60%, mientras que en LB2 apenas alcanza el 5%. LB3 muestra una situación intermedia (23%).
- La acción de roedores también se manifiesta de manera variable entre los sitios palustres, aunque en todos ellos la frecuencia de marcas de roedores está claramente por debajo de la observada en LB1 (48%).

Marcas de roedores



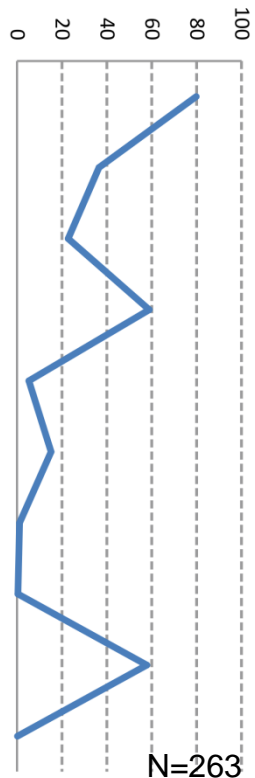
Fragmento de diáfisis de metapodio de guanaco (Las Brusquillas 1)

ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO (guanaco)

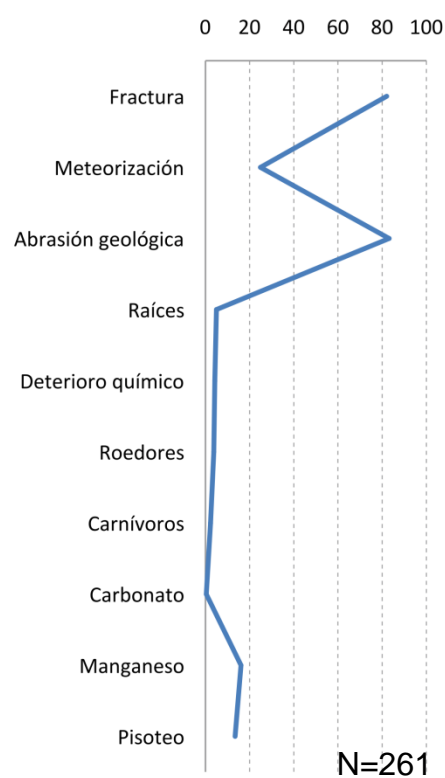
Sitios en suelos palustres

Contexto eólico

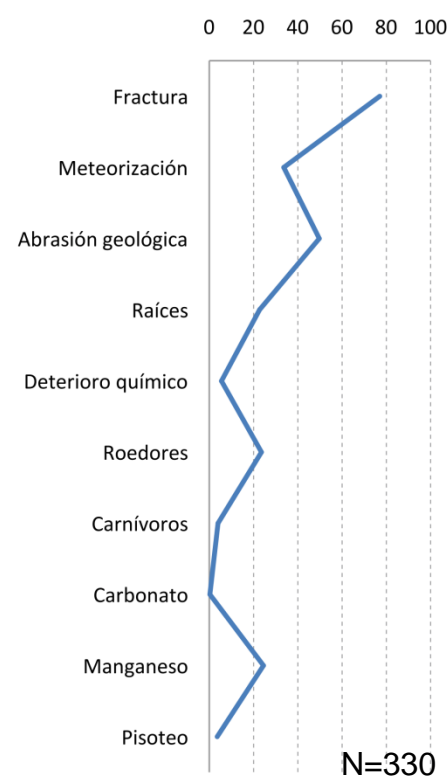
CORTADERAS (GUANACO)



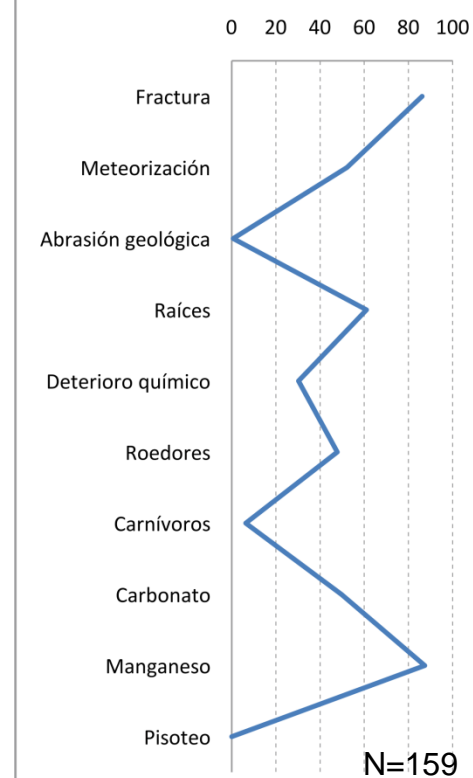
LAS BRUSQUILLAS 2 (GUANACO)



LAS BRUSQUILLAS 3 (GUANACO)



LAS BRUSQUILLAS 1 (GUANACO)



ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO (guanaco)

- El deterioro químico sí parece estar condicionado en parte por el contexto ambiental. Los sitios en contextos palustres presentan un bajo porcentaje de especímenes afectados por esta modificación (ca. 5%) mientras que en el sitio emplazado en un depósito eólico este porcentaje alcanza el 30%.
- En cuanto a la acción de carnívoros, es baja en todos los contextos.
- Un aspecto que separa claramente al sitio eólico de los otros tres es el alto porcentaje de huesos con concreciones de carbonato de calcio (50%) y manganeso (87%). En los sitios palustres, la depositación de carbonato de calcio no alcanza en ningún caso al 1% de los especímenes. La frecuencia de manganeso es más alta y variable, siendo CO el sitio donde este tipo de concreción se registra con mayor frecuencia (58%).
- Por último, las marcas de pisoteo son poco frecuentes en todos los conjuntos, siendo más abundantes en LB2 (13%).

Pisoteo

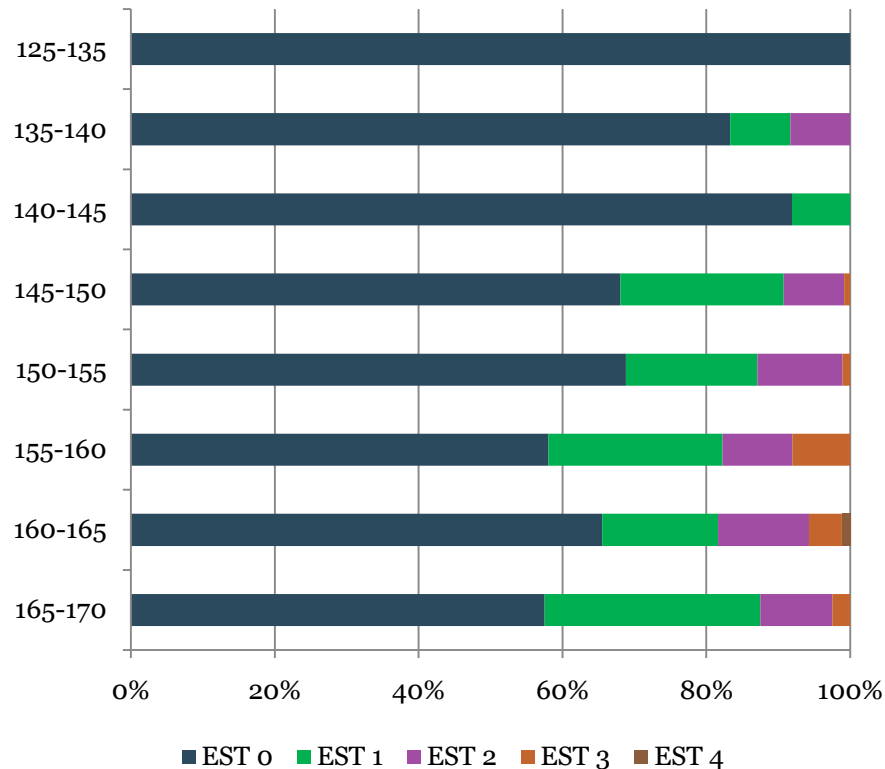
Metapodio de guanaco con
marcas de pisoteo (Las
Brusquillas 2)

Huesos en posición oblicua
(Las Brusquillas 2)

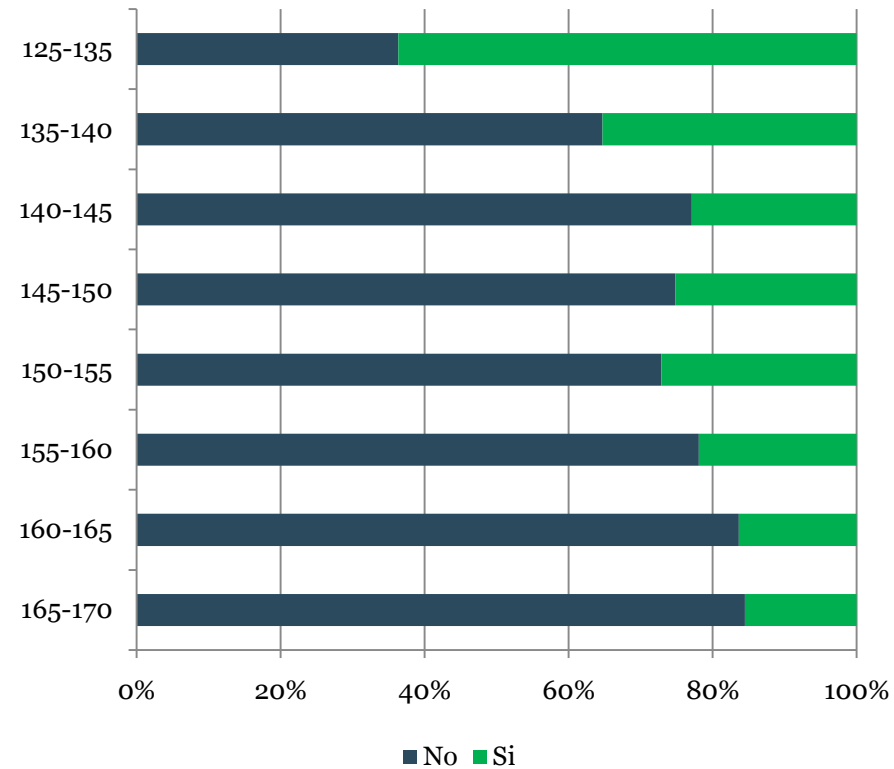


ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO INTRA-SITIO (Cortaderas)

Meteorización



Abrasión geológica

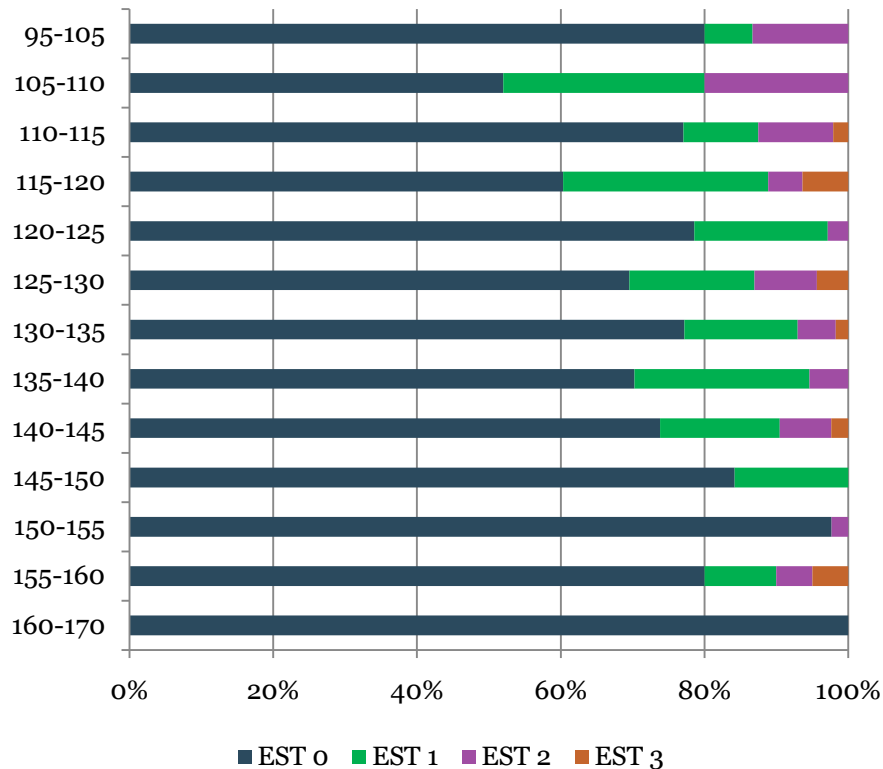


ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO INTRA-SITIO (Cortaderas)

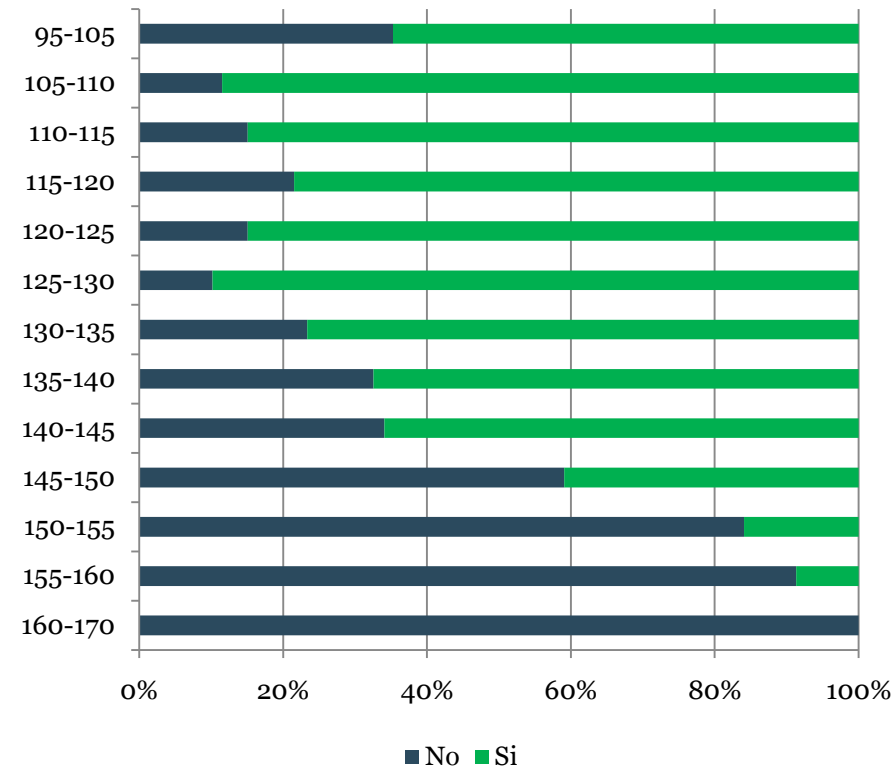
- Así como se observan diferencias entre los distintos sitios en la manifestación de las variables tafonómicas, es importante mencionar que también existe variabilidad dentro de cada sitio. En esta oportunidad se focalizará en dos variables directamente vinculadas con el contexto de depositación, la meteorización y la abrasión geológica. Para este análisis se consideraron también los restos óseos de otros taxones así como fragmentos indeterminables.
- Comenzando con el sitio Cortaderas, como se muestra en la figura de la izquierda, existen diferencias en la distribución de los estadios de meteorización en los distintos niveles arqueológicos. En términos generales, el porcentaje de especímenes afectados por la meteorización es mayor en los niveles medios e inferiores.
- Al igual que la meteorización, los efectos de la abrasión no se manifiestan de modo homogéneo en los niveles arqueológicos. En este caso, la extensión de esta modificación sobre el conjunto óseo es mayor en los niveles superiores.

ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO INTRA-SITIO (Las Brusquillas 2)

Meteorización



Abrasión geológica

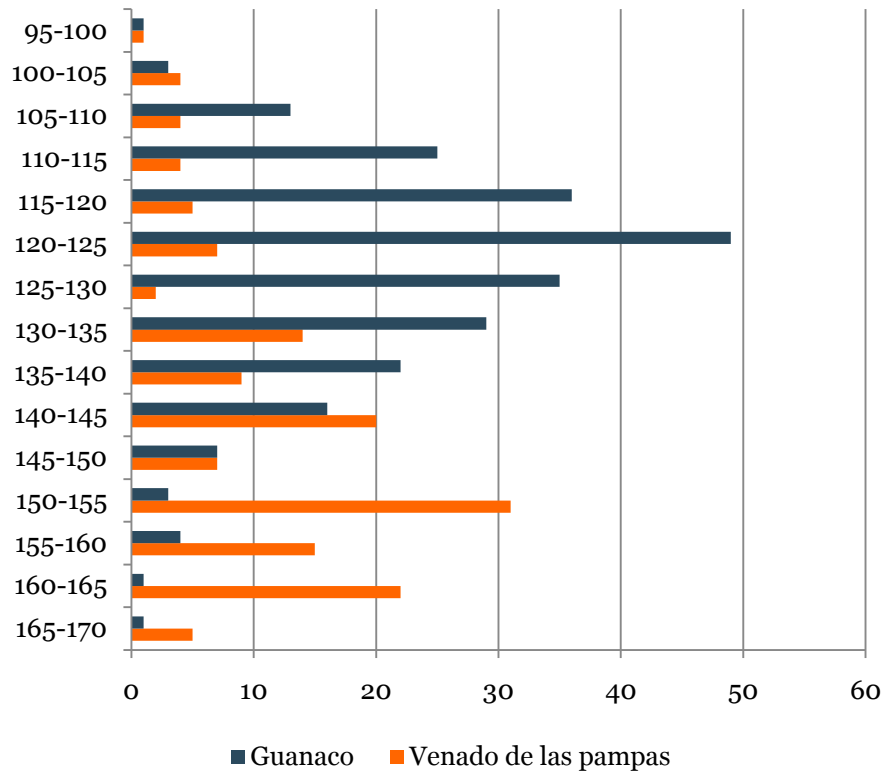


ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO INTRA-SITIO (Las Brusquillas 2)

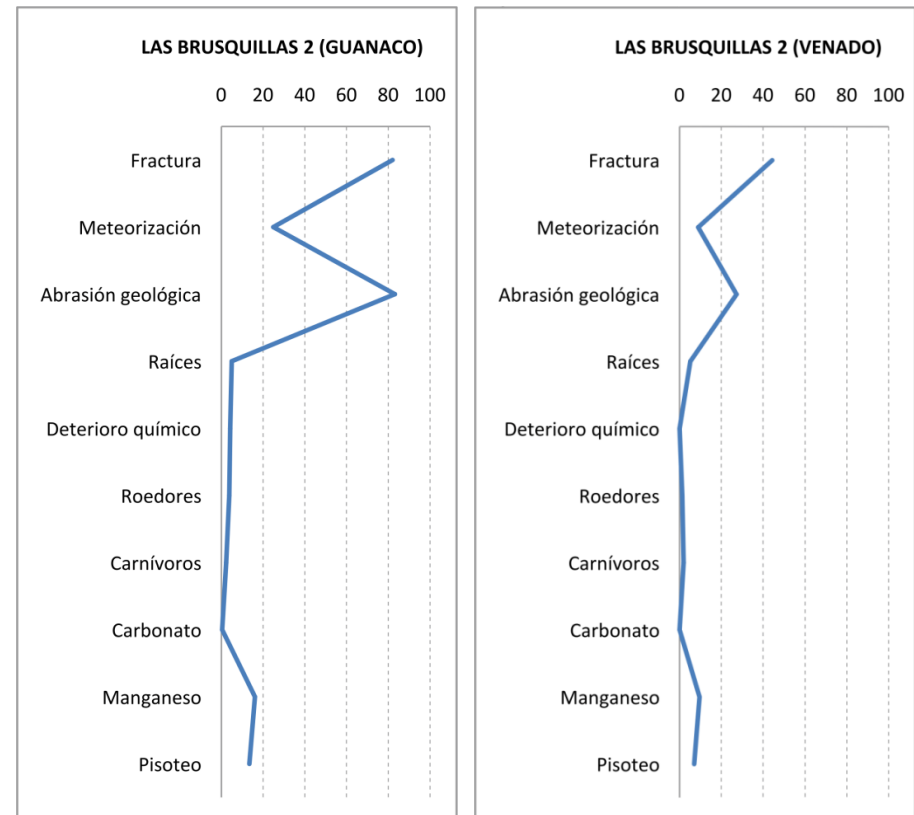
- En Las Brusquillas 2 también se observan diferencias en la representación vertical de la meteorización, aunque a diferencia de Cortaderas, la frecuencia de especímenes meteorizados es mayor en algunos de los niveles superiores y disminuye gradualmente hacia los niveles más profundos.
- En cuanto a los efectos de la abrasión, también se manifiestan diferencialmente en relación con la profundidad, siendo más frecuente la presencia de especímenes abradidos en los niveles superiores y medios.
- En ambos gráficos, se destaca la ausencia de meteorización y abrasión en los últimos niveles excavados

ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO INTRA-SITIO (Las Brusquillas 2)

Distribución vertical de restos



Perfiles tafonómicos

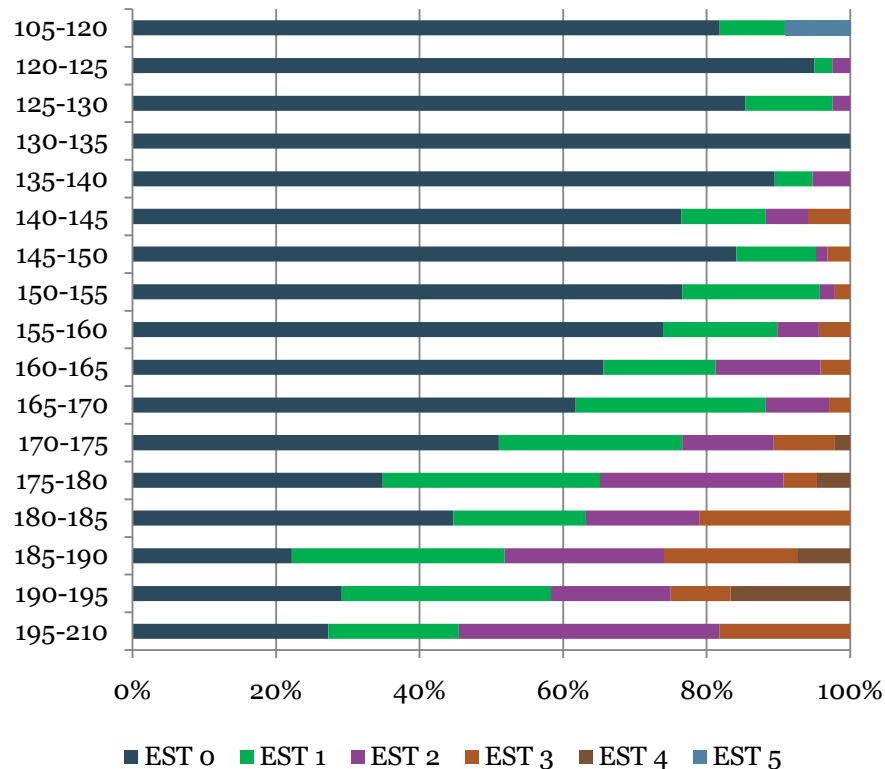


ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO INTRA-SITIO (Las Brusquillas 2)

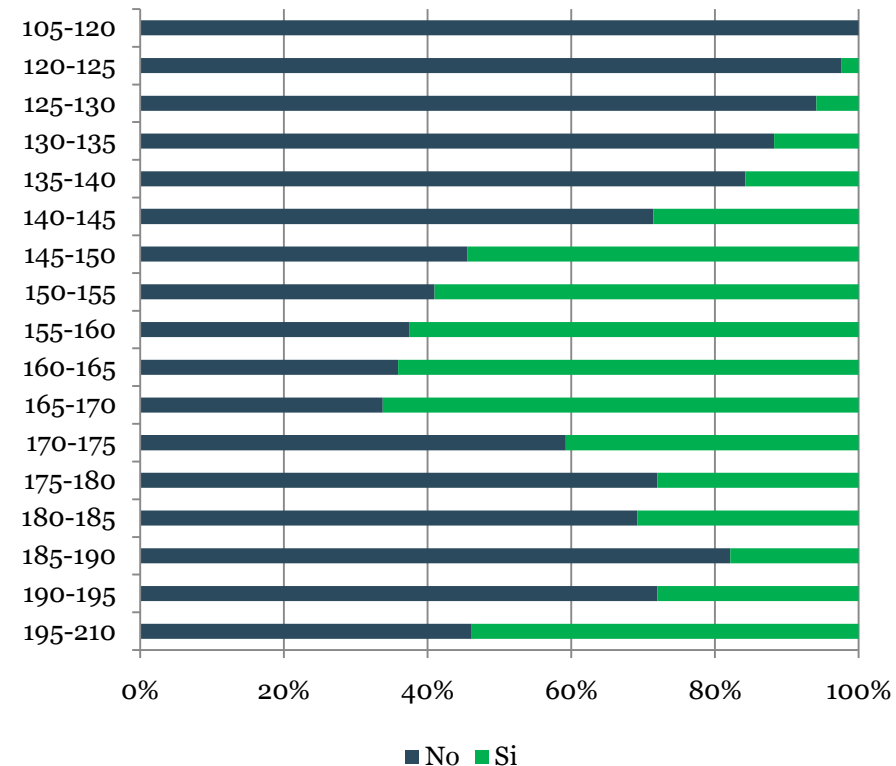
- Un aspecto destacado del sitio Las Brusquillas 2 es la presencia de un importante número de restos óseos de venado de las pampas, gran parte de los cuales fueron recuperados formando parte de una pequeña acumulación identificada en los niveles inferiores del sitio. Estos restos presentan un mejor estado de preservación en relación con los otros especímenes recuperados en el sitio y no muestran evidencias de aprovechamiento humano. En el gráfico de la derecha puede observarse que los restos de venado exhiben menor incidencia de la abrasión y de la meteorización con respecto a los restos de guanaco. La presencia de estos especímenes de venado es atribuida a la muerte natural de estos animales y su incorporación al depósito por procesos naturales.

ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO INTRA-SITIO (Las Brusquillas 3)

Meteorización



Abrasión geológica

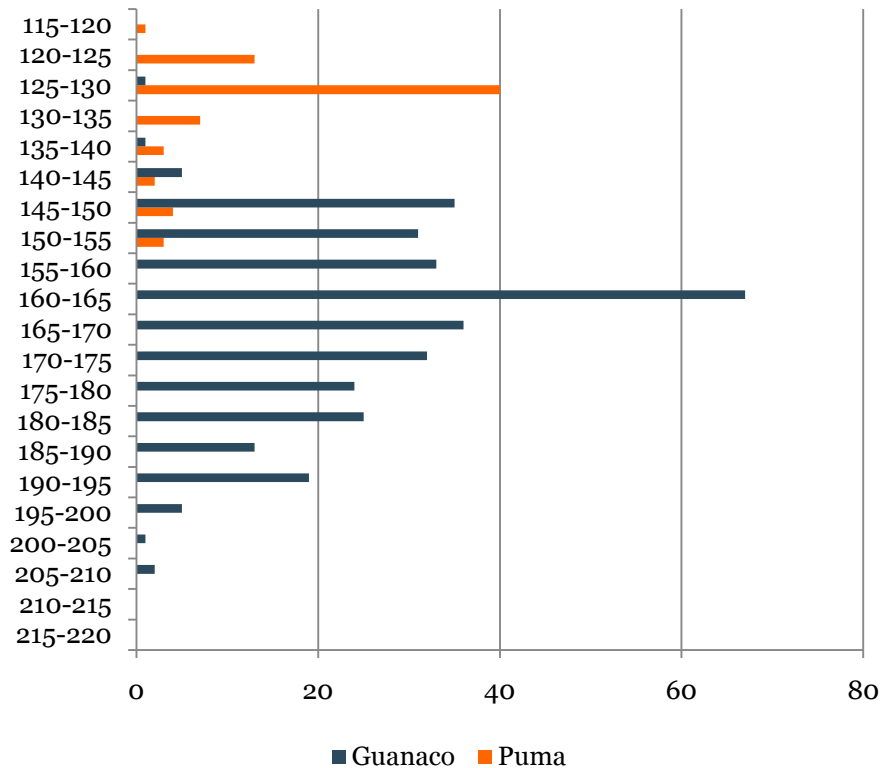


ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO INTRA-SITIO (Las Brusquillas 3)

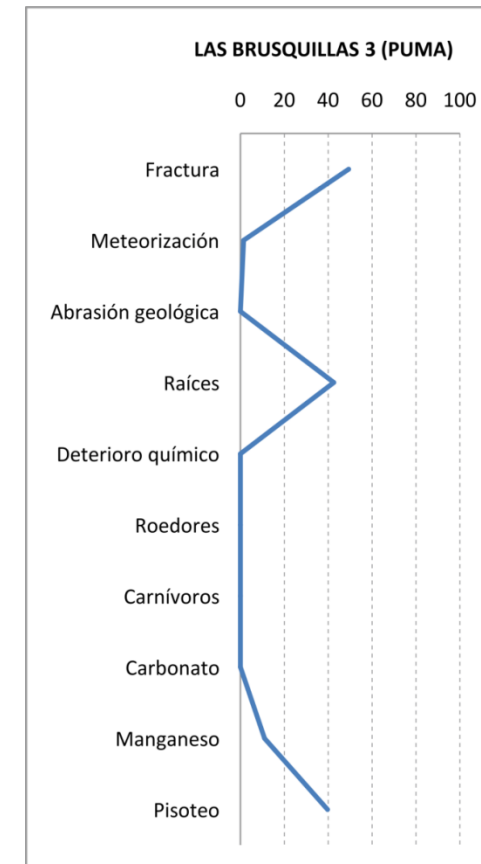
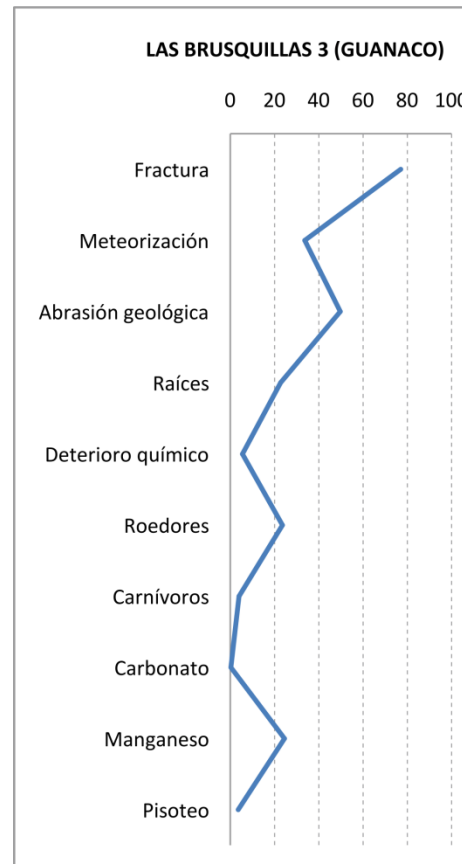
- Por último, en Las Brusquillas 3 también se observan diferencias importantes en la distribución vertical de la meteorización y la abrasión.
- Como se muestra en el gráfico de la izquierda, la meteorización aumenta gradualmente desde los niveles superiores hacia los inferiores.
- La abrasión también aumenta en el mismo sentido, alcanzando su pico máximo en los niveles medios, aunque luego vuelve a disminuir y por último a aumentar en los últimos niveles.

ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO INTRA-SITIO (Las Brusquillas 3)

Distribución vertical de restos



Perfiles tafonómicos

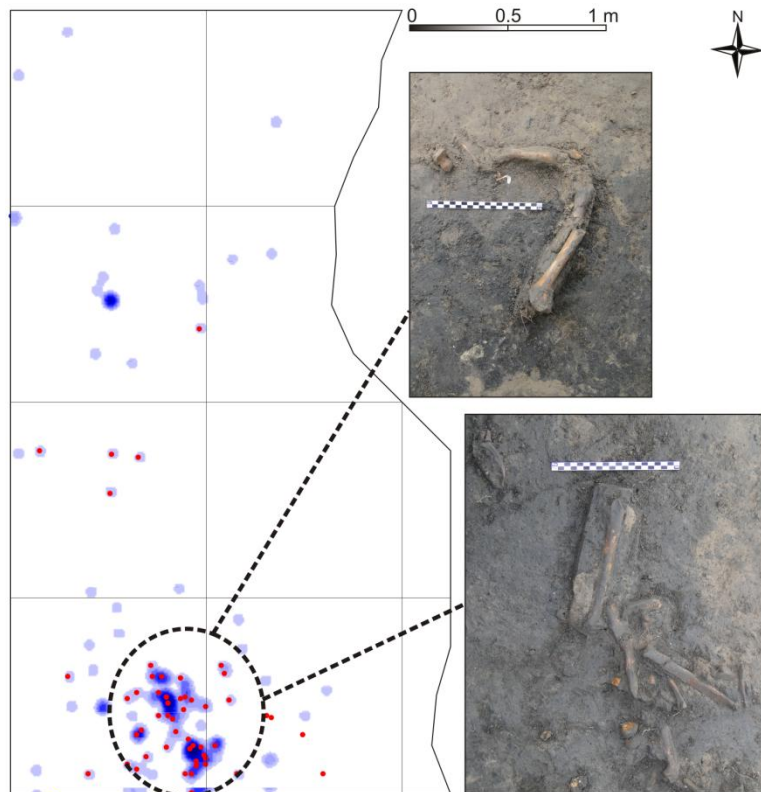


ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO INTRA-SITIO (Las Brusquillas 3)

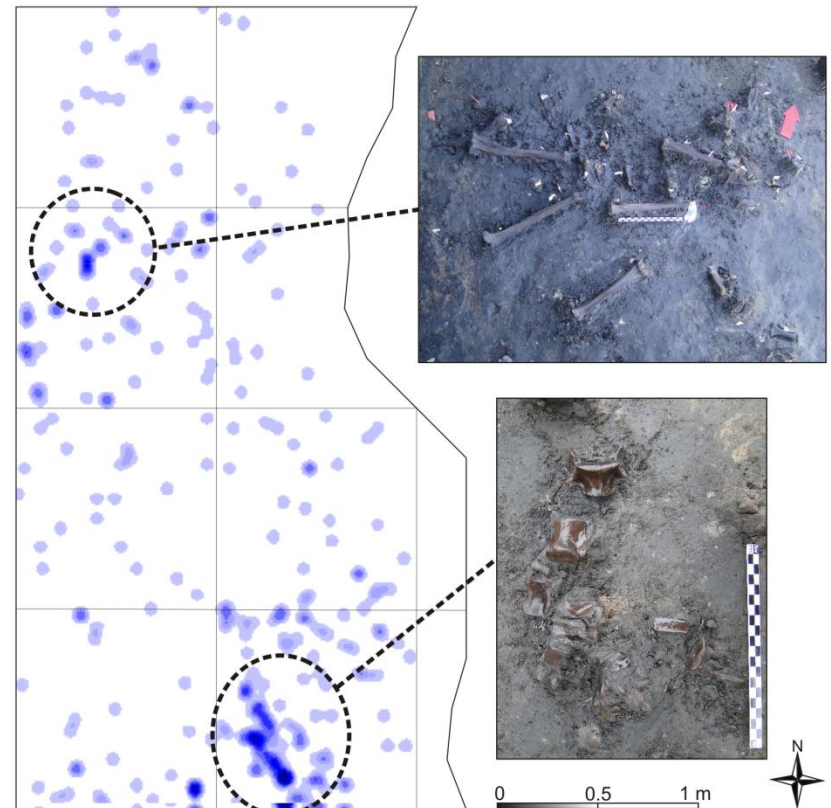
- Así como en LB2, en LB3 también se identificó la introducción de huesos por causas naturales. En este caso, se trata de los restos de un puma, los cuales fueron recuperados en la porción superior del depósito. En el gráfico de la derecha, se muestran los perfiles tafonómicos de guanaco y puma, los cuales indican claramente distintas historias tafonómicas.

ANÁLISIS TAFONÓMICO COMPARATIVO INTRA-SITIO (Las Brusquillas 3)

Restos de puma (120-135 cm)



Restos de guanaco (145-165 cm)



DISCUSIÓN

Procesos naturales que contribuyeron a la formación y/o modificación de los sitios palustres del área Interserrana:

- La abrasión geológica es una de las variables tafonómicas más frecuente en los sitios en suelos palustres. Su presencia indica la participación del agua en la formación del registro faunístico. Considerando que los sitios se ubicaban sobre la planicie de inundación de cuerpos de agua, es posible atribuir la abrasión a fluctuaciones de su nivel de agua.
- La acción hídrica pudo provocar la movilización de materiales, desplazando algunos fuera del área excavada. Los efectos de este proceso fueron más intensos en el sitio Las Brusquillas 2, donde la acción del agua pudo condicionar la representación de las distintas clases de evidencias.
- Por otra parte, el aporte de sedimentos aluviales sin dudas contribuyó a la preservación del conjunto arqueológico, protegiendo a los restos faunísticos de los efectos destructivos de la meteorización, la cual es de baja a moderada en estos contextos.

DISCUSIÓN

Procesos naturales que contribuyeron a la formación y/o modificación de los sitios palustres:

- Un importante proceso identificado en dos de los sitios es la incorporación natural de huesos. Estos elementos fueron introducidos por la muerte natural de animales sobre los sitios. Las condiciones de rápida sedimentación operantes en esos momentos (lo cual se ve reflejado en la ausencia de meteorización) contribuyeron al enterramiento de los restos y favorecieron su preservación.
- La variación en la expresión de la abrasión y la meteorización en relación con la profundidad podría relacionarse con la dinámica de estos contextos sedimentarios, en los cuales pudieron alternar ciclos de mayor sedimentación, con otros de estabilidad o erosión.
- Asimismo, estos cambios sugieren que en los sitios podrían estar representados eventos diacrónicos de depositación, natural y cultural.
- La incidencia de distintos procesos de bioturbación, como la acción de raíces y roedores así como el pisoteo, contribuyó a la mezcla vertical de materiales, por lo cual no es sencillo diferenciar estos distintos eventos.

DISCUSIÓN

Variabilidad a escala inter-sitio:

Las mayores diferencias entre los sitios parecen estar dadas por su emplazamiento en las distintas secciones de la planicie de inundación.

Cortaderas y Las Brusquillas 3 parecen haber estado ubicados en sectores más distales de la planicie aluvial, mientras que Las Brusquillas 2 parece haberse localizado en ambientes de planicie proximal. Las principales diferencias son:

- mayor impacto de la abrasión y en consecuencia de la acción del agua en Las Brusquillas 2
- mayor tasa de meteorización en Cortaderas y Las Brusquillas 3 como consecuencia de una tasa más lenta de sedimentación
- mayor impacto del pisoteo en Las Brusquillas 2 y de la bioturbación en Cortaderas y Las Brusquillas 3. Ambos procesos contribuyeron a la mezcla vertical de materiales.

DISCUSIÓN

- **Preservación, resolución e integridad del registro arqueológico en suelos palustres:**
- En términos generales, los suelos palustres favorecieron la preservación de los restos faunísticos. No obstante, la integridad y resolución del registro arqueológico en estos contextos es baja.
- La baja integridad está dada por el gran número de agentes y procesos naturales que contribuyeron a la formación de los conjuntos analizados, incluyendo la acción del agua, la muerte natural de animales, la acción de la vegetación y los animales cavadores, por nombrar solo algunos.
- La acción combinada de todos estos procesos contribuyó a la mezcla de materiales resultantes de distintos eventos de depositación, por lo cual la resolución temporal de estos sitios también es baja.

AGRADECIMIENTOS

- Al Dr. C. Favier Dubois por su colaboración en los estudios geoarqueológicos
- Al INCUAPA-CONICET y la Facultad de Ciencias Sociales (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires)
- **Estos trabajos contaron con el financiamiento otorgado por:**
- Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica - PICT (0235)-PICT (0814)
- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - PIP (112-200801-00291)

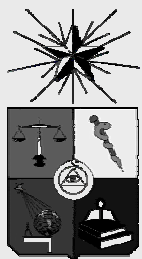


dibam

**Centro Nacional de
Conservación y
Restauración**

**Laboratorio de
Arqueología**

**Laboratorio de
Análisis**



**Universidad
de Chile**

**Facultad de
Ciencias Sociales**

**Departamento
de Antropología**

Formación, transformación y preservación del registro arqueológico en el Pleistoceno final, norte semiárido de Chile

Una aproximación geoarqueológica

FONDECYT 1090044 y 1140824

Primer Taller de Suelos en Arqueología, GEGAL

20 – 23 de mayo de 2013

Olavarría, Argentina

Roxana Seguel, Donald Jackson, César Méndez

Resumen

Se presentan las estrategias metodológicas y técnicas que se han empleado para el estudio de los procesos de formación, transformación y preservación diferenciada del registro óseo en el norte semiárido de Chile (31°LS), para el Pleistoceno final. Se señalan las distintas escalas de análisis, los problemas de alteración detectados en el registro de fauna extinta y se focaliza el estudio en la caracterización química del sustrato del sitio Quebrada Santa Julia (LV.221 - Capa 37), estableciendo los factores, agentes y procesos que inciden en las condiciones actuales de preservación de tales registros.

Perspectiva transdisciplinaria

- Integración de estrategias metodológicas y analíticas vinculadas con fenómenos de formación, transformación y preservación del registro a distintas escalas (Seguel, 2007).
- Interdigitación de datos orientados a la reconstrucción de las historias ambientales y depositacionales de contextos arqueológicos y paleontológico en el norte semiárido de Chile, circunscritas al marco temporal Pleistoceno-Holoceno (Seguel, 2007).

Equipo de trabajo (período 2000 – 2013):

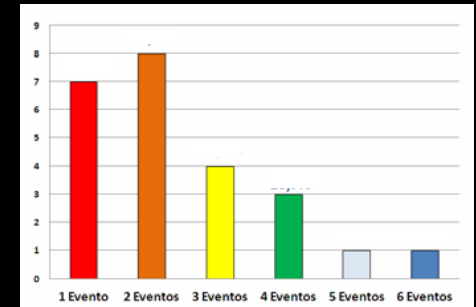
- Arqueología: Donald Jackson, César Méndez
- Conservación: Roxana Seguel, Flavia Mondaca, Cecilia Lemp
- Geología: Ismael Murillo, Cristina Ortega, Gabriel Vargas
- Paleoecología: Antonio Maldonado
- Tafonomía: Patricio López
- Química: Federico Eisner, Álvaro Villagrán, Daniela Bracchitta
- Geografía: Carolina Chávez

Área de estudio



- Norte semiárido: 31° Latitud Sur
- Terrazas marinas (6-7 / 25-40 / 120-140 msnm)
- Fallas (orientación predominante NE-SW)
- Depositaciones eólicas / deflación
- Quebradas / Bosques pantanosos
- Remanentes de paleocuevas

Distribución espacial

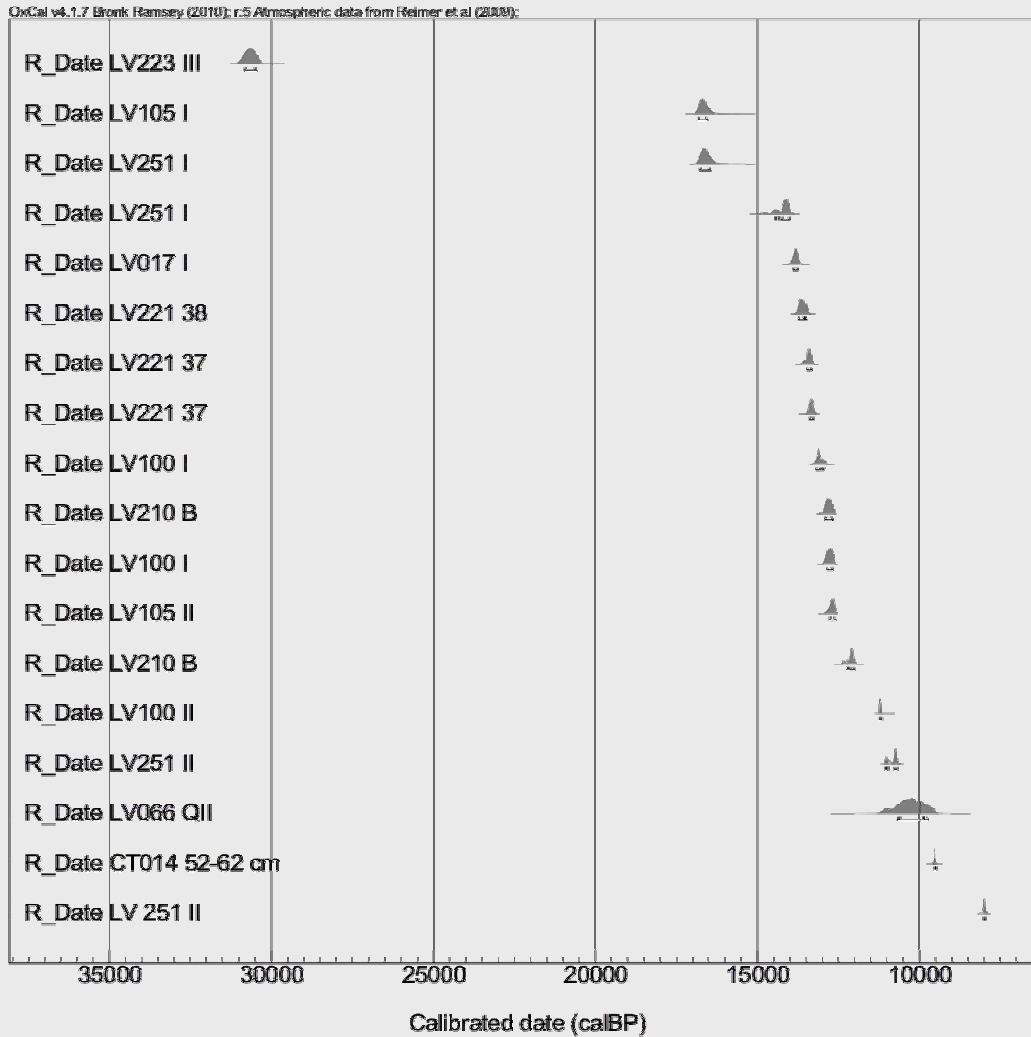


Eventos depositacionales por sitio

- 24 sitios con fauna extinta (Méndez et al., 2004).
- 58 eventos depositacionales diferenciados estratigráficamente y/o por unidades discretas de taxones (Seguel et al. 2012).
- 40 eventos con registro de fauna extinta (López, 2007).
- 1 sitio con asociación cultural: LV.221 (Jackson et al. 2007).
- 4 sitios en evaluación contextual: LV.105; 100; 268 y 210 (Méndez et al. 2005-2006; Seguel et al. 2010).



Distribución temporal



- LV.223 (30.956 - 30.374 años cal. AP; vértebra de taxón no identificado; bioapatita)
- LV.251 (8.051 - 7.945 años cal. AP; escápula *Myiodon* sp.; colágeno)

Escalas de Análisis

- **Nivel macro espacial:**

Procesos de formación y transformación del paisaje y su vinculación con la localización y atributos de los sitios con fauna extinta.

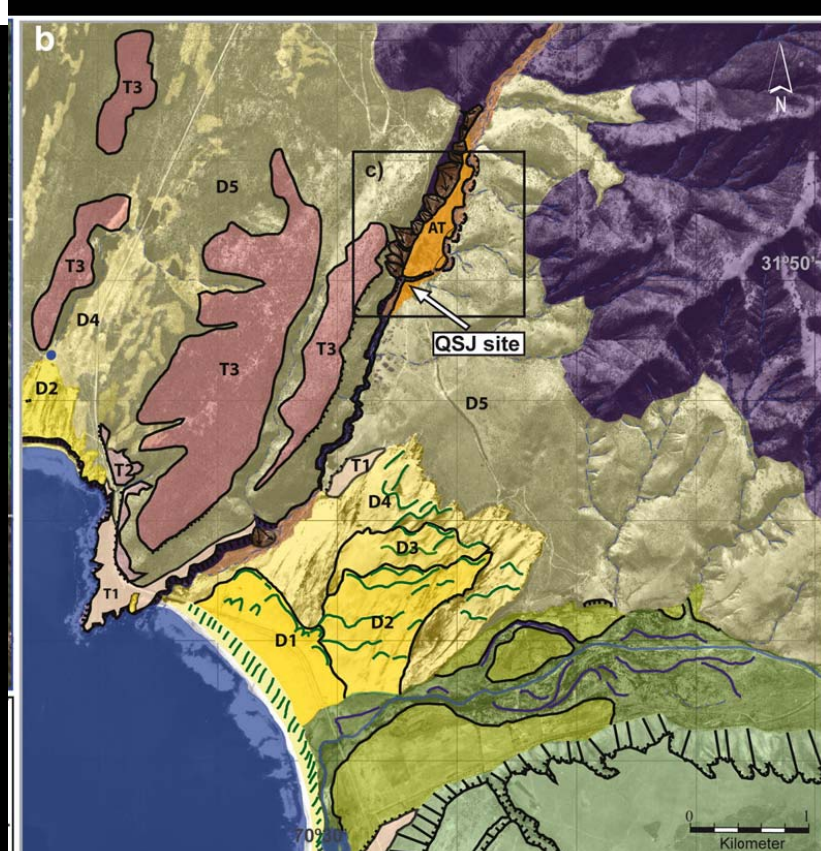
- **Antecedentes síntesis predominantes:**

- 16.000 años cal. AP: formación depósitos eólicos / condiciones secas.























- 13.000 años cal. AP: depósitos palustres locales (turbas) / condiciones de mayor humedad.

- 8.000 años cal. AP: depósitos aluviales / deflación intensa / alternancia condiciones áridas y de mayor humedad (Maldonado et al. 2010).

- 5.000 años cal. AP: depósitos aluviales / lluvias intensas / cambios geomorfológicos.

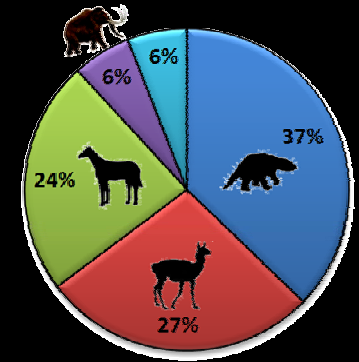


SIMBOLOGY

	Current Beach		Colluvium
	Foredune		Ravines
	Dunes Late Pleistocene-Holocene		Alluvial Terraces
			Current Alluvium
			Scarp
			Dune Crest
	Polygenetic Pleistocene Dune		Flood Plain
	Fluvial Terraces		Marine Terraces Probably Pleistocene
	Ancient Fluvial Terraces Probably Pleistocene		
	Paleostreams		
			Syenogranites

Escalas de Análisis

Nivel macro espacial



- **Antecedentes síntesis predominantes:**
 - 17.000 -12.000 años cal. AP: *Xenarthra*, *Equus* sp., *Palaeolama*.
 - 11.000 - 8.000 años cal. AP: *Equus* sp., *Xenarthra*, *Stegomastodon*, *Palaeolama*.
 - Asociaciones paleoambientales: fallas / paleocuecas al S-SE / bosques pantanosos.
 - 54,2% de los sitios a menos de 500 m de una paleocuenca / falla.
 - Áreas deflacionadas = mayor densidad de sitios.



Escalas de Análisis

- **Nivel micro espacial:**

Factores, agentes y procesos que participan en la preservación / alteración diferenciada del registro óseo en ambientes eólicos y palustres.

- **Problemas:**

- Condiciones de preservación observadas macroscópicamente difieren de situación detectada a nivel microscópico:

Ausencia colágeno / D. palustre



Presencia colágeno / D. eólico



Perfil LV.251

Escalas de Análisis

Nivel micro espacial

- **Problemas:**

- Restos esqueléticos recuperados de ambientes similares presentan condiciones distintas de preservación:

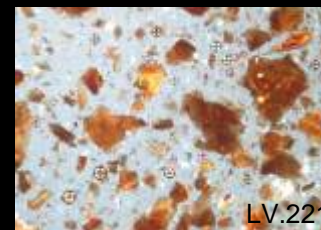
Ambientes palustre



- Restos esqueléticos recuperados en el mismo estrato presentan diversos grados y tipos de mineralización:

No identificado

Silicificación



Perfil LV.221

LV.221

LV.221

Sitio Quebrada Santa Julia

LV.221

▪ Antecedentes contextuales

- Campamento discreto y efímero: consumo de *Equus* sp. y talla lítica (cristal de roca).
- Contexto de alta resolución sellado por depósitos de arena muy fina, limo y arcilla (estrato 36).
- Secuencia estratigráfica de alta integridad con un lapso temporal entre los 16.000 y 580 años cal. AP.
- Columna caracterizada por alternancia de depósitos arenosos, base medianamente erosiva y gradación normal (estratos 1 a 35).
- Capa 37 (10 cm de espesor), corresponde a la ocupación pleistocénica (13.350 – 11.570 años cal. AP, base y techo respectivamente).



Campaña 2004



Campaña 2005



Campaña 2006



Estrategias analíticas

Caracterización química del sustrato

Sitio Quebrada Santa Julia / LV.221

Capa 37

▪ Técnicas Analíticas

- Potenciometría: pH - Redox
- Conductometría: actividad iónica
- Gravimetría: % relativo de humedad
- Oxidación Húmeda: % CO - % MO
- Kjendal: % N
- Microquímica: Ca, P, Fe, CO_3^{2-}



Estrategias analíticas

Caracterización química del sustrato

Sitio Quebrada Santa Julia / LV.221

Capa 37

▪ Resultados promedios (U = 32)

- pH: 3,63 / extremadamente ácido

- Redox: 198,48 mV / reductor moderado

- Conductometría: 11,50 mS/cm / actividad iónica baja

- % Ca: 3,39 / contenido bajo

- % Humedad: 19,29 (U=16) / levemente húmedo



Estrategias analíticas

Caracterización química del sustrato

Sitio Quebrada Santa Julia / LV.221

Capa 37

■ Resultados promedios

- % CO: 3,69 (U=7) / contenido bajo
- % MO: 6,34 (U=7) / contenido alto
- % N: 0,15 (U=4) / contenido moderado
- Relación C/N: 24,6 (U=4) / situación de equilibrio
- P: muy bajo (U=3)
- Fe: bajo (U=3)
- CO_3^{2-} : ausencia



Discusión de resultados

- **Principales agentes / procesos de alteración del registro óseo:**
 - pH extremadamente ácido que conlleva a la disolución del $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. No obstante, el fenómeno no se ve reflejado en la capa 37 de Quebrada Santa Julia, donde era esperable un mayor contenido de Ca. Esta situación podría ser consecuencia de procesos de lixiviación durante períodos de mayor humedad.
 - El material coloidal de este sustrato (altos contenidos de MO y arcilla), debió acelerar su capacidad de intercambio catiónico (CIC), interactuando entre otros con el Ca^{+2} derivado de la disolución del $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. No obstante, la matriz registra en la actualidad una baja actividad iónica, que podría estar asociada a los fenómenos de lixiviación.

Discusión de resultados

- **Principales agentes / procesos de alteración del registro óseo:**
 - Si bien el sustrato se presenta en la actualidad como levemente húmedo, las condiciones de los depósitos palustres -hacia el Pleistoceno final- debieron contener un porcentaje de humedad considerable, que sin duda incidió de modo significativo en la hidrólisis del colágeno que, co-ayudada por un ambiente extremadamente ácido, finalizó en la ruptura total de las cadenas polipeptídicas. A esto se sumó, probablemente, la acción de microorganismos, principalmente hongos.

Conclusiones

1. Los resultados alcanzados a la fecha permiten señalar preliminarmente que las distinciones observadas en las condiciones de preservación del registro óseo a nivel macroscópico y microscópico, derivan principalmente de las reacciones químicas ocurridas en el sustrato a partir de tres agentes prioritarios: pH extremadamente ácido, CIC intenso y humedad alta.
2. Estos agentes y sus procesos de alteración asociados se vinculan principalmente a depósitos palustres, donde las condiciones químicas del sustrato afectan los parámetros microscópicos del registro óseo (p.e. el colágeno) y no así, su situación macroscópica (p.e. integridad morfológica).

Conclusiones

3. Sin embargo, los análisis químicos efectuados hasta el momento no permiten dilucidar los factores, agentes y procesos que conllevan a que restos esqueléticos recuperados de ambientes palustres similares presenten situaciones diferenciadas de preservación, o bien, que en un mismo sitio y capa depositacional se registren grados y tipos de mineralización diferente.
4. De hecho, la distribución espacial de los indicadores químicos levantados para la capa 37 del sitio Quebrada Santa Julia, no demostró diferencias significativas que permitieran explicar las distinciones observadas en cuanto al grado y tipo de mineralización registrada en los especímenes óseos.

Desafíos

Se estima pertinente precisar y ampliar las investigaciones vinculadas con los procesos de transformación y preservación del registro óseo en los siguientes aspectos:

- **Desde la perspectiva metodológica**

- Ampliar las unidades de análisis a depósitos palustres y eólicos, con y sin evidencia ósea, que permitan una mejor caracterización de las condiciones químicas a escala macro espacial.
- Incorporar al pool analítico los parámetros diagenéticos del registro óseo que posibiliten su interdigitación con los indicadores químicos obtenidos de los ambientes de depositación.

Desafíos

- Precisar las variables e indicadores químicos del sustrato que resultan significativos para comprender la interacción homeostática del registro óseo y su ambiente de depositación y, consecuentemente, sus niveles de alteración / preservación.
- **Desde la perspectiva técnica**
 - Ajustar los procedimientos, técnicas y marchas analíticas a estándares reconocidos internacionalmente que permitan la replicabilidad de los análisis, situación que a la fecha no hemos logrado en plenitud.

Comentario final

Los estudios realizados revelan la gran complejidad de los procesos de formación, transformación y preservación diferencial que registran los conjuntos óseos en el norte semiárido de Chile, donde se interdigitan variables ambientales, diagénéticas y procesos depositacionales y postdepositacionales que son necesarios de discriminar a escalas macro espaciales y micro estratigráficas, para proporcionar explicaciones coherentes a los fenómenos observados.

Recuperación y análisis de muestras, capa 37 – LV.221



Referencias citadas

JACKSON, D., MÉNDEZ, C., SEGUEL, R., MALDONADO, A. y VARGAS, G. 2007. Initial Occupation of the Pacific Coast of Chile during Late Pleistocene Times. *Current Anthropology* 48(5): 725-731.

JACKSON, D., MÉNDEZ, C., SEGUEL, R., MURILLO, I. y MALDONADO, A. 2012. Procesos de extinción de megafauna y ocupaciones humanas en el norte semiárido de Chile. Ponencia *XIX Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, 8-12 octubre, Arica - Chile.

LÓPEZ, P. 2007. Tafonomía de los mamíferos extintos del Pleistoceno tardío de la costa meridional del semiárido de Chile (IV Región – 32° Latitud S). Alcances culturales y paleoecológicos. *Chungará* 39(1): 69-86.

Referencias citadas

MALDONADO, A., MÉNDEZ, C., UGALDE, P., JACKSON, D., SEGUEL, R. y LATORRE, C. 2010. Early Holocene climate change and human occupation along the semiarid coast of north-central Chile. *Journal of Quaternary Science* 25(6): 985-988.

MÉNDEZ, C., JACKSON, D., LÓPEZ, P. y JACKSON, D. 2005-2006. Tan lejos, tan cerca: de sitios paleoindios y depósitos secundarios. Intervenciones arqueológicas en el Nivel II del Yacimiento Pleistocénico “Las Monedas”. *Revista de antropología* 18: 135-153.

MÉNDEZ, C., JACKSON, D. y SEGUEL, R. 2004. Narrowing the spatial range of megafaunal distributions on the semiarid coast of Chile. *Current Research in the Pleistocene* 21: 109-110.

Referencias citadas

ORTEGA, C., VARGAS, G., RUTLLANT, J.A., JACKSON, D. y MENDÉZ, C. 2012. Major hydrological regime change along the semiarid western coast of South America during the early Holocene. *Quaternary Research* 78(3): 513-527.

SEGUEL, R. 2007. Conservación y tafonomía en la costa semiárida de Chile: una síntesis crítica. *Conserva* 11: 65-91.

SEGUEL, R., JACKSON, D., MÉNDEZ, C. y LÓPEZ, P. 2010. Extinct fauna, palimpsest and scavenging in the semiarid north coast of Chile. *Current Research in the Pleistocene* 27: 28-31.

Referencias citadas

SEGUEL, R., MONDACA, F., CHÁVEZ, C., JACKSON, D. y MÉNDEZ, C. 2012. Análisis espacial de procesos de formación / transformación de contextos finipleistocénicos, Chile. Ponencia *VI Simposio Internacional “El hombre temprano en América: modelos de poblamiento y aportes desde las territorialidades tropicales”*, 19-23 noviembre, Pereira – Colombia.

PEDOGÉNESIS Y ARQUEOLOGÍA EN LOS PIEDEMONTES DE VALLES ALUVIALES EN COLOMBIA

MARIO ALONSO BERMÚDEZ RESTREPO
GIGA – LABARQ.
Universidad de Caldas



1º TALLER *SUELOS EN ARQUEOLOGÍA*
Olavarría, 2013

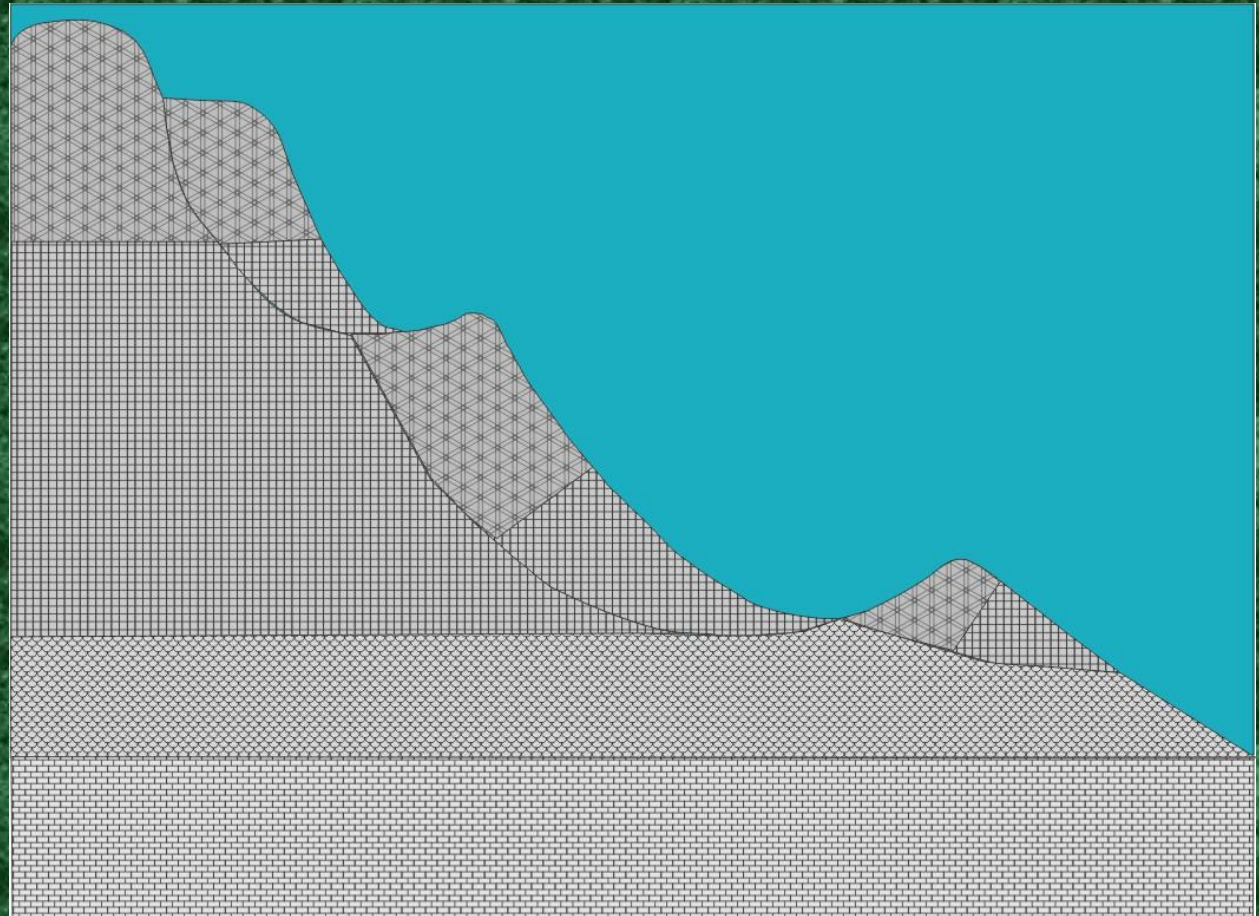


Los datos que se muestran en esta presentación fueron tomados de los resultados de las investigaciones en los valles de los ríos Porce, Magdalena y Cauca.



Objetivo

El objetivo de esta compilación es analizar los procesos de transformación del relieve superficial y subsuperficial que pueden afectar los procesos pedogenéticos en sitios arqueológicos en laderas erosivas bajas y piedemontes cordilleranos.



Metodología



El proceso metodológico se hizo tomando como base la geoarqueología, a través de una lectura del paisaje biótico y abiótico (geología, geomorfología y fisiografía) y el análisis de la pedoestratigrafía: arqueológica y no arqueológica.

Metodología



Se escogieron tres áreas de muestreo, en las cuales se tomaron datos intrasitio y en el exterior de estos, para hacer un análisis comparativo.

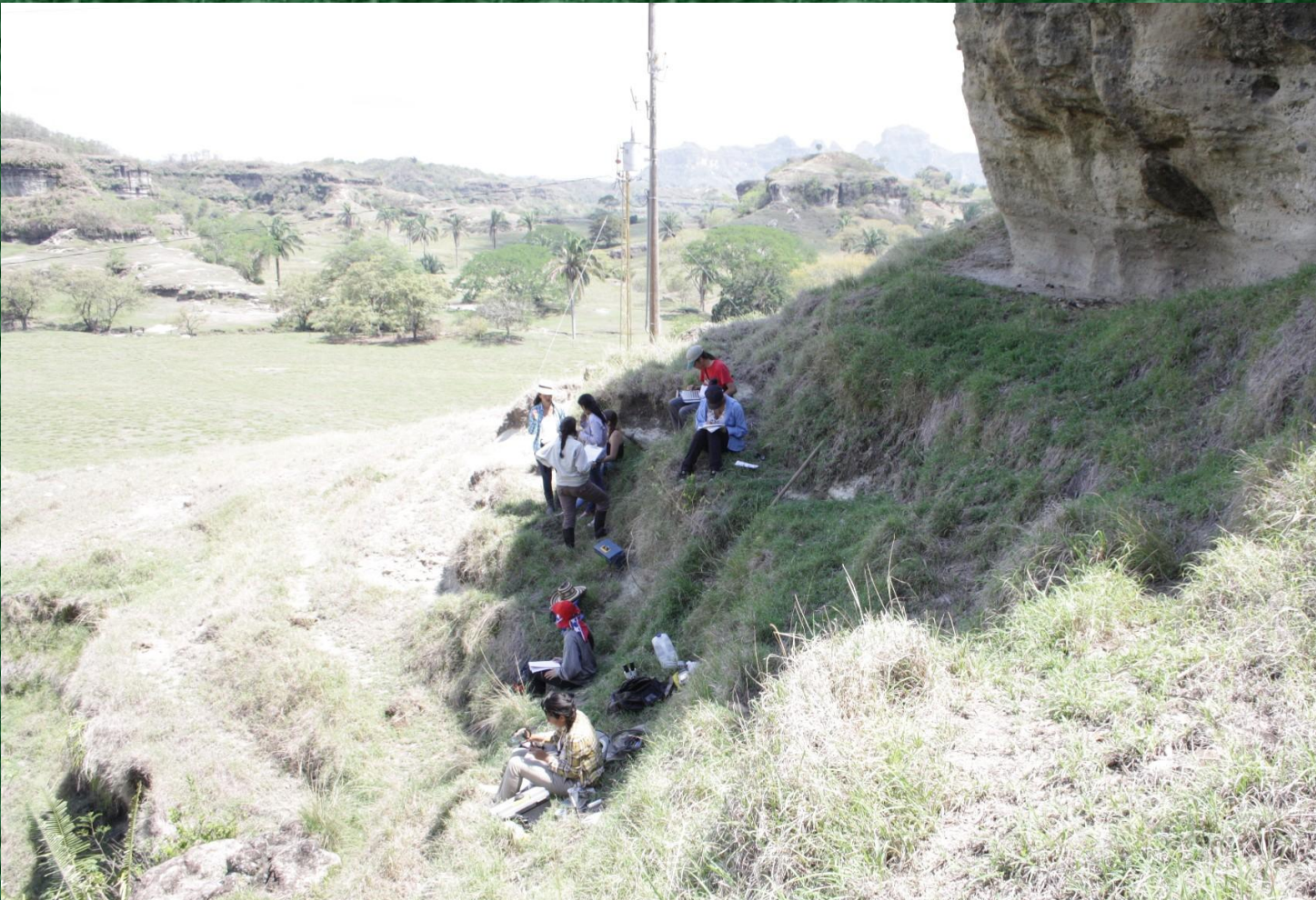
Geología



Para estos casos es importante porque sobre este sustrato (MP), se generan los suelos que sirven como matriz a los sedimentos que contienen las evidencias del uso de la tierra, por parte de las sociedades presentes y pasadas.

Geomorfología

En la semimicro y la micro escala describe la topografía local y se la relaciona por un lado con los procesos naturales y por otro con los procesos culturales.



Pedoestratigrafía

Los procesos pedogenéticos aunque están directamente influenciados por la geogénesis, son mas localizados. Dependen de la influencia de los factores y procesos. Es necesario tener en cuenta que la estratificación arqueológica es compleja y mucho más local.



Pedoestratigrafía

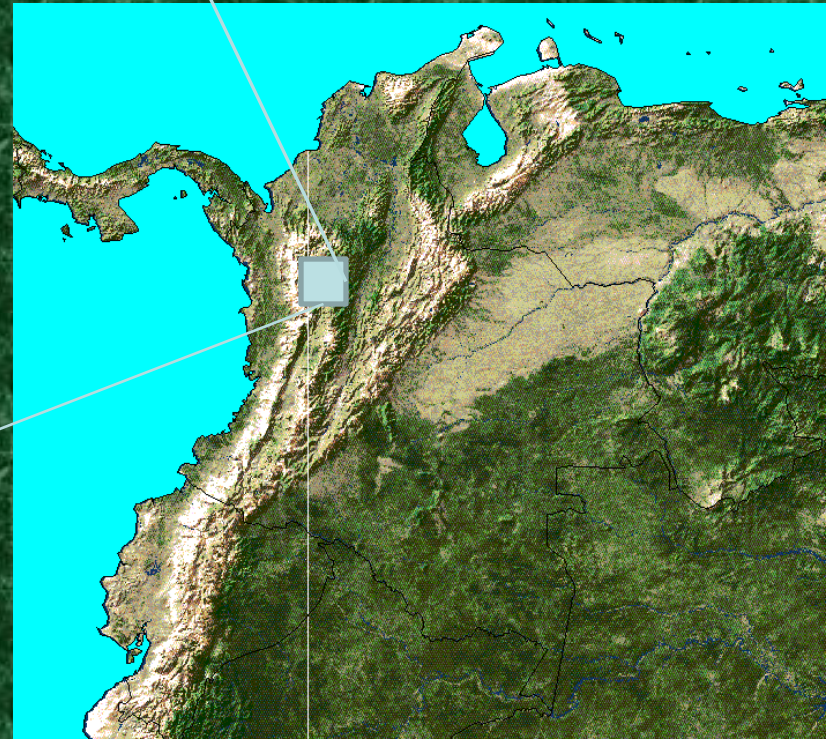


Los procesos de formación de horizontes y estratos, su continua transformación por sedimentación y erosión, es una característica observable en la microtopografía o microgeomorfología, la cual es indicadora de dinámicas locales.

ÁREA DE ESTUDIO 1



Es un valle en V con laderas muy prolongadas que corta dos altiplanos. Corre en dirección sur – norte. Tiene una profundidad de mil metros desde sus divisorias de aguas.



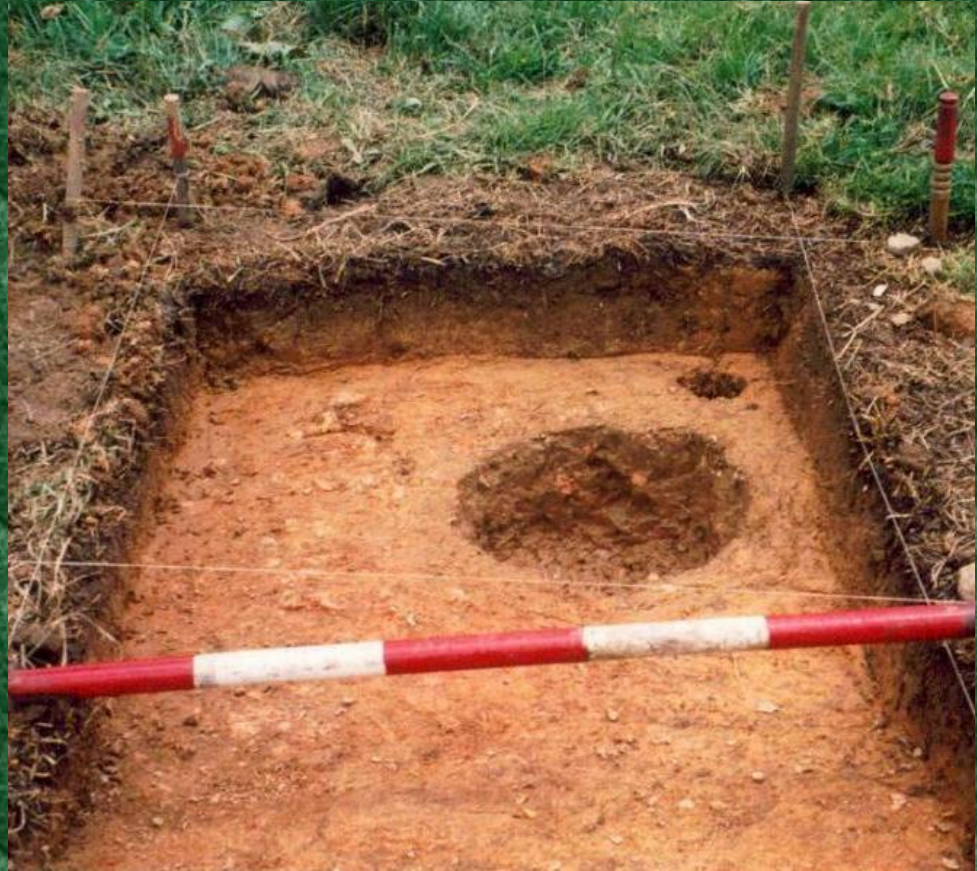
Ubicación del área de estudio 1

ÁREA DE ESTUDIO 1



Los procesos geomorfológicos predominantes son los movimientos en masa y la erosión superficial que desgastan las capas de suelo

ÁREA DE ESTUDIO 1



Los procesos pedogenéticos al interior y exterior de los sitios arqueológicos se ven afectados por los movimientos superficiales y subsuperficiales de pérdida, que adelgazan los horizontes, transportan los materiales y en algunos casos decapitan los suelos. En el paisaje se forman principalmente inceptisoles y entisoles.

ÁREA DE ESTUDIO 2



Es un valle abierto con una amplia vega y zona de inundación, sus laderas comprenden las vertientes de los ramales de la cordillera de los Andes colombianos. Corre en dirección sur – norte.



Ubicación del área de estudio 2

ÁREA DE ESTUDIO 2



Los procesos geomorfológicos predominantes están influenciados por los movimientos masivos y la erosión superficial que depositan grandes cuerpos de diferente granulometría

ÁREA DE ESTUDIO 2

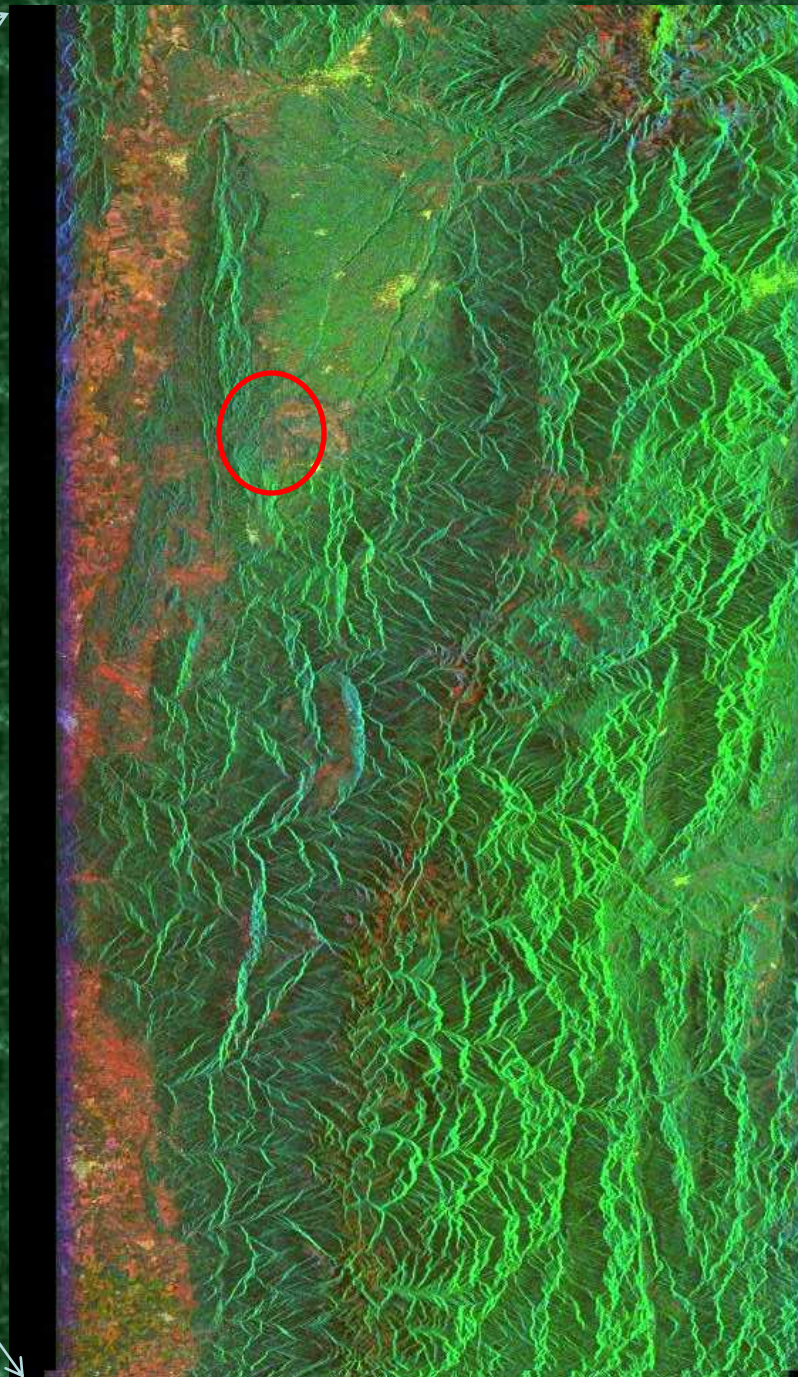


Los procesos pedogenéticos aunque localizados están influenciados por los movimientos superficiales y subsuperficiales de ganancia y pérdida, que en algunos casos producen horizontes cumúlicos y en otros adelgazan los horizontes. En los sitios arqueológicos se forman principalmente inceptisoles y entisoles.

ÁREA DE ESTUDIO 3



Es un valle abierto en el que confluyen múltiples procesos de depositación, debida a las actividades volcánicas de la zona en la cordillera Central de los Andes colombianos. Corre también en dirección sur – norte.



Ubicación del área de estudio 3

ÁREA DE ESTUDIO 3



El proceso geomorfológico mesoescalar predominante es un depósito en forma de abanico que está siendo disectado por fuentes menores y escorrentías que producen movimientos y erosión superficial que generan superficies complejas.

ÁREA DE ESTUDIO 3



Los procesos pedogenéticos están influenciados diferencialmente pérdida superficial que en algunos casos es compensada por la ganancia desde las partes superiores generando horizontes ócricos y cámbicos, en situaciones estables hay perfiles medianos y profundos con claras evidencias climáticas.

CONCLUSIÓN

Con base en los análisis de campo y laboratorio se puede afirmar que las regiones conformadas por paisajes erosionales/deposicionales en los piedemontes de valles, presentan dinámicas morfológicas, que dependiendo de su intensidad modelan nuevas geoformas y afectan directamente el registro arqueológico

La dinámica de los procesos no permite que los suelos maduren lo suficiente, la adición y la pérdida continuas producen suelos jóvenes (entisols) y poco evolucionados (inceptisols), en los que el registro arqueológico se concentra perdiendo relaciones de continuidad y asociación (Horizontes plágenos).

CONCLUSIÓN

Estos procesos no permiten la reconstrucción completa de los contextos, ya que algunas poblaciones pueden haber dejado de existir o estar subrepresentadas mientras que otras, pueden mostrar concentraciones o densidades anormales que las sobrerrepresentan.



**Grupo de Estudios
Geoarqueológicos de América
Latina**

CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE UNA SECUENCIA ARQUEOESTRATIGRÁFICA DE LA LOCALIDAD DE EL PASO (VALLE DE YOCAVIL, PCIA. DE TUCUMÁN)

Mario Gabriel Maldonado, Liliana del Valle Neder, María Marta Sampietro Vattuone
*CONICET. Laboratorio de Geoarqueología, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo,
Universidad Nacional de Tucumán*



*1er Taller de Suelos en Arqueología
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Sociales
20-23 de Mayo de 2013, Olavarría*



INTRODUCCIÓN

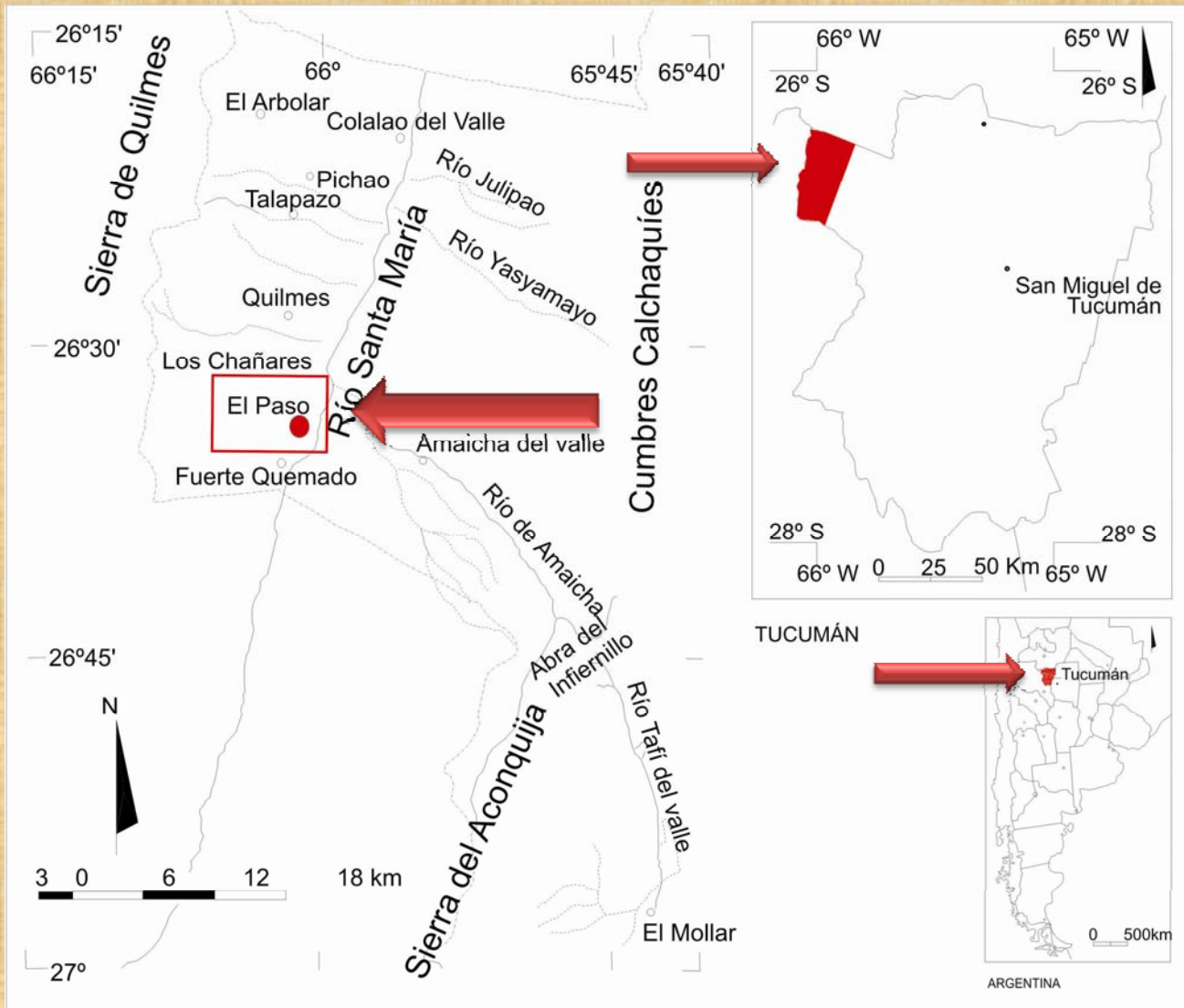


Figura 1. Ubicación del área de estudio.

INTRODUCCIÓN

- Para el ámbito de la sierra de Quilmes (valle de Yocavil, Pcia. de Tucumán), se ha propuesto una **expansión espacial a escala regional de las sociedades del Período Formativo (100-900 DC)**, en base a indicadores arqueológicos de superficie (Maldonado *et al.* 2012 a), acorde con la tendencia paleoclimática húmeda sugerida para este momento en el NOA (Sampietro *et al.* 2003 entre otros). Pero dicha propuesta necesita del sustento de datos subsuperficiales. **Particularmente importante sería la identificación de paleosuelos, dado que son un proxy de las condiciones de humedad y de sus cambios.** Una cuestión a responder sería entonces si se pueden identificar paleosuelos con ocupaciones formativas en Yocavil, que permitan **establecer relaciones con los resultados de investigaciones efectuadas en áreas adyacentes al valle**, tales como el valle de Tafí, Cuenca de Tapia-Trancas, y el piedemonte tucumano. Para ello efectuamos en este trabajo el análisis de un perfil arqueostratigráfico en la localidad de El Paso, ubicada en el centro-sur del valle de Yocavil (Figura 3).

INTRODUCCIÓN

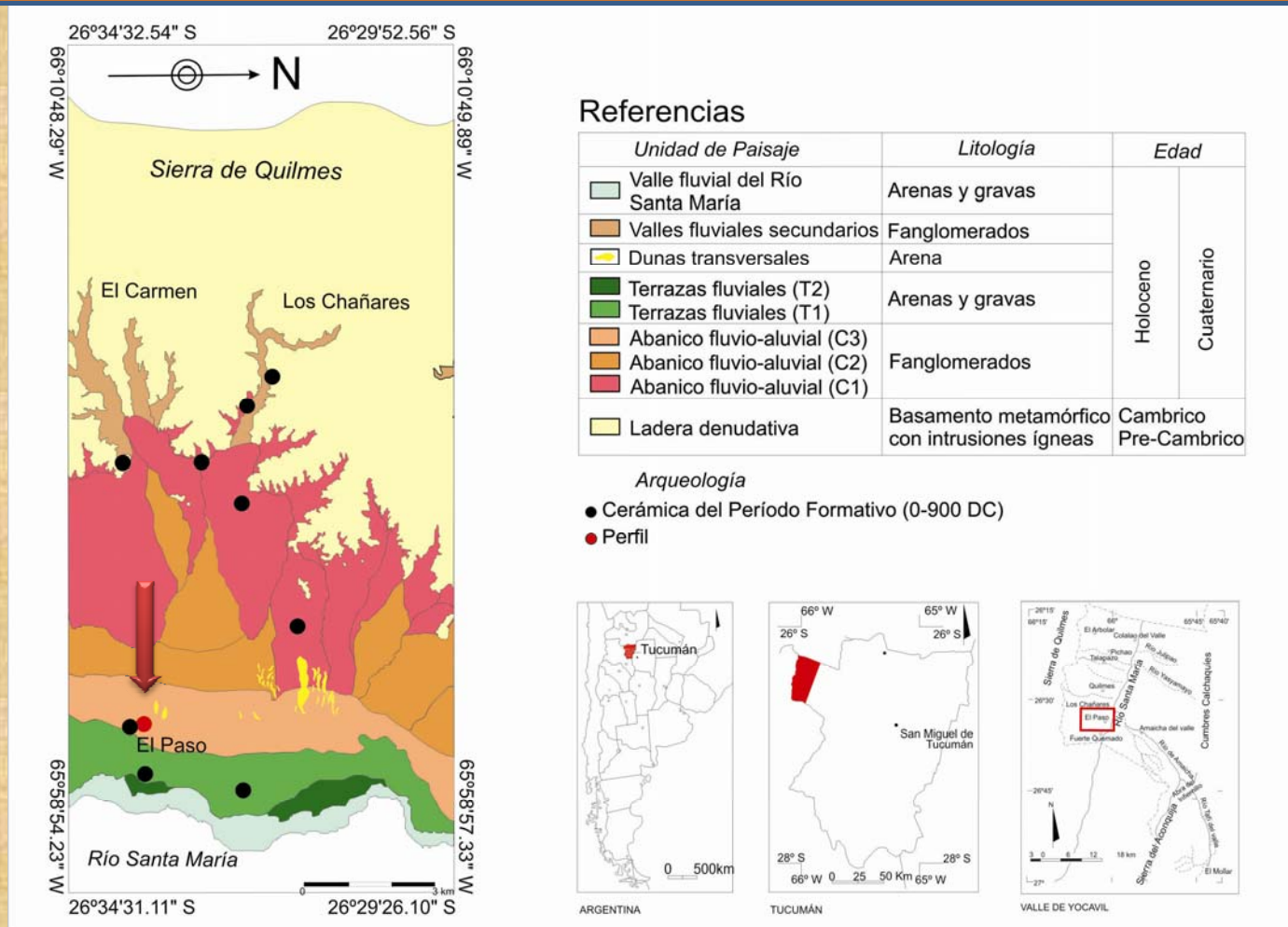


Figura 3. Ubicación de la secuencia arqueostratigráfica descrita y distribución de conjuntos cerámicos del Período Formativo en el marco geomorfológico de un sector de la sierra de Quilmes (flanco oriental).

OBJETIVO

- **Caracterizar** una **secuencia arqueostratigrafica** de la localidad de El Paso (valle de Yocavil, Pcia de Tucumán), discutiendo la posibilidad de **identificar paleosuelos con ocupaciones del Período Formativo**, para establecer luego comparaciones con datos disponibles de regiones vecinas.
- Complementariamente, obtener una aproximación a los **procesos de formación de sitios de la secuencia** y a la distinción de niveles de ocupación.

METODOLOGÍA

- 1- Se excavó un sondeo de 5,75 m en el Ciclo 3 de abanicos fluvio-aluviales (Figura 3).
- 2- **Descripción de rasgos macromorfológicos** (capas, límites, textura, estructura, consistencia, pedregosidad, color, presencia de raíces, y presencia material arqueológico), siguiendo los criterios de Etcheverre (1976).
- 3- Análisis de **propiedades simples y complejas de los conjuntos cerámicos** recuperados, para aportar información a los procesos de formación de la secuencia (Schiffer 1987, Maldonado *et al.* 2010). Se registraron para cada nivel cantidad de fragmentos, tamaño (<1 cm; 1,1-3cm; 3,1-6 cm; 6,1-9 cm; 9,1-12 cm; 12,1-15 cm; 15-18,5 cm), forma (muy anguloso, anguloso, subanguloso, subredondeado, redondeado, muy redondeado), abrasión de bordes (alta, baja, no), abrasión de caras (alta, baja, no), y melladuras. Para los niveles culturales se efectuó reensamblaje y se establecieron familias de fragmentos (Orton *et al.* 1993), Número Mínimo de Vasijas (NMV) y medida de desorganización (Nº de fragmentos/ MNV).
- 4- Registro de **atributos cerámicos con significado cronológico relativo** dentro de la secuencia establecida para el Período Formativo en el valle de Yocavil (Scattolin *et al.* 2007).

RESULTADOS

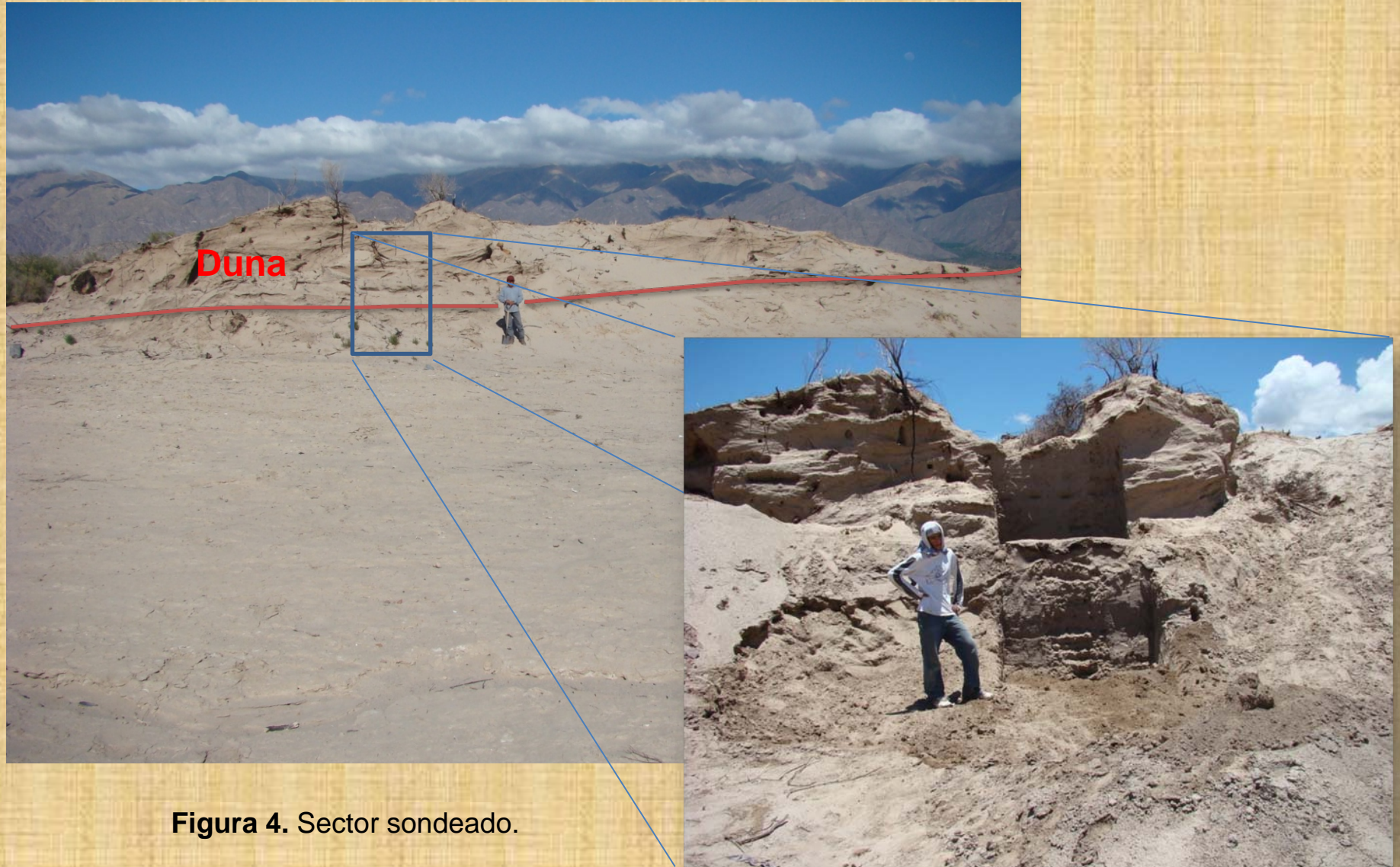


Figura 4. Sector sondeado.

RESULTADOS

Figura 5. Hallazgos arqueológicos.



Valle de Yocavil- Sitio: El Paso

Ciclo 3 abanico fluvio-aluvial

Capa	Prof. (cm)	Limite sup.	Textura	Estructura	Consistencia				Color		Concreciones	Material arqueol
					Seco	Hum	Adhe	Plast	Seco	Húmedo		
1	0	-	Franco arcillo arenoso	Bloques subangulares muy débiles. Laminar débil (estratificación entrecruzada tabular planar)	Blando	Muy friable	No adhes.	No plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 3/3 Dark brown		No
2	46	Abrupto	Arenoso	Laminar débil. (estratificación entrecruzada tabular planar)	Liger duro	Friable	No adhes.	No plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 4/3 Brown		No
3	60	Abrupto	Franco arcillo arenoso	Bloques subangulares débiles. Laminar débil. (estratificación entrecruzada tabular planar)	Duro	Firme	Liger adhes.	Liger plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 4/3 Brown		Si
4	75	Abrupto	Franco limo arenoso	Masiva	Duro	Friable	No adhes.	No plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 4/3 Brown		Si
5	108	Abrupto	Arenoso	Masiva	Liger duro	Muy friable	No adhes.	No plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 4/3 Brown		Si
6	120	Abrupto	Franco arcilloso	Bloques subangulares débiles	Duro	Firme	Liger adhes.	Liger plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 4/3 Brown		Si
7	145	Abrupto	Franco arcillo limoso	Laminar débil	Liger duro a duro	Firme	Liger adhes.	Liger plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 3/3 Dark brown		Si (nivel cultural)
8	164	Abrupto	Arcillo arenoso	Prismática fuerte	Duro	Friable	Liger adhes.	Liger plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 4/3 Brown		Si (nivel cultural)
9	177	Abrupto	Arcillo arenoso	Prismática fuerte	Duro	Firme	Liger adhes.	Liger plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 3/3 Dark brown	Venillas de carbonato de calcio	Si (nivel cultural)
10	184	Abrupto	Franco arcillo arenoso	Prismática, fuerte a moderada	Liger duro a duro	Firme	Liger adhes.	Liger plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 3/3 Dark brown		Si (nivel cultural)
11	203	Abrupto	Franco limo arenoso	Prismática moderada	Liger duro	Friable	No adhes.	No plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 3/3 Dark brown		Si (nivel cultural)
12	214	Abrupto	Arcillo arenoso	Prismática débil	Duro	Friable	Liger adhes.	Liger plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 4/3 Brown		Si
13	225	Abrupto	Arcillo arenoso	Prismática, moderada	Duro	Firme	Liger adhes.	Liger plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 4/3 Brown		Si
14	233	Abrupto	Franco arcillo arenoso	Prismática, moderada	Duro	Firme	Liger adhes.	Liger plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 4/3 Brown		Si
15	240	Abrupto	Franco arcilloso	Prismática fuerte	Duro	Firme	Liger adhes.	Liger plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 4/3 Brown	Microconcreciones de carbonato de calcio	Si
16	255	Abrupto	Franco arcillo arenoso	Prismática fuerte	Liger duro a duro	Firme	Liger adhes.	Liger plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 4/3 Brown		Si (Nivel cultural?)
17	268	Abrupto	Arcillo arenoso	Prismática fuerte	Duro	Firme	Liger adhes.	Liger plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 3/3 Dark brown		Si
18	273	Abrupto	Franco arcillo arenoso	Prismática fuerte	Liger duro a duro	Friable	Liger adhes.	Liger plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 4/3 Brown		Si
19	303	Abrupto	Arcillo arenoso	Prismática moderada	Duro A muy duro	Firme	Liger adhes.	Liger plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 4/3 Brown	Microconcreciones de carbonato de calcio	Si
20	313	Abrupto	Franco arcillo arenoso	Prismática moderada	Liger duro	Friable	Liger adhes.	Liger plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 3/3 Dark brown	Venillas y microconcreciones de carbonato de calcio, dispersas en la masa	Si
21	349	Abrupto	Arcillo arenoso	Prismática moderada	Duro A muy duro	Firme	Liger adhes.	Liger plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 4/3 Brown		Si
22	399	Abrupto	Franco arenoso	Prismática moderada	Blando	Muy friable	No adhes.	No plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 4/3 Brown	Venillas y microconcreciones de carbonato de calcio	Si
23	455	Abrupto	Franco limo arenoso	Prismática mediana	Liger duro	Muy friable	No adhes.	No plast.	10 YR 5/3 Brown	10 YR 4/3 Brown		Si
24	478	Abrupto	Arenoso	Prismática mediana	Blando	Muy friable	No adhes.	No plast.	10YR 6/3 Pale brown	10 YR 4/3 Brown		Si (Nivel cultural?)
25	498	Abrupto	Arenoso	Prism. angulares fuertes.	Blando	Muy friable	No adhes.	No plast.	10YR 6/3 Pale brown	10 YR 4/3 Brown		(Nivel cultural?)
26	530	Abrupto	Arenoso	Bloques subangulares.	Blando	Muy friable	No adhes.	No plast.	10YR 6/3 Pale brown	10 YR 4/3 Brown		(Nivel cultural?)
26	575+	Abrupto	Arenoso	Prismática firme.	Liger duro	Muy friable	No adhes.	No plast.	10YR 6/3 Pale brown	10 YR 4/3 Brown		Si

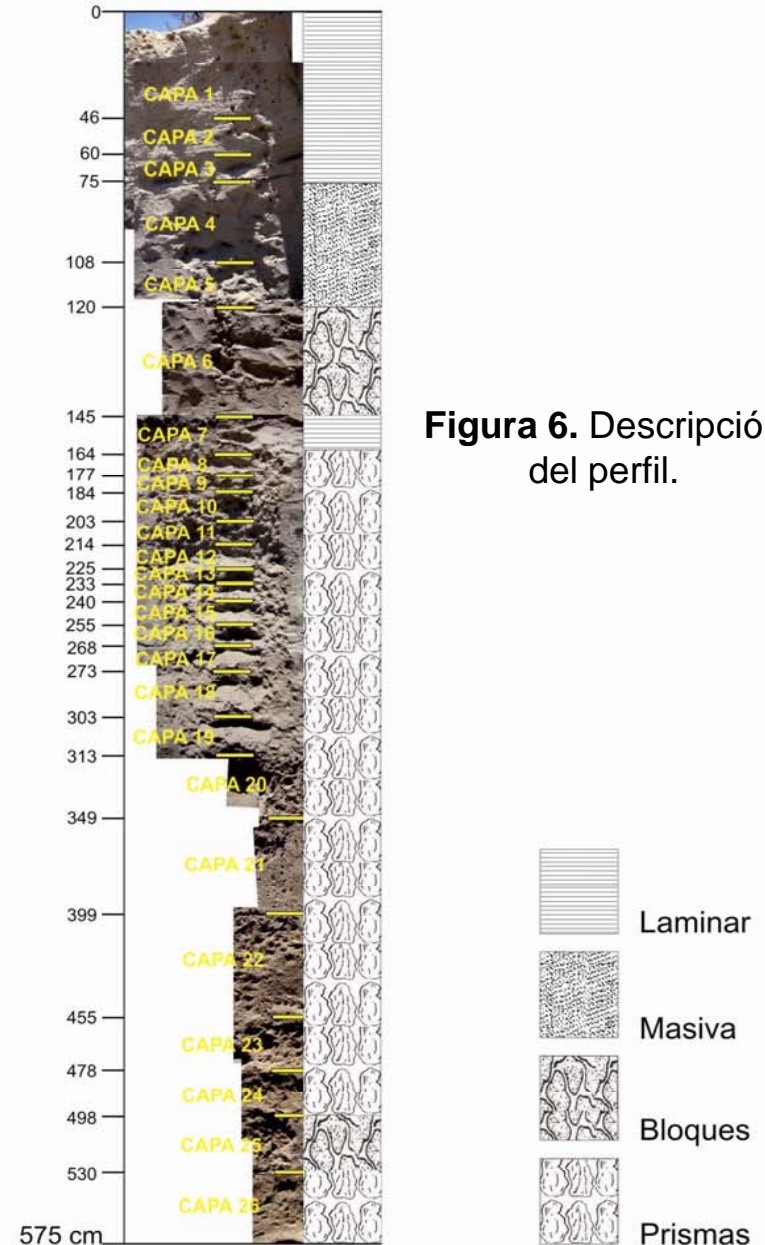


Figura 6. Descripción del perfil.

RESULTADOS

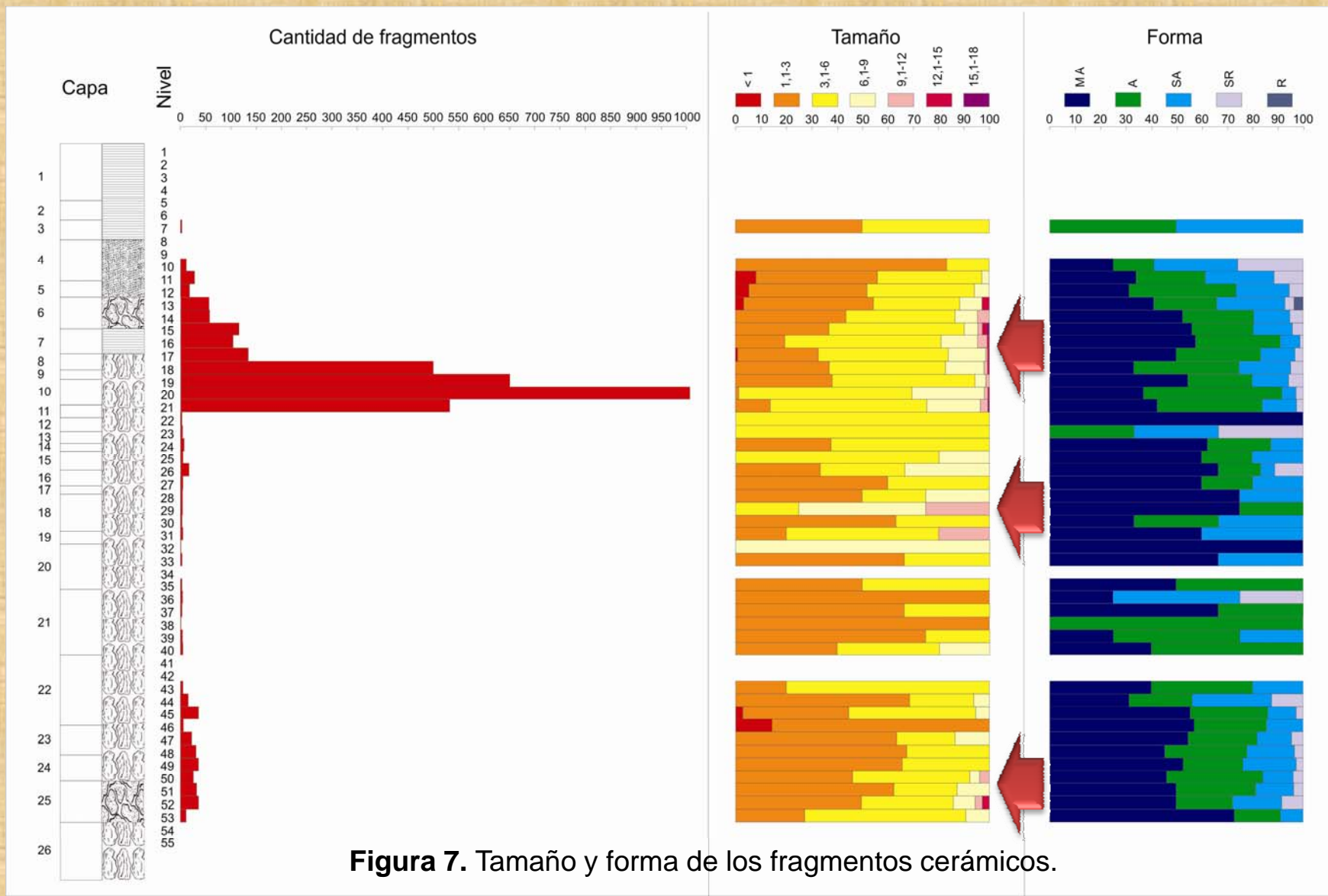
A partir de la Figura 6 puede interpretarse que:

1- Primero se depositaron capas predominantemente *arenosas* (capas 20-26), sobre las que se desarrollaron estructuras de *bloques subangulares* y *prismáticas*, con consistencias predominantemente *blando, muy friable, no plástico* y *no adhesivo*, y color marrón pálido. Sobre una de estas capas se habría desarrollado un nivel cultural durante el Período Formativo.

2- Posteriormente continuaron depositándose capas sedimentarias *arcillo arenosas* y *franco arcillo arenosas* (capas 6-20), que desarrollaron estructuras *prismáticas*, con consistencias *duro, firme o friable, ligeramente adhesivo* y *ligeramente plástico*. Entre estas capas se encontraron dos niveles culturales correspondientes al Período Formativo.

3- Finalmente se depositaron arenas eólicas que conformaron una duna (capas 1-6), con estructura *laminar*, que luego desarrollaron estructuras en *bloques subangulares débiles*, con consistencia que varía entre ligeramente *duro* o *muy duro, muy friable, friable* o *firme, no plástico* y *no adhesivo*.

RESULTADOS



RESULTADOS

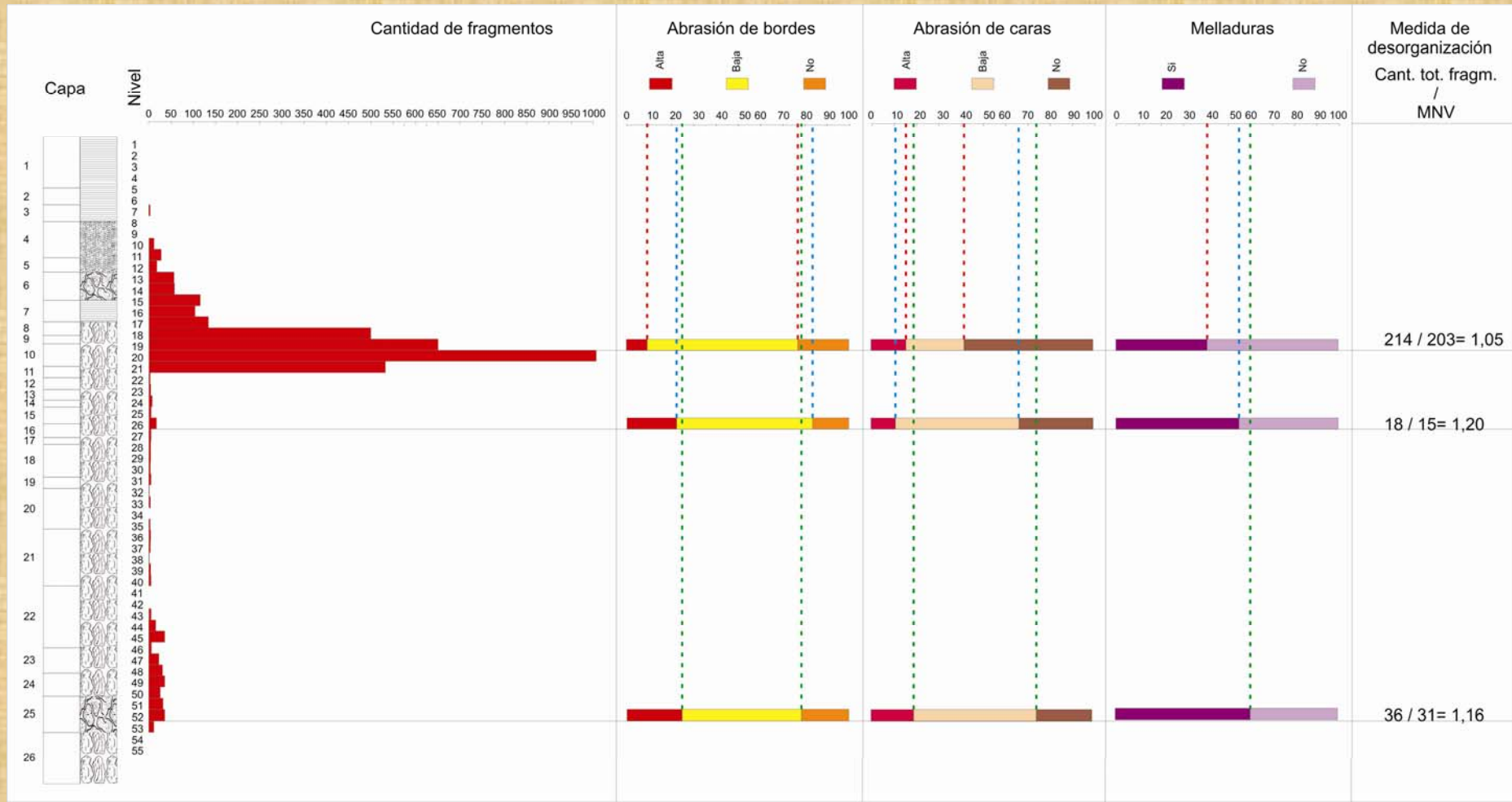


Figura 8. Abrasión de bordes, caras y melladuras de los fragmentos cerámicos de los niveles culturales.

RESULTADOS

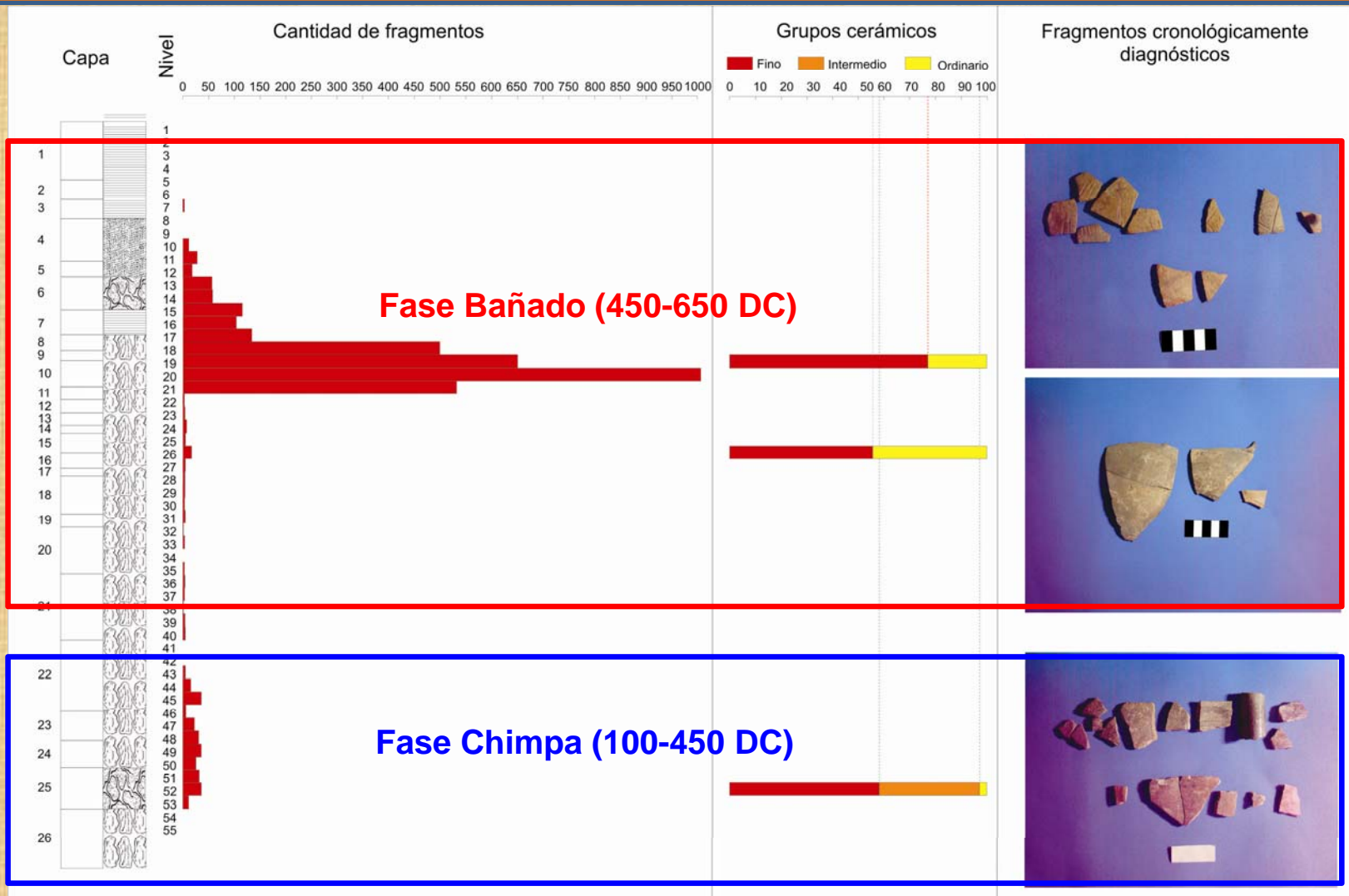


Figura 9. Distribución temporal de los fragmentos cerámicos.

RESULTADOS

- Se evidencian variaciones verticales en la frecuencia absoluta de fragmentos cerámicos, destacándose tres “picos”, que parecen indicar la presencia definida de un nivel de ocupación superior (nivel 20), y de un nivel cultural medio (nivel 26) y otro inferior (nivel 52) que estarían reflejando la presencia de ocupaciones no directamente en el sector excavado, sino en las adyacencias (Figura 7).
- El nivel cultural superior presenta mayor integridad comparativamente con el intermedio e inferior (Figura 7 y 8). Ello indica que fue menor el desplazamiento horizontal de fragmentos en el primero (donde estos se hallaron concentrados) y mayor en los niveles culturales medio e inferior (donde estos se hallaron dispersos) (Figura 5).
- Se distinguieron en la secuencia diferentes momentos de ocupación durante el Período Formativo: 1- en la parte inferior se identificó cerámica de la Fase Chimpa (100-450 DC); 2- en la parte media y superior de la secuencia, con cerámica característica de la Fase Bañado (450-650 DC) (Figura 9).

DISCUSION

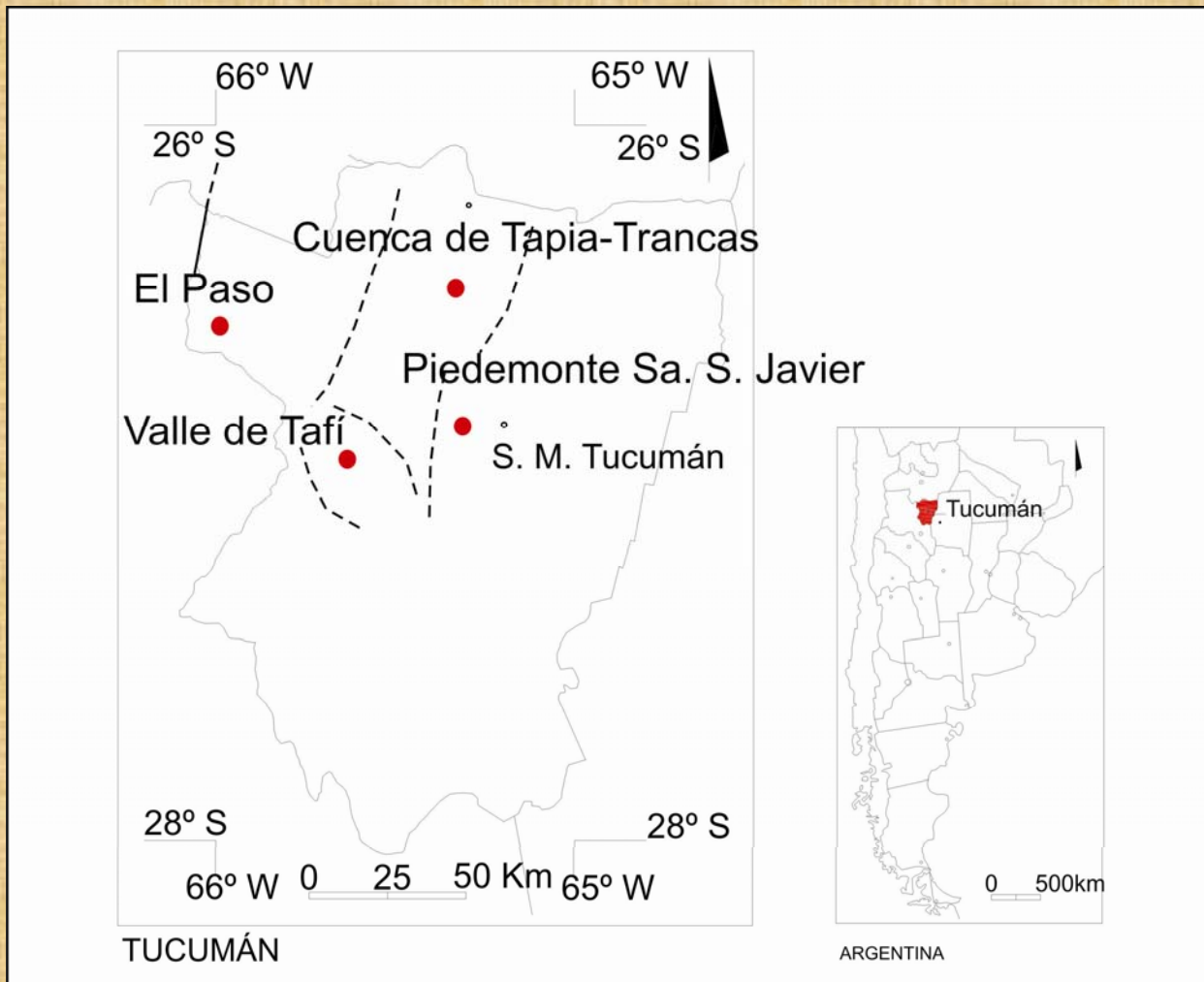
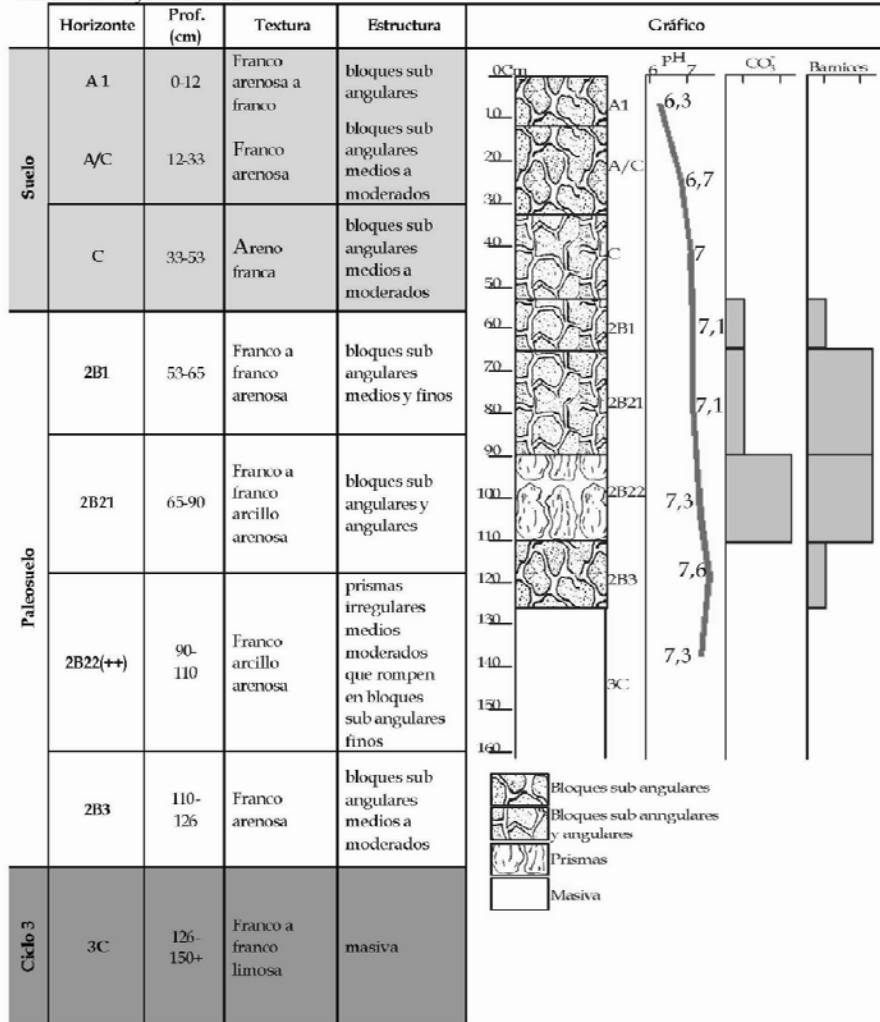


Figura 10. Ubicación de algunos perfiles arqueológicos descritos en otros trabajos con ocupaciones del Período Formativo.

DISCUSION

Tabla 7.1. Perfil 1 El Tolar



Sector medio del cono glacis. Zona proximal del andén.

(*) () ausentes; (+) escasos; (++) abundantes; (+++) muy abundantes.

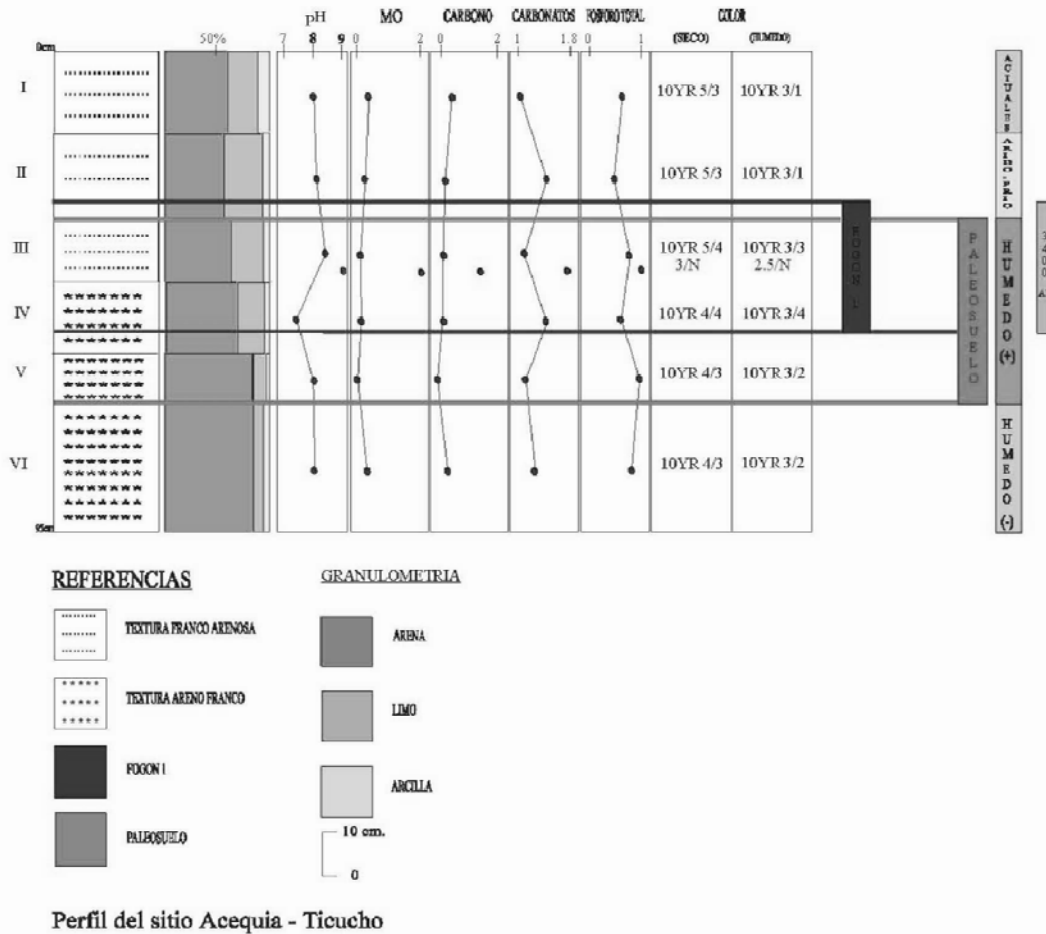
(++) Horizonte datado en 2480 ± 110 AP.

Valle de Tafí
Sitio: El Tolar

En el sitio El Tolar, una datación de **2480 ± 110 AP** (796 a 403 Cal AC) está asociada a horizontes edáficos desarrollados bajo **condiciones de estabilidad y humedad mayores a las actuales**. Tal aseveración se fundamenta en la presencia de **barnices pequeños que recubren los agregados en los horizontes más profundos y a ciertas concentraciones de arcillas iluviales**, a pesar de tratarse de suelos bien drenados y de texturas relativamente gruesas (Sampietro 2002).

Figura 11.

DISCUSION

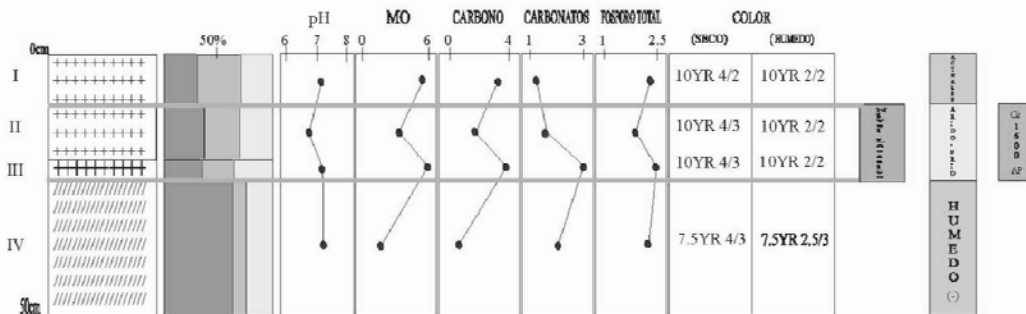


Cuenca
Tapia-Trancas
Sitio: Acequia

Según las características de este perfil (presencia del paleosuelo, barnices, polen) junto al fechado de 3420 ± 40 AP, el autor infiere la presencia de condiciones húmedas hacia este momento, el que se corresponde con las capas III, IV y V sobre el que se asienta el paleosuelo y el fogón 1 (Caria 2004).

Figura 12.

DISCUSION



Cuenca
Tapia-Trancas
Sitio: Moya

En la Capa III, por arriba de donde se recuperó el material arqueológico (posible piso de la estructura) se identificó la presencia de material loessico. Se determinó un momento de aridez hacia el 500 DC (Caria 2004).

REFERENCIAS

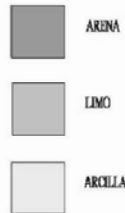


TEXTURA FRANCO ARCILLOSA

TEXTURA FRANCO ARCILLO ARENOSA



GRANULOMETRIA



ARENA

LIMO

ARCILLA

Perfil Sitio Moya - San Pedro de Colalao

Fig. 45: Perfil Paleoambiental del sitio Moya

Figura 13.

DISCUSION

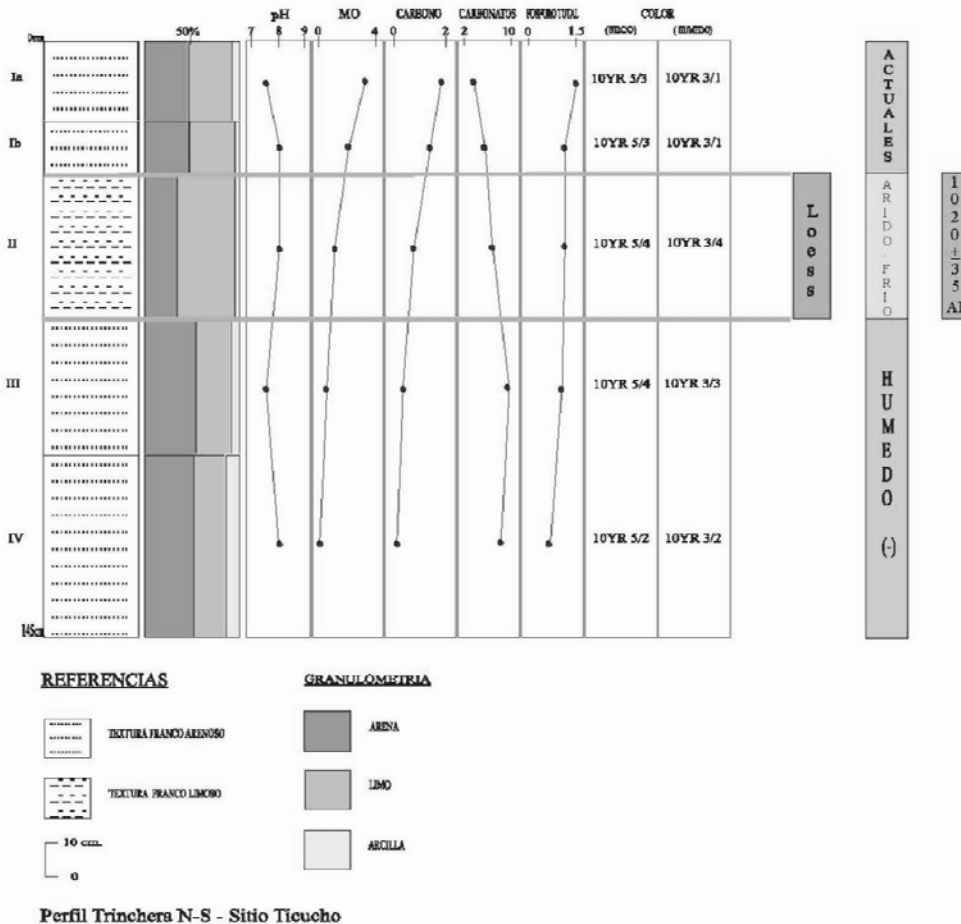


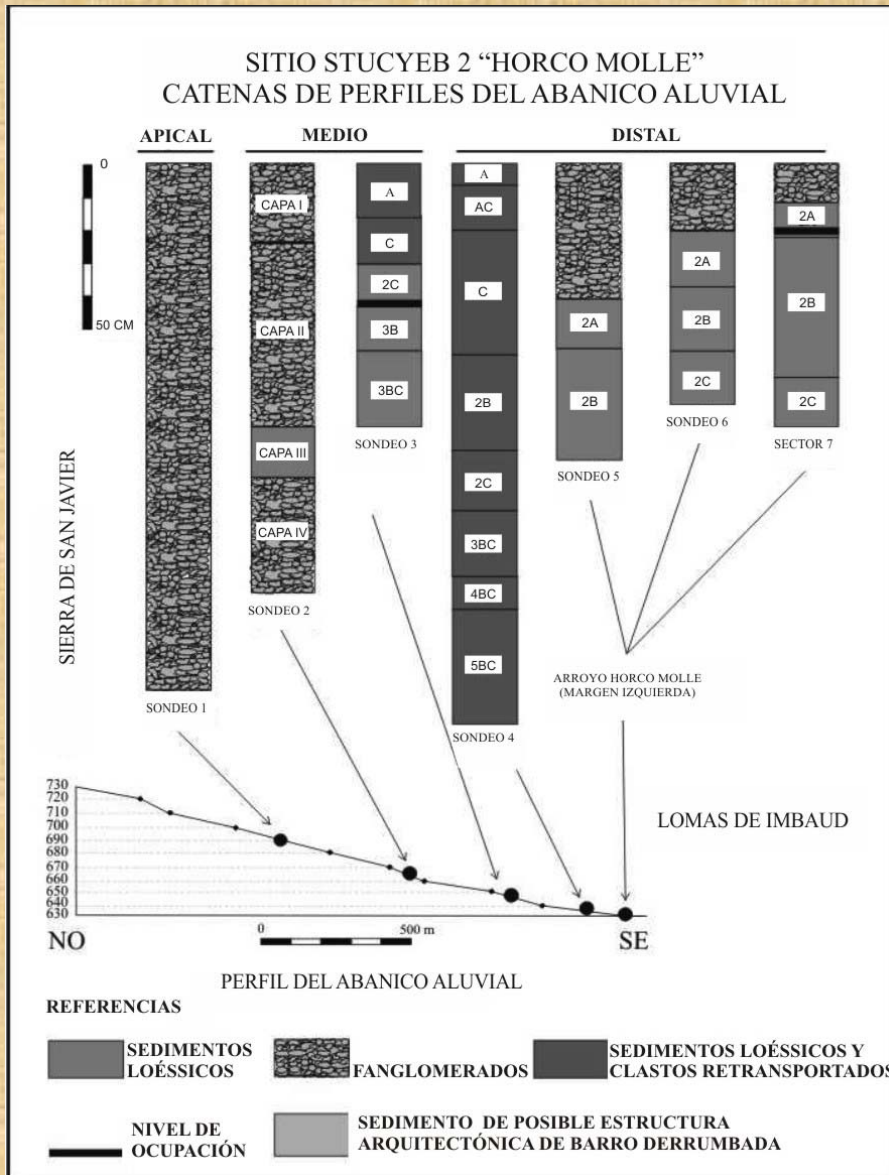
Fig. 44: Secuencia climática para el sitio Ticucho 1.

Cuenca
Tapia-Trancas
Sitio: Ticucho

Considerando las características loessicas de la **Capa II**, de donde proviene una datación de **1020 ± 35 AP**, más la asociación polínica, se propone la presencia de un momento de aridez durante la ocupación de dicho sitio (Caria 2004).

Figura 14.

DISCUSION



Piedemonte
Sitio: Horco Molle

En el sondeo, sobre el **paleosuelo (3B/3BC)** se distinguió una superficie de ocupación con rubefacción y se encontraron fragmentos cerámicos fracturados *in situ* de parte de una vasija acanalada, fragmentos de otras vasijas y trozos de carbón. Se trataría de un **locus de actividades domésticas**. Se asigna a la **Fase Chuscha (200-400 DC)** de la Tradición Candelaria (Maldonado *et al.* 2009).

Figura 15.

DISCUSION

Según Sampietro *et al.* (2003), durante el **PERÍODO FORMATIVO (0-900 DC)** el **cambio Sub-boreal/Sub-atlántico, de condiciones más húmedas que las actuales**, favoreció el establecimiento y desarrollo de las primeras comunidades aldeanas. Posteriormente, **entre el 800 y el 1200 AD se estableció la Anomalía Medieval Cálida en el noroeste argentino con condiciones secas**, coincidente con la aparición de nuevas formas de organización socio-cultural y de ocupación del espacio con el **PERÍODO DE DESARROLLOS REGIONALES (900-1480 DC)**. Ello en parte se halla representado en el piedemonte tucumano, valle de Trancas y valle de Tafí (Figuras 11 a 15).

DISCUSION

En consonancia con lo anterior, en el valle de Yocavil Strecker (1987) comprobó un **período húmedo** en capas de arenas con materia orgánica en las márgenes del río Santa María, datadas en **2190 ± 530 AP y 1470 ± 50 AP**, y **condiciones más áridas después del 800 DC** en sedimentos de la margen izquierda (**1100 ± 70 AP**). Coincidentemente, los resultados de nuestras prospecciones en la sierra de Quilmes evidenciaron la **dispersión espacial de los asentamientos durante el Período Formativo**, en contraste con la posterior concentración hacia los lugares con mayor disponibilidad de agua durante los períodos de Desarrollos Regionales e Inca (Figuras 16 y 17) (Maldonado *et al.* 2012 a, 2012 b, 2012 c).

La secuencia arqueoestratigráfica analizada en este trabajo presenta agregados con morfología de estructuras pedológicas, que podrían indicar la influencia de procesos pedogenéticos (y con ello condiciones paleoclimáticas relativamente húmedas), en concordancia con la propuesta arriba mencionada. Sin embargo estas estructuras también pueden responder al contenido relativo de la fracción arcilla presente originalmente en los sedimentos. Consecuentemente, por el momento se distinguieron capas y no horizontes en la secuencia.

DISCUSION

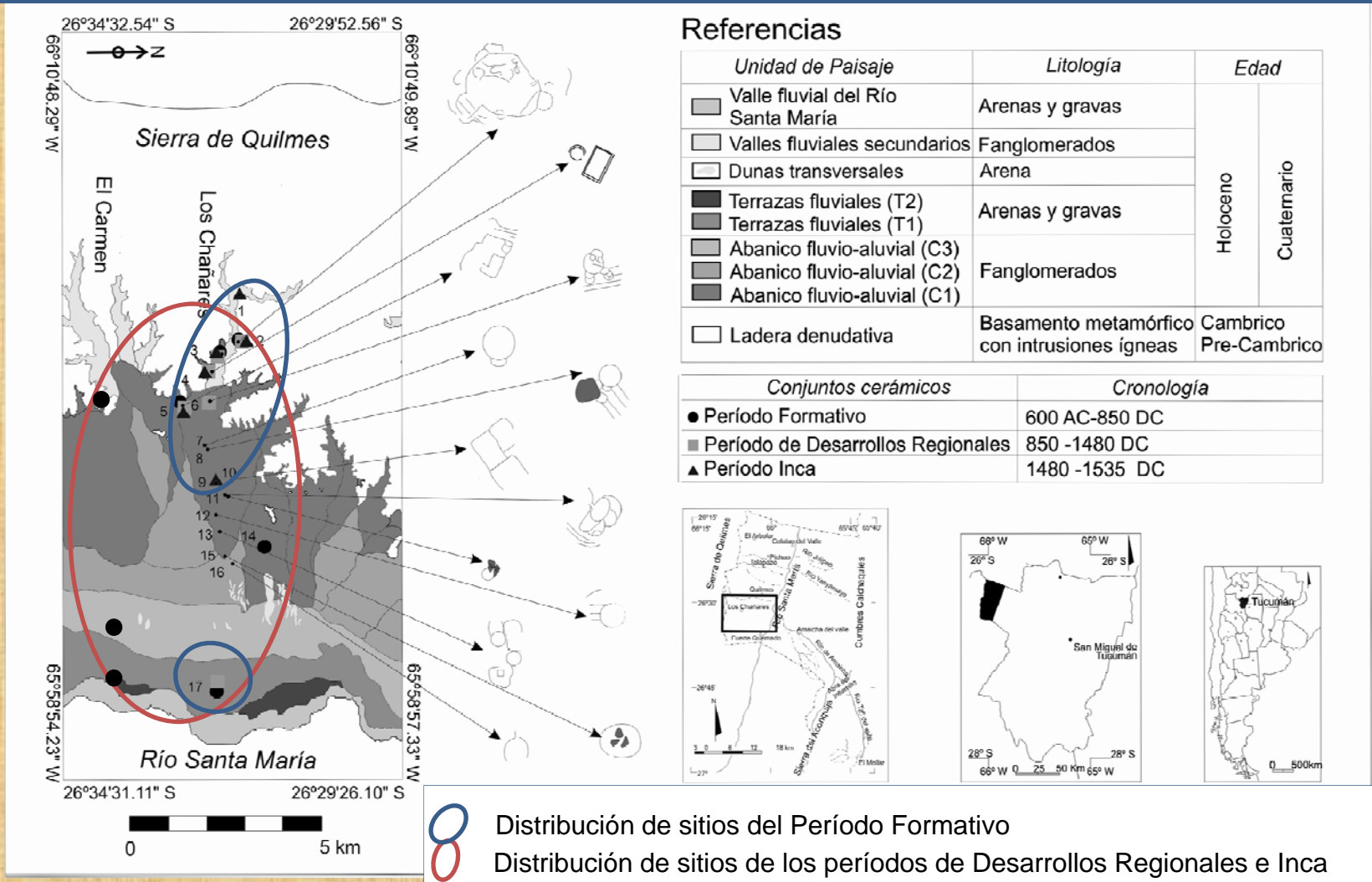


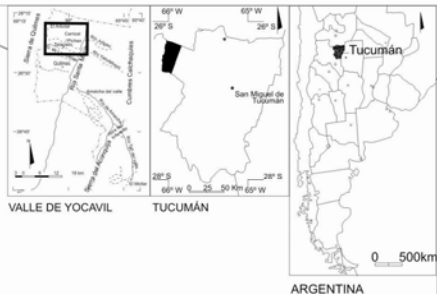
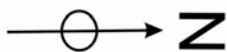
Figura 16. Distribución de sitios formativos en relación a otros de Desarrollos Regionales e Inca (sierra de Quilmes) (Mod. de Maldonado *et al.* 2012 b).

26°25'52.30" S

26°19'43.65" S

66°07'25.50" W

66°07'06.43" W

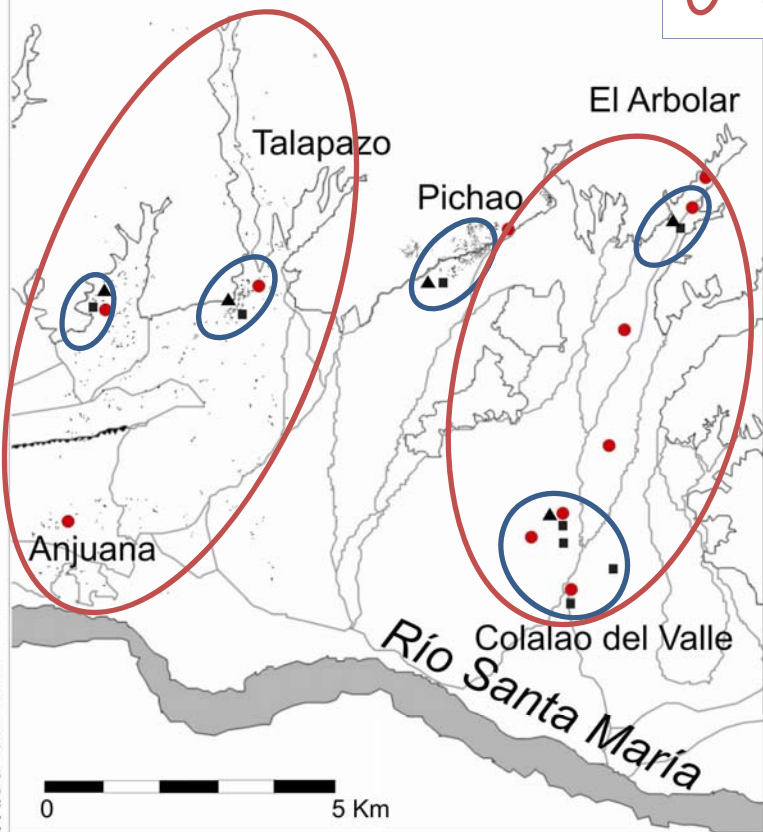


Sierra de Quilmes



Distribución de sitios del Período Formativo

Distribución de sitios de los períodos de Desarrollos Regionales e Inca



65°56'27.02" W

65°56'12.82" W

26°25'52.45" S

26°20'11.81" S

Referencias

● Período Formativo

■ Período de Desarrollos Regionales

▲ Período Inca

DISCUSION

Figura 17. Distribución de sitios formativos en relación a otros de Desarrollos Regionales e Inca (sierra de Quilmes) (Mod. de Maldonado *et al.* 2012 c).

CONCLUSIONES

En la secuencia arqueosedimentaria de El Paso se diferenciaron ciclos de erosión y deposición favorecidos por sustratos friables a muy friables y por su ubicación en el sector de transición piedemonte-fondo de valle. También se distinguieron claramente un nivel de ocupación y dos niveles culturales, correspondientes a las fases Chimpa (100-450 DC) y El Bañado (450-650 DC) del Período Formativo.

En los sectores medio a bajo de la secuencia, las cuales contienen los niveles culturales del Período Formativo, se observaron agregados con morfología de estructuras prismáticas que podrían indicar una cierta influencia de procesos pedogenéticos, acorde con condiciones paleoclimáticas más húmedas que las actuales. En tanto los sedimentos eólicos con estructuras laminares depositados posteriormente y que conforman la duna de la parte superior de la secuencia, son coherentes con un cambio hacia condiciones paleoclimáticas más secas. Esta tendencia de cambio paleoclimático es coincidente con la que propone Strecker (1987) para el mismo valle de Yocavil y con la de otros autores para regiones vecinas a dicho valle.

No obstante, aunque la presencia de agregados con morfología de estructuras pedológicas podría indicar alguna influencia de procesos pedogenéticos o postdeposicionales, también pueden responder al contenido variable de la fracción arcilla presente originalmente en los sedimentos. Por consiguiente son necesarios análisis refinados de textura, materia orgánica, fósforo, calcio y pH, para valorar la incidencia de procesos pedogenéticos (y también la influencia de las actividades humanas) en la secuencia analizada.

AGRADECIMIENTOS

A la Comunidad India Quilmes. Esta investigación fue financiada con fondos de los proyectos CIUNT G26/450, PIP 0030 CONICET y ANPCyT 0490.

BIBLIOGRAFIA

- **Caria, M. A. 2004.** Arqueología del paisaje en la cuenca Tapia-Trancas y áreas vecinas. Tesis doctoral inédita. Universidad Nacional de Tucumán, 220 pp.
- **Etcheverre, P. 1976.** *Normas de reconocimientos de suelos.* Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Departamento de suelos, Publicación 152, Segunda Edición, 208 p.
- **Maldonado, M. G., L. del Valle Neder, J. Roldán, y M. M. Sampietro Vattuone. 2009.** Procesos de formación de sitios en el sector meridional de las Selvas Occidentales (sitio STucYeb 2 “Horco Molle”, Yerba Buena, Tucumán, Argentina). *Revista Anales de Arqueología y Etnología* 63-64:305-330.
- **Maldonado, M. G., L. del Valle Neder, J. Roldan y M. M. Sampietro Vattuone. 2010.** Criterios, técnicas y estrategias geoarqueológicas de prospección en zonas selváticas de piedemonte y tierras bajas del NOA. En *La Arqueometría en Argentina y Latinoamérica*, editado por S. Bertolino, R. Cattáneo y A. D. Izeta, pp. 391-396. Córdoba.
- **Maldonado, M. G., Á. J. Codomí, J. Roldán, L. Neder y M. M. Sampietro Vattuone. 2012 a.** Uso del espacio geomorfológico y paleoambiente durante el período agroalfarero prehispánico (vertiente oriental de la sierra de Quilmes). *V Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología*: 51-60. Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químico Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba.
- **Maldonado M. G., L. del V. Neder, M. M. Sampietro Vattuone. 2012 b.** Prospecciones arqueológicas en la localidad de Los Chañares (Valle de Yocavil, Pcia. de Tucumán). *III Congreso Nacional de Pueblos Andinos*. Ms.

BIBLIOGRAFIA

- **Maldonado, M. G., Á. J. Cordomí, L. del V. Neder y M. M. Sampietro Vattuone. 2012c.** Tiempo y espacio: el sitio “Talapazo” (Valle de Yocavil, Provincia de Tucumán). *Revista La Zaranda de Ideas, Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología*, Nº 8(2):101-117.
- **Orton, C., P. Tyers y A. Vince. 1997.** *La cerámica en arqueología*. Ed. Crítica. Barcelona.
- **Sampietro Vattuone, M. M. 2002.** Contribución al conocimiento geoarqueológico del valle de Tafí. Tucumán, Argentina. Tesis Doctoral Inédita. Universidad Nacional de Tucumán.
- **Sampietro Vattuone, M. M., J. M. Sayago, M. A. Caria y M. M. Collantes. 2003.** Cambio climático y dinámica poblacional en el Noroeste Argentino durante los períodos “Formativo” y “Desarrollos regionales”. *Actas II Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología*: 463-474.
- **Scattolin, M. C. 2007.** Santa María antes del año mil. Fechas y materiales para una historia cultural. En *Sociedades Precolombinas Surandinas. Temporalidad, Interacción y Dinámica Cultural del NOA en el Ámbito de los Andes Centro-Sur*. 203-220. V. I. Williams, B. N. Ventura, A. B. M. Callegari y H. D. Yacobaccio (eds). Taller Internacional de Arqueología del NOA y Andes Centro Sur. Buenos Aires.
- **Schiffer, M. 1987.** *Formation processes of the archeological record*. University of Utah Press (ed. 1996). Salt Lake City.
- **Strecker, M. R. 1987.** Late Cenozoic landscape in Santa Maria valley, Northwestern Argentina. PhD thesis, Cornell University, Ithaca, NY.

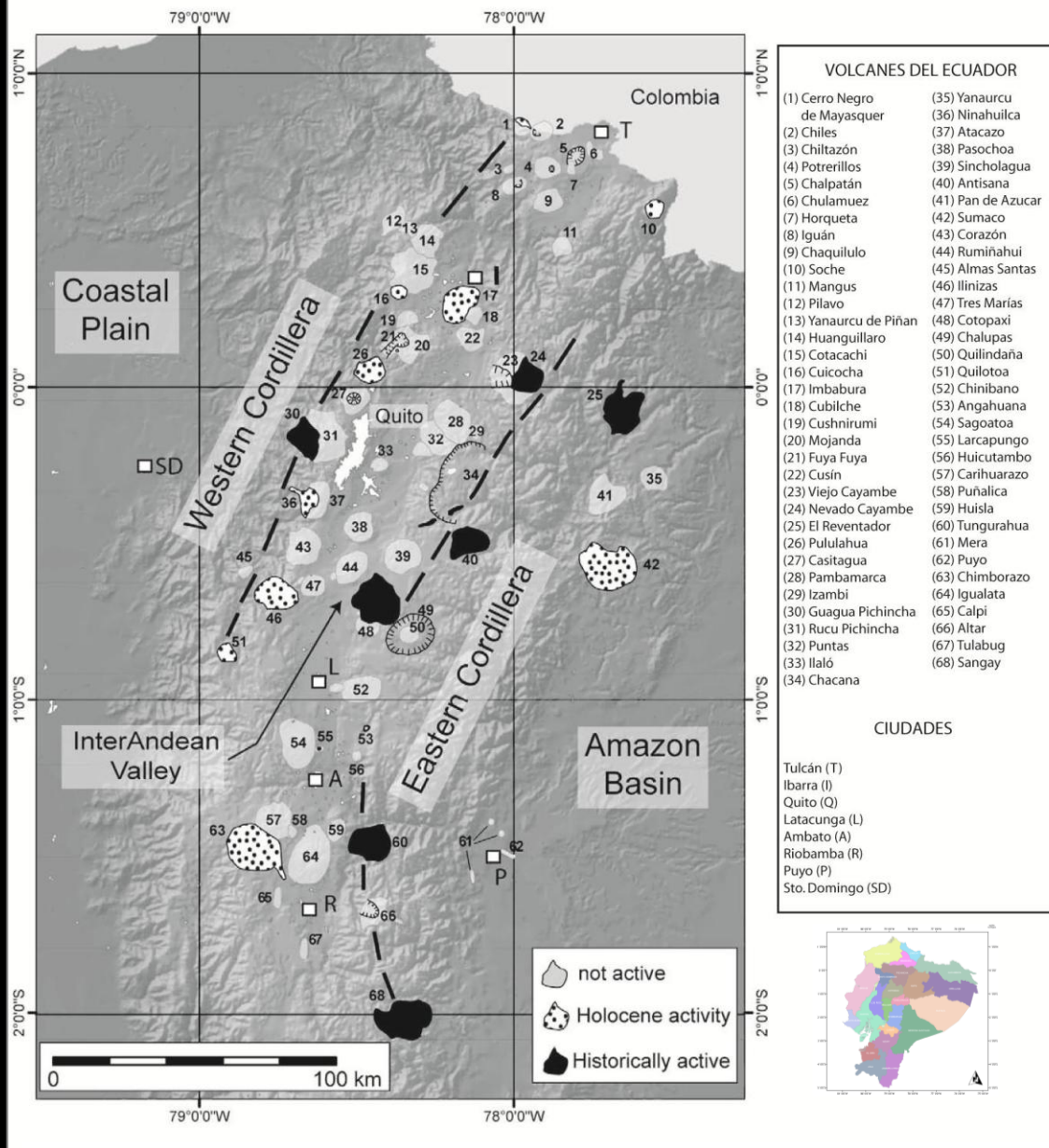
Lluvia de cristales...Geoarqueología del Piedemonte Andino Occidental Ecuador

La ocupación temprana Cuenca del Estero Andino Sitio Los Naranjos y Las Mercedes

Angelo Constantine
CEAA-ESPOL



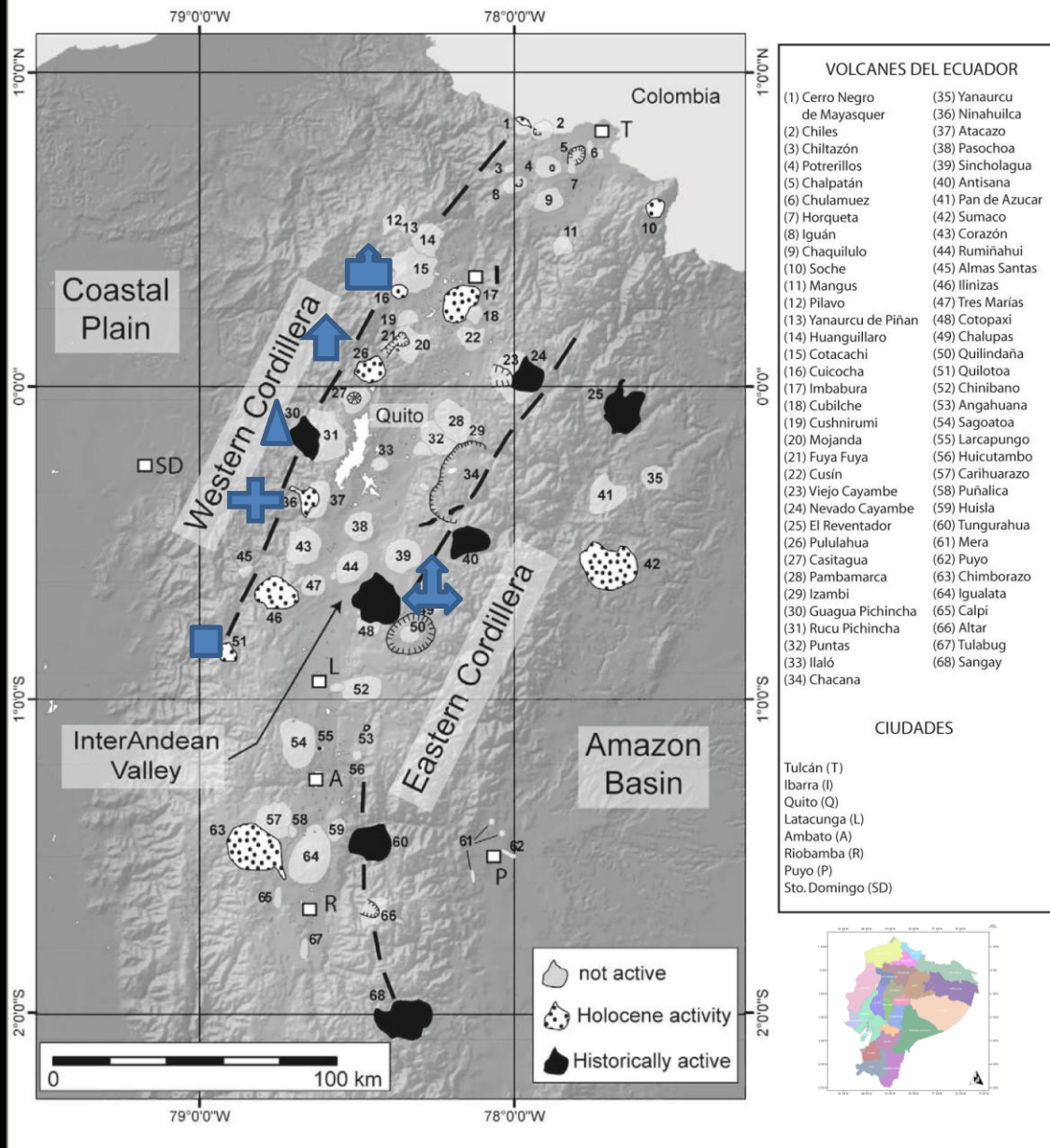
El registro arqueológico en los Andes Ecuatorianos, contiene numerosos ejemplos de sitios costeros, serranos y amazónicos cuyas ocupaciones humanas están intercaladas por depósitos de Tefra que ocurrieron durante la época aborigen.



Los Andes Septentrionales forman un extenso arco de estrato-volcanes activos y en inactividad desde la frontera sur de Colombia hasta la sierra centro Sur de Ecuador.

Distribución de los volcanes continentales en el Ecuador, en las dos cordilleras, valle interandino y tras arco. (Modificado de Hall et al., 2008)

IMPORTANTES ERUPCIONES HOLOCÉNICAS CONOCIDAS		
Período Arqueológico*	Edad aAP	Evento Volcánico
	290	Guagua Pichincha (GPHL1)
	400,700 & 900	Cayambe
Integración	810	Quilotoa I
	980	Guagua Pichincha (GPHL-2)
Desarrollo Regional	1400	Guagua Pichincha (GPHL-3)
	<1500	10 - 20 cm de ceniza sobre cerámica - V. de Chota
Formativo	2260	Cotopaxi (Peñas Blancas)
	2305	Pululahua (PUL1)
	2350	Ninahuilca (N6)
	2990	Cuicocha (Fase B)
	3000	Colapso del Tungurahua
	3100	Cuicocha (Fase C)
	3400	Cerro Negro
	3470 - 4050	Azufral de Túqueres
	3550	Guagua Pichincha - Colapso domo Toaza
	4500	Cotopaxi (CCS)
	4770	Ninahuilca (N5)
	5440	Ninahuilca (N4)
	5700	1 metro de ceniza
5800	Cotopaxi (F)	
Paleo - Indio	6000-10000	Cotopaxi (Sub - F)
	8150	Guagua Pichincha (GPHL-4)
	8210	Ninahuilca (N3)
	8600	El Soche
	10000	Última Glaciación - Cordillera Real
	11350 (promedio)	Pululahua (PU3)
	11500	Ninahuilca
	11750	Guagua Pichincha. (GPHL5)
	12850	Galeras
	>13200	La glaciación en las dos cordilleras ha borrado la tefroestratigrafía más antigua



Los seis volcanes con erupciones de gran impacto durante los últimos 7000 AP

- Cuicocha
- Pululahua
- Guagua Pichincha
- Ninahuilca
- Quilotoa
- Cotopaxi

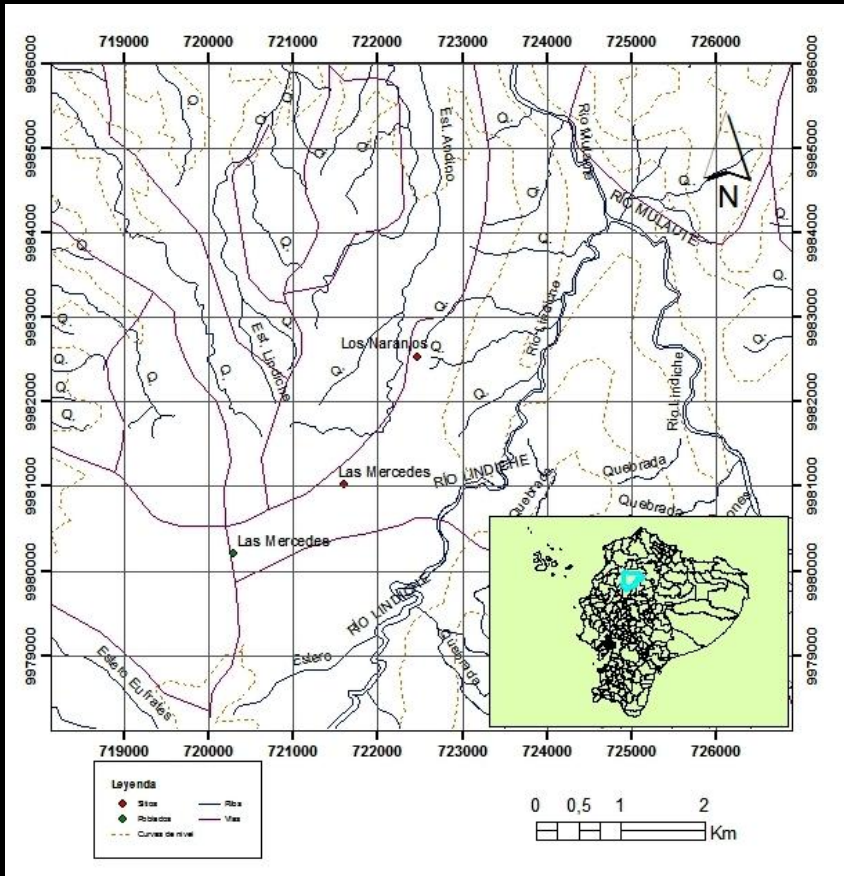
Distribución de los volcanes continentales en el Ecuador, en las dos cordilleras, valle interandino y tras arco. (Modificado de Hall et al., 2008)

El registro arqueológico

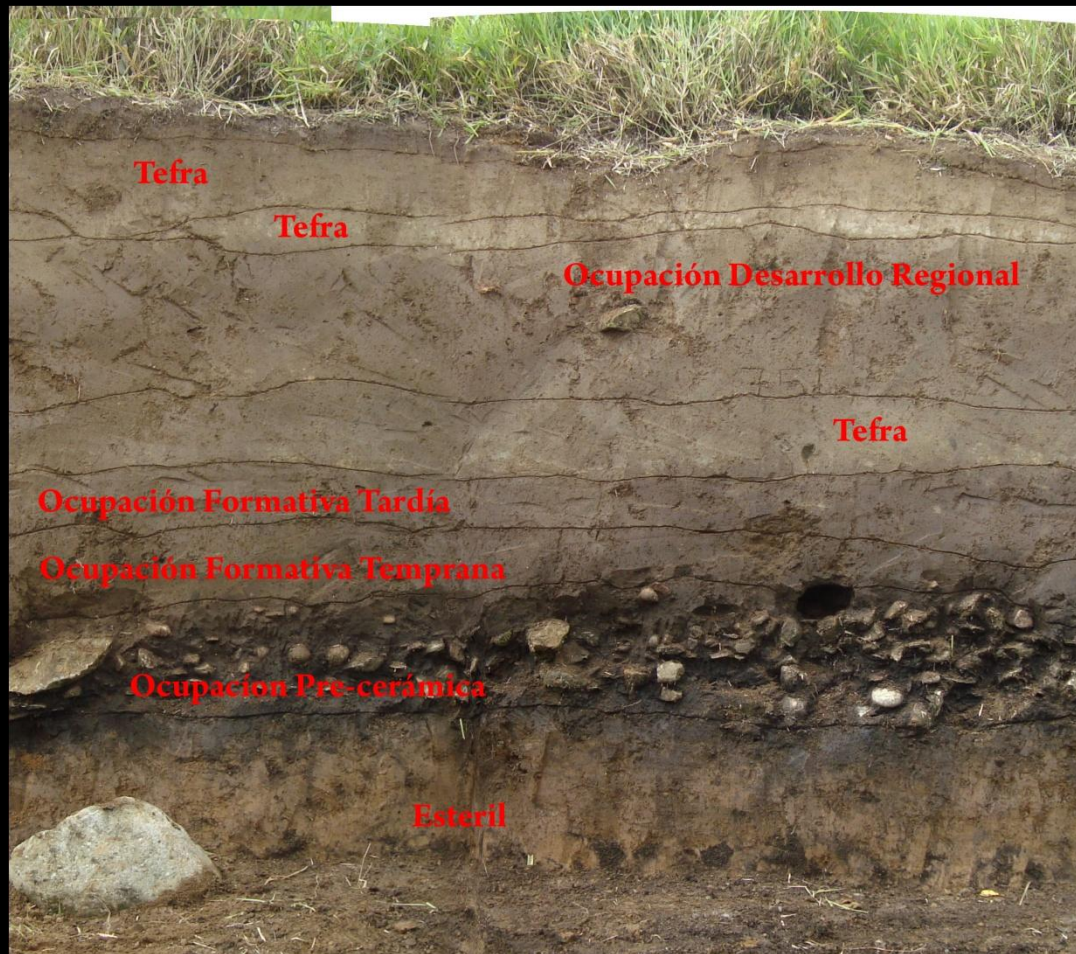
Las Mercedes – N3B2-002

Los Naranjos – N3B2-003

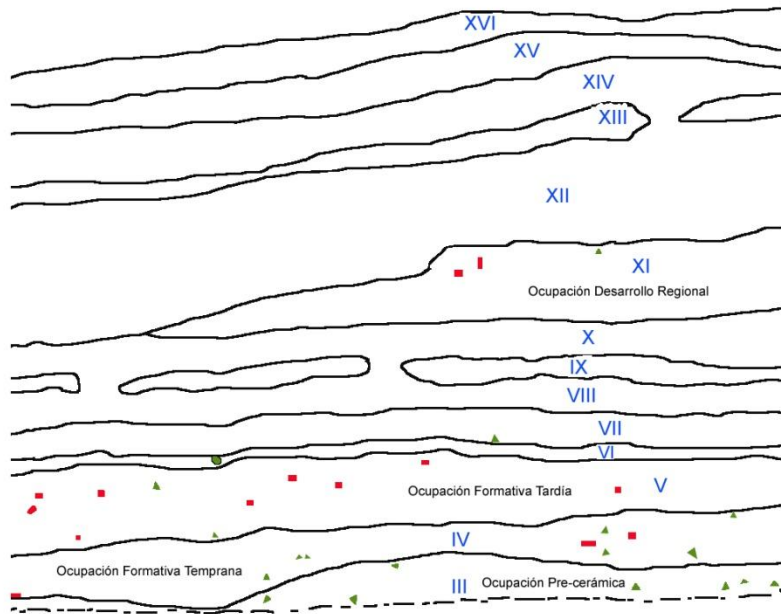
Localización



Las Mercedes

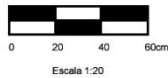


Los Naranjos



Simbología

Cerámica
Lítica
Carbón
Obsidiana



El nivel precerámico, 7410 BP representa la primera ocupación de la cuenca del Estero Andino





La evidencia lítica registrada refleja la industria unifacial de los “cazadores recolectores del trópico americano”, donde la materia prima local del sitio fue utilizada en el desbaste de los núcleos luego de una preparación a través del incremento térmico.

Los artefactos líticos en su mayoría son lascas expeditivas asociadas a cantos con rasgos de alteración térmica, golpeadores, hachas talladas y fragmentos de carbón vegetal.





Sitio N3B2-02
Las Mercedes
Artefacto No. 018.2







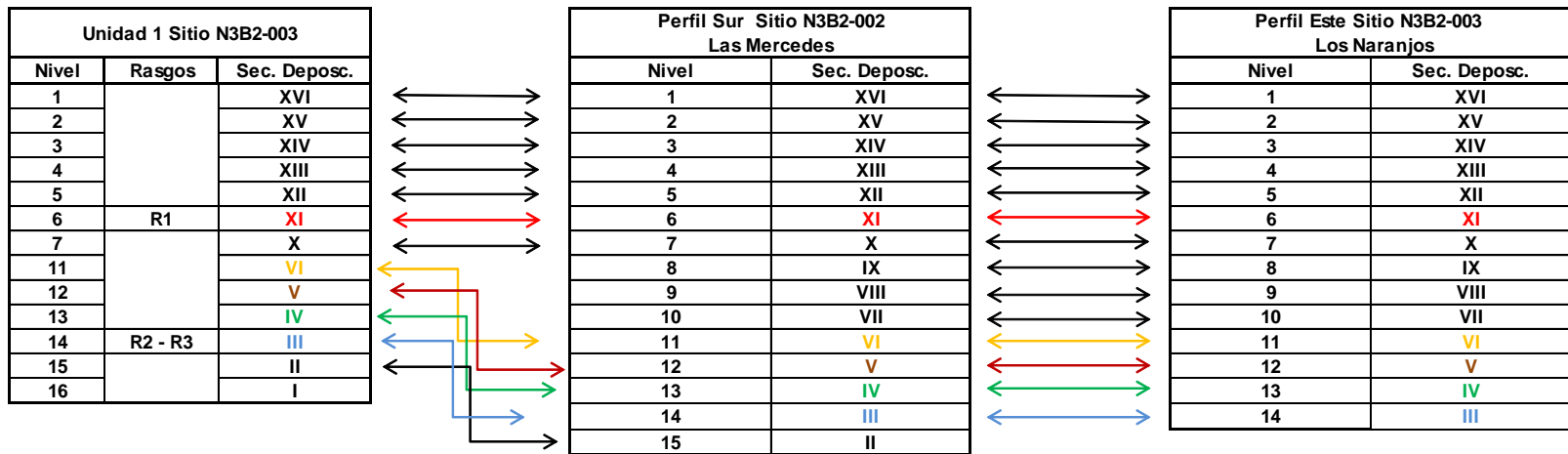
Las
Mercedes

Los Naranjos



Estratigrafía, eventos ocupacionales y
cronología de los yacimientos

Matriz 1: Correlación estratigráfica



Leyenda

Precerámico

Formativo Temprano

Formativo Tardío

Desarrollo regional

Tefra que sella los depósitos culturales tempranos

Tefra

Sedimentos naturales

Granulométrico

Las muestras provienen de los perfiles 1 (talud Este sitio N3B2-003), 2 (talud Sur-Este/Nor-Oeste sitio N3B2-002) y dos muestras del perfil 3 (Unidad 1 sitio N3B2-003), analizándose 31 muestras. 14 de ellas corresponden al perfil 1 adjuntándose 2 muestras del perfil 3 para obtener la columna completa del emplazamiento y así mantener la secuencia estratigráfica del sitio N3B2-003 ▲

y 15 muestras del perfil 2. ■

Perfiles 1 - 2

- Perfil 1: Presenta tres tipos de sedimentos: 9 de origen volcánicos, 4 limo arenoso y 3 arena limosa.
- Perfil 2 mostró sedimentos similares, existiendo 8 depósitos volcánicos, 6 limo arenoso.

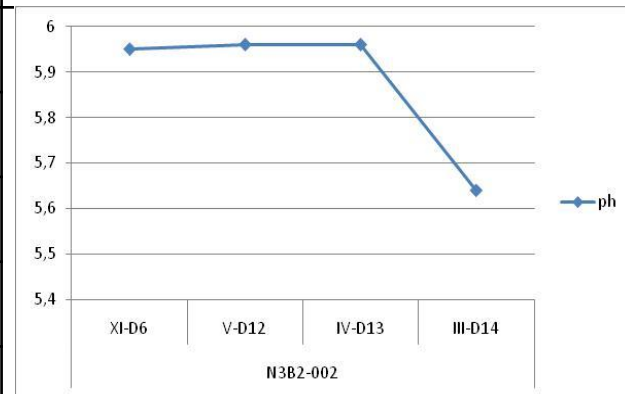
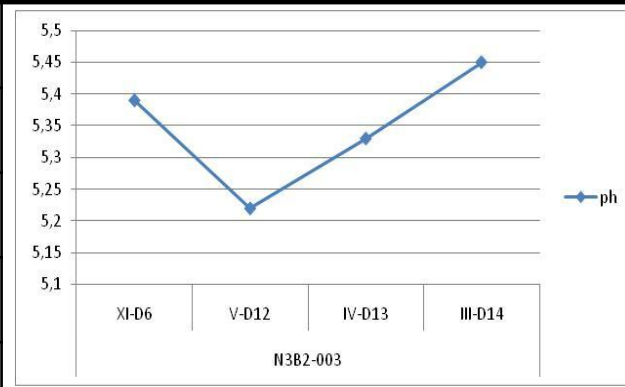
Resultado – Perfil 1 - 2

P1 Los depósitos areno limosos presentan un alto porcentaje de arenas finas y limos gruesos, mientras que los limo arenosos exponen un alto porcentaje de limos gruesos y arenas finas.

P2 Son limo arenoso con un alto porcentaje de limos gruesos y arenas finas.

Sitios	Corte	Muestra	Clasificación Wentworth						Clasificación Folk
			Arenas					Limo	
			muy gruesas	gruesas	medianas	finas	muy finas	grueso	
N3B2-003	Perfil 1 Este	XI		1,30%	14,30%	30,50%	8,10%	45,80%	Arena limosa
		V		1,50%	13,80%	28,30%	5,90%	50,50%	Limo arenoso
		IV	0,50%	0,90%	18,70%	25,30%	5,00%	49,80%	Arena limosa
		III	0,33%	0,83%	9,33%	13,50%	7,83%	68,17%	Limo arenoso
N3B2-002	Perfil 2 SE/NW	XI		1,00%	14,50%	24,10%	7,30%	53,10%	Limo arenoso
		V	0,50%	1,17%	13,67%	16,17%	6,00%	62,50%	Limo arenoso
		IV		2,33%	19,33%	7,17%	6,83%	64,33%	Limo arenoso
		III		3,33%	24,67%	5,00%	3,00%	65,00%	Limo arenoso

Sitio	Muestra	pH
N3B2-003	XI-D6	5,39
	V-D12	5,22
	IV-D13	5,33
	III-D14	5,45
N3B2-002	XI-D6	5,95
	V-D12	5,96
	IV-D13	5,96
	III-D14	5,64



El pH de las muestras revisadas dio a conocer que son sedimentos muy ácidos encontrándose en un margen de 5.22 a 5.45

El estrato III, contextualizado como un campamento taller y fechado entre el 7410 a 6480 AP se desarrollo en un ambiente conformado de gramíneas y palmas del neotrópico de los géneros: *Attalea*, *Bactris* y/o *Astrocaryum* (Morcote 2011).



Tefras

Correlación mineralógica de las cenizas

Hay que tomar en cuenta que las cenizas son propensas a la meteorización, erosión y condiciones climáticas de la zona de retrabajamiento, además las cenizas que mayormente se conservan son de grandes eventos con espesores apreciables.

Para la correlación se han tomado en cuenta los minerales más importantes que son: biotita, augita, hipersteno y hornblenda, con las características de cada una.

MUESTRAS VOLCANES PADRES (PROXIMALES)

SITIO	COMPONENTES (%)				MINERALES (%)									POMEZ	VIDRIO			Vesicularidad de Pómez		
	LUGAR	MIN	POM	VIDR	LIT	Plag	Hb	Aug	Biot	Hip	Magn	Cz	Fs		Hem	HIL	MEL	SHRD	baja	media
Quilotoa 800 a AP	93	5	2	-	56	9	5	14	5	-	5	-	-	blanca	✓					✓
Guagua Pichincha 1000 a AP	88	10	2	-	44	9	9	-	22	4	1	-	-	amarillenta	✓					✓
Guagua Pichincha 1660 AD	88	10	3	-	40	9	9	-	26	4	1	-	-	blanca			✓		✓	✓
Ninahuilca 2300 a AP	92	7	1	-	55	3	9	-	18	5	2	-	-	blanca			✓		✓	
Pululahua 2400 a AP	93	5	2	-	37	23	28	-	-	5	-	-	-	blanca			✓			✓
Cuicocha 3100 a AP	78	15	2	5	47	16	8	-	2	4	2	-	-	blanca	✓					✓
Guagua Pichincha 3300 a AP	89	10	1	-	49	13	2	-	20	4	1	-	-	blanca	✓					✓
Ninahuilca 4600 a AP	93	5	2	-	56	5	9	-	14	5	5	-	-	blanca			✓			✓

MUESTRAS DISTALES

Los Naranjos Las Mercedes	COMPONENTES (%)				MINERALES (%)									POMEZ	VIDRIO			Vesicularidad de Pómez		
	Muestra	MIN	POM	VIDR	LIT	Plag	Hbd	Aug	Biot	Hip	Magn	Cz	Fs		Hem	HIL	MEL	SHRD	baja	media
Los Naranjos #9	92	5	-	3	60	18	5	-	5	3	-	-	2	amarillenta						✓
Los Naranjos #8	94	5	1	-	61	19	3	9	-	-	-	-	2	blanca			✓			✓
Los Naranjos #7	72	22	3	3	47	14	4	-	-	2	-	4	1	amarillo pálido	✓	✓			✓	
Los Naranjos #6	75	22	3	-	49	15	4	-	2	2	-	4	-	amarillenta	✓			✓		
Los Naranjos #5	70	23	-	7	39	18	4	-	4	4	1	2	-	blanca					✓	
Los Naranjos #4	88	7	-	5	44	31	7	-	-	4	2	-	-	blanca					✓	
Los Naranjos #3	88	7	-	5	44	35	6	-	-	-	3	-	-	blanca				✓		
Los Naranjos #2	75	20	-	5	38	15	15	-	-	5	-	2	-	blanca				✓		
Los Naranjos #1	55	40	-	5	28	19	6	-	-	3	-	-	-	blanca/amarilla				✓		
Las Mercedes #1	97	-	-	3	63	10	2	-	15	5	-	3	-	-						
Las Mercedes #2	90	8	-	2	50	18	5	-	14	5	-	-	-	amarillenta				✓		
Las Mercedes #3	91	5	1	3	55	5	18	-	9	5	-	-	-	amarillo pálido			✓	✓		

Correlaciones por mineralogía

Muestra	Minerales %	Hip	Biot	Hbd	Aug	Cz
Los Naranjos #9	92	5	-	18	5	-
Los Naranjos #8	94	-	9	19	3	-
Los Naranjos #7	72	-	-	14	4	-
Los Naranjos #6	75	2	-	15	4	-
Los Naranjos #5	70	4	-	18	4	1
Los Naranjos #4	88	-	-	31	7	2
Los Naranjos #3	88	-	-	35	6	3
Los Naranjos #2	75	-	-	15	15	-
Los Naranjos #1	55	-	-	19	6	-
Las Mercedes #1	97	15	-	10	2	-
Las Mercedes #2	90	14	-	18	5	-
Las Mercedes #3	91	9	-	5	18	-
Volcán	Minerales %	Hip	Biot	Hbd	Aug	Cz
Quilotoa 800 a AP	93	5	14	9	5	5
Guagua Pichincha 1000 a AP	88	22	-	9	9	1
Guagua Pichincha 1660 AD	88	26	-	9	9	1
Ninahuilca 2300 a AP	92	18	-	3	9	2
Pululahua 2400 a AP	93	-	-	23	28	-
Cuicocha 3100 a AP	78	2	-	16	8	2
Guagua Pichincha 3300 a AP	89	20	-	13	2	1
Ninahuilca 4600 a AP	93	14	-	5	9	5

Sitio	Muestra	Estrato	Erupción	Edad
Los Naranjos	9	XV	Guagua Pichincha	1660 AD
Los Naranjos	8	XIII	Quilotoa	800 AP
Los Naranjos	7	X	Pululahua	2400 AP
Los Naranjos	6	IX	Cuicocha	3100 AP
Los Naranjos	5	VIII	Guagua Pichincha	3300 AP
Los Naranjos	4	VII	Guagua Pichincha	?
Los Naranjos	3	VII	Guagua Pichincha	?
Los Naranjos	2	VI	Pululahua	?
Los Naranjos	1	VI	Pululahua	?
Las Mercedes	1	I	Ninahuilca	?
Las Mercedes	2	I	Ninahuilca	?
Las Mercedes	3	I	Ninahuilca	?



Cronología

Depósito	Estrato	Unidad litoestratigráfica	Edad	Evento volcánico
1	XVI	V		
2	XV		1660 AD	Guagua Pichincha
3	XIV			
4	XIII	IV	800 AP	Quilotoa
5	XII			
6	XI		2330 AP	
7	X	III	2400 AP	Pululahua
8	IX		3100 AP	Cuicocha
9	VIII		3300 AP	Guagua Pichincha
10	VII			Guagua Pichincha ?
11	VI			Pululahua ?
12	V	II	3070 AP	
13	IV		6400 AP	
14	III		7410 AP	
15	II	I		Ninahuilca ?
16	I			Ninahuilca ?

Discusión

La correlación de los estratos de Tefra está apoyada en múltiples líneas de evidencia: estratigrafía, asociación arqueológica y análisis químico de elementos.

Nueve estratos de Tefra han sido reconocidos, de los cuales cinco fueron identificados en la data del evento volcánico.

Discusión

Los eventos volcánicos identificados en los sitios excavados presentan una secuencia cultural interrumpida de 700 años por cinco flujos piroclásticos entre el primer episodio ocupacional y el segundo episodio definido en el 230 aC.

Episodio 1

- M1 1010 7410-6400

-----3340-----

- M2 3070

-----740-----

Episodio

2330



Conclusión

El arco volcánico de los Andes Septentrionales es muy activo y al que le ha dado poca importancia en los yacimientos arqueológicos

- Las erupciones volcánicas de gran impacto produjeron paquetes gruesos de sedimentos que cubrieron las cimas y laderas del PAO.



Conclusión

- Cuando los paquetes de Tefra fueron lavados en las tierras altas, se depositaron en la planicie de los valles de la costa interna “produciendo probablemente una migración de grupos humanos a áreas mas altas”.
- Algunas se lavaron y otras fueron preparadas.
- La preparación de suelos para la actividad agrícola



Foto: Silvia Vallejo

**...LOS ECUATORIANOS SON SERES RAROS Y ÚNICOS:
DUERMEN TRANQUILOS EN MEDIO DE RUGIENTES
VOLCANES...**

Alexander Von Humboldt

Cuicocha



2900 AP

3100 AP

Foto: [wwwgeographic.org](http://www.geographic.org)



Guagua Pichincha



290 AP

980 AP

1400 AP

3550 AP

8150 AP

11750 AP

Foto: alertierra.com



Ninahuilca



2350 AP

4770 AP

5440 AP

8210 AP

11500 AP



Foto: ecuadorciencia.org

Pululahua



Foto: serturista.com

2305 AP
11350 AP



Quilotoa



Foto: www.bfotos.com

810 AP



Cotopaxi



2260 AP

4500 AP

5800 AP

6-1 0000 AP



Foto: J. Bustillos IG EPN

Perfil Este Sitio N3B2-003 Los Naranjos		
Nivel	Sec. Deposc.	Unidad litoestratigráfica
1	XVI	
2	XV	
3	XIV	V
4	XIII	
5	XII	IV
6	XI	
7	X	
8	IX	
9	VIII	III
10	VII	
11	VI	
12	V	II
13	IV	
14	III	

Perfil Sur Sitio N3B2-002 Las Mercedes		
Nivel	Sec. Deposc.	Unidad litoestratigráfica
1	XVI	
2	XV	
3	XIV	V
4	XIII	
5	XII	IV
6	XI	
7	X	
8	IX	
9	VIII	III
10	VII	
11	VI	
12	V	II
13	IV	
14	III	
15	II	I

Unidad 1 Sitio N3B2-003			
Nivel	Rasgos	Sec. Deposc.	Unidad litoestratigráfica
1		XVI	
2		XV	
3		XIV	V
4		XIII	
5		XII	IV
6	R1	XI	
7		X	III
11		VI	
12		V	II
13		IV	
14	R2 - R3	III	
15		II	I
16		I	

Leyenda

- Precerámico
- Formativo Temprano
- Formativo Tardío
- Desarrollo regional
- Tefra que sella los depósitos culturales tempranos
- Tefra
- Sedimentos naturales

Unidad litoestratigráfica

I	
II	
III	
IV	
V	





Los Naranjos #9 (Guagua Pichincha 1660 AD)

Los Naranjos #8 (Quilotoa 800 a AP)

2230 +/- 30 BP
Piso Desarrollo Regional
Jama-Coaque

Los Naranjos #7 (Pululahua 2400 a AP)

Los Naranjos #6 (Cuicocha 3100 a AP)

Los Naranjos #5 (Guagua Pichincha 3300 a AP)

Los Naranjos #4 (Guagua Pichincha?)

Los Naranjos #3 (Guagua Pichincha?)

Los Naranjos #2 (Pululahua?)

Los Naranjos #1 (Pululahua?)

2230 +/- 30 BP





Los Naranjos

Suelo 3010-2220-4 AP

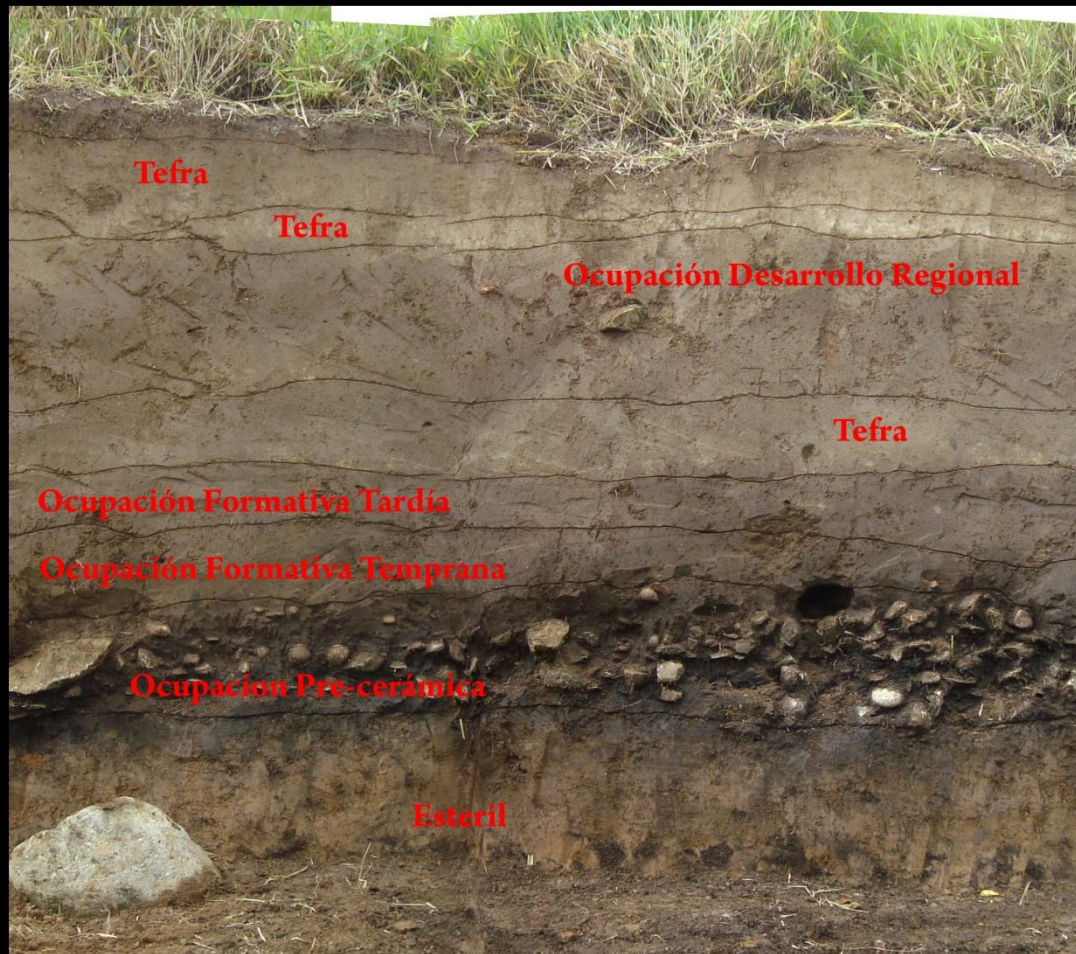
Las Mercedes #1 (Ninahuilca)

Las Mercedes #2 (Ninahuilca)

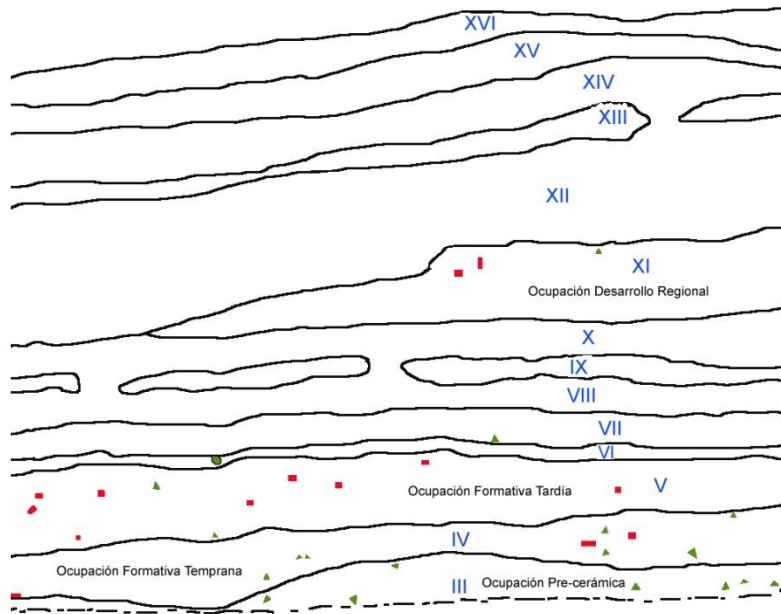
Las Mercedes #3 (Ninahuilca)



Las Mercedes

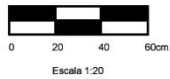


Los Naranjos

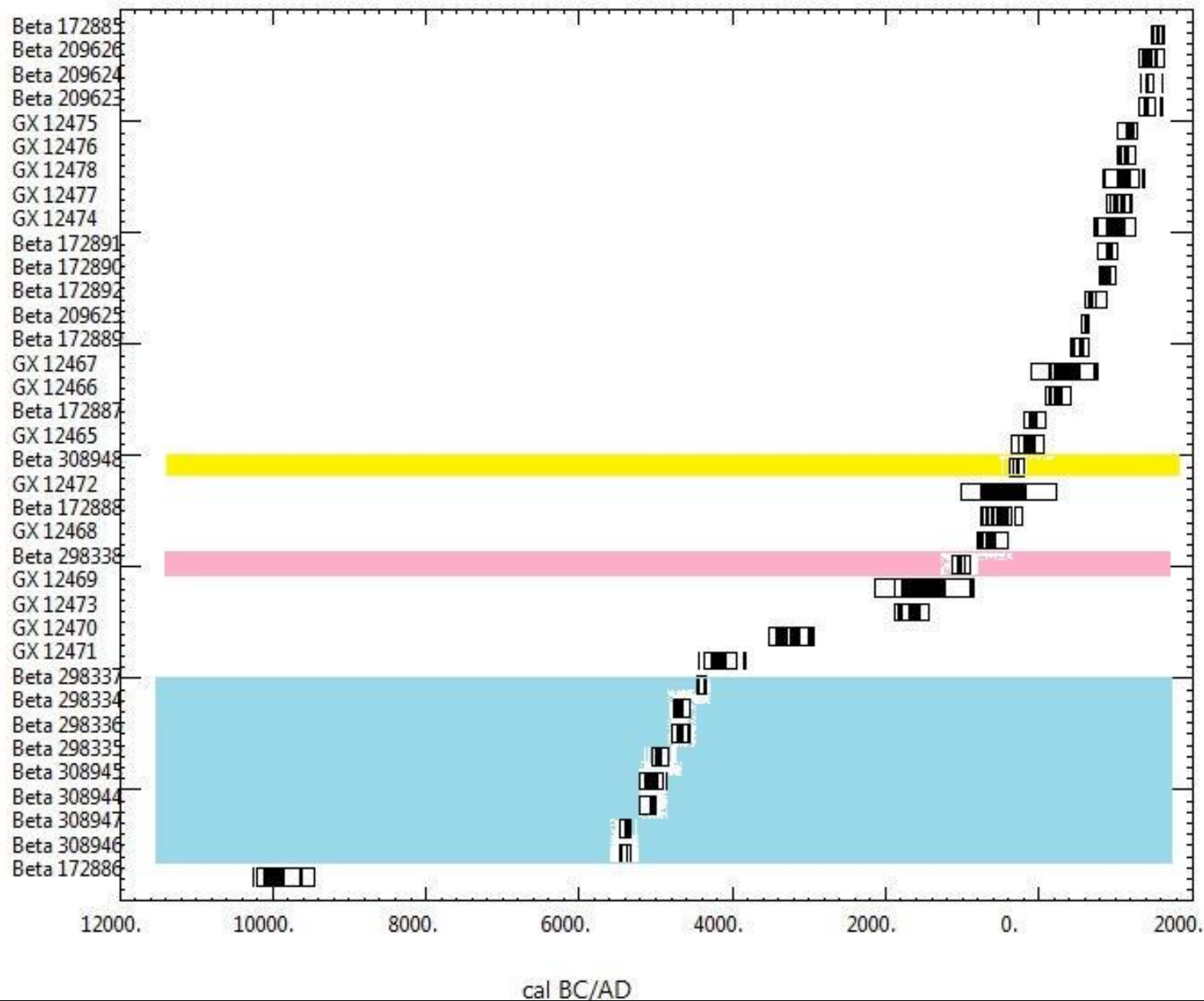


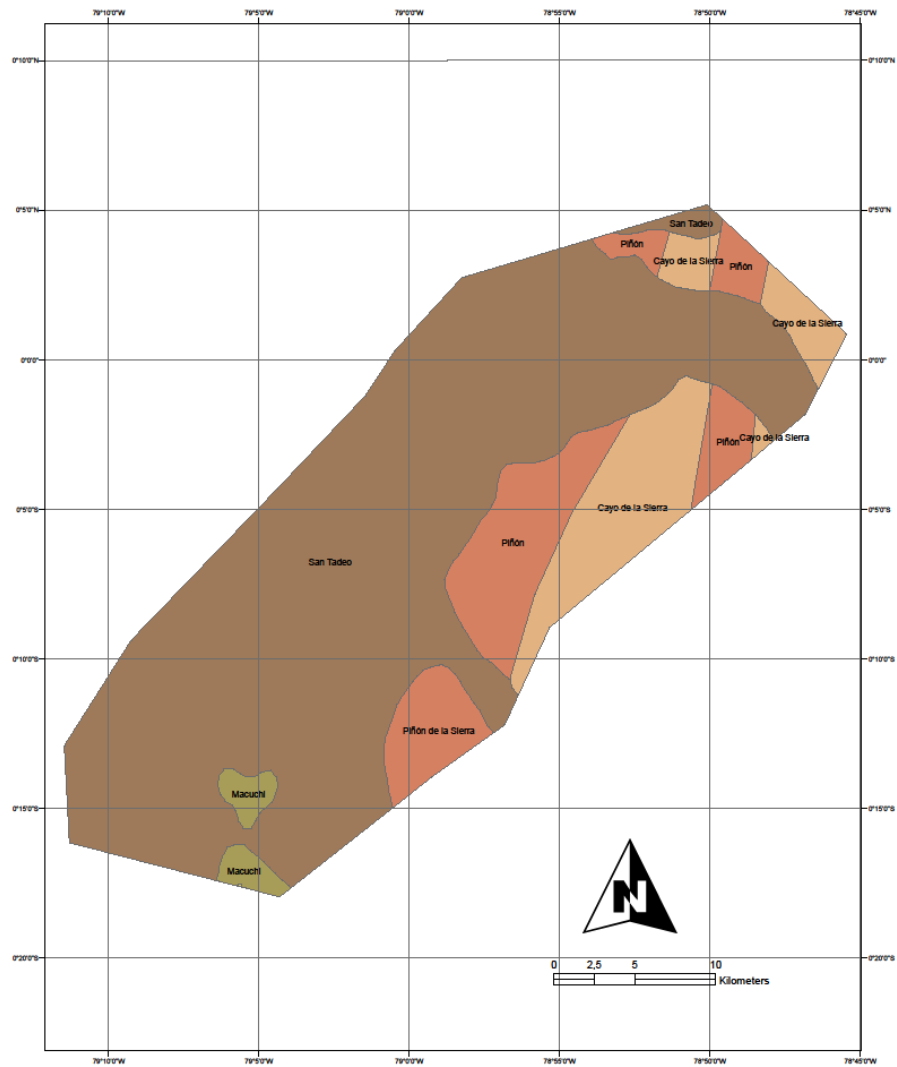
Simbología

Cerámica
Lítica
Carbón
Obsidiana








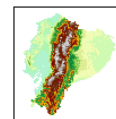
Calibrated Age Ranges





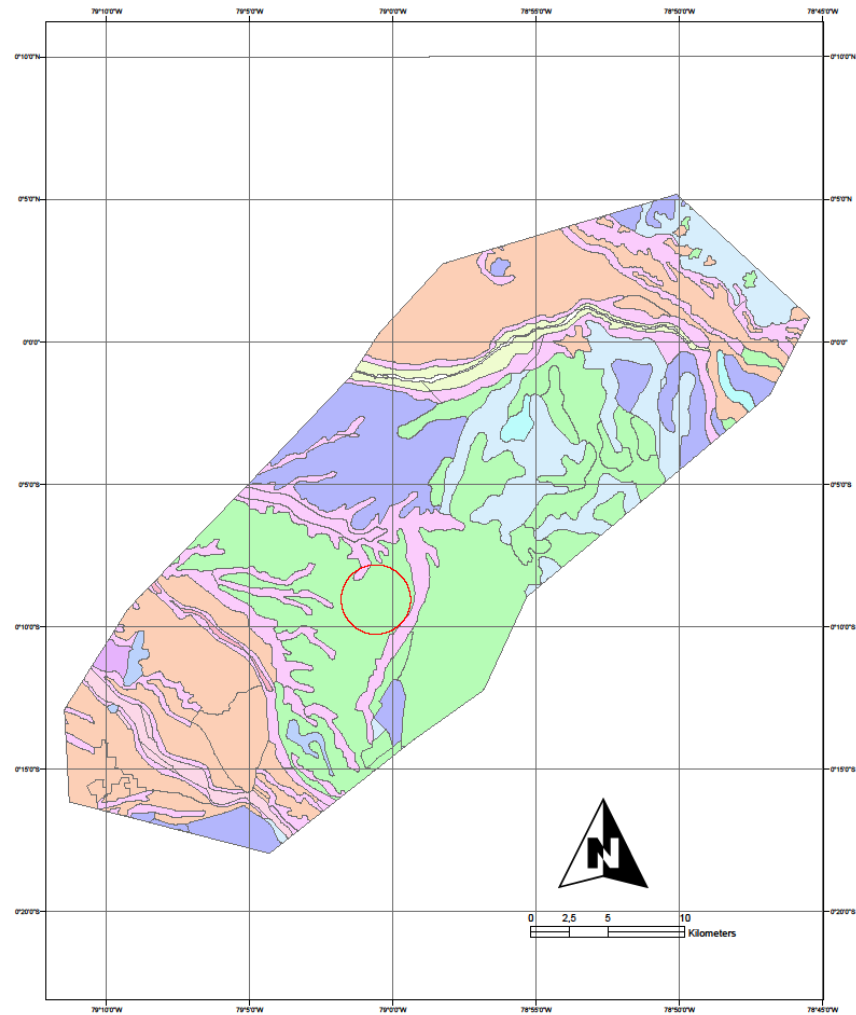
Mapa 2.2: Geología del área

Simbología		
		
		
CZ()	K P	Q S
KK	PC EM	



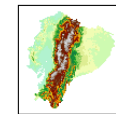
Leyenda

Fuente
 Geoespacial Ambiental Company Cia. Ltda.
 Fuente Cartográfica
 Instituto Geográfico Militar, 1983-1997
 Proyección: UTM WGS 84 Zona 17S



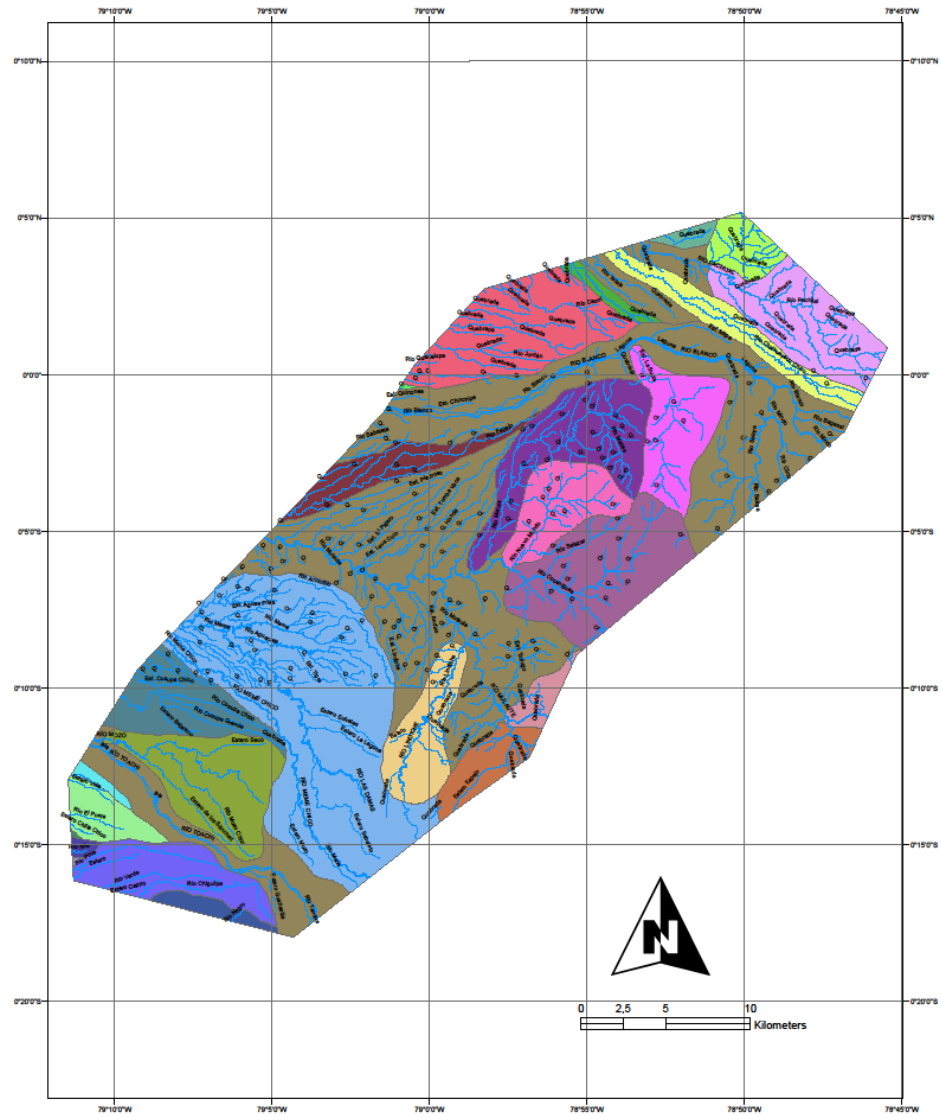
Mapa 2.3: Geomorfología del área

Simbología			
	Conos de deposición disectados		Cuerpos de agua
	Conos de deposición muy disectados		Cargantes de valles encajonados
	Colinas medianas		Relieve escarpado
	Relieve montañoso		Terraza baja
	Superficies de aplastamiento		Terraza indiferenciada
	Terraza alta		



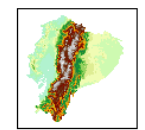
Leyenda

Fuente
Greenleaf Ambiental Company Cta. Ltda.
Fuente Cartográfica
Instituto Geográfico Militar, 1983-1997
Proyección: UTM WGS 84 Zona 17S



Mapa 2.4: Hidrografia

Simbología	
—	Rios
MICROCUENCAS	
■	R. Baha
■	R. Chilo
■	R. Cuelbel
■	R. Muluente
■	R. Pipispa
■	R. Bala
■	R. Covarriguan
■	R. Lindiche
■	R. Nuevo Mundo
■	R. San José
■	R. Casiri
■	R. Casupe
■	R. Macas
■	R. Pachigal
■	R. Sura
■	E. La Suda
■	R. Chalguayacu Chico
■	R. El Dorado
■	R. Meme
■	R. Paripa
■	R. Abundancia
■	R. Chiquipe
■	R. Espejo
■	R. Moco
■	R. Pizara



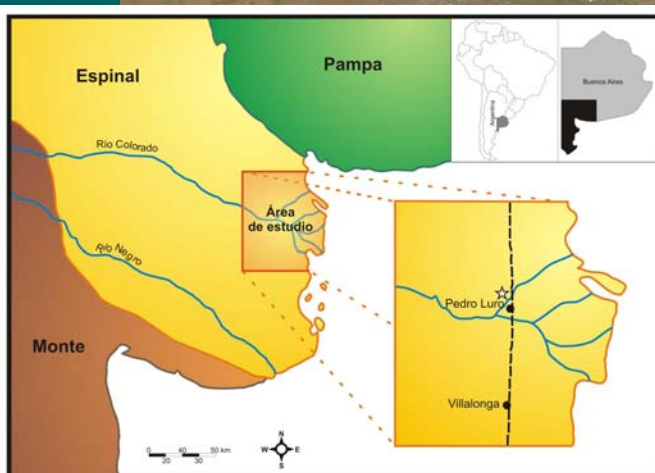
Leyenda
Fuente: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda.
Fuente Cartografica: Instituto Geografico Militar, 1965-1997
Proyección: UTM WGS 84 Zona 17S

Suelos Enterrados y Paleosuelos en Ambientes Eólicos en Sitios Arqueológicos del Área de Transición Pampeano-patagónica Oriental

Martínez, G.A. y G. Martínez

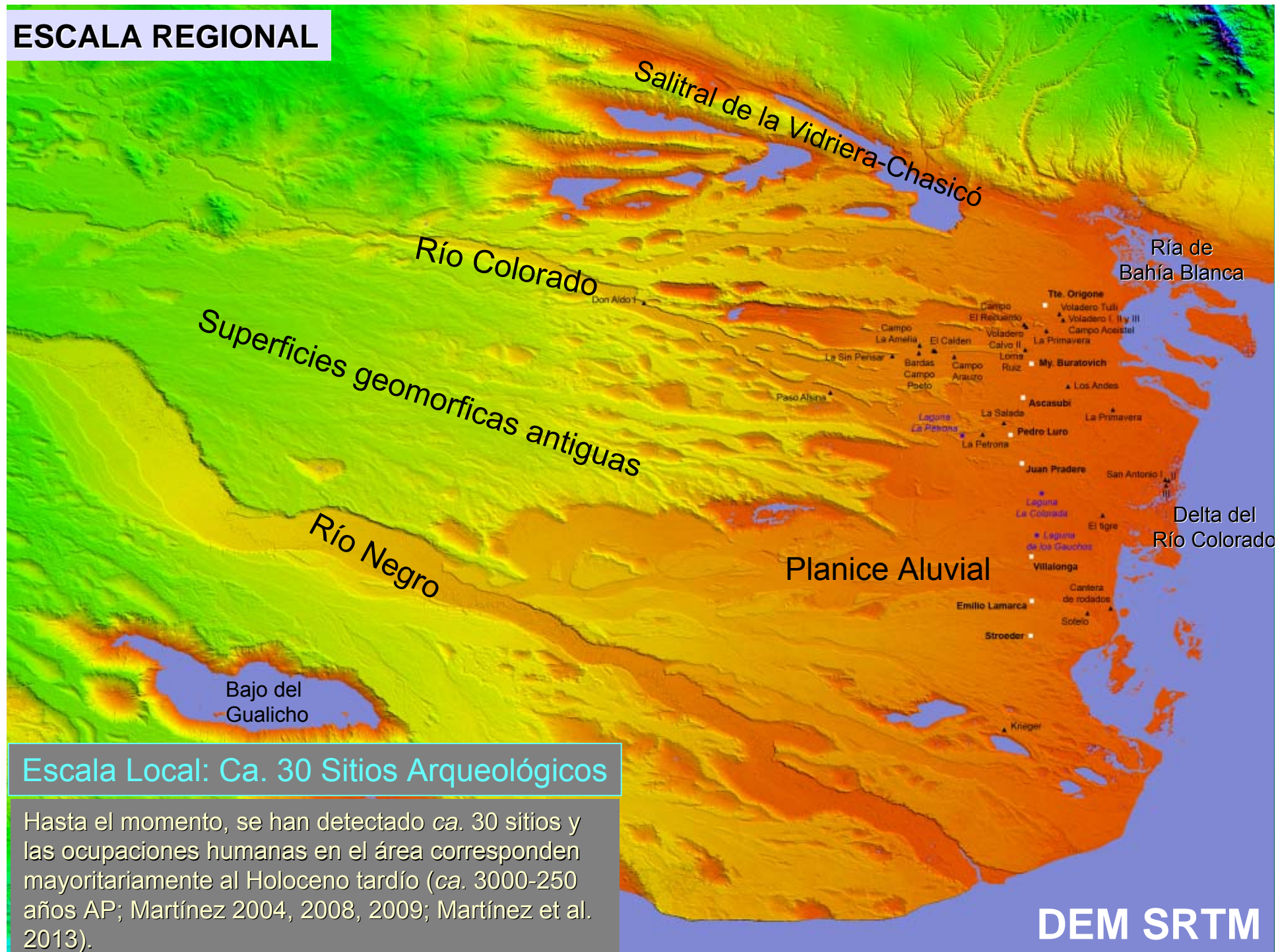
Instituto de Geología de Costas y Cuaternario, Universidad Nacional de Mar del Plata.
INCUBA-CONICET. FACSO-UNCPBA, Olavaria.

AREA DE ESTUDIO



Abarca el sector más austral de la provincia de Buenos Aires y constituye un ámbito de transición Pampeano-Patagónico, donde predominan condiciones áridas-semiáridas templado-cálidas.

ESCALA REGIONAL

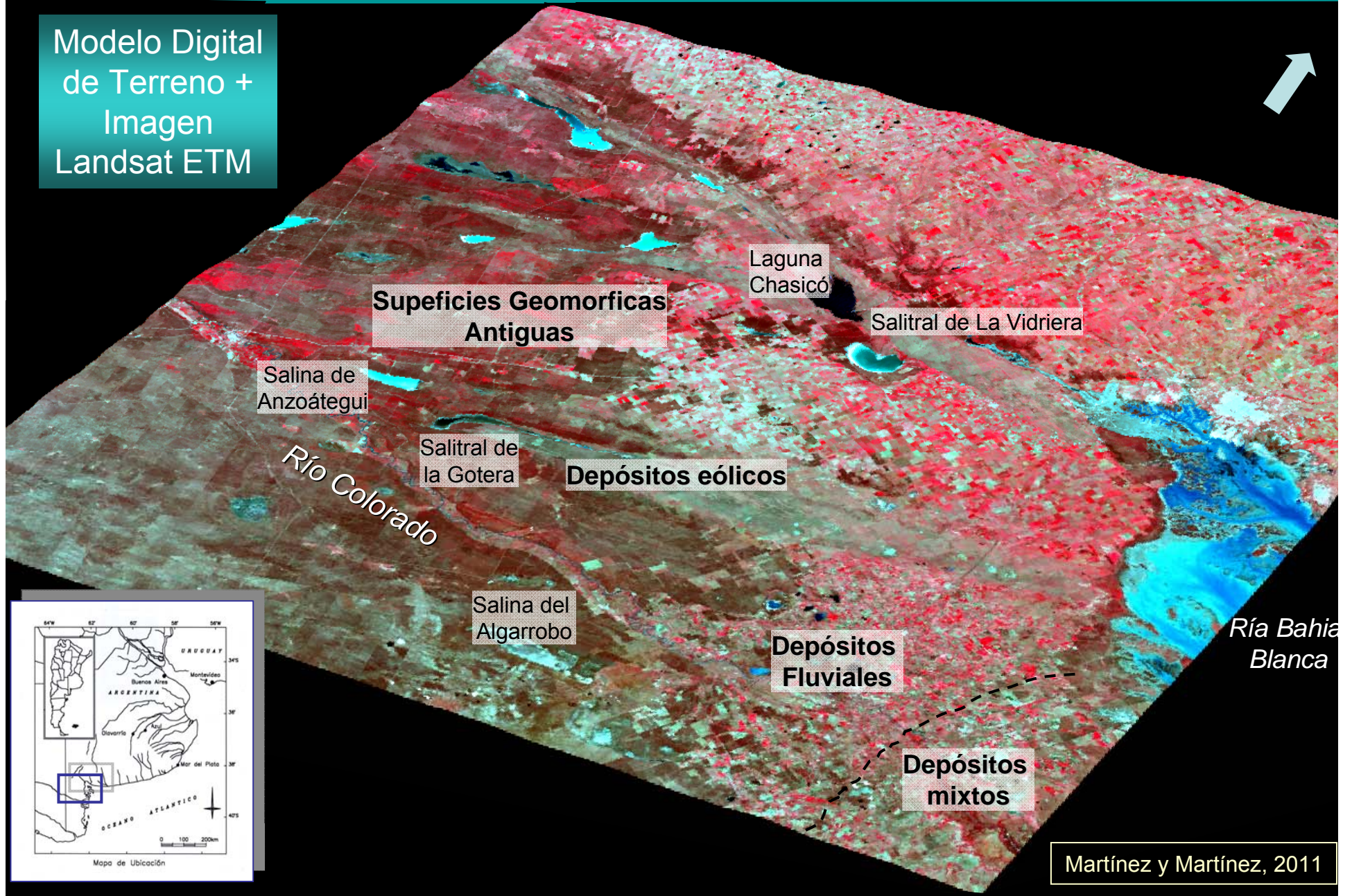


Escala Local: Ca. 30 Sitios Arqueológicos

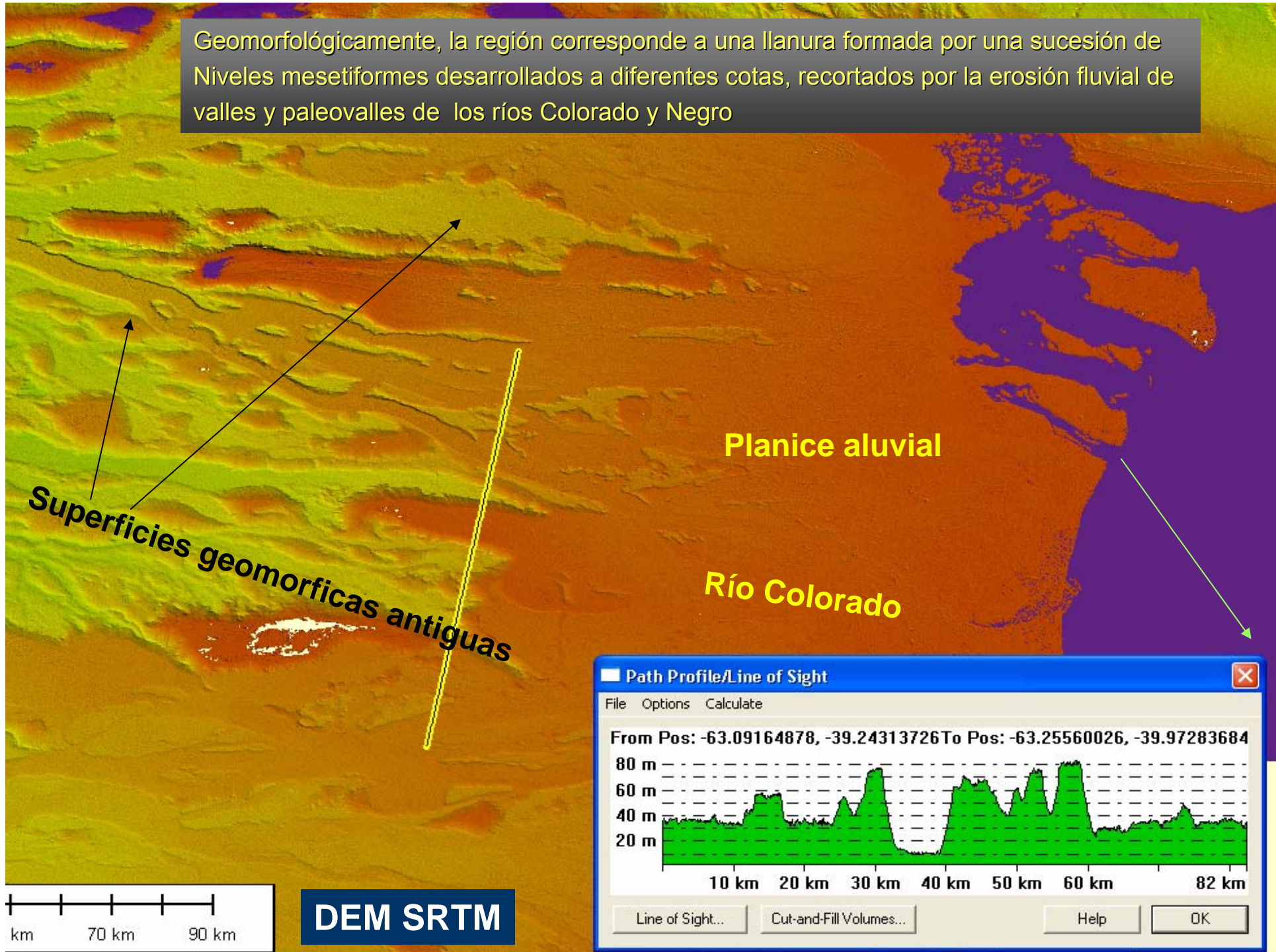
Hasta el momento, se han detectado ca. 30 sitios y las ocupaciones humanas en el área corresponden mayoritariamente al Holoceno tardío (ca. 3000-250 años AP; Martínez 2004, 2008, 2009; Martínez et al. 2013).

Grandes Unidades de Paisaje

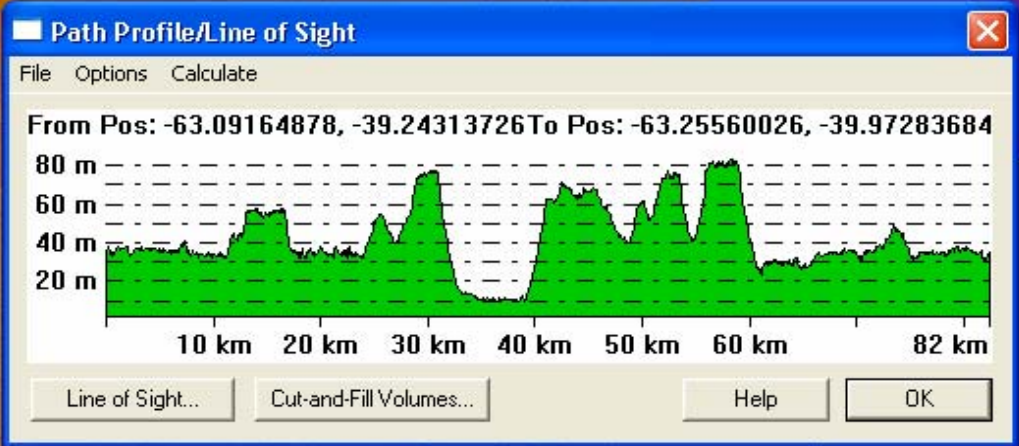
Modelo Digital
de Terreno +
Imagen
Landsat ETM



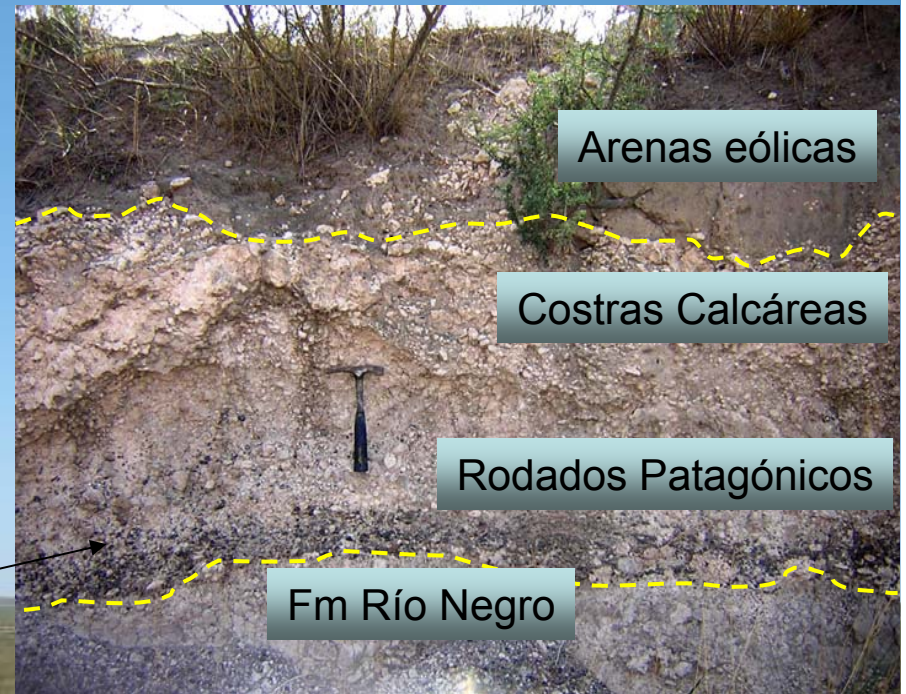
Geomorfológicamente, la región corresponde a una llanura formada por una sucesión de Niveles mesetiformes desarrollados a diferentes cotas, recortados por la erosión fluvial de valles y paleovalles de los ríos Colorado y Negro



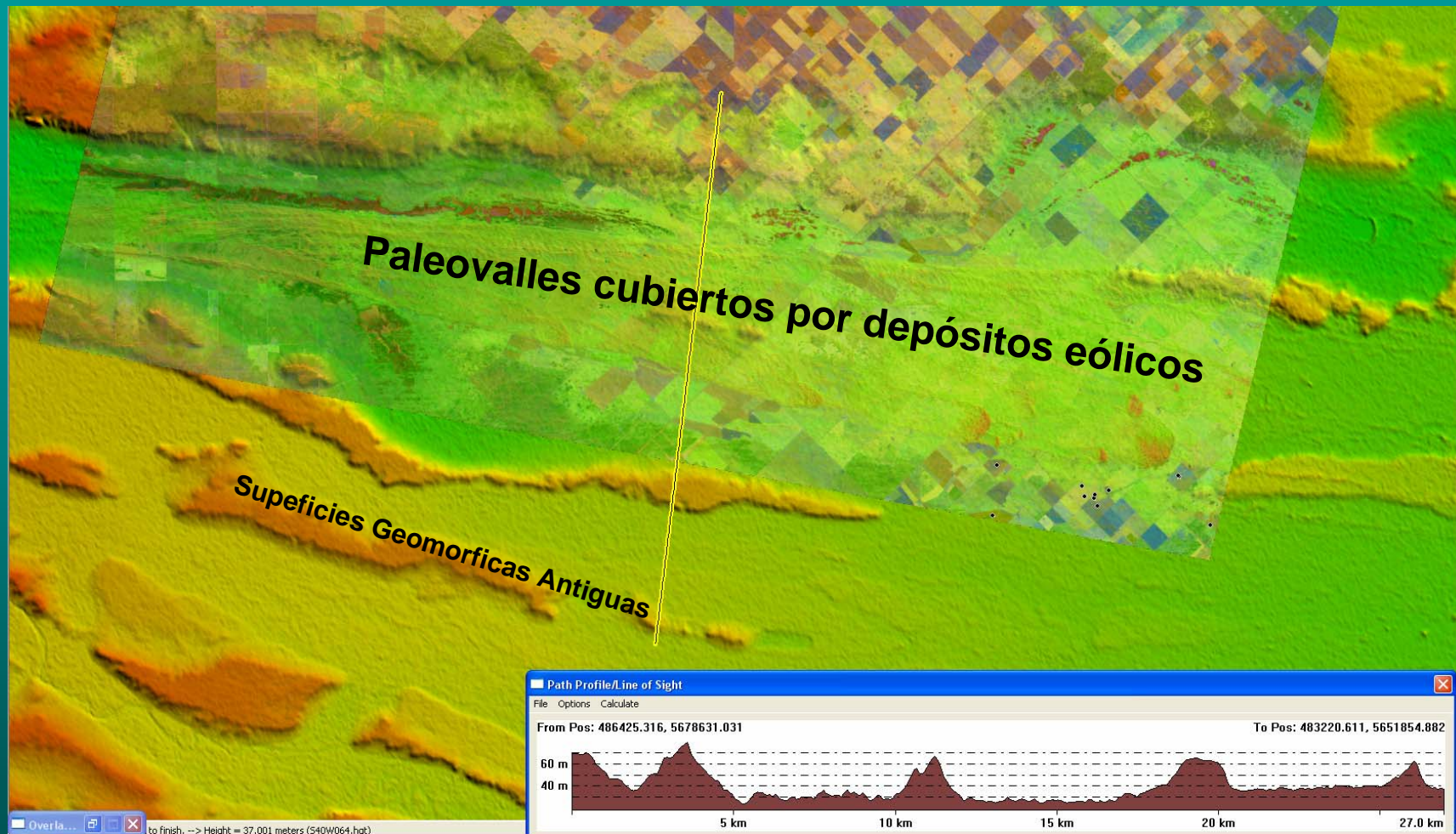
DEM SRTM



Superficies geomórficas antiguas: formadas por las Areniscas de la Fm. Río Negro, cubiertas por una carpeta de “rodados patagónicos” parcialmente entoscada.



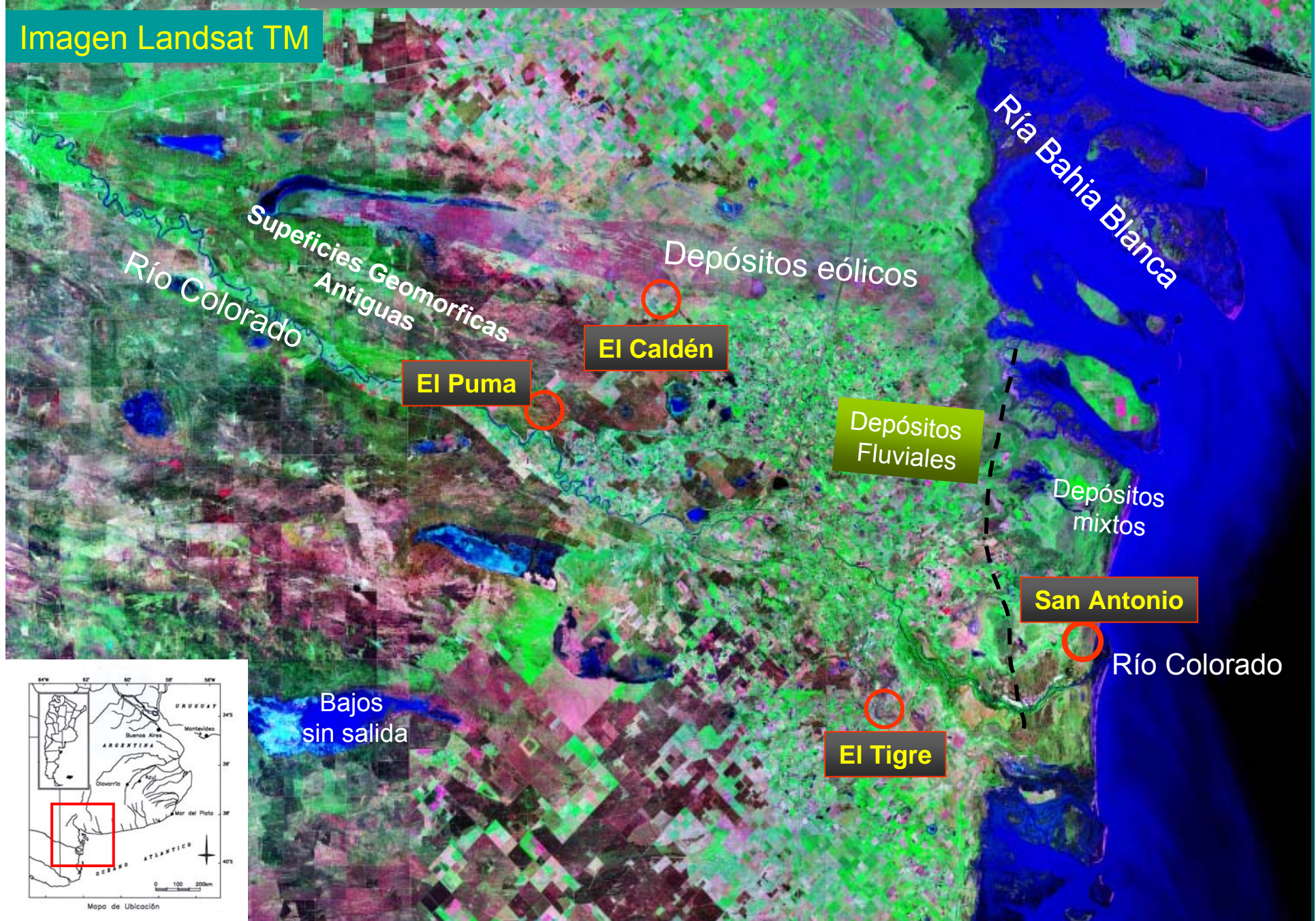
Modelo Digital de Terreno + Imagen Landsat ETM



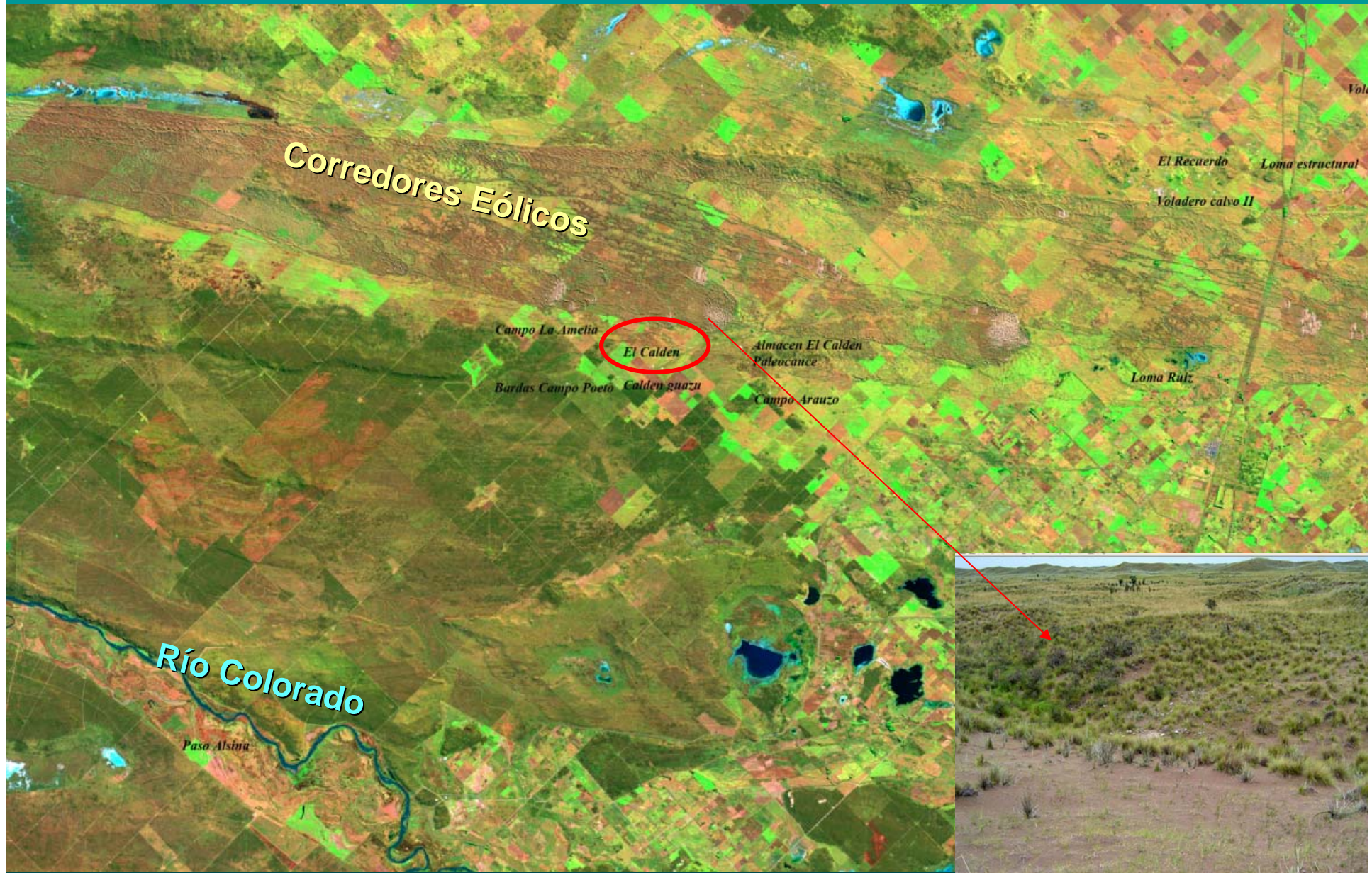
Geomorfológicamente, la región corresponde a un relieve medanoso, que resulta del remodelado eólico sobreimpuesto a los antiguos ambientes fluviales y costeros. Los sitios tienen una cronología de c. 3000-250 años AP (Holoceno tardío) (Martínez y Martínez, 2011)

UBICACIÓN DE SITIOS DE REFERENCIA

Imagen Landsat TM



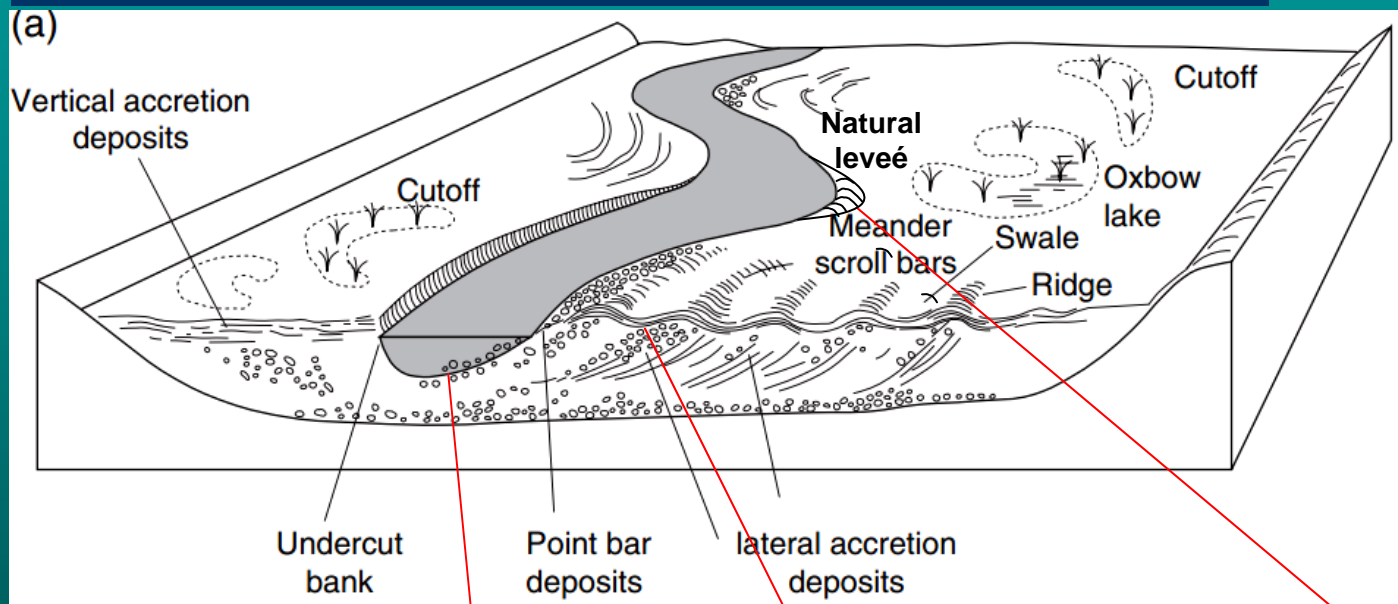
Corredores Eólicos y campos de dunas aisladas sobre pisos de valle fluviales



Los sitios se ubican en dunas bajas de poca expresión geomorfológica que se apoyan sobre depósitos fluviales maduros

UNIDADES FLUVIALES QUE FORMAN EL SUSTRATO DE LOS DEPÓSITOS EÓLICOS EN DIFERENTES SITIOS

Ambientes depositacionales en sistemas meándricos

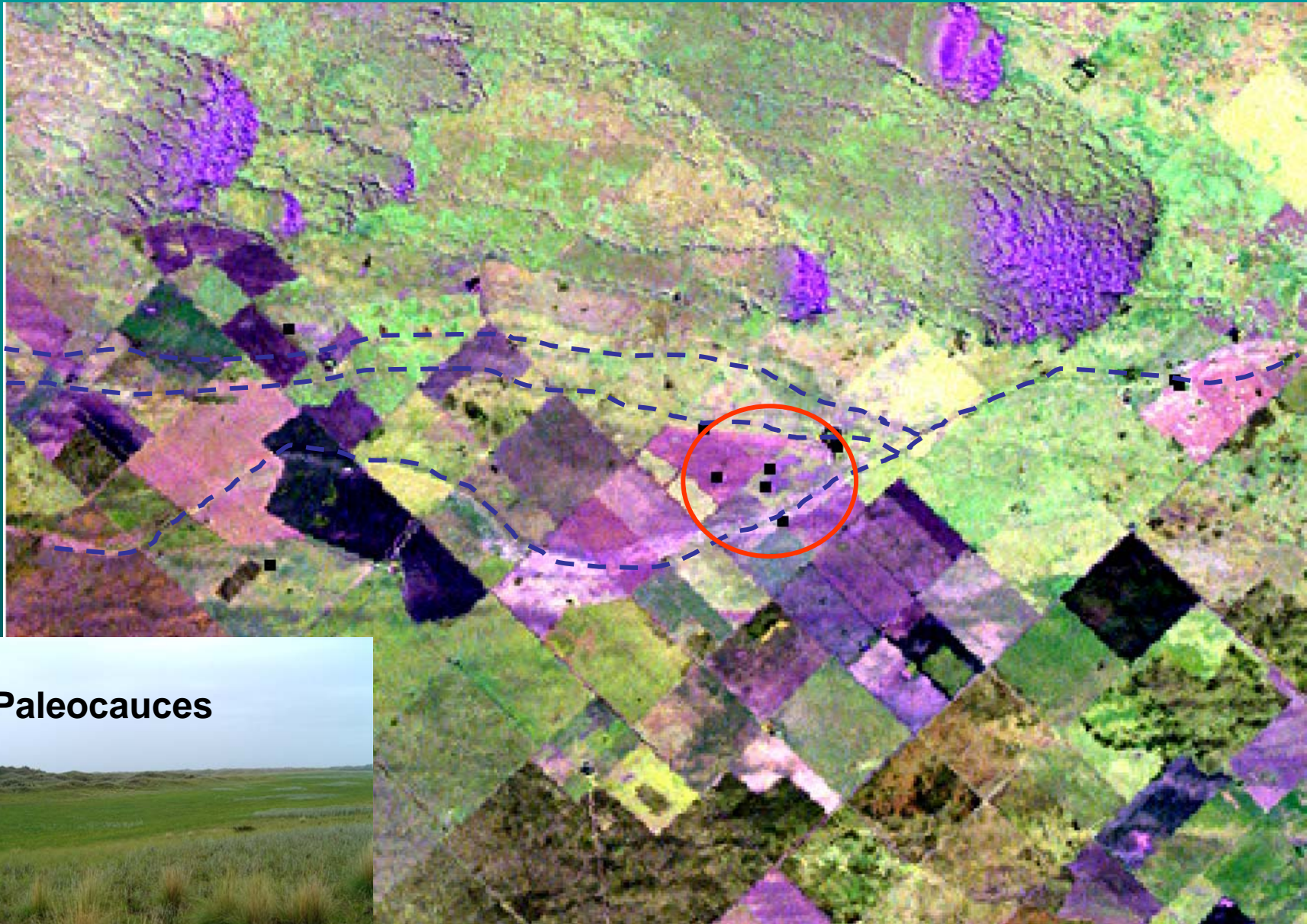


San Antonio, El Recuerdo,
El Puma (barras de meandro)

Calden Guazú (depósitos de canal - channel lag)

El Tigre
(depósitos de albardón natural levee)

Localidad Arqueológica El Caldén



Paleocauces



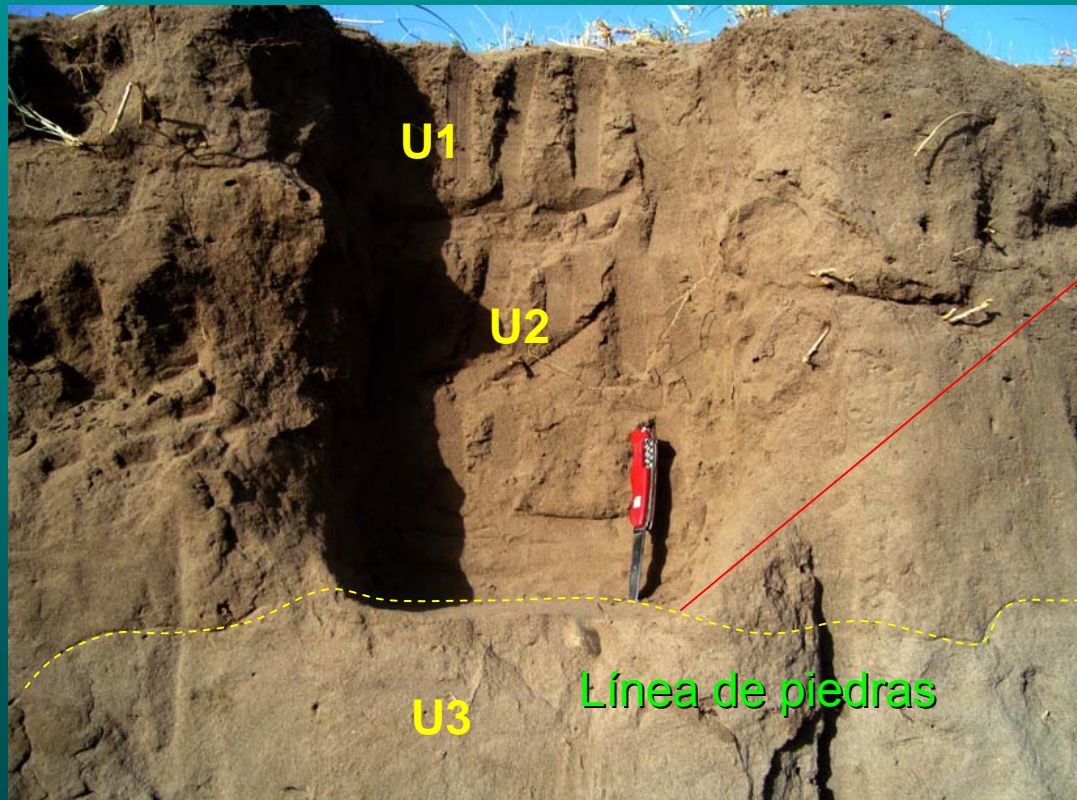
Localidad Arqueológica El Caldén

localidad arqueológica Caldén Guazú (ca. 70 Km de la costa)



Caldén Guazú

Secuencia de arenas eólicas que apoyan sobre facies de canal (gravas arenosas)



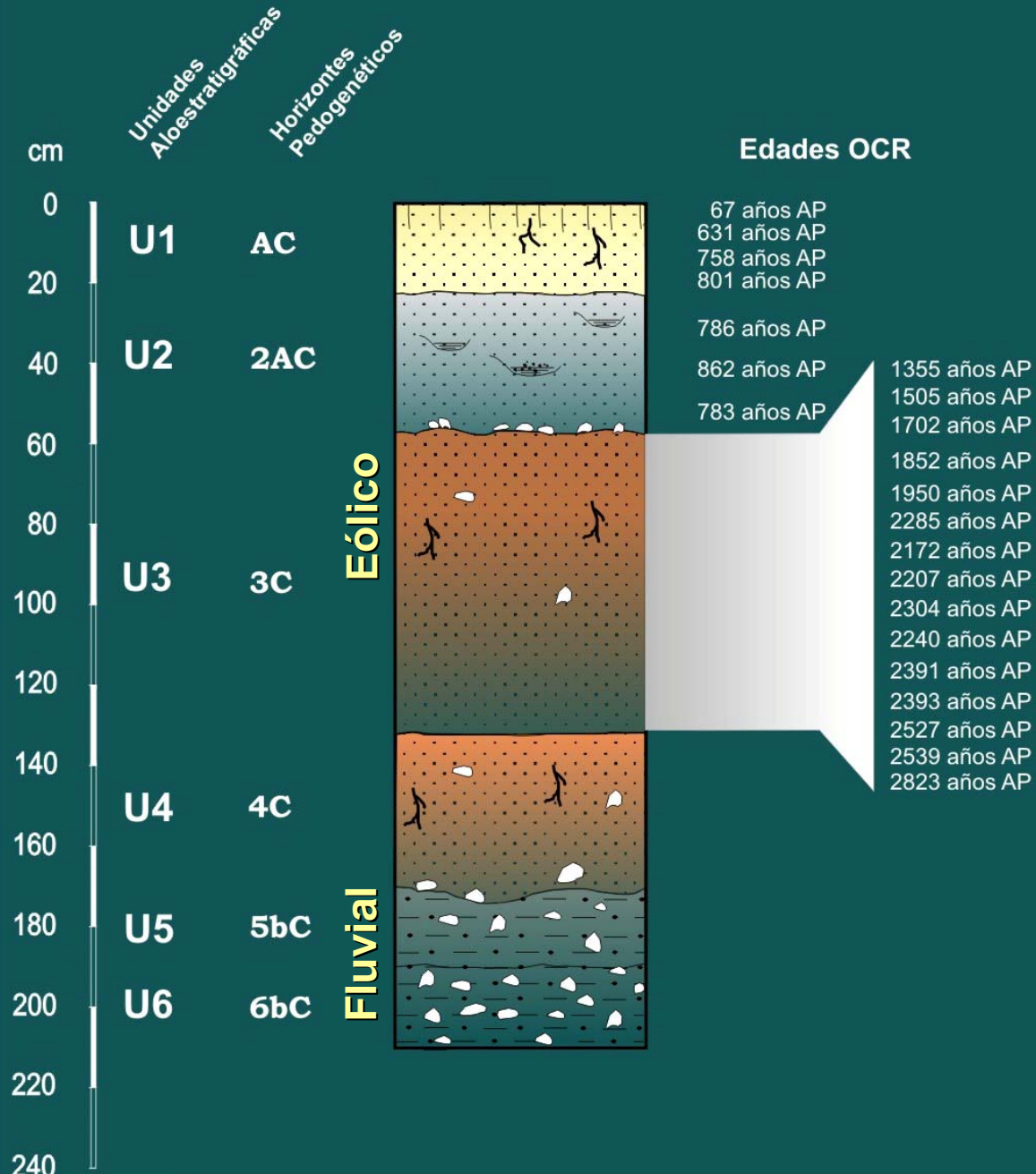
Eólico

Fluvial
(Facies de canal)



Secuencia eolica discontinua. Se identificó una superficie de erosión asociada a una línea de piedras
Peridos de estabilidad y reactivación

Caldén Guazú - Médano Central



U1: Reactivación, morfogénesis eólica, sepultamiento de unidades Infrayacentes.

U2: Fluvial. Ambiente dinámico e inestable. Sepultamiento rápido.

Hiato entre ca. 795-1150 y 783-1355 años cal AP (dos secuencias datadas)

U3: techo: "líneas de piedras" con escaso RA incluido. Truncamiento.

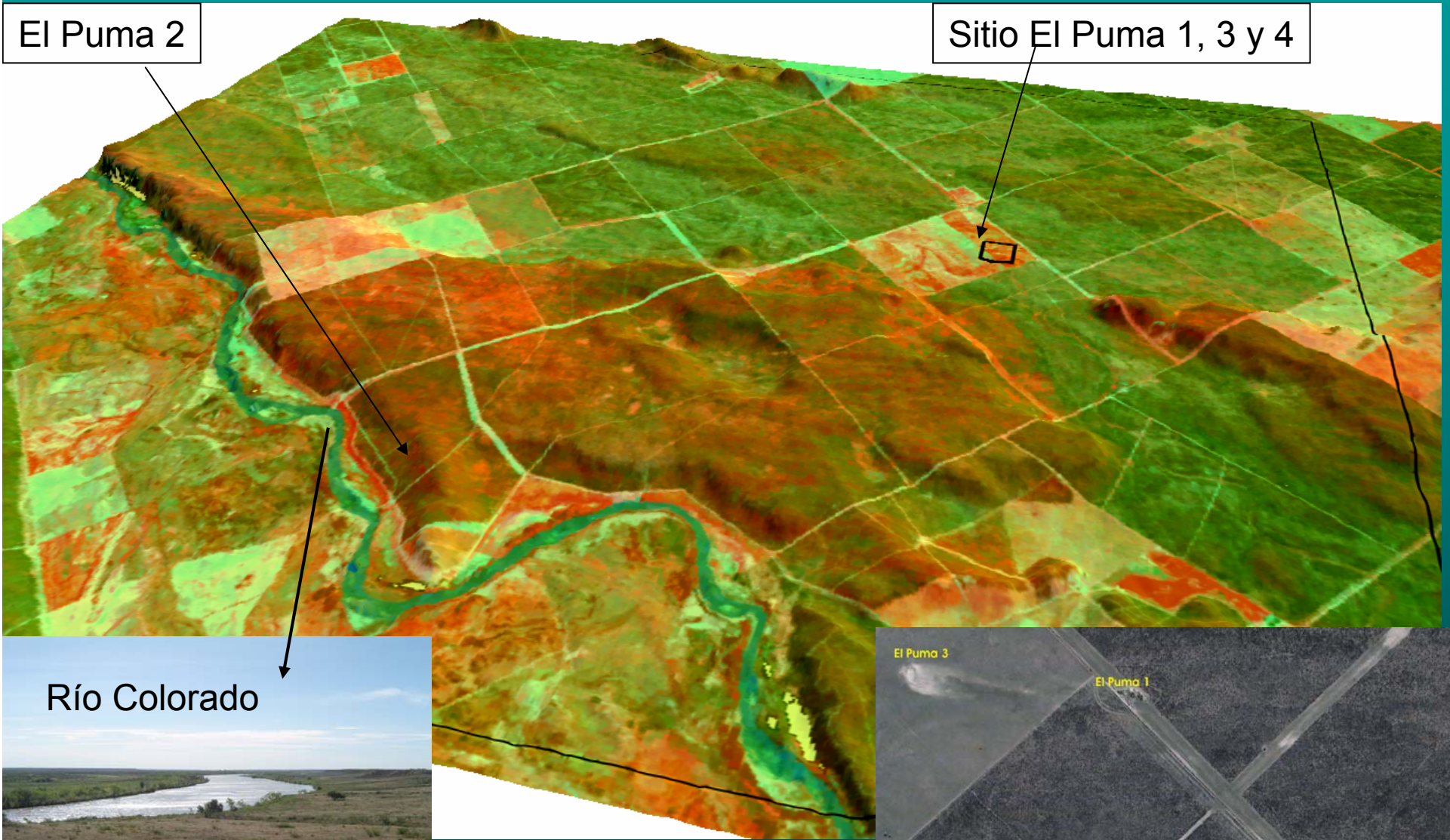
-**U3 y 4:** Eólicos parcialmente retrabajados fluvialmente

-**U5 y 6:** Gravas y arenas. Depósitos fluviales de canal.

LOCALIDAD ARQUEOLOGICA EL PUMA

El Puma 2

Sitio El Puma 1, 3 y 4



Río Colorado



Martínez y Martínez, 2011

Imagen Aster + DEM

LOCALIDAD ARQUEOLOGICA EL PUMA

Los 4 sitios arqueológicos que conforman la localidad se encuentran en sistemas de dunas espacialmente relacionadas a un antiguo cauce del río Colorado y a antiguas estructuras geomórficas. Los materiales se registran tanto en posición estratigráfica como superficial. En el primer caso, los estudios geoarqueológicos indican que los contextos presentan una baja resolución e integridad arqueológicas. En el segundo caso, los materiales (principalmente artefactos líticos) se encuentran distribuidos en las hoyadas de deflación formando palimpsestos.

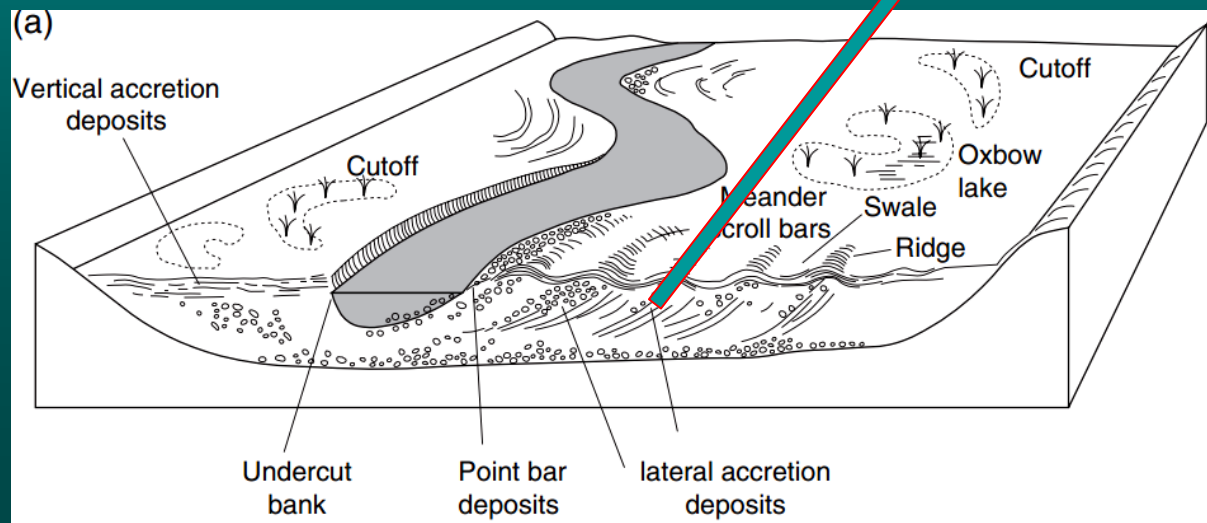
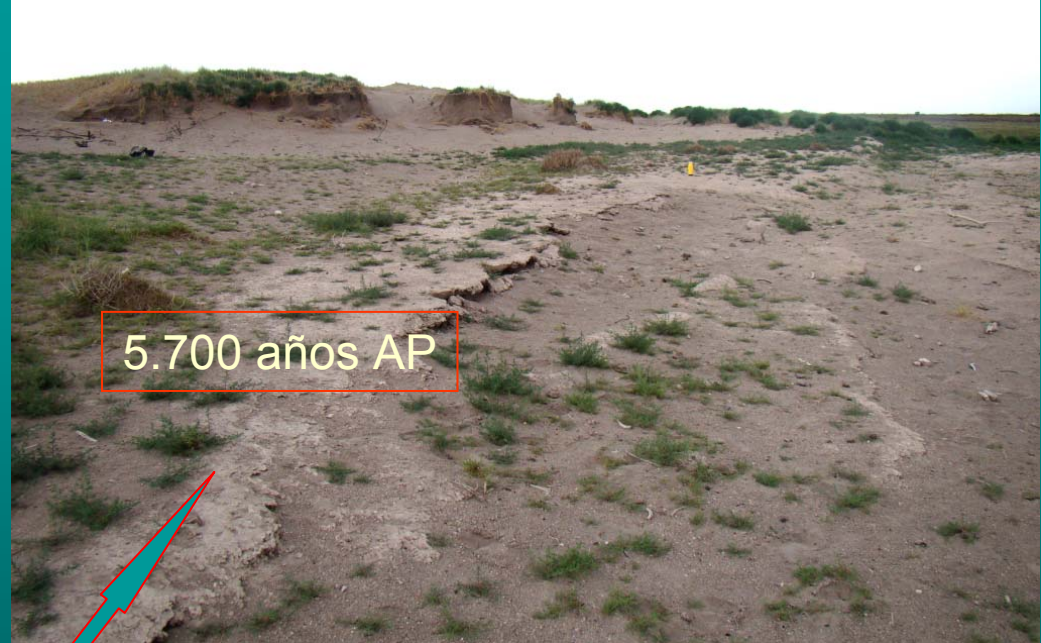
La cronología obtenida para la localidad es de ca. 1900-1500 años radiocarbónicos AP.



El Puma 3

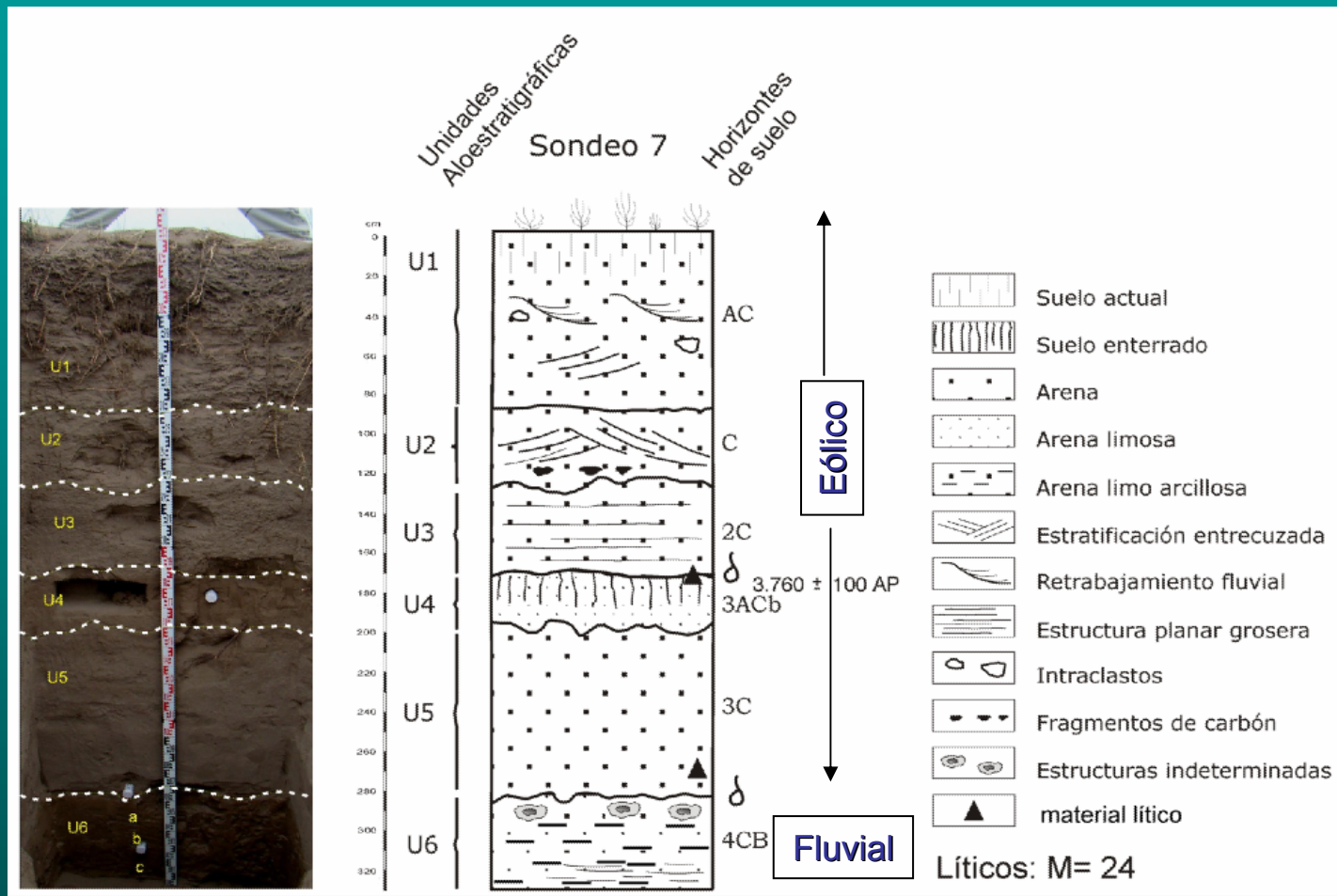
Un rasgo estratigráfico común a todo el sitio, es la presencia de los depósitos basales (U6) formados por arenas limo arcillosas de origen fluvial. Estas corresponderían a facies de llanura de inundación, probablemente barras de meandros. La datación disponible (5.727 ± 50 años AP; $\delta C13 -20.9$; AA-92655; fracción total), indicaría el momento de desactivación del sistema fluvial en este lugar y el inicio de la sedimentación eólica.

Depósitos Fluviales de llanura de inundación



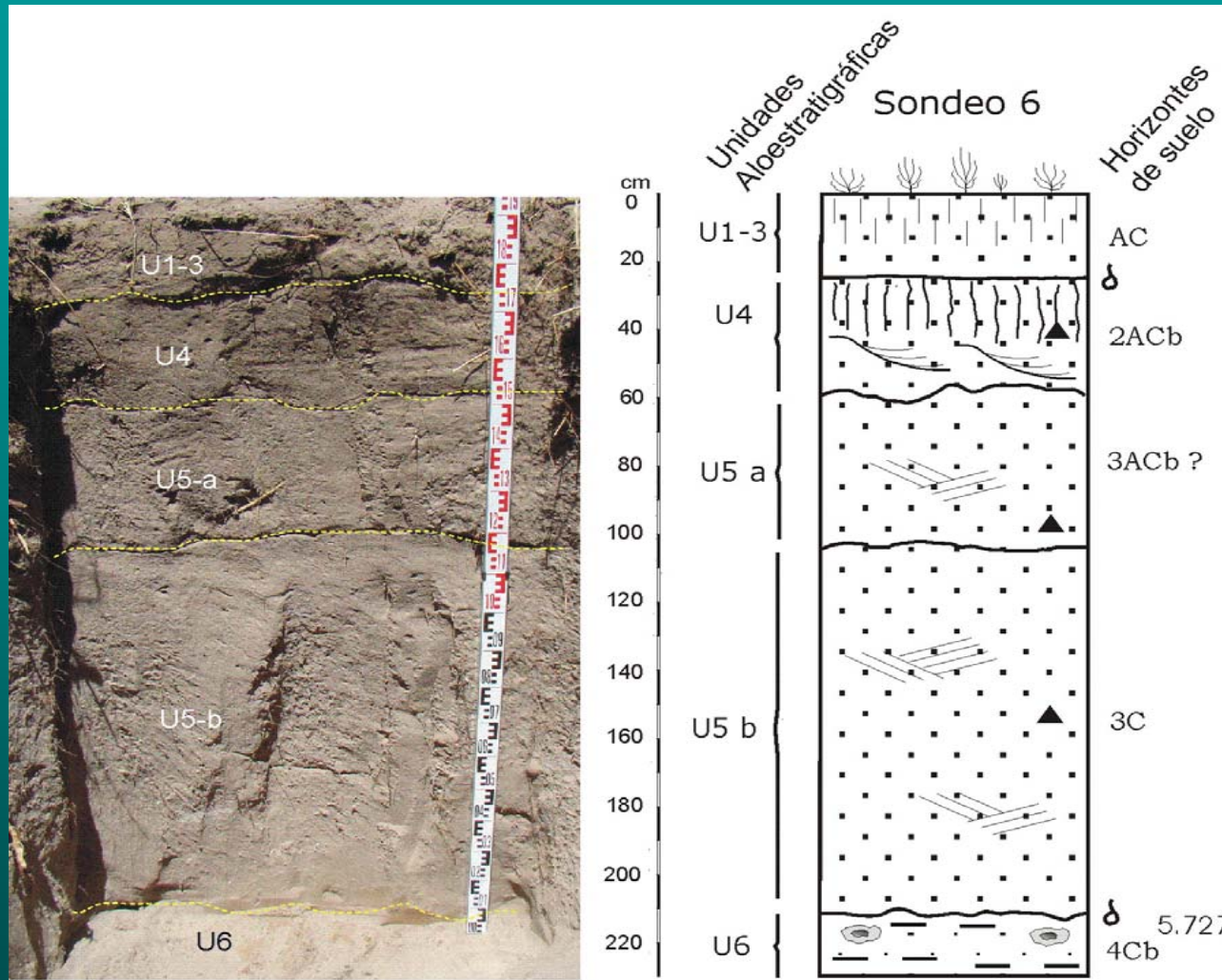
Barras de Meandro (point bar)
en la base de la duna

El Puma 3 – Sondeo 7



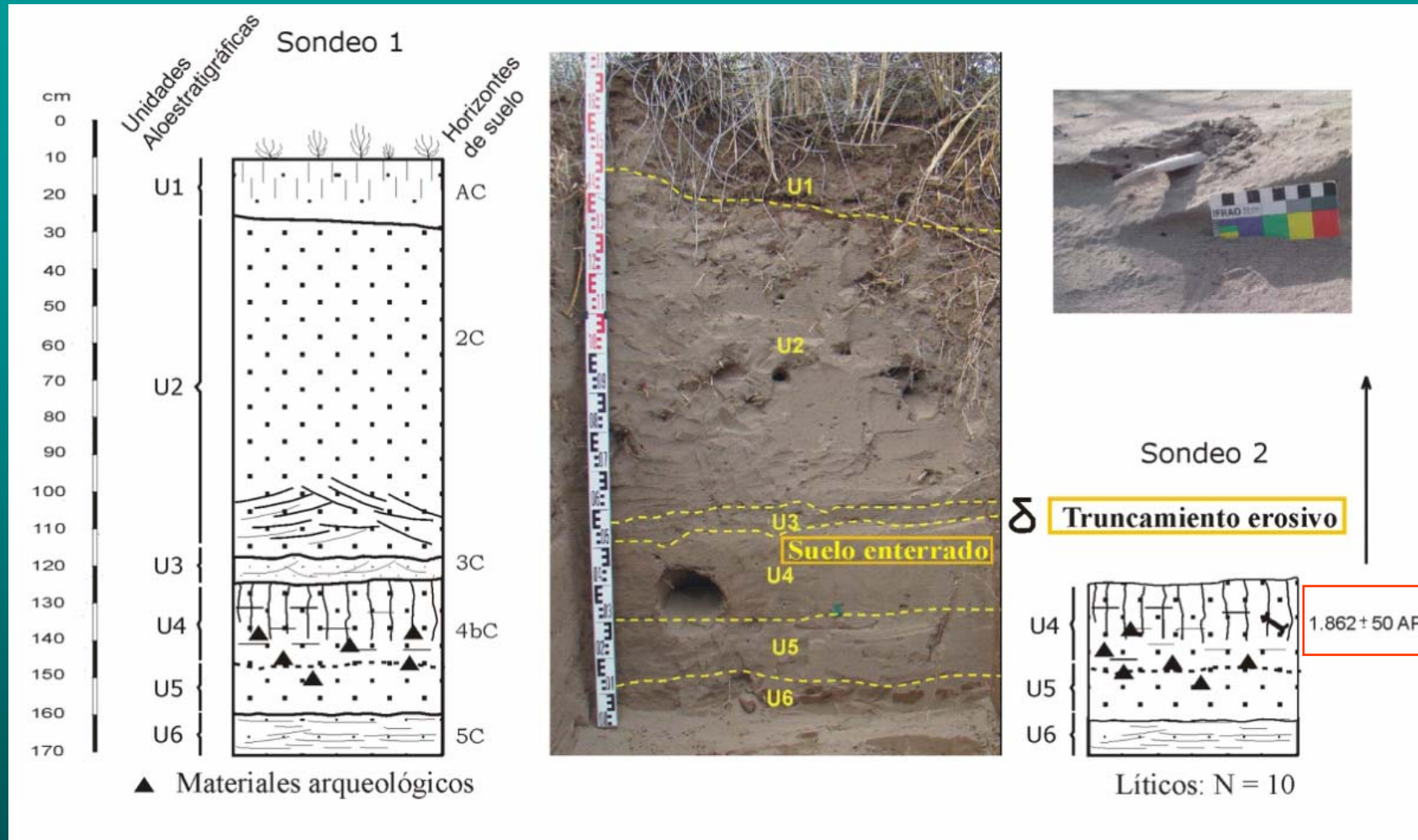
Los sondeos 6 y 7, presentan las secuencias más completas de la localidad, donde se destaca la presencia de suelos enterrados. En el sondeo 7 el suelo enterrado, datado en 3.760 ± 100 años AP (δ C13 -19.9; AA-88424; fracción total) está cubierto por depósitos eólicos (U1, 2 y 3) con retrabajamiento fluvial.

El Puma 3



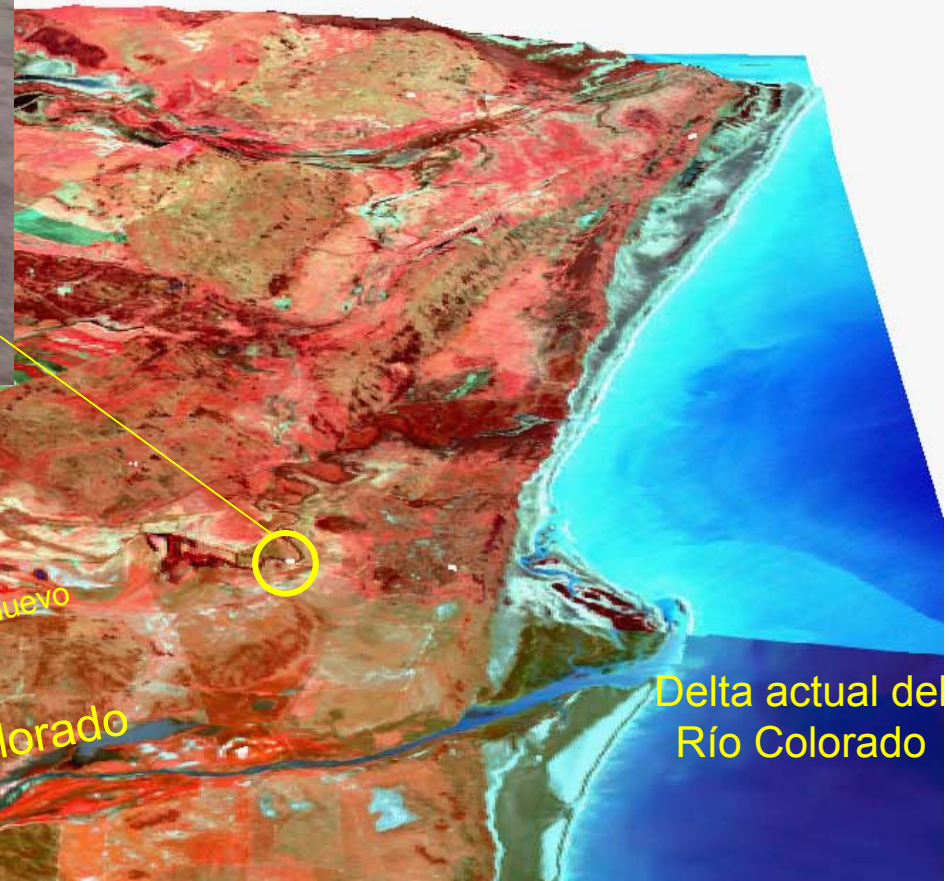
En el Sondeo 6, el suelo enterrado está cubierto por depósitos eólicos someros y probablemente se trate de un evento pedogénético más moderno que el del sondeo 7

El Puma 4



Se identificó un suelo enterrado, truncado por un proceso erosivo, que señalaría un cambio en las condiciones de estabilidad del paisaje hacia una reactivación de los procesos morfogenéticos. De los sedimentos del suelo del Sondeo 2 se extrajo un desecho de fractura helicoidal de guanaco que fue datado en 1.862 ± 51 AP (δ C13 -19.4; AA-88420)

Localidad Arqueológica San Antonio



Modelo Digital de Terreno + Imagen Aster

Martínez et al., 2010

compuesta por 5 sitios arqueológicos, se ubica en el área ocupada por el antiguo delta del río Colorado, a ca. 4 km de su desembocadura

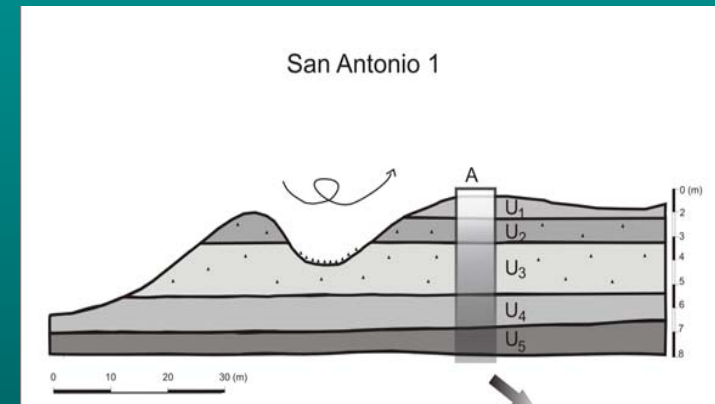
San Antonio 1

En la secuencia estratigráfica de la hoyada de deflación se registraron cinco unidades principales. Las unidades 5 (fluvial) y 4 (arena eólica), estériles arqueológicamente, se encuentran en la parte basal del depósito. Los artefactos líticos, faunísticos, cerámicos, etc. se localizan por encima de ambas, en las unidades 2 y 3 (con proceso de edafización).

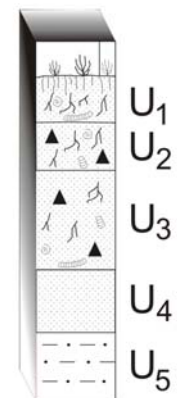
La parte cuspidal del perfil, la unidad 1 (Horizonte A actual) no posee asociaciones artefactuales. El componente arqueológico se relaciona a las unidades 2 y 3. Las distribuciones de artefactos y restos faunísticos en la superficie de la hoyada son producto de la deflación que ha actuado sobre un flanco de la duna, afectando a las unidades superiores (2 y 3) y, en consecuencia, las ocupaciones humanas tuvieron lugar sobre la superficie de la duna, durante el Holoceno tardío final



Concentración de material arqueológico en una cubeta de deflación

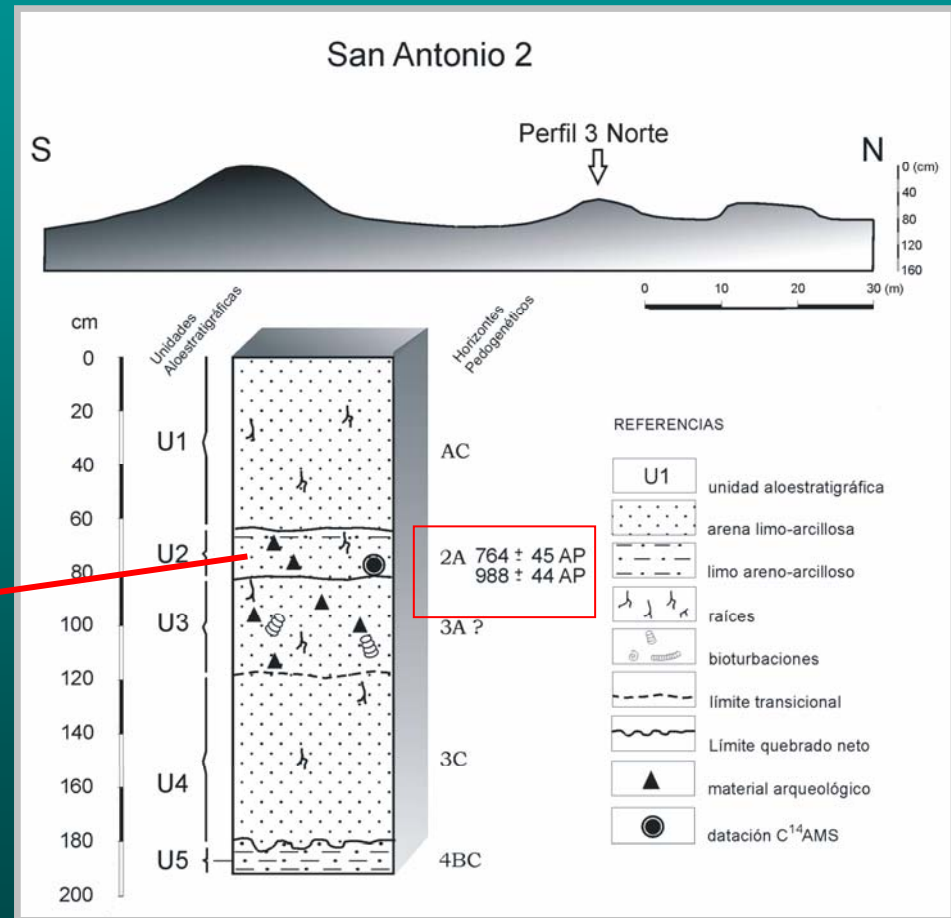


- arena
- arena arcillo-limosa
- Horizonte A
- material arqueológico
- raíces
- bioturbaciones



San Antonio 2

Secuencia de arenas eólicas sobre depósitos fluviales y marinos



San Antonio 2

N

S

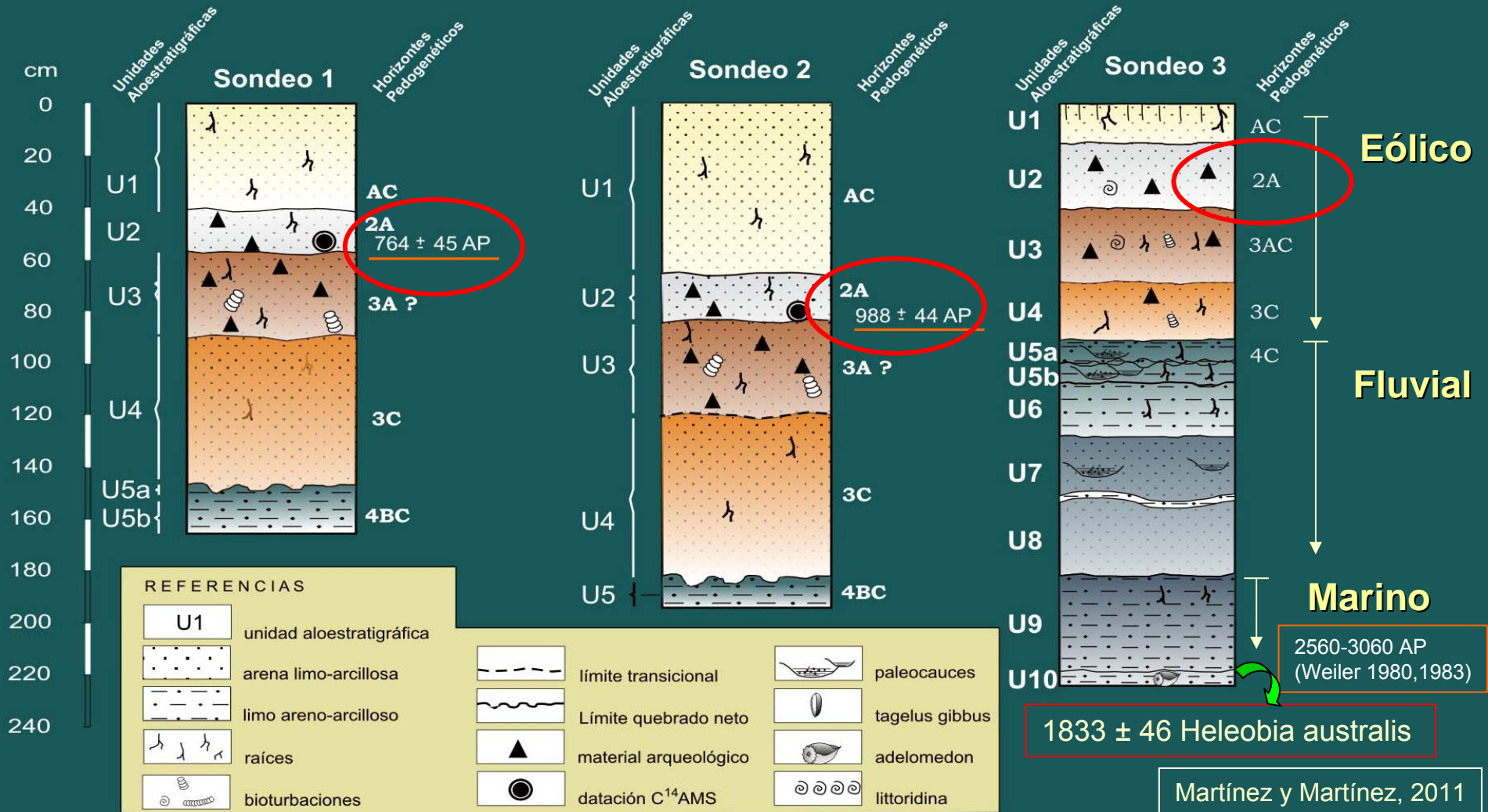
Sondeo 1

Sondeo 2

Sondeo 3

0 (cm)
40
80
120

0 10 20 30 (m)



Localidad Arqueológica San Antonio

Los estudios geoarqueológicos llevados a cabo en la localidad permitieron inferir que los grupos humanos se establecieron sobre antiguas superficies de las dunas y que las distribuciones de materiales recuperadas de las hoyadas son el producto de procesos de deflación posteriores a las ocupaciones humanas. Los fechados radiocarbónicos obtenidos para la localidad indican un lapso de ocupación de *ca.* 1.000-800 años AP. Sin embargo, a juzgar por **los** fechados radiocarbónicos obtenidos en sitios cercanos (*e.g.*, El Tigre) se estima que tales ocupaciones podrían haberse establecido en el lapso *ca.* 1.000-400 años AP, en el Holoceno tardío final.

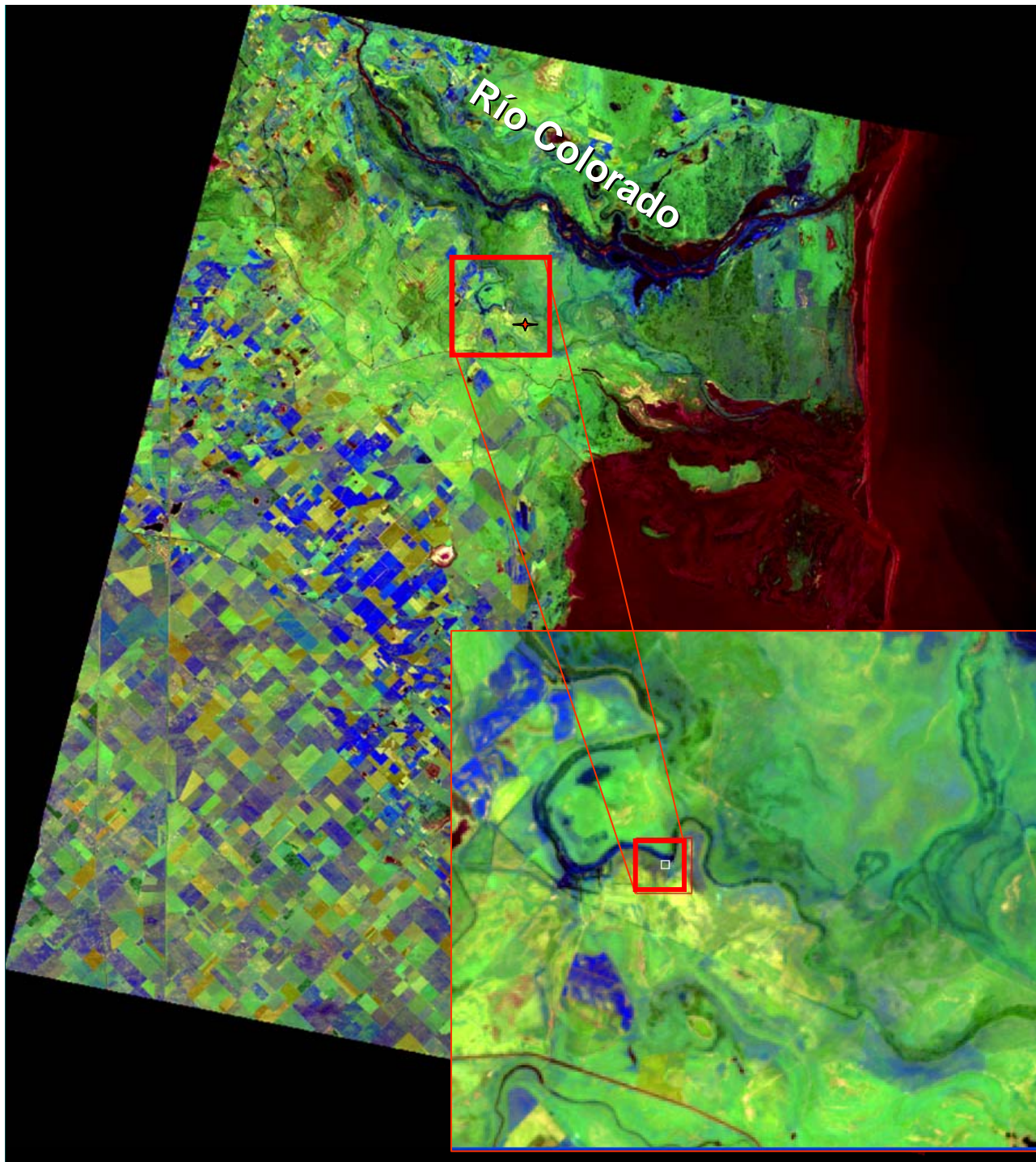


Martínez y Martínez 2011;
Martínez et al. 2005, 2009

SITIO EL TIGRE

Está ubicado sobre la margen derecha del río Colorado viejo, en sectores ocupados por su antiguo delta, a c. 20 km de la costa atlántica. Se presenta en pequeños médanos deflacionados que apoyan sobre depósitos de albardón

Martínez y Martínez 2011;
Martínez et al. 2005, 2009



SITIO EL TIGRE

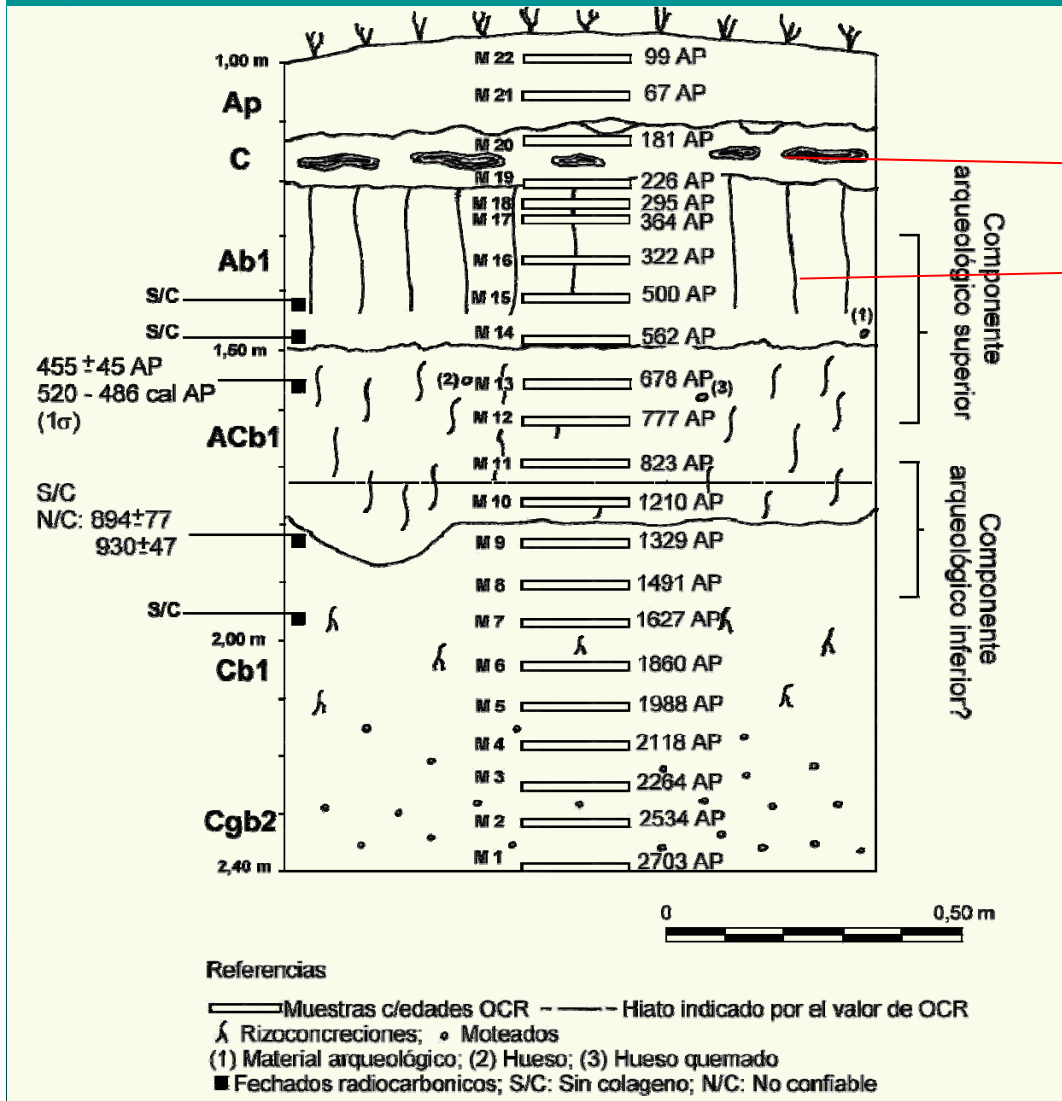
Depósito de inundación



La secuencia estratigráfica corresponde a una duna de textura arenosa a franco arenosa, que presenta al menos un evento pedogenético que se corresponde al horizonte Ab sepultado por un depósito de inundación histórico (181 años AP), que actuó como un "sello" preservando los depósitos infrayacentes de la erosión

El Tigre – Pared Este - Cuadrícula 9

Horizontes Pedogenéticos



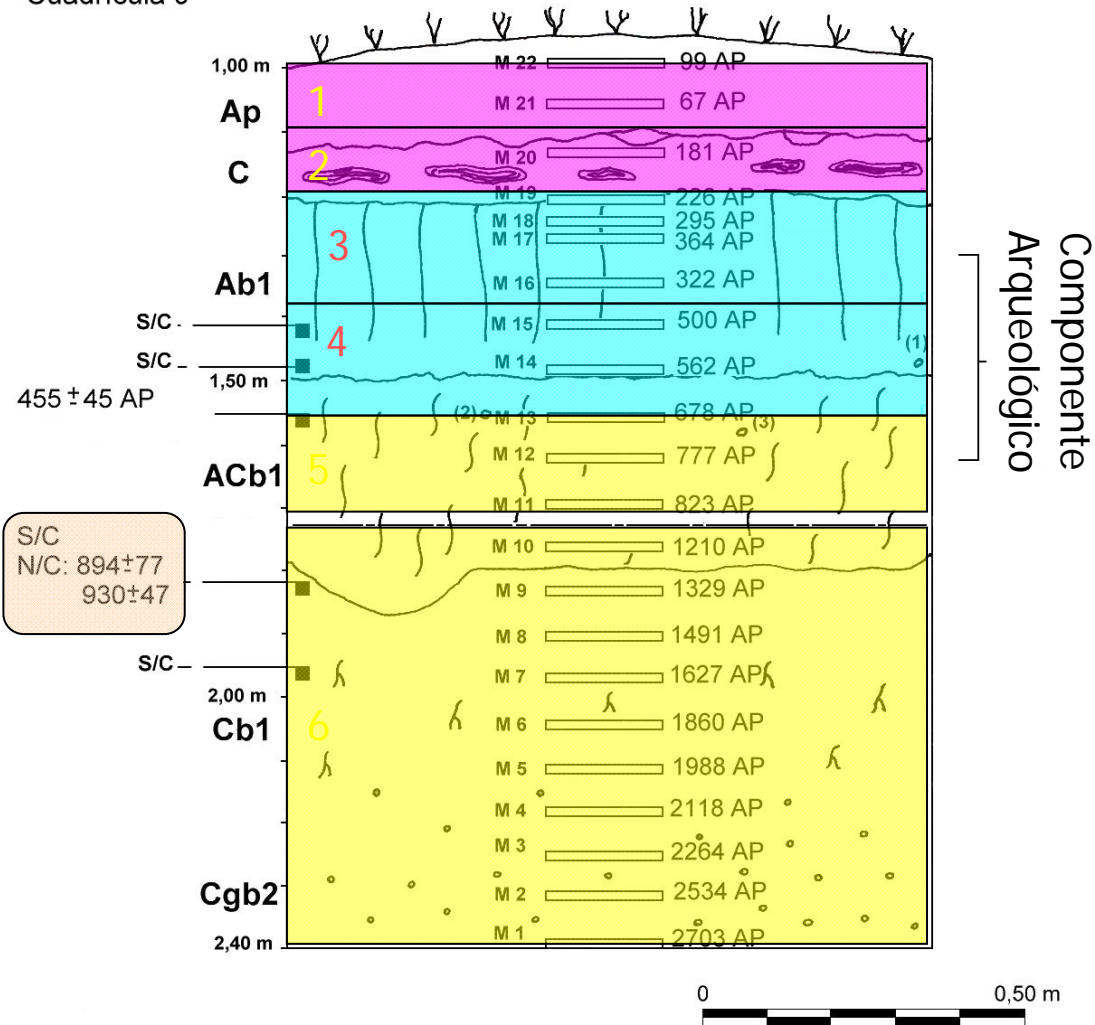
El análisis de los fechados radiocarbónicos obtenidos en función del contenido de colágeno y carbono llevo a aceptar como validas edades que cubren el rango de ca. 900-400 años AP. Las edades OCR (918-324 cal BP) son concordantes con esta tendencia. El componente arqueológico se encuentra principalmente en el suelo enterrado (Ab1-ACb1). El sitio habría sido objeto de reocupaciones durante este lapso (ver discusion en Martínez et al. 2009)

Parametros sedimentológicos, morfológicos y químicos de 3 sitios analizados

SITE	AU	Depth (cm)	SH	AC	Sand%					% Sand	% Silt	% Clay	T	S	DC	B	pH	OM (%)	P (ppm)
					VC (0 φ)	C (1 φ)	M (2 φ)	F (3 φ)	VF (4 φ)										
CALDEN GUAZU- Medano Central	1	21	AC		0	0	6	2	28	97	2	1	S	0-sg	so	qw	8.4	0.0	4.7
	2	38	2AC		0	0	8	3	25	95	4	1	S	1-sg	sh	aw	8.2	0.1	8.9
	3	59	3C		0	0	5	2	29	95	4	1	S	0-sg	so	as	8.7	1.3	6.0
	4	135	4C		0	0	4	2	29	95	4	1	S	0-sg	so	as	8.7	0.1	8.1
	5	187	5Cb		2	5	7	1	14	82	14	1	GLS	2-ma	sh	sh-w	8.8	0.6	8.3
	6	200	6Cb		0	0	6	2	18	87	12	1	GLS	2-ma	sh	cs	8.8	0.1	6.6
SAN ANTONIO 1 Test Pit 3	1	12	AC		1	7	16	16	9	88	4	8	S	0-sg	so	gs	6.8	1.1	77.9
	2	31	2bC	▲	1	9	17	20	8	91	5	4	S	1-sg	sh	cb	8.6	2.2	47.7
	3	50	3AC	▲	1	9	18	17	7	95	2	3	S	0-sg	so	gi	9.6	0.4	10.5
	4	58	4AC	▲	1	9	18	17	7	94	3	3	S	1-sg	sh	as	9.6	0.5	9.83
	5	88			0	0	0	0	0	19	69	12	SL	1-sg	sh	sh-s	9.4	0.9	4.0
	6	105			0	6	24	1	6	97	2	1	S	0-sg	so	sh-w	9.9	0.4	4.0
	7a	137			0	0	0	0	3	46	50	4	LS	2-m	sh	g-s	9.4	0.4	6.6
	7b	139	Bw		0	0	1	0	0	14	56	30	SCL	2-sb	sh	sh-s	9.2	0.9	2.8
8	173			0	11	20	1	5	96	2	2	S	0-sg	so	cs	9.5	0.4	1.9	
SAN ANTONIO 2 Test Pit 4	1	19	AC		0	0	0	0	33	93	4	3	S	0-sg	so	cs	8.4	0.9	30.1
	2	41	2bC	▲	0	0	0	0	33	92	7	1	S	1-sg	sh	cs	8.8	1.4	58.9
	3	74	3AC	▲	0	0	0	0	34	91	7	2	S	1-sg	sh	gs	8.4	0.4	9.1
	4	87	3C	▲	0	0	0	0	33	92	6	2	S	0-sg	so	cs	8.2	1.3	9.9
	5	103	4C		0	0	0	0	33	90	8	2	S	2-m	h	cs	9.2	1.2	7.2
	6	115			0	0	0	0	12	43	49	8	L	1-sg	so	cw	8.9	1.9	17.5
	7	155			0	0	0	0	33	93	5	2	S	1-sg	sh	cs	9.6	0.9	11.0
	8	173			0	0	0	0	36	96	2	2	S	0-sg	so	as	9.5	0.4	9.1
	9	183			0	0	0	0	16	51	44	5	L	2-m	h	as	9.8	0.1	13.3
	10	199			0	0	2	2	27	94	4	2	S	1-sg	sh	as	9.1	0.1	4.4
	11	224			0	0	0	0	9	39	51	10	L	1-sg	sh	as	8.8	1.4	20.5
EL TIGRE	1	11	Ap		0	0	2	98	0	93	4	3	S	1-sg	sh	ai	9.1	0.2	-
	2	22	C		0	0	1	98	1	41	53	6	SL	2-ma	sh	aw	8.5	0.1	-
	3	52	Ab1	▲	0	0	3	97	0	94	2	4	S	0-sg	so	gs	9.0	0.0	-
	4	80	ACb1	▲	0	0	2	98	0	93	4	3	S	0-sg	so	qw	9.0	0.0	-
	5	140	Cb1		0	1	2	97	0	90	6	4	S	0-sg	so	gs	8.7	0.1	-

Sitio: El Tigre
 Pared este
 Cuadrícula 9

Tendencias OCR Seis paquetes sedimentarios



Perturbación Arado
Homogenización
Edades recientes

Pedogénesis- Periodo húmedo
562-322 cal. AP (OCR)
455±45 = 532 - 437 cal AP
(C¹⁴, 2σ)

Sedimentos Agradacionales
(eólicos)
No pedogeneticos

Ver detalles sobre esta secuencia en
 Martínez et al. 2009.

Consideraciones Finales

- ➡ Los depósitos eólicos poseen baja o nula preservación en el registro más antiguo que el Holoceno medio/tardío (falta de registro arqueológico-estratigráfico pre-5.000 AP)
- ➡ La alternancia de procesos de pedogénesis y morfogénesis señalaría variaciones en las condiciones climáticas áridas-semiáridas para el Holoceno medio-tardío y estos procesos impactaron en la preservación y registro de sitios arqueológicos
- ➡ Las secuencias analizadas representan condiciones morfodinámicas intensas correlacionables con periodos de mayor aridez frente a otras de seimriaridez, que habrían permitido el desarrollo de los paleosuelos hacia los c. 3.800, 1.900 AP y hacia los 1.000-400 AP.
- ➡ En sectores alejados a la costa: destrucción y/o bajos niveles de integridad y resolución de sitios. Alternan periodos erosión con otros de estabilidad de corta duración (c. 3.700, 1.900 años rad. AP).
- ➡ Contrariamente en la franja costera, procesos geomorfológicos más estables (pedogénesis), mayores tasas de sedimentación (marina, fluvial y eólica). Preservación de geoformas: Mayor estabilidad. Mejor conservación, resolución e integridad de sitios durante el Holoceno tardío inicial y, sobre todo, en el Holoceno tardío final (1000-250 14C años AP).
- ➡ Procesos erosivos post c. 400 AP y de reactivación morfodinámica del paisaje truncamiento de suelos y sedimentación eólica (U1- Horizonte AC).

Citas Bibliográficas

Martínez, G. 2004. Resultados preliminares de la investigaciones arqueológicas realizadas en el curso inferior del río Colorado (Pdos. de Villarino y Patagones; Pcia. de Buenos Aires). En *Aproximaciones Contemporáneas a la Arqueología Pampeana: Perspectivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio*, G. Martínez, M.A. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid Eds., pp. 275-292. FACSO-UNCPBA. Olavarría.

Martínez, G. 2008-2009. Arqueología del curso inferior del río Colorado: estado actual del conocimiento e implicaciones para la dinámica poblacional de cazadores-recolectores pampeano-patagonicos. *Cazadores recolectores del cono sur. Revista de arqueología* 3:71-92.

Martínez, G. y G. A. Martínez. 2011. Late Holocene environmental dynamics in fluvial and aeolian depositional settings: Archaeological record variability at the lower basin of the Colorado river (Argentina). *Quaternary International* 245:89-102.

Martínez, G., F. Zangrando y L. Stoessel. 2005. Sitio el Tigre (Pdo. de Patagones; Pcia. de Buenos Aires, Argentina): evidencias sobre la explotación de peces en el curso inferior del río Colorado e implicaciones para los sistemas de subsistencia. *Magallania* 33(2):127-142.

Martínez, G., L. Stoessel y G. Armentano. 2009. Cronología, procesos de formación y ocupaciones humanas en el sitio El Tigre (Pdo. de Patagones, pcia. de Buenos Aires). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXXIV:177-199.

Martínez, G., G. Armentano, L. Stoessel, A. P. Alcaráz, N. González y F. Santos. 2010. Resultados preliminares de la localidad arqueológica San Antonio (curso inferior del río Colorado, pdo. de Villarino, pcia. de Buenos Aires). En *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, editado por M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte, pp. 85-98. Editorial Libros del Espinillo. Ayacucho, Buenos Aires.

Martínez, G., G. A. Martínez, F. Santos, L. Stoessel, A. P. Alcaráz, G. Flensburg, P. Bayala y G. Armentano. 2012a Primeros resultados de la localidad arqueológica "El Puma" (curso inferior del río Colorado, pcia. de Buenos Aires). *Comechingonia* 16: 93-113.

Martínez, G., G. Flensburg y P. Bayala. 2013. Primeras evidencias de restos óseos humanos en el curso inferior del Río Colorado durante el Holoceno medio: sitio Cantera de Rodados Villalonga (Pdo. de Patagones, Pcia. de Buenos Aires). *Cazadores Recolectores del Cono Sur. Revista de Arqueología* 6.

Gracias



Primer Taller de Suelos en Arqueología

GRUPO DE ESTUDIOS GEOARQUEOLÓGICOS DE AMÉRICA LATINA

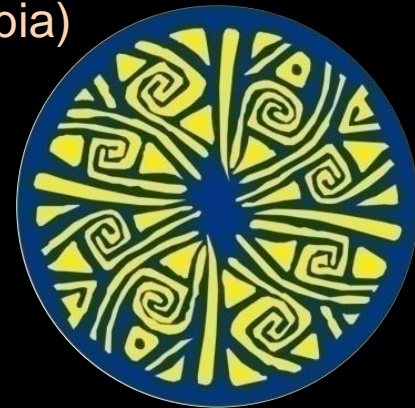
Geoarqueología y Suelos en Ambientes Volcánicos: Impactos Ambientales y Evidencias Culturales en el Cauca Medio (Centro Occidente de Colombia)

Martha Cecilia Cano (Universidad Tecnológica de Pereira,
Doctorado en Arqueología Universidad Nacional del Centro de la
Provincia de Buenos Aires)

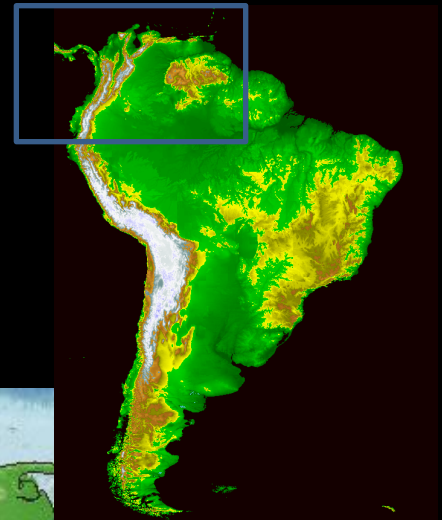
Carlos E. López (Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia)

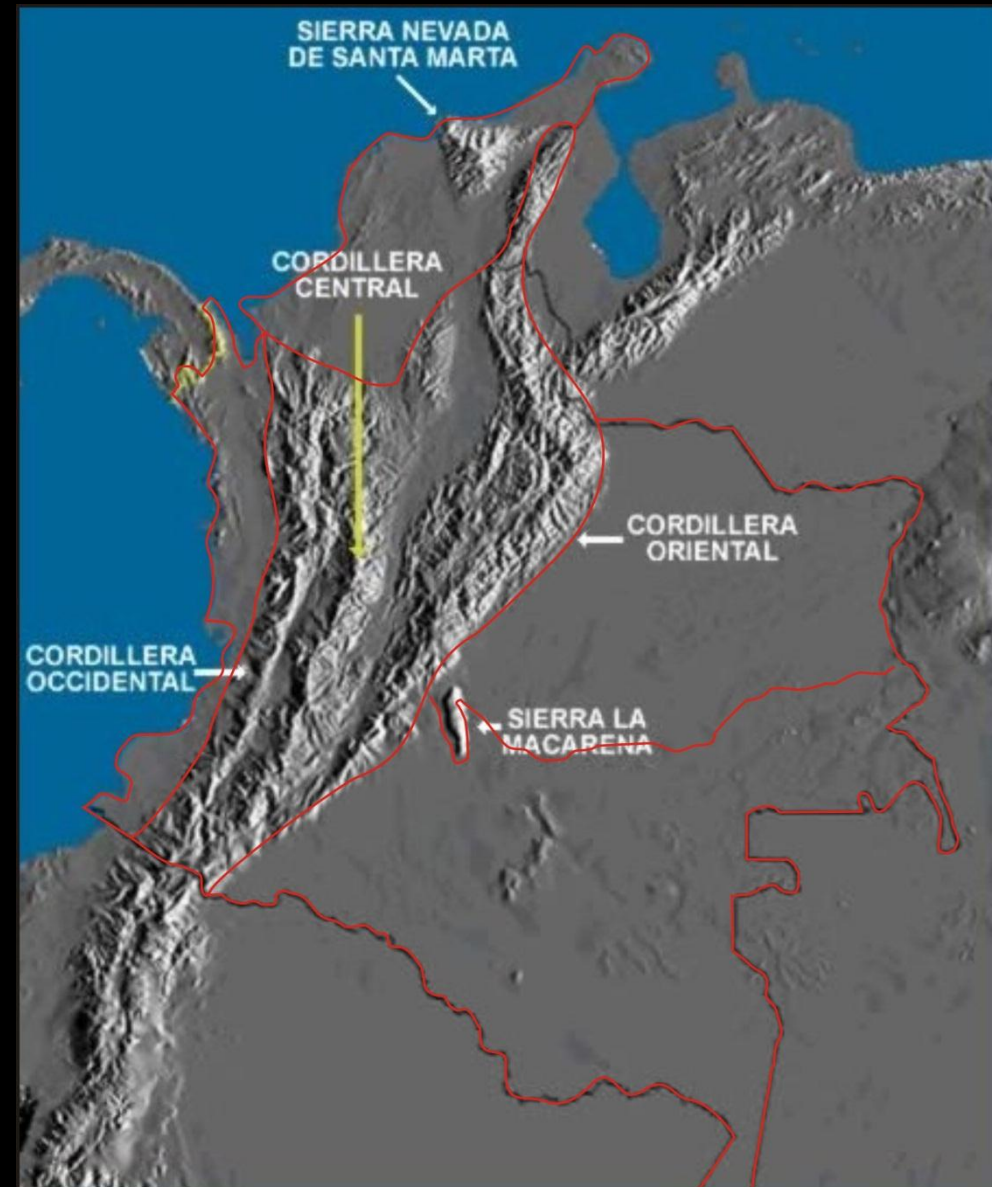
Ricardo A. Méndez (Servicio Geológico Colombiano)

*Facultad de Ciencias Ambientales
Laboratorio de Ecología Histórica y Patrimonio Cultural
Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia*



COLOMBIA EN SURAMÉRICA

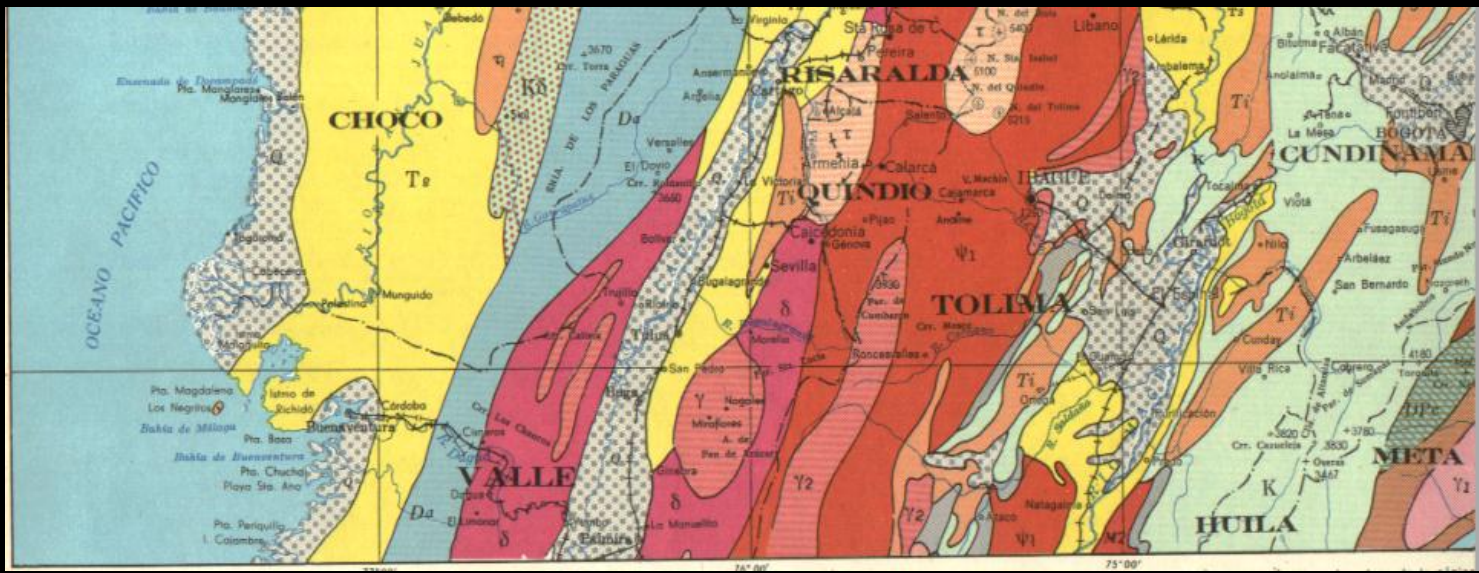
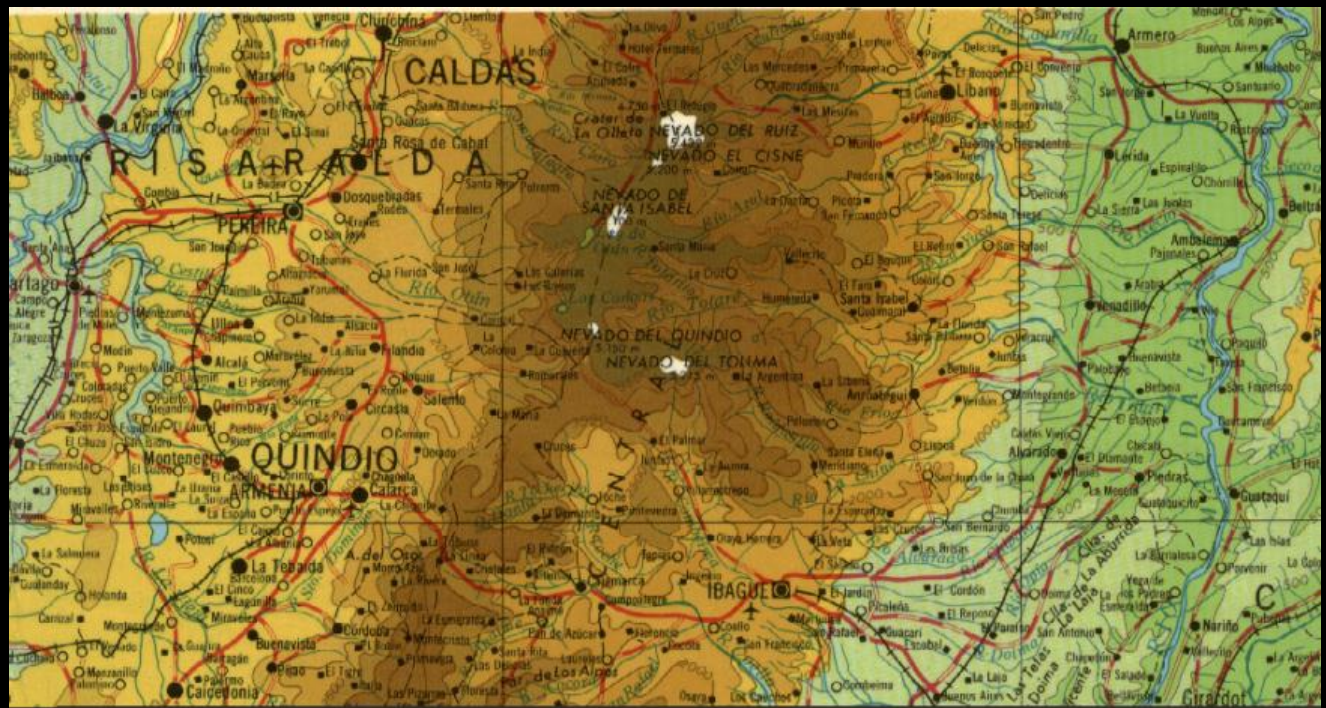




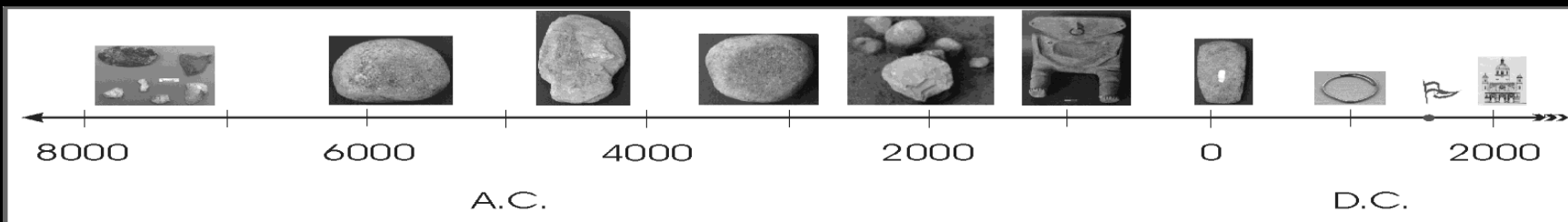
REGIONES NATURALES

- 1- **Amazonia** superficie 403.348 km²
- 2- **Andina**, superficie 305.000 km².
- 3- **Caribe**, superficie 132.218 Km²
- 4- **Insular**, comprende islas continentales y oceánicas
- 5- **Pacífica**, superficie 83.170 Km²
- 6- **Orinoquia**, superficie 310.000 Km²

La Región Andina de Colombia es la zona más poblada del país con 74% de su población.



Detalles Mapas Físico y Geológico Centro Occidente Colombiano (IGAC 1979)



- Paleoindio? (Caz-rec plantadores)

10.000 años antes del presente aprox.



Arcáico (Horticultores) 10.000 a 3.000 a.p



- Formativo aprox. 2.500 ap



- Clásicos Regionales 1.500 ap



- Cacicazgos Tardíos 700 ap

- Colonia Española 500-200 ap.

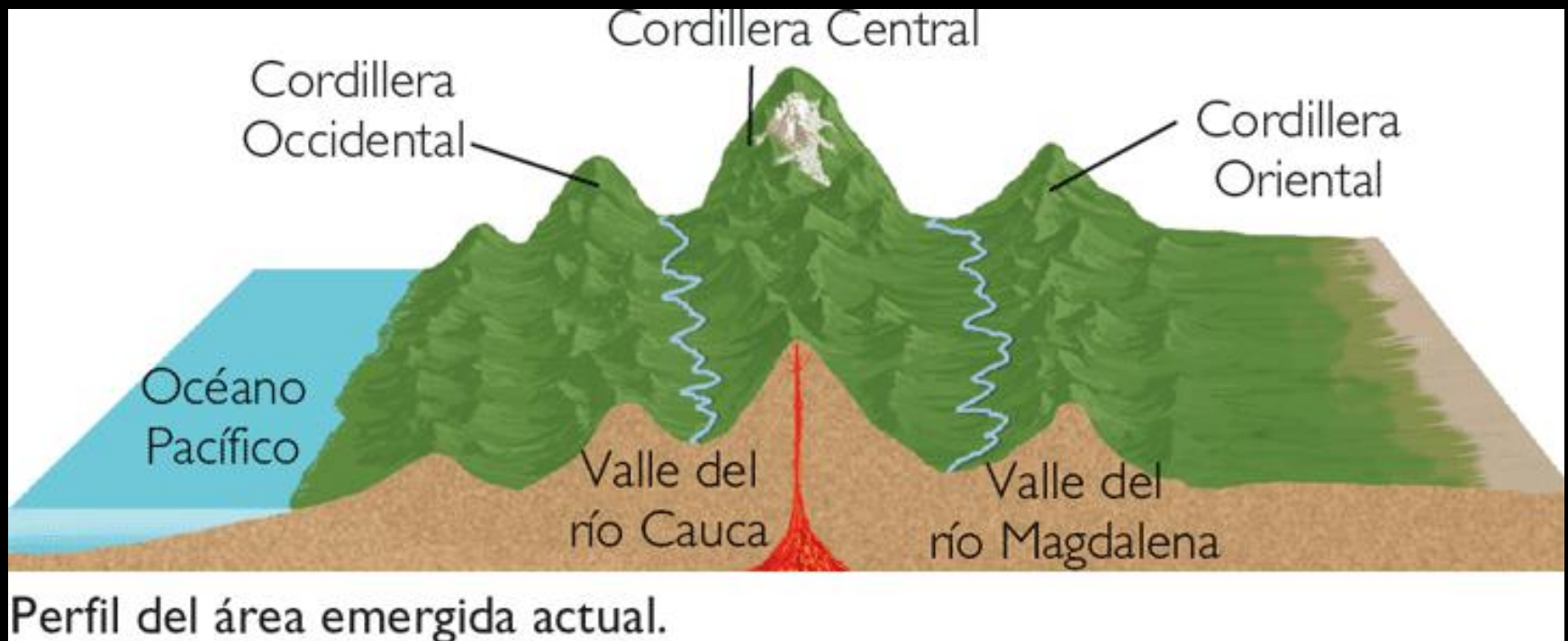
- Colonización Antioqueño-Caucana Siglo XIX

- Mundo Contemporáneo



PERIODIZACIÓN HISTÓRICO-CULTURAL

Esquema corte W-E Territorio Colombiano



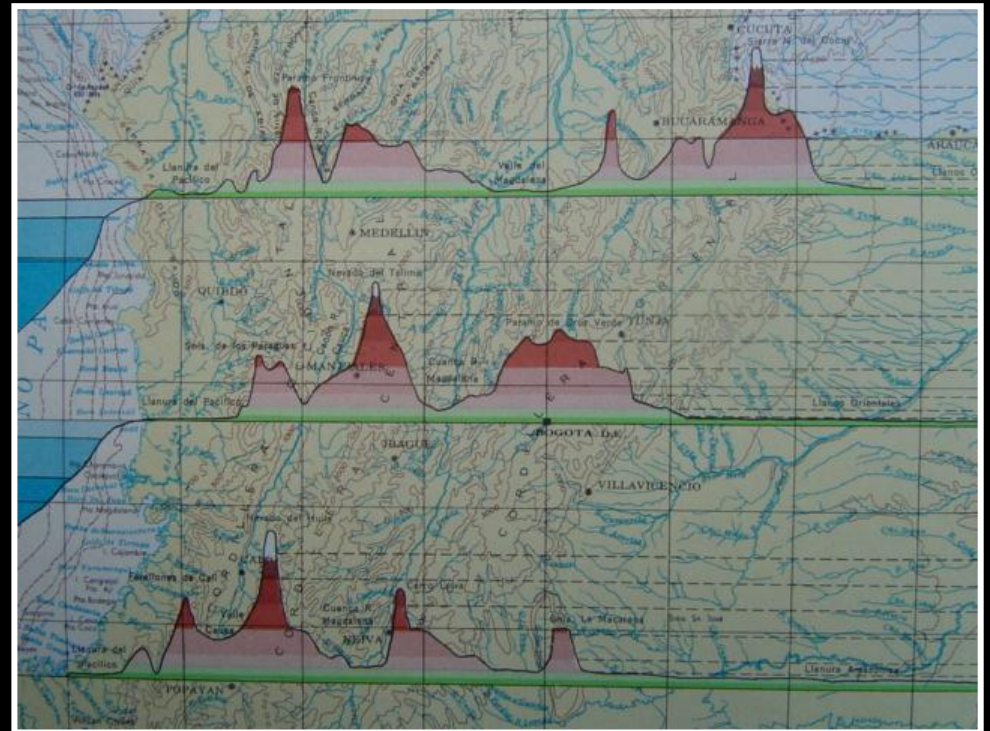
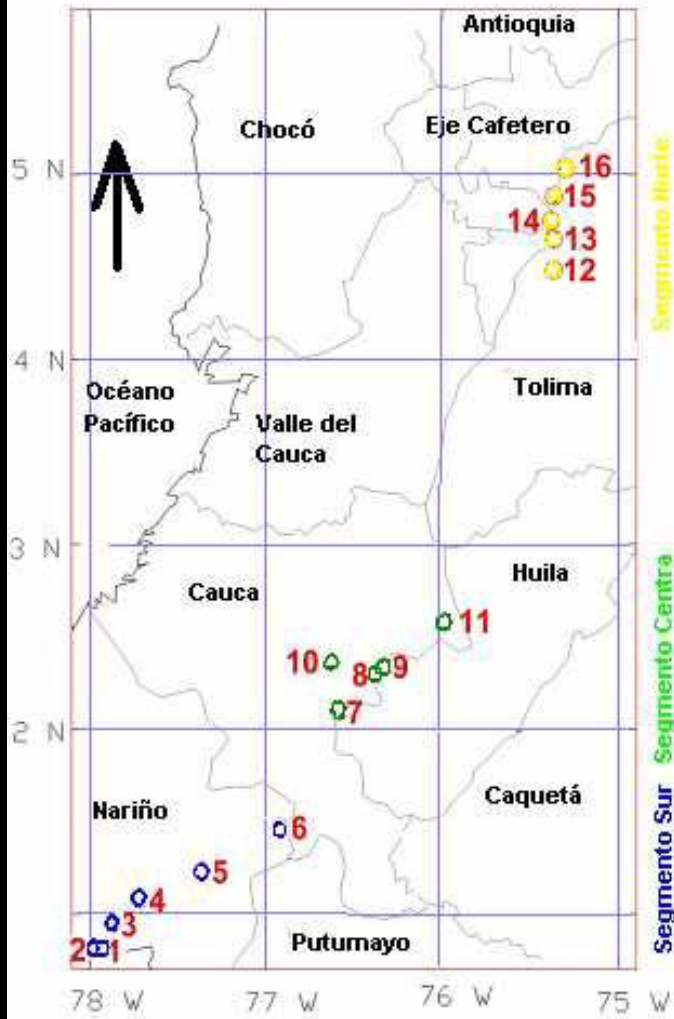
W

74°W

E

Volcanes Activos en Colombia

1. Chiles
2. Cerro Negro
3. Cumbal
4. Azufral
5. Galeras
6. Doña Juana
7. Sotará
8. Pan de Azúcar
9. Coconucos
10. Puracé
11. Huila
12. Machin
13. Tolima
14. Santa Isabel
15. Ruiz
16. Cerro Bravo



Cortes de la topografía a distintas latitudes (IGAC 1979)

ALGUNOS EFECTOS DE ACTIVIDAD VOLCÁNICA

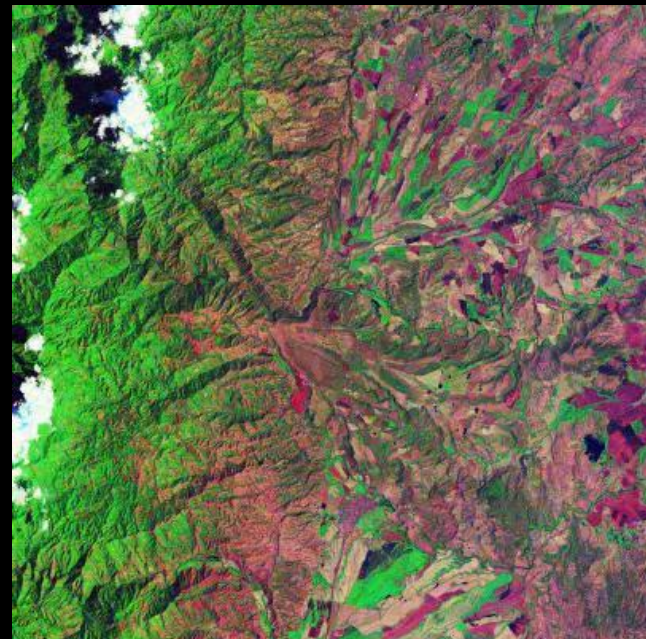
- Flujos de lodo
- Nubes piroclásticas
- Flujos ignimbríticos
- Caída de ceniza
- Lluvias asociadas a los fenómenos
- Incendios de cobertura vegetal



Lahar Armero 1985



Corte carretera Pereira-Armenia
Vertiente Occidental Cordillera Central



Vertiente Oriental Cordillera Central

ARQUEOLOGÍA Y VULCANISMO

A escala global, los arqueólogos han reconocido la actividad recurrente de distintos volcanes, en toda la escala del tiempo cultural (Grattan y Torrence 2007, Mothes 1998, Sheets y McKee 1994).

Los efectos volcánicos en Colombia no han impactado sólo las altas cumbres, los glaciares o tierras altas, sino también a sectores bajos de piedemontes y cuencas asociadas. Las difíciles condiciones de acceso, altura y nubosidad, hacen que muchas veces se ignore su presencia.

Los impactos, negativos y positivos, se proyectan a decenas de kilómetros del foco, llegando en muchos casos a lugares ocupados por poblaciones humanas. Estos se han visto atraídos por las características de los suelos derivados de los piroclastos (ceniza volcánica), suelos ricos en nutrientes y humedad (Proyecto UTP-GTZ 2001, Tistl 2006).

***Cambios Ambientales en el Holoceno Temprano y Medio e Impactos Humanos en el Paisaje: Estudio Geoarqueológico en el Abanico Fluvio-volcánico Pereira-Armenia, Colombia
(UNICEN-Martha Cecilia Cano E.)***

Objetivos del Proyecto

Obtener una comprensión contextual de las dinámicas paleoambientales ocurridas, en el Cauca Medio colombiano, durante el Pleistoceno Final al Holoceno Medio, a partir de un acercamiento geoarqueológico en el abanico fluvio-volcánico Pereira-Armenia y sus inmediaciones, soportado en indicadores geomorfológicos, sedimentológicos, cronológicos y arqueológicos.

Específicos

Determinar el estado del arte de los estudios geológicos del cuaternario, fisiográficos, edáficos, arqueológicos, geoarqueológicos y paleoecológicos referidos a la zona de estudio buscando una comprensión contextual en el marco de la ecología histórica y otros acercamientos teórico-metodológicos afines.

Desarrollar nuevos estudios multiescalares fisiográficos, estratigráficos, cronológicos y arqueológicos en la zona de estudio efectuando la descripción detallada y caracterización de unidades estratigráficas tipo, para explicar cambios a través del tiempo, enfatizando en los procesos ocurridos durante el Pleistoceno Final al Holoceno Medio.

Analizar los datos contextuales que permiten determinar patrones de distribución espacial a partir de los indicadores geoarqueológicos, con el fin de reconstruir dinámicas sedimentarias que dieron origen a los depósitos, determinando el potencial de ocupación humana de las diversas unidades, los procesos de formación y preservación esperables.

Aportar a los estudios ambientales de la región y brindar explicaciones sobre dinámicas del poblamiento humano, movilidad y demografía del noroccidente de Suramérica, a partir de la interpretación arqueológica, relacionando las interacciones de las sociedades humanas con el entorno volcánico y la particular preservación del registro material.



Cráter La Olleta
(occidente)

**Volcán Nevado
El Ruiz**
5.200 msnm

Cráter Arenas
(oriente)

ASPECTOS FISIOGRÁFICOS REGIONALES



**Zona de Páramo,
alta montaña Cordillera
Central
Parque Nacional Natural
Nevados
(Sector Proximal Área de
estudio)
Ca. 5200-2500 msnm**



Zona intermedia Área de Estudio (2500-1200 msnm)



Terrazas cuenca río Consota, Pereira, 1550 m snm

Zona intermedia Área de Estudio (2500-1200 msnm)



Sector distal del abanico e interfase con formaciones del Terciario (1200-900 msnm)



Río Cauca, 900 msnm

ASPECTOS METODOLÓGICOS:

- a) Recorridos de observación regional y estudios fisiográficos detallados y semidetallados en sitios arqueológicos y alrededores, bajo influencia directa e indirecta del vulcanismo en el sector del abanico fluvio-volcánico Pereira-Armenia y sus inmediaciones.
- b) Descripción y caracterización de unidades pedoestratigráficas y litoestratigráficas claves, correspondientes al Pleistoceno Tardío a Holoceno medio.
- c) Interpretación de las dinámicas sedimentarias que dieron origen a los depósitos, buscando definir el origen del foco emisor de las cenizas estratificadas en distintos sitios arqueológicos, así como conocer dinámicas fluviales sedimentarias en algunos valles relacionados.

d) Correlación de fechaciones en secuencias estratigráficas arqueológicas y geológicas.

e) Caracterización mineralógica de las cenizas encontradas en depósitos sedimentarios arqueológicos y geológicos.

f) Proyección sobre posibles impactos ambientales de los eventos volcánicos identificados a partir de la discusión sobre el potencial de ocupación de las diversas unidades estratigráficas y los procesos de formación esperables en cada caso.

g) Inferencia de consecuencias de catástrofes naturales sobre el poblamiento humano de la región, contribuyendo a los análisis comparativos con otros contextos similares a nivel regional.

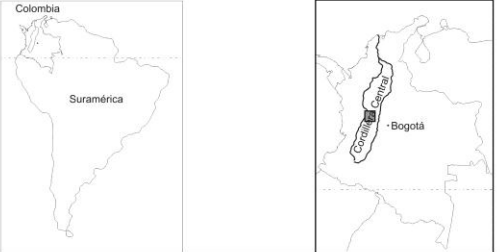
FISIOGRAFÍA Y SEDIMENTOLOGÍA EN EL ABANICO FLUVIO-VOLCÁNICO PEREIRA-ARMENIA



Corte carretera Pereira-Armenia

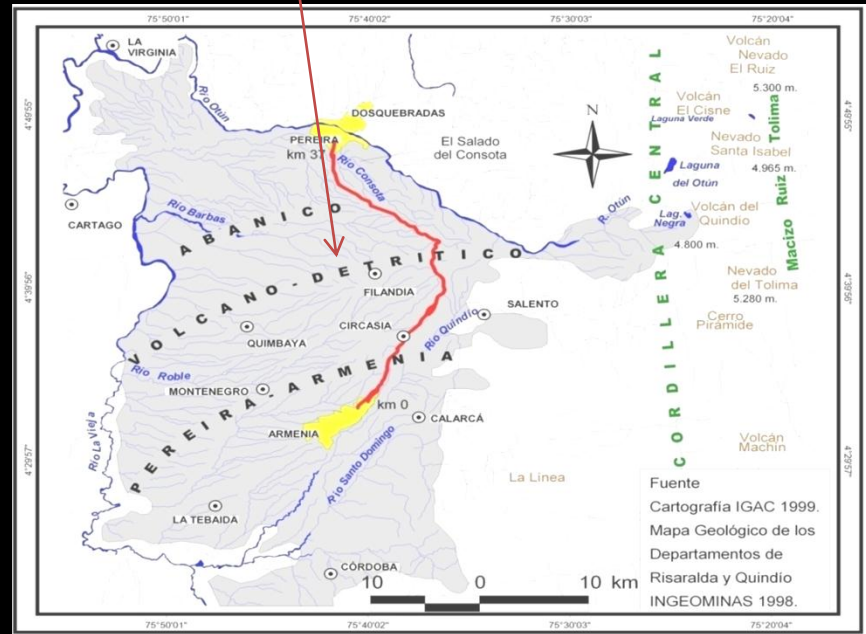
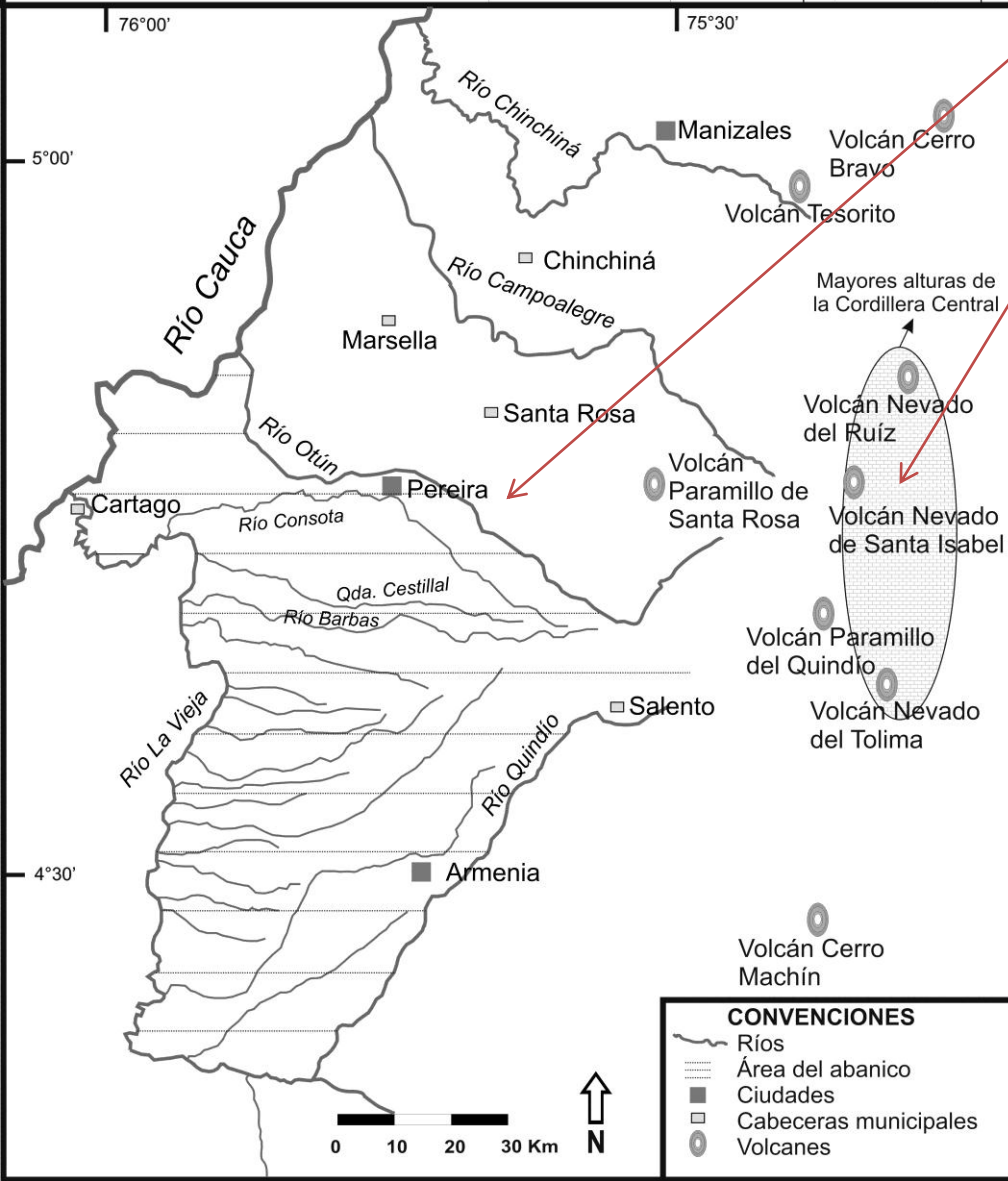


Registro de perfiles y toma de muestras en distintas escalas geológicas y pedológicas en inmediaciones de Pereira (1400m snm)



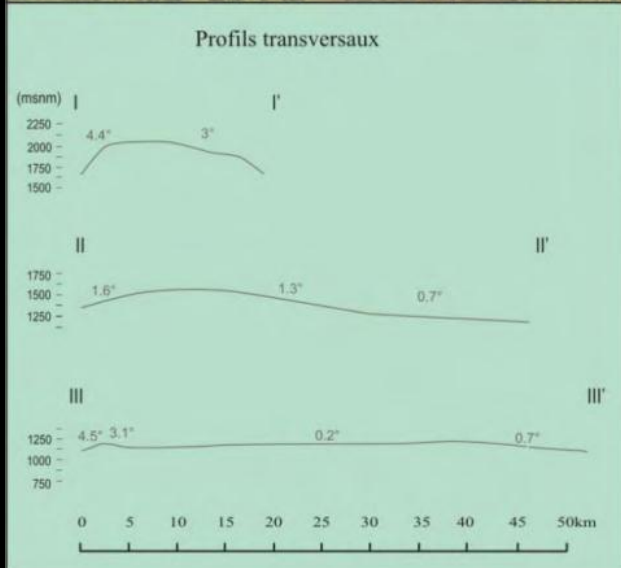
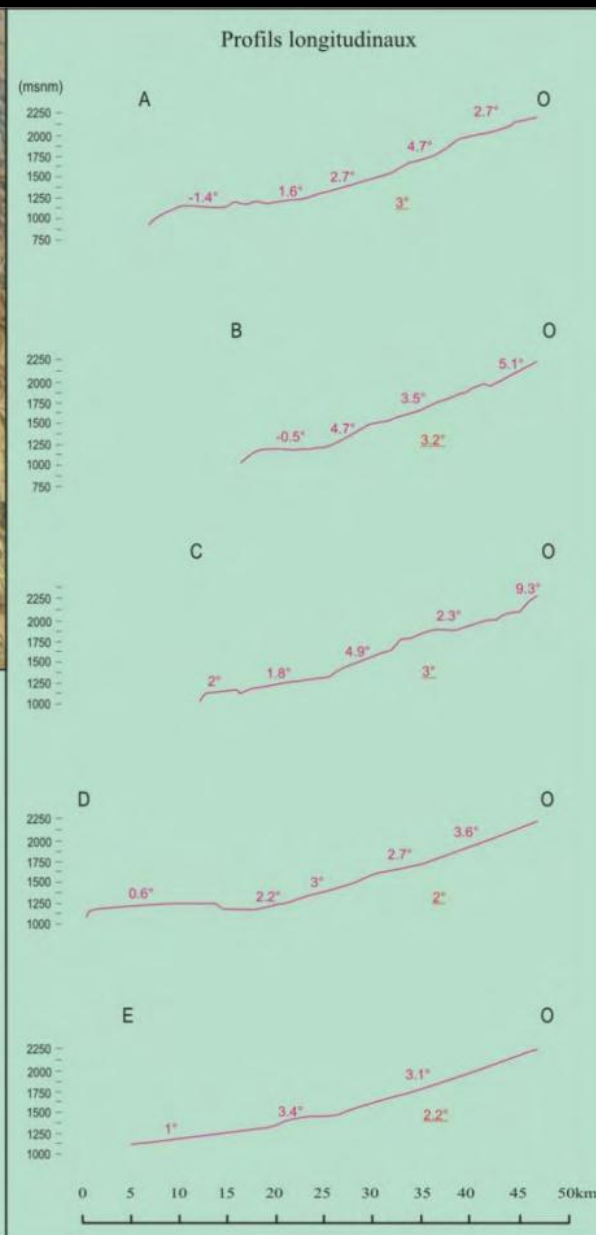
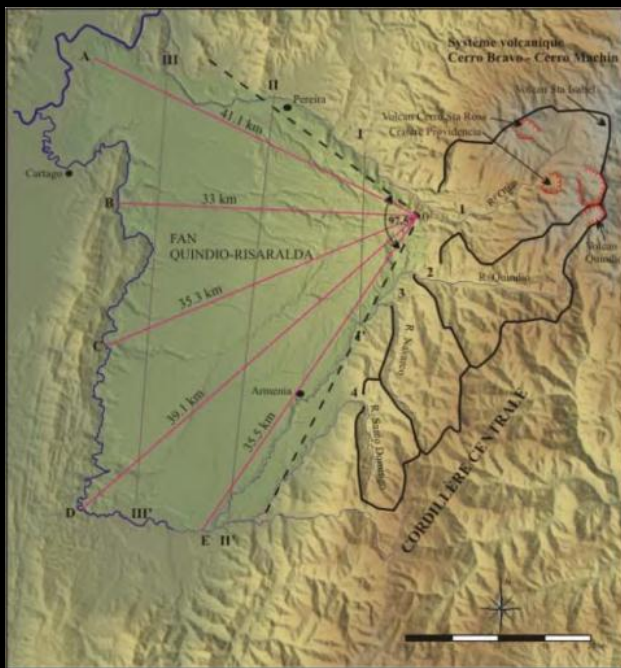
Abanico Fluvio-volcánico Pereira-Armenia

Sistema Cerro Bravo-Cerro Machín
Cordillera Central



Geoformas, pendientes y rutas naturales en el Abanico P-A

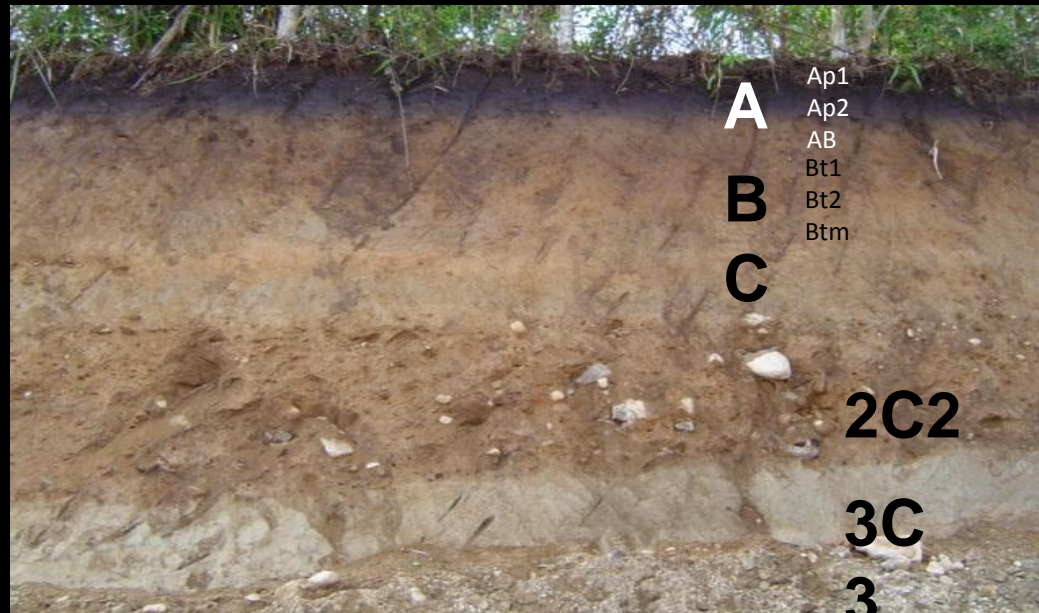




Tomado de Guarín (2008)

El Abanico vulcano-Clástico Pereira-Armenia

SEDIMENTOLOGÍA EN EL ABANICO PEREIRA-ARMENIA



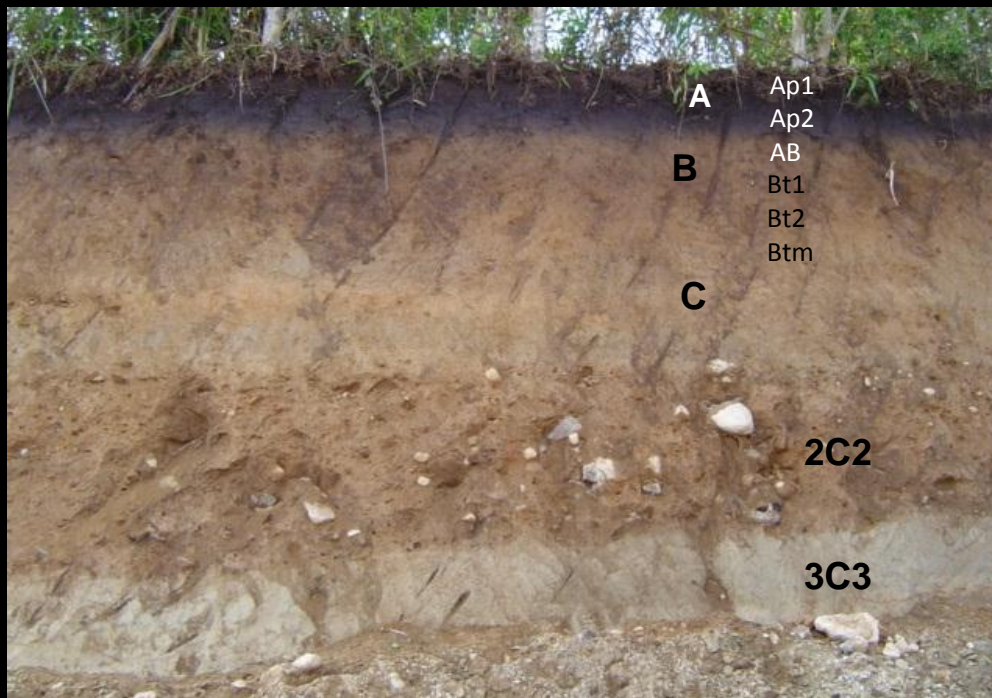
En el sector proximal y medio del Abanico Pereira-Armenia, entre 1800 y 1200 msnm, los suelos típicos presentan dos o tres horizontes A, muy profundos, con alta actividad biológica. Los horizontes B superiores muestran colores amarillos a ocres o pardo amarillento a pardo rojizo con textura fina, con estructura de bloques débiles medios, con textura franco. Los límites con el horizonte C son graduales, se destacan colores olivas a habanos, sin actividad biológica.

En algunos sectores, es visible también un horizonte C, conformado por flujos de escombros, con guijarros de distintos tamaños. Además en algunos perfiles son observables uno o más suelos enterrados.



Flujos de lodos, influencia de río Otún

Dosquebradas 1500 m snm



Sector Cañaveral Aeropuerto
Matecaña Pereira, 1400m snm

A diferencia de la escala geológica, la definición de unidades litoestratigráficas detalladas a escala arqueológica, no siempre es evidente en los perfiles, particularmente en los sectores a distancias medias y lejanas de los focos volcánicos.

Por el contrario, cerca de los volcanes, los estratos se diferencian claramente y en muchos casos corresponden a depósitos de materiales u horizontes de suelos enterrados.

Erupción probable del
Volcán Cerro Bravo

Sitio Villa María Caldas,
Excavado por Carlos
Restrepo





Erupción probable del Volcán Cerro Bravo

Sitio Villa María Caldas, 2000 msnm
Excavado por Carlos Restrepo

CENIZAS VOLCÁNICAS, SUELOS Y ARQUEOLOGÍA

Predominan vientos del Este, siendo la vertiente occidental la más afectada por la acumulación de depósitos piroclásticos, provocando impactos diferenciados según la cercanía a los focos, las pendientes y el tipo de vegetación.

Las fuertes precipitaciones de esta zona ecuatorial erosionaron las cenizas en zonas con altas pendientes. El promedio del espesor de las cenizas entre Armenia y Pereira es de 7 m: en algunos lugares están completamente erosionadas; en otras partes, se conservan perfiles de 15 m de espesor.

Las condiciones ambientales del trópico húmedo aunado a la alta biomasa en superficie dinamizan su meteorización. La alta precipitación anual (hasta 2500 mm/año) y las altas temperaturas diarias, fomentan el desarrollo de microorganismos en los suelos. Las implicaciones de este proceso no han sido consideradas suficientemente (Tistl 2006).

ANÁLISIS PEDOESTRATIGRÁFICO

En zonas planas u onduladas del sector medio del Abanico Pereira-Armenia, predominan suelos profundos con colores negros o pardo-oscuros hacia la superficie, cambiando gradualmente en profundidad a colores amarillos y ocre, hasta colores olivas, habanos y grises.

Se diferencian al menos cuatro unidades pedoestratigráficas, materializadas en los horizontes de suelos, denominados "A", "AB", "B" y "C", los cuales incluyen distintas subunidades.

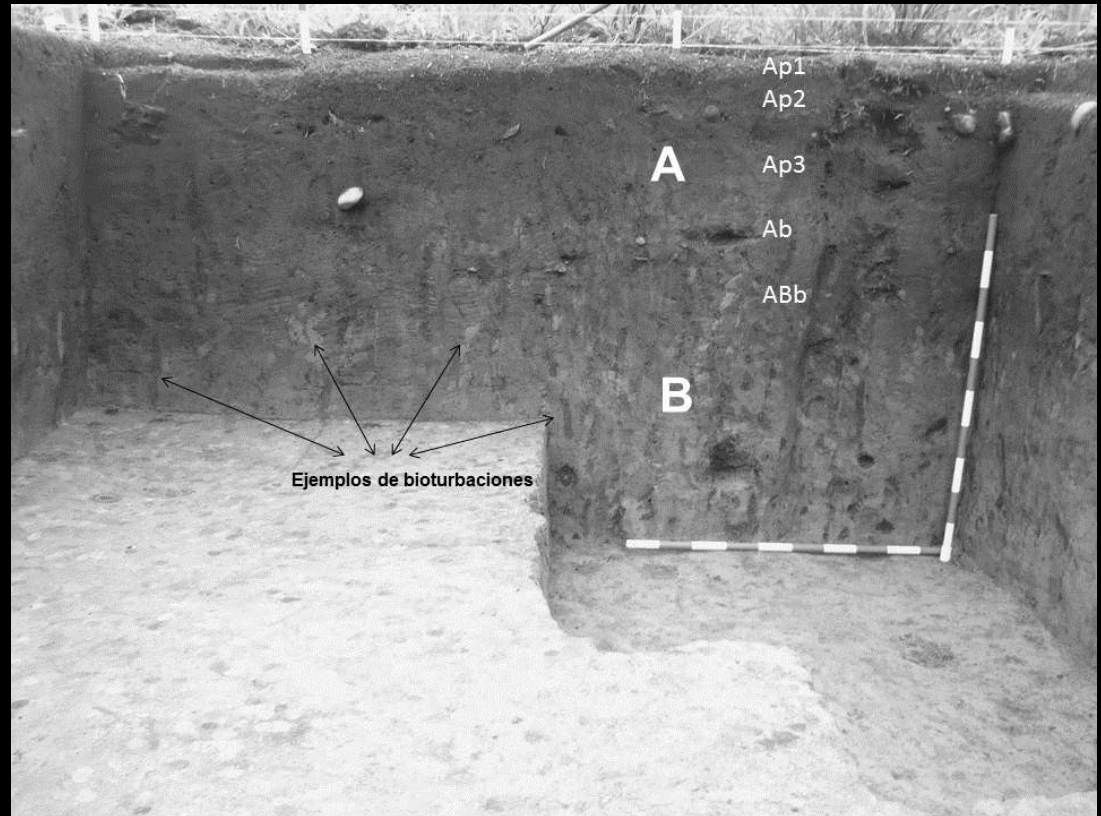
El horizonte AB indica una transición y en algunos casos puede diferenciarse un horizonte BC. Entre los sub-horizontes se encuentran por ejemplo los A1 y sucesivos, o B1 y sucesivos, o características tales como Ap, Ab, Bt, Bw, etc. A las cenizas más profundas estériles culturalmente se les denomina como C. Los límites con el horizonte C son graduales, se destacan colores olivas a habanos, sin actividad biológica.



Sector UTP Pereira,
1500m snm

La Bioturbación

Caso La Mikela, Pereira (1430m snm)



Se destaca la alta actividad biológica (bioturbación). Se observan fenómenos como nidos de insectos, actividades de lombrices e influencias de raíces hasta más de dos metros de profundidad.

Denudación en los sectores distales del Abanico y suelos de tierras bajas



En el sector más alejado del Abanico Pereira-Armenia (piso subandino bajo), en alturas inferiores a 1200 msnm, los suelos cambian en función a las condiciones climáticas más secas y el progresivo aumento de temperatura. Tienden a ser más duros y secos, particularmente en el sector de Cerritos, hasta el río Cauca, donde los suelos están en un estado de Inceptisoles (Botero en Alcaldía de Pereira-UTP 2006, Botero 2012).

Evidencias arqueológicas milenarias

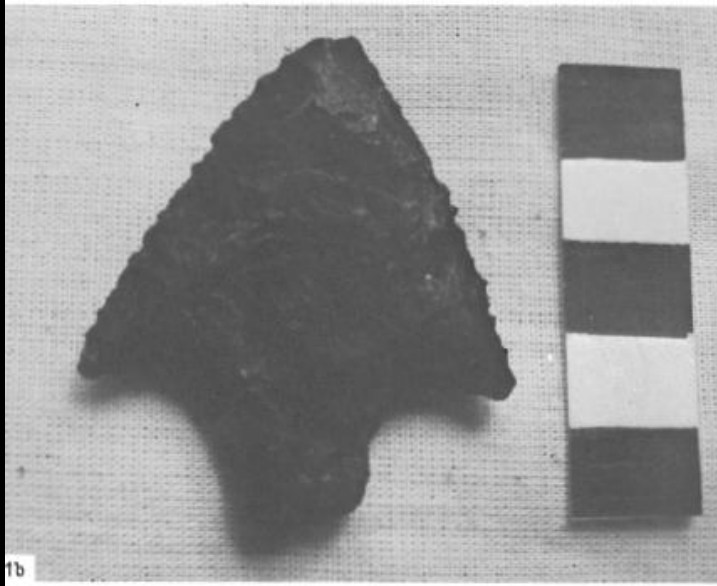
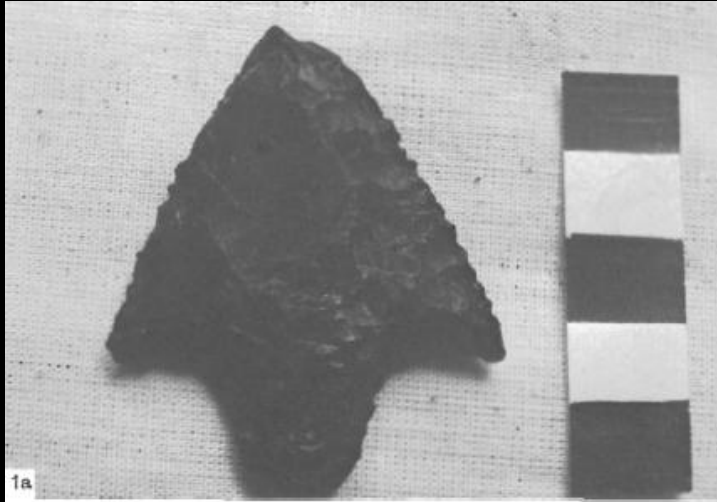
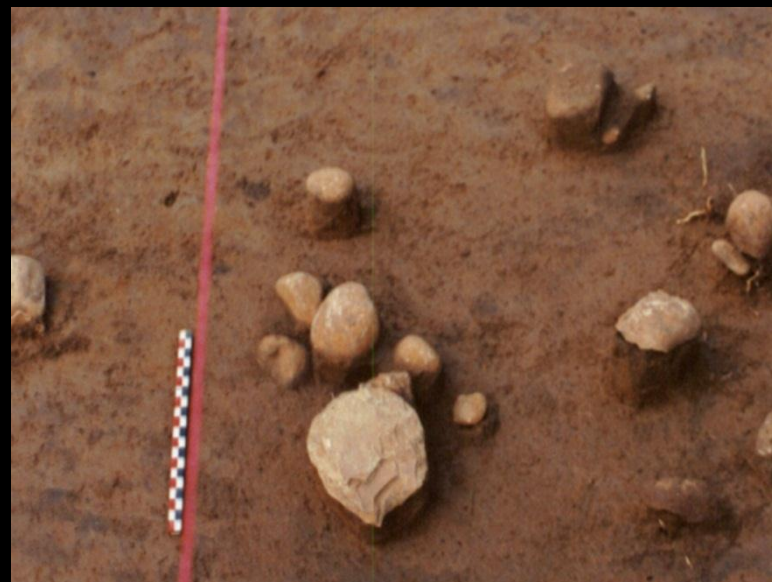
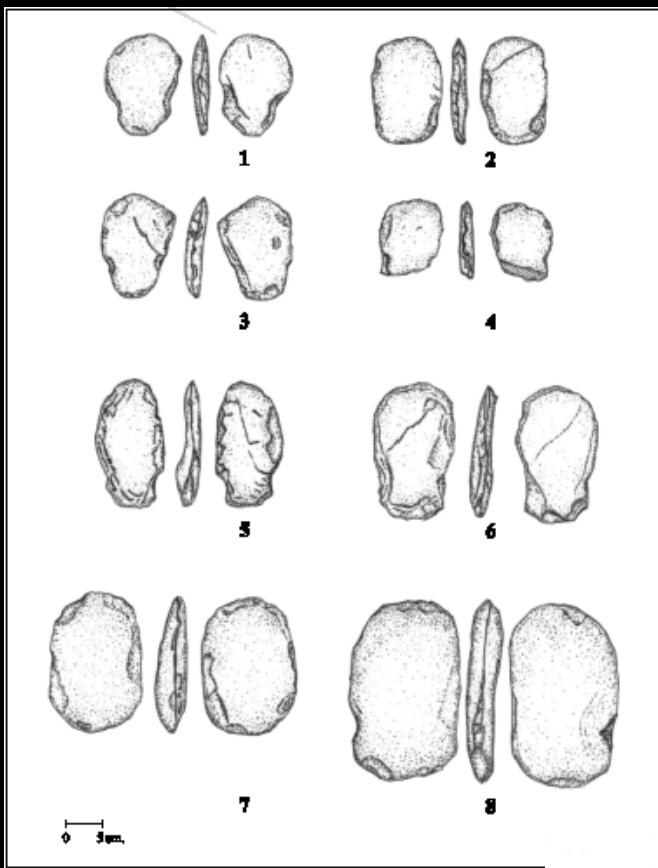


Plate XXIV. The Quindío projectile point. Photo by K.O. Bruhns.

Cazadores en el Cauca Medio



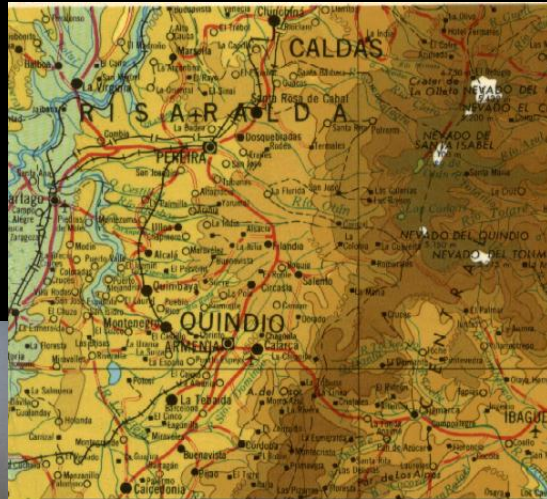
Azadas como
artefactos tipo del
periodo
precerámico ca.
4000 a 10000 AP



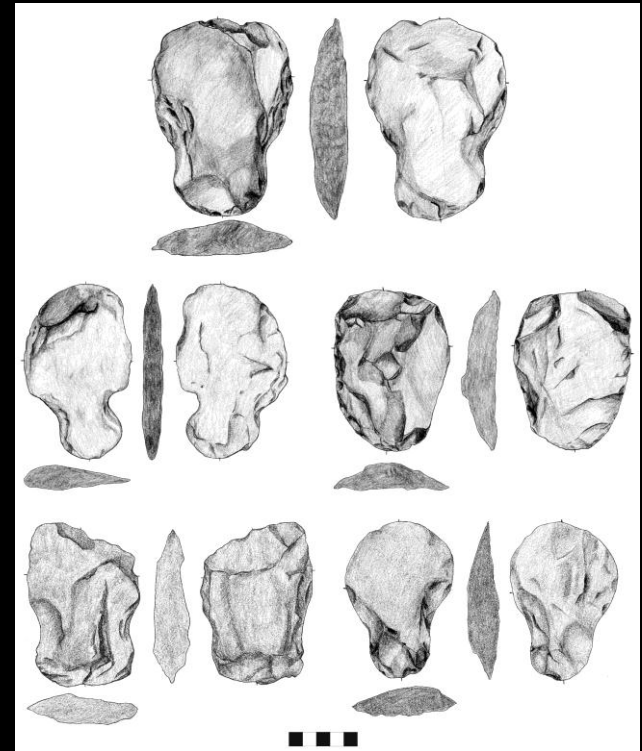
Distribución de las azadas en el valle del río Cauca



Cuenca Porce Medio. G. Santos



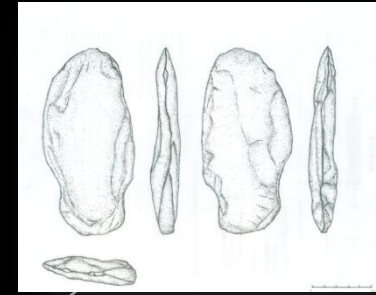
La Blanquita Azada con escotadura



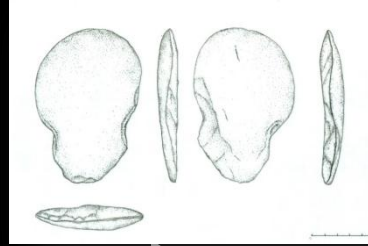
Santa Rosa J. Aceituno

CONTEXTO SUBREGIONAL ARTEFACTOS LÍTICOS BIFACIALES TIPO AZADAS EN EL MUNICIPIO DE PEREIRA- RISARALDA

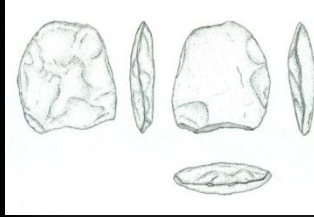
La Macarena- La Badea



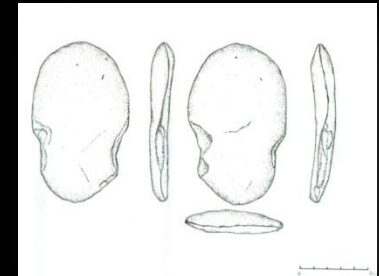
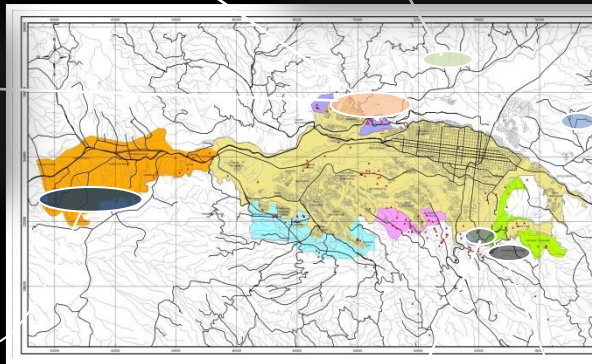
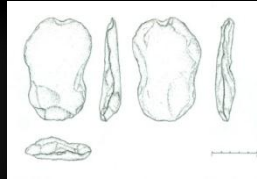
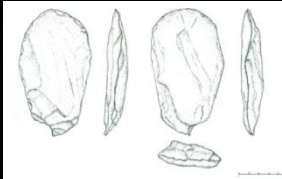
La Reina- Llanogrande



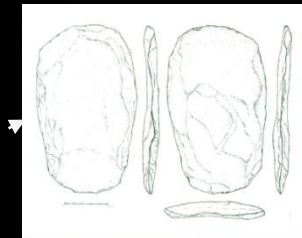
Matecaña



Cañaveral



La Mikela



Universidad tecnológica de
Pereira



Investigación, concepto y dibujos por: Luz Marina
Mora González (2012)

Elaboración: Diego Fernando Cardona D.

LABORATORIO DE ECOLOGÍA HISTÓRICA Y PATRIMONIO
CULTURAL – UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

Base cartográfica SIGPER Alcaldía de Pereira – SIG C. Ambientales UTP

Datos Proyecto Alcaldía Preventiva en Áreas de Expansión Urbana 2006

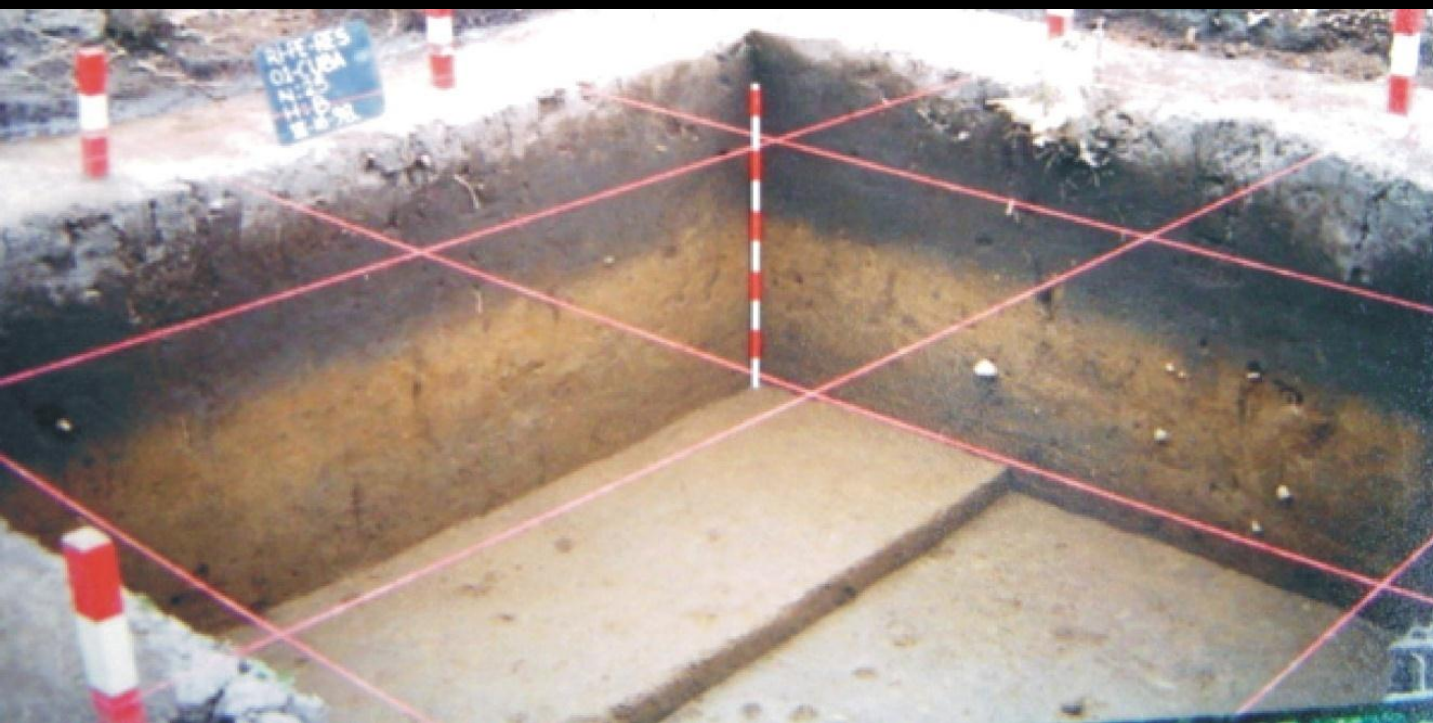
Hallazgos arqueológicos y eventos volcánicos



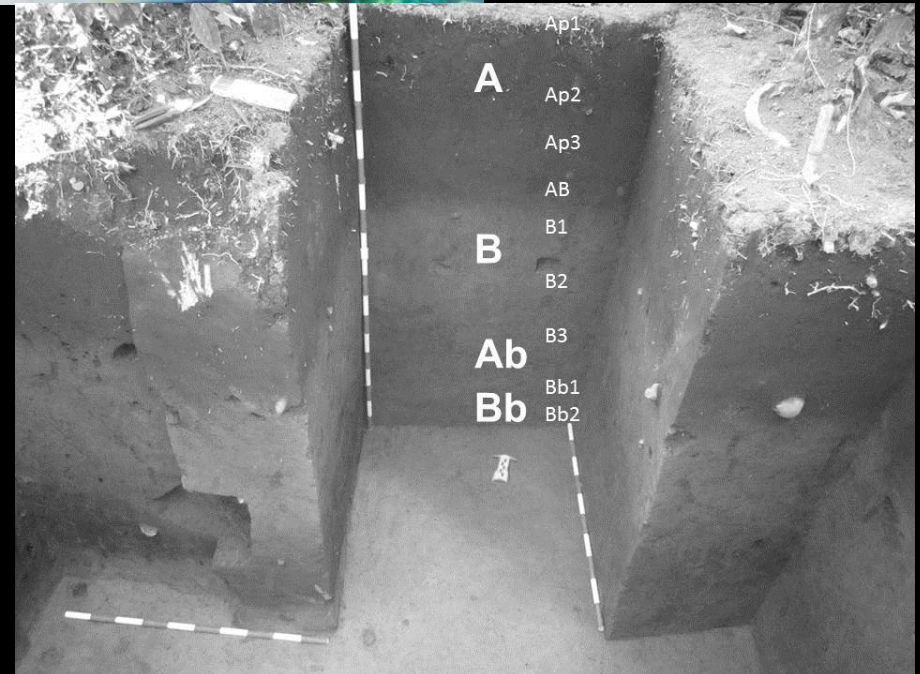
Erupción del Volcán Cerro Machín

Azada encontrada debajo del nivel de la erupción





Estratigrafía y
sitios
arqueológicos
Sitio 66PER001,
Hacienda Cuba





Perfil sitio 66PER001, Cuba (Pereira)



480 BP



4.220 BP



9.730 BP

GEOARQUEOLOGÍA FLUVIAL

Adicionalmente a los procesos volcánicos que han influenciado la región, se ha venido obteniendo un cuerpo de datos con procesos fluviales intercalados a éstos. En particular, se tiene una secuencia completa en el sitio de Hacienda Cuba, confluencia de las quebradas Cundina y el Oso, donde es posible observar en los niveles correspondientes al Pleistoceno tardío, la base donde comienzan *facies* fluviales a fluviolacustres arenosas, y sobre ellas –sin evidencia clara de formación de suelo. Ya para el Holoceno, se presentaron los distintos procesos de depositación de cenizas volcánicas (Botero 2012)

Foto Aérea Sitio 66PER001, Hacienda Cuba (Pereira)

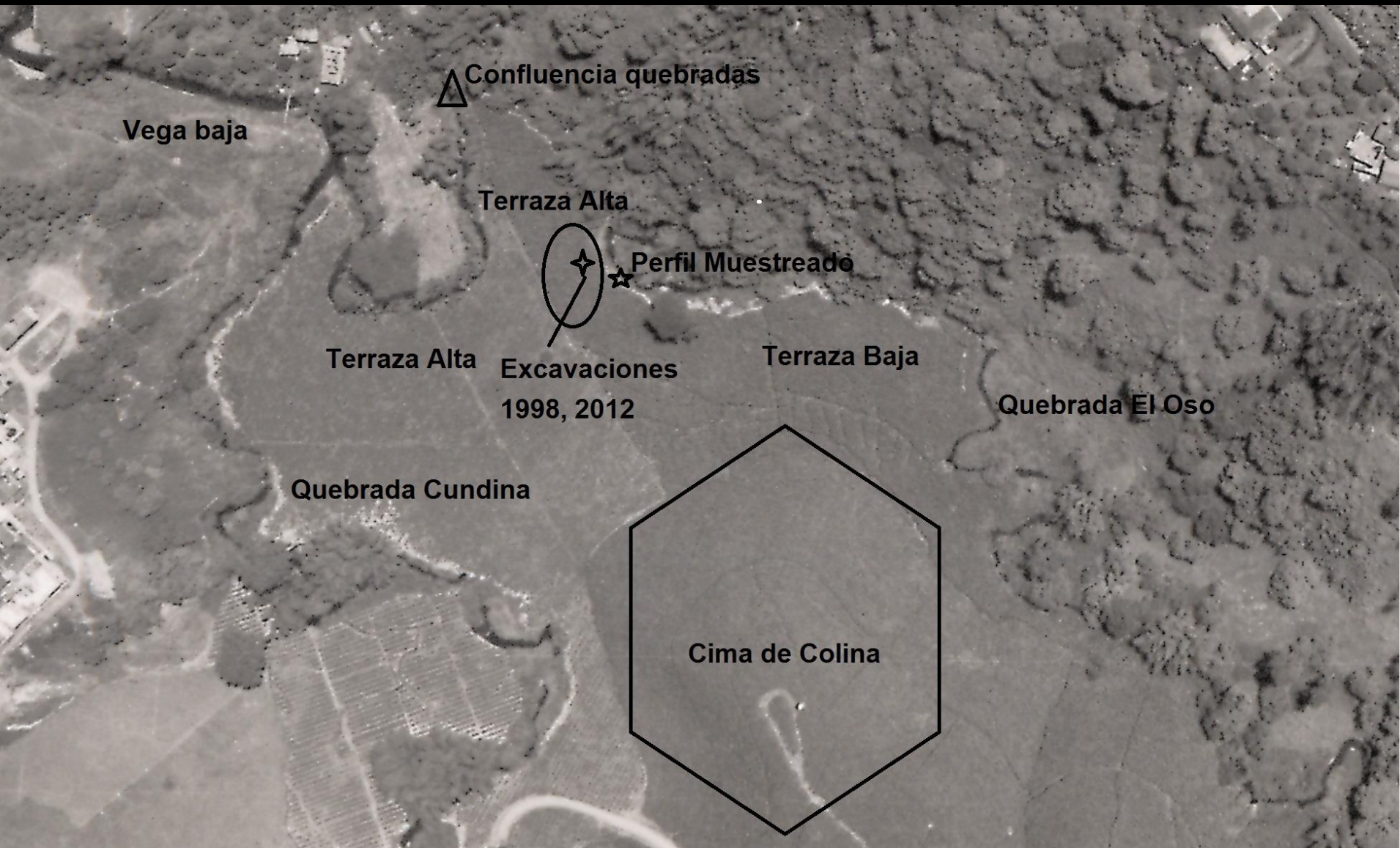


Foto panorámica sitio 66PER001, Cuba
(Pereira)



Perfil Quebrada El Oso, sitio 66PER001, Cuba (Pereira)





Principales Sitios Arqueológicos Estudiados en el Abanico Pereira-Armenia y sus inmediaciones

CONVENCIONES

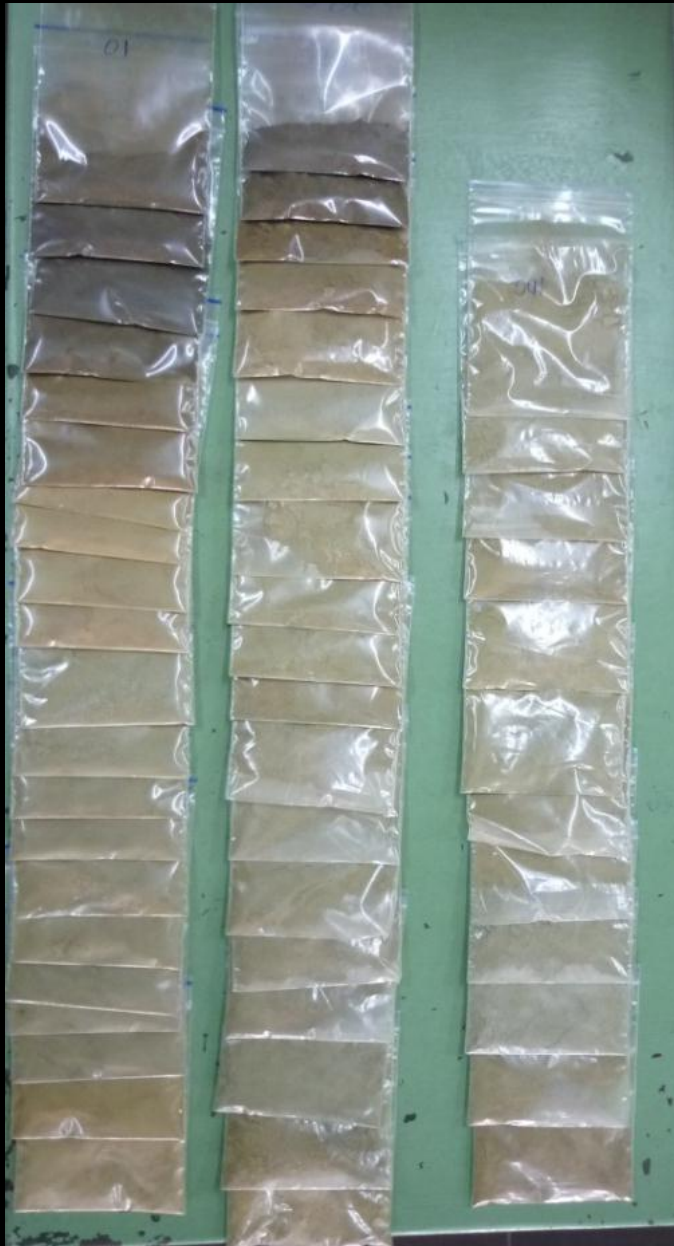
- Ríos
- Ciudades
- Cabeceras municipales
- Sitios arqueológicos
- Autopista del Café

FASE DE LABORATORIO



MUESTRAS PROCESADAS

Fracciones finas: Arcillas



Fracciones gruesas: Minerales



Componentes de las Cenizas Volcánicas



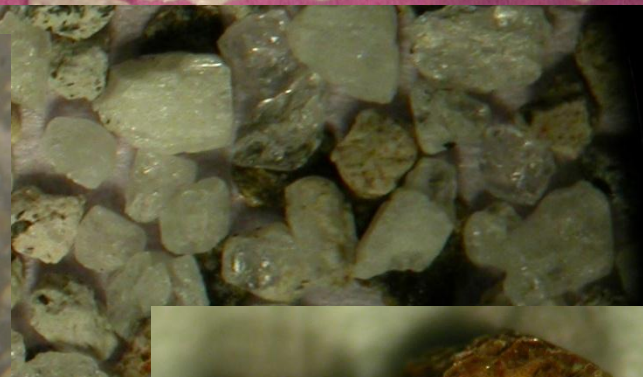
PLAGIOCLASAS



CUARZOS



FELDESPATO



CRISTALES DE HORN-BLENDAS



LA MICRO-ESCALA



BIOTITA

Manejo de plantas por milenios en el Cauca Medio

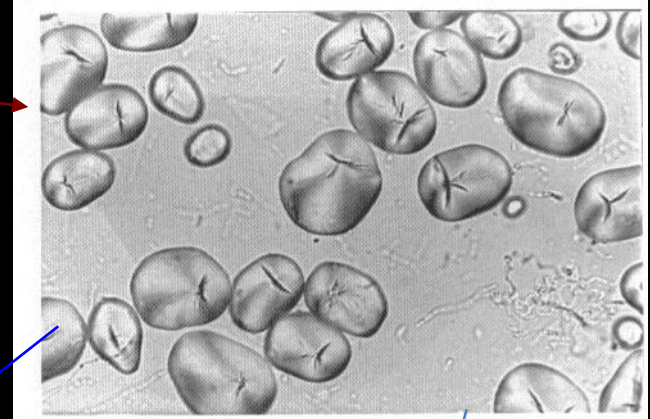
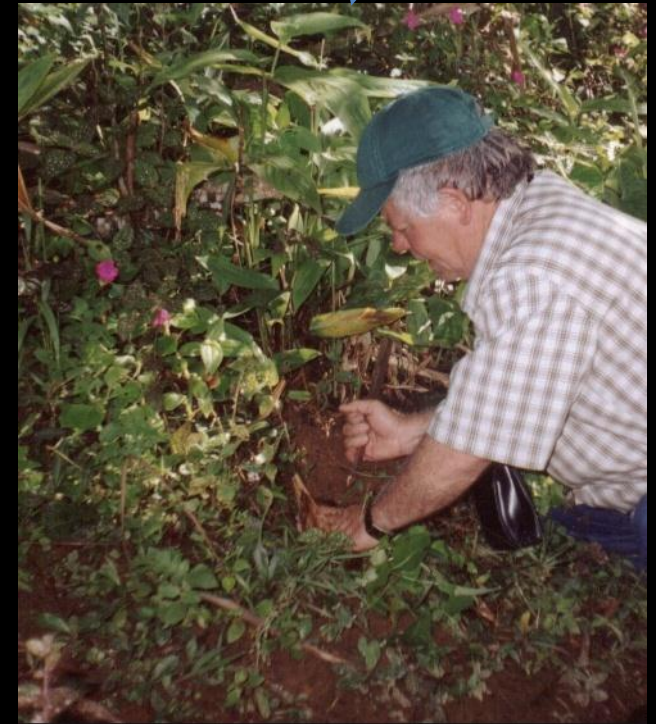
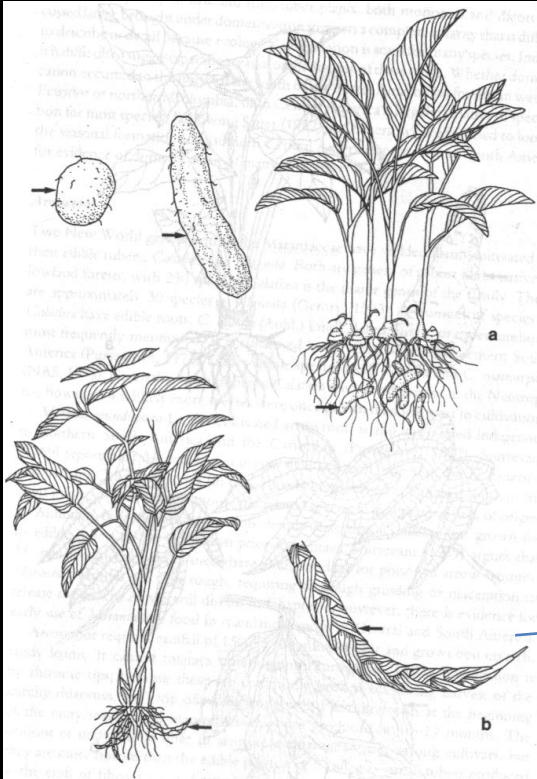
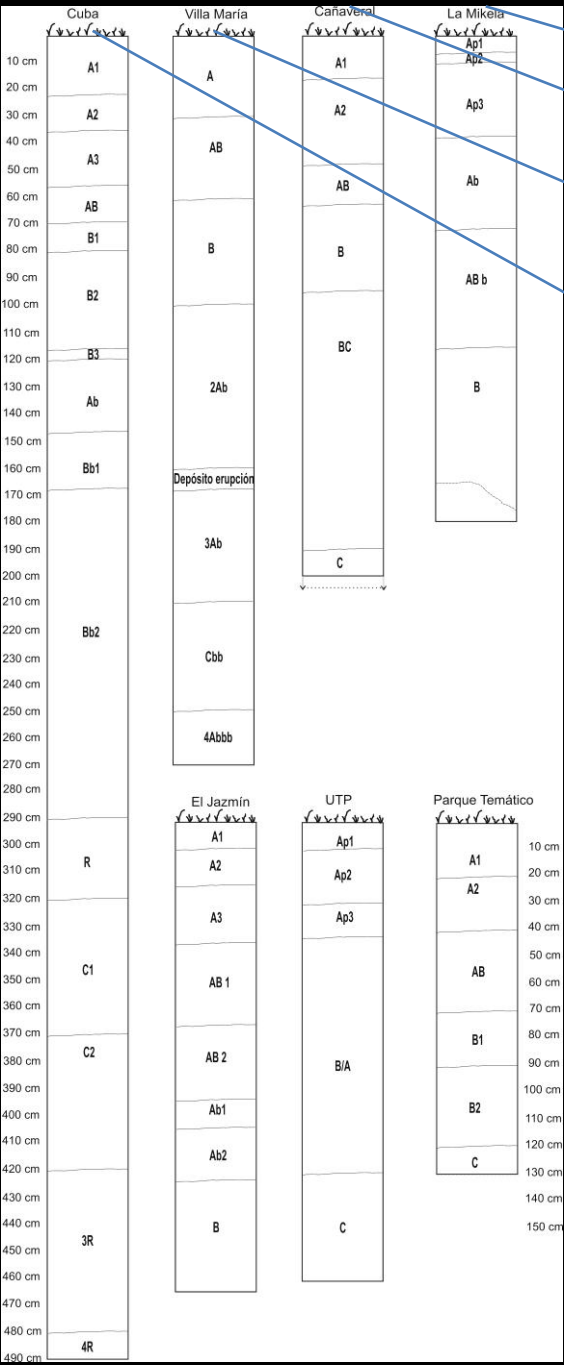


Figure 5. Starch grains from a modern tuber of arrowroot. 80 × .

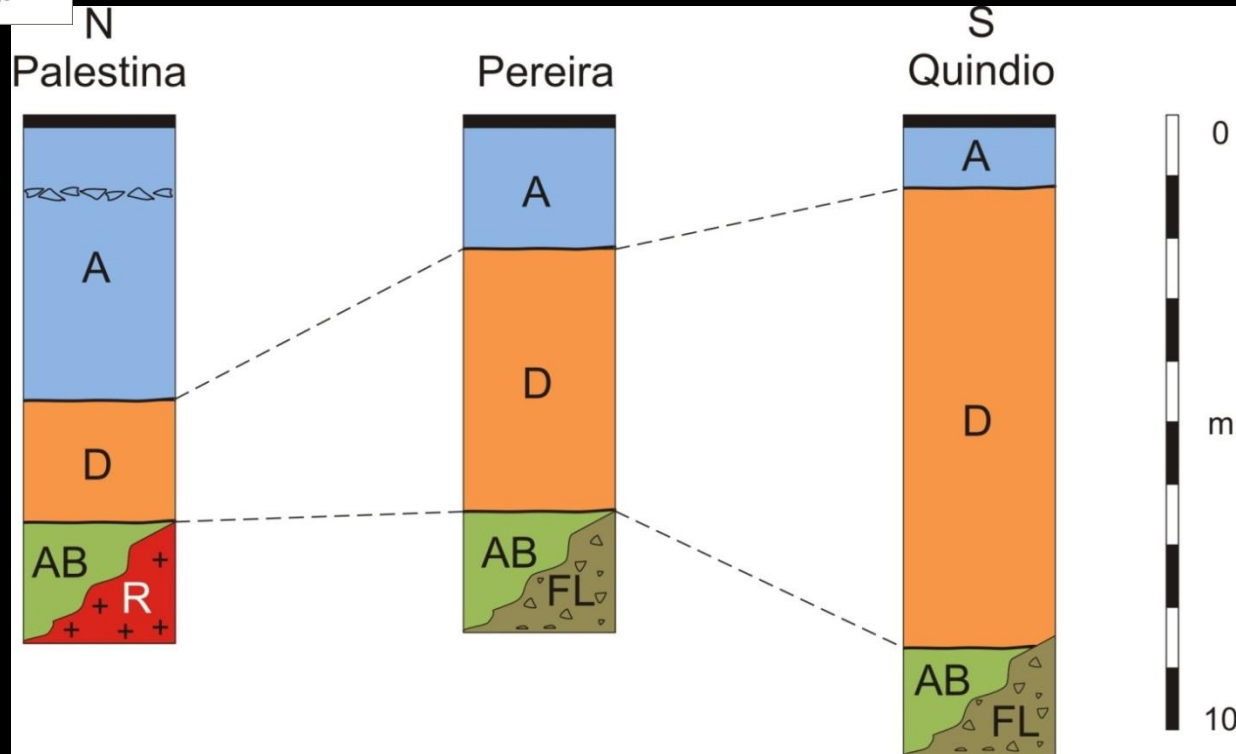
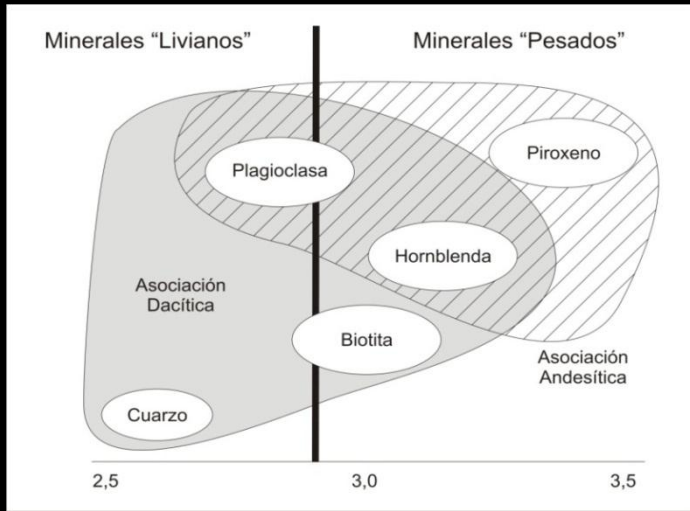
Maranta Arundinácea, Sagú



PERFILES COMPARATIVOS EN EL ABANICO FLUVIO-VOLCÁNICO PEREIRA-ARMENIA



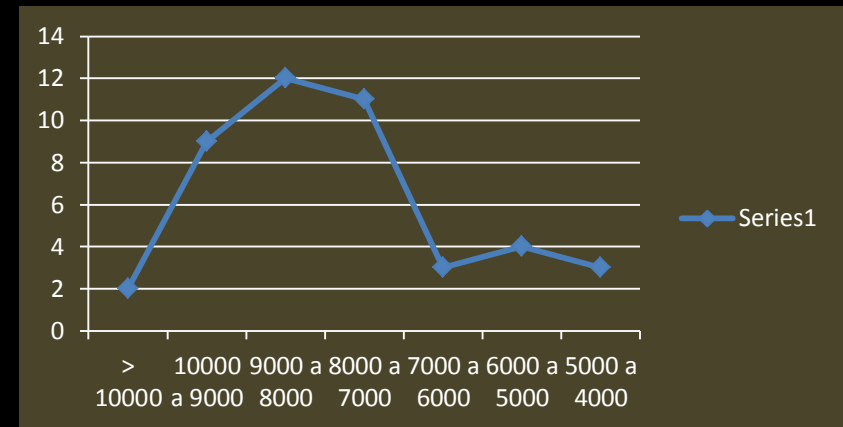
Correlaciones Regionales



Tomado de Tistl 2010

Consideraciones Cronológicas

- A manera de síntesis cronológica se cuenta para la región sur del Cauca Medio con:
- 2 sitios arqueológicos con fechas superiores a 10.000 años de antigüedad,
- 9 con fechas entre 9000 y 10.000 AP.
- 12 entre 8000 y 9000 AP.
- 11 entre 7000 y 8000 AP.
- 3 entre 6000 y 7000 AP.
- 4 entre 5000 y 6000 AP.
- 3 entre 4200 y 5000 AP .
- Entre 4200 y 2500 AP hay un vacío de información arqueológica, posiblemente ligado a un fuerte periodo de erupciones volcánicas. Las fechas desde los 2500 AP se relacionan con evidencias cerámicas.



APORTES DESDE LA GEOARQUEOLOGÍA EN ENTORNOS DE INFLUENCIA VOLCÁNICA

Se destacan *Localidades y sitio tipo* con alto potencial informativo por sus características de formación del registro arqueológico y sus dinámicas sedimentarias a partir de los aportes volcánicos y su cronología.

En escalas amplias es posible reconstruir procesos de formación, cambios y configuración de paleopaisajes en los últimos 14.000 años, producto de la interrelación entre la dinámica volcánica, las tendencias climáticas predominantes y los efectos de la presencia humana.

APORTES DESDE LA GEOARQUEOLOGÍA

Se destaca la importancia del contexto geoambiental para interpretar la evidencia cultural en ambientes de influencia volcánica y fluvial, en distintas escalas de análisis vinculadas a las evidencias del registro arqueológico:

- *Geomorfología* (ocupación de cimas de colinas, terrazas coluviales y aluviales)
- *Estratigrafía y Sedimentología* (Aspectos litológicos vinculados a los componentes de las cenizas y aspectos pedológicos vinculados a las condiciones subtropicales predominando alta humedad. Sólo en algunos sectores son visibles depósitos de erupciones, pero en la mayor parte del abanico se ha dado proceso activo de pedogenización).
- *Cronología*: Se cuenta con suficientes dataciones que se correlacionan con las secuencias estratigráficas.
- *Arqueología*: Es clara la secuencia de cambios a través del tiempo (cazadores, plantadores, agroalfareros).

Agradecimientos

Cristian Favier Dubois

Gloria Patricia Cortés

Michael Tistl

Pedro Botero

Anthony Ranere

Luz Marina Mora

Carmen Elisa Henao

Melisa Vargas

Carlos Andrés Jiménez

Carolina Saldarriaga

Diana M. Rodríguez

Juan David Arango

Diego Cardona

Fernando Viáfara

María Cristina Moreno

Leonor Herrera

Carlos Alberto Restrepo

Javier Aceituno

Nicolás Loaiza

Kat Fitzgerald

Procesos Pedogenéticos en Cuevas y Aleros de Tandilia Oriental

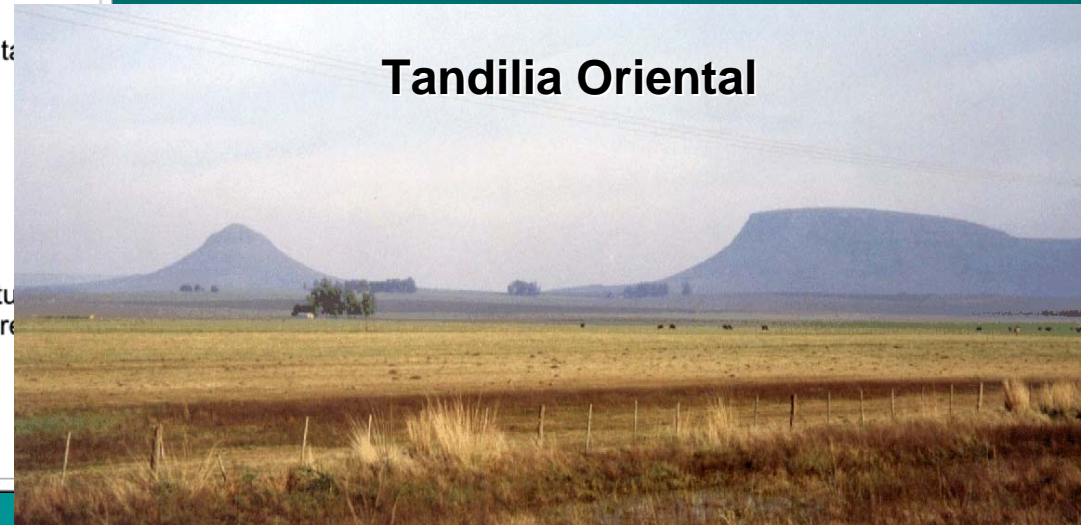
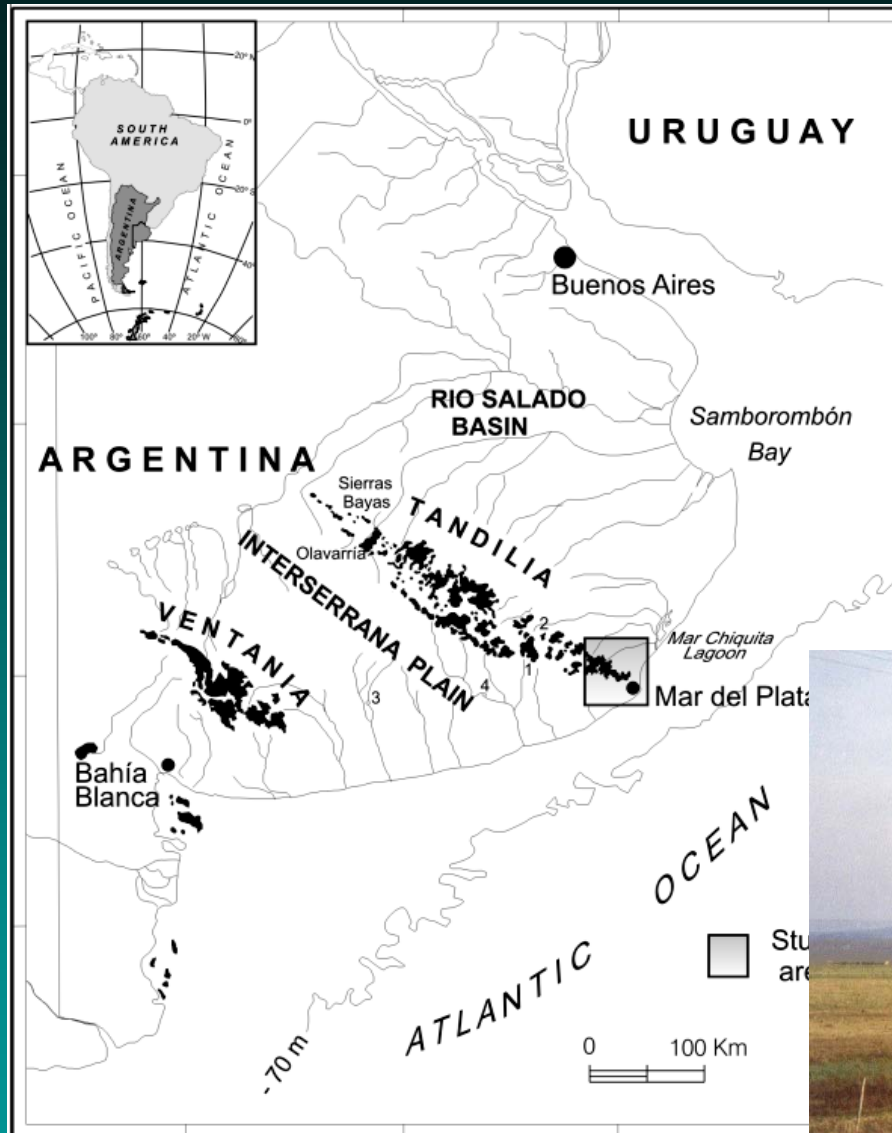
Martínez G. A. y D. Mazzanti

Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario, UNMDP
Laboratorio de Arqueología Regional Bonaerense, UNMDP



Área de Estudio

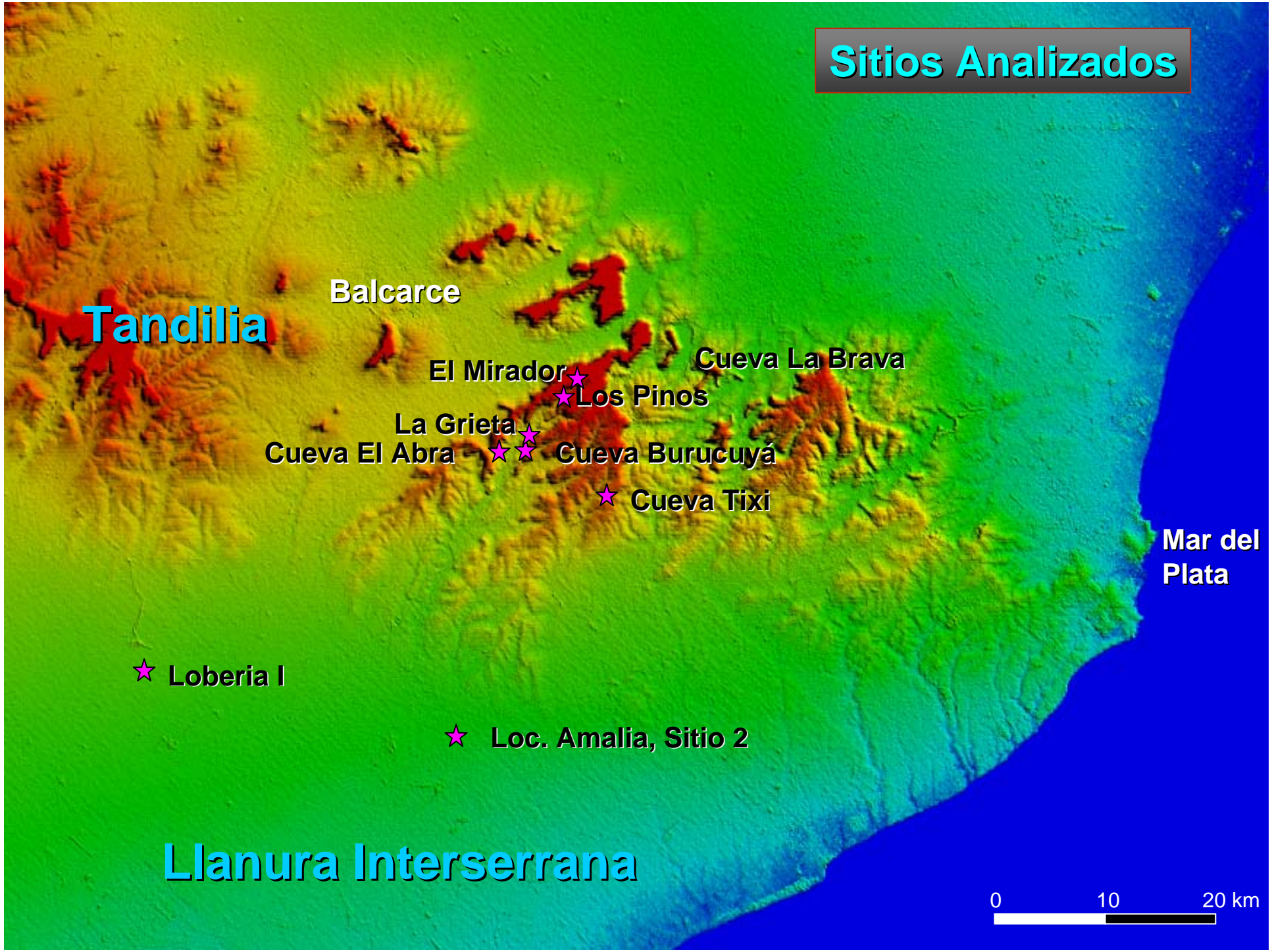
En el sector oriental de las sierras de Tandilia se han localizado 67 sitios arqueológicos, la mayoría ubicados en reparos rocosos, los que conservan contextos arqueológicos en secuencias estratigráficas con diversas resoluciones e integridad de sus matrices sedimentarias.



Tandilia Oriental

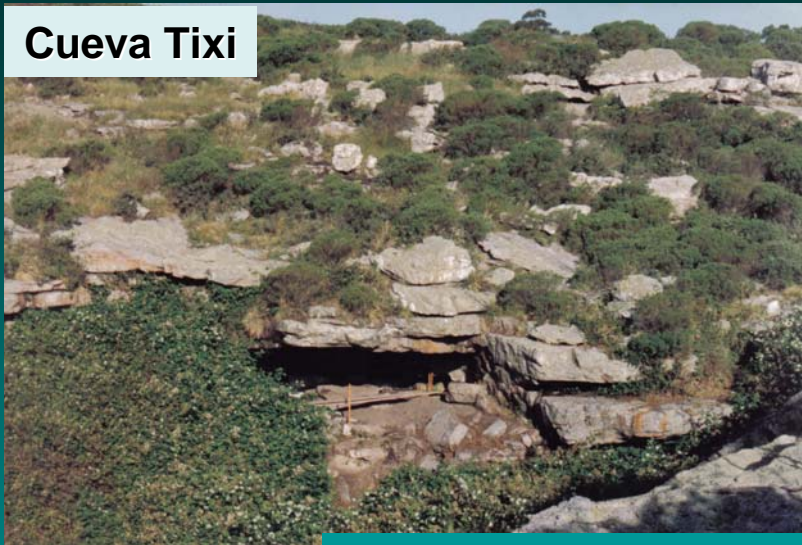
El relieve serrano está constituido por una serie de cerros alargados, de cumbres chatas, en forma de mesa y aislados entre si. Están integrados esencialmente por ortocuarcitas con estratificación subhorizontal de la la Fm Balcarce.

Sitios Analizados



Contexto Geológico de los Sitios

Cueva Tixi



El Abra



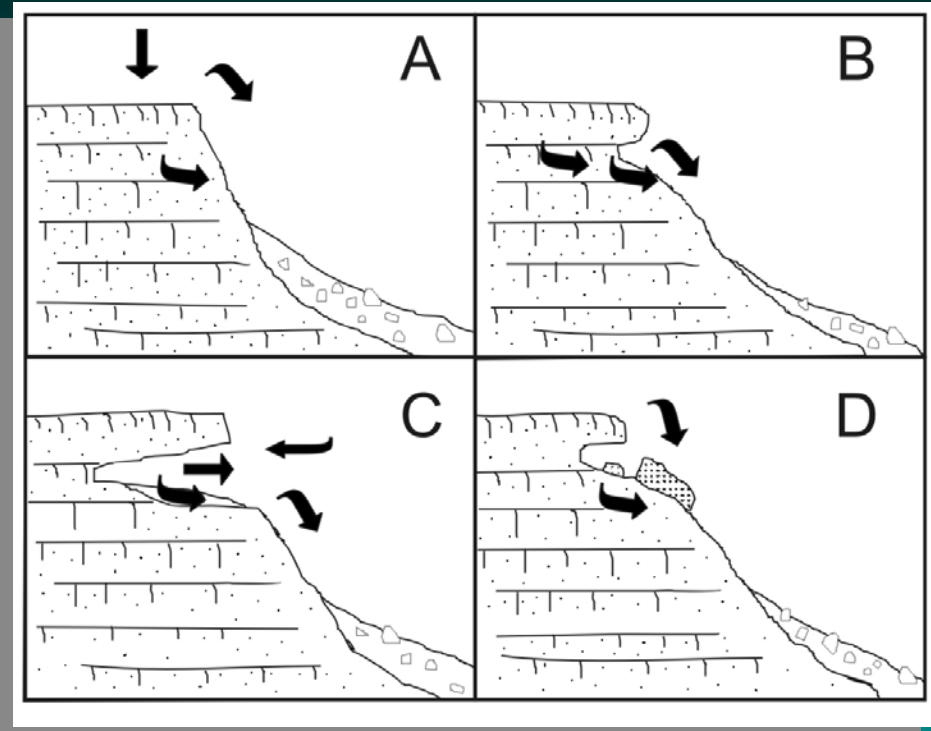
Proximidad a las cumbres planas de sierras bajas

Lobería I



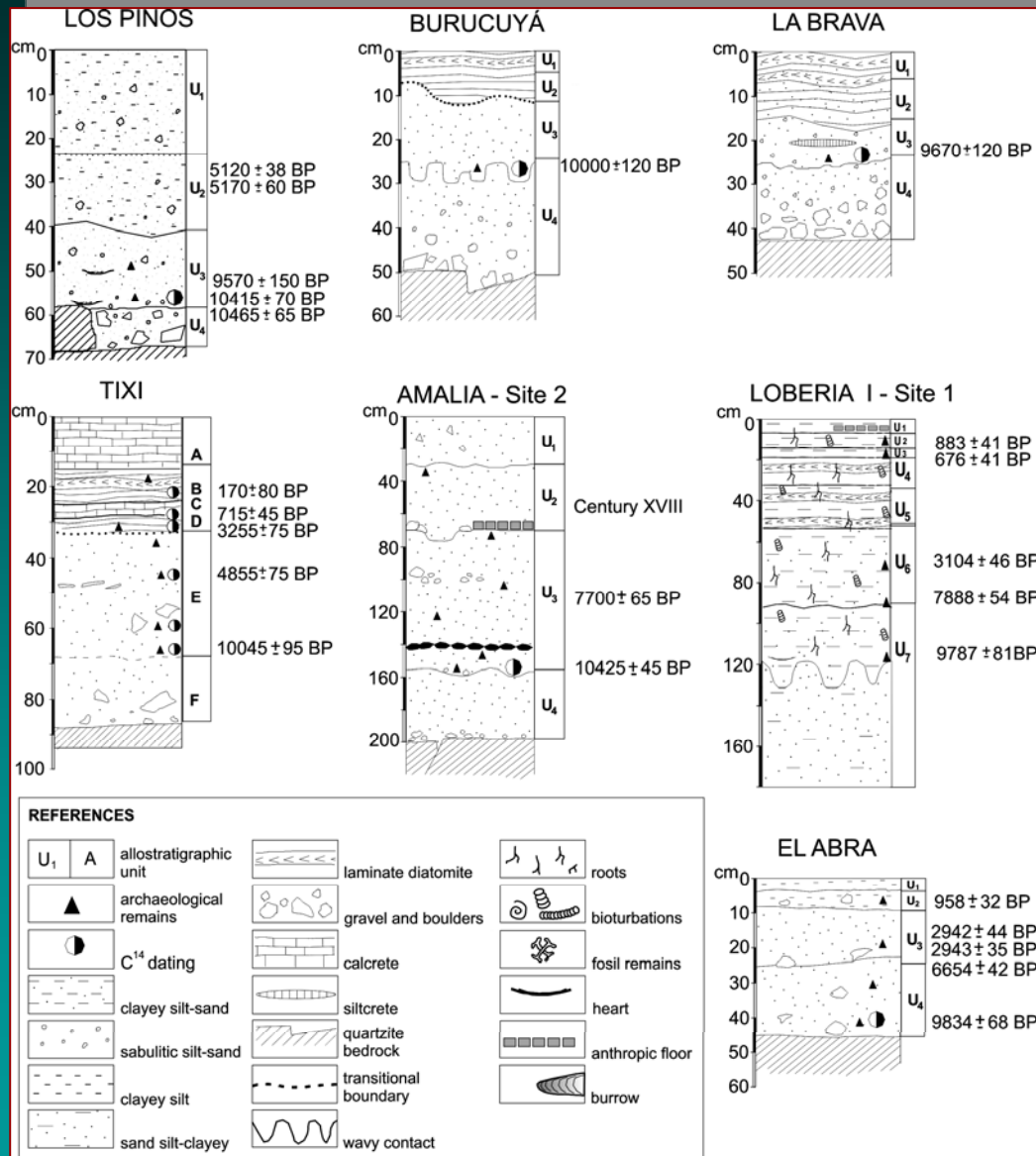
Afloramientos cerros bajos aislados

Generación de Cavidades por Disolución

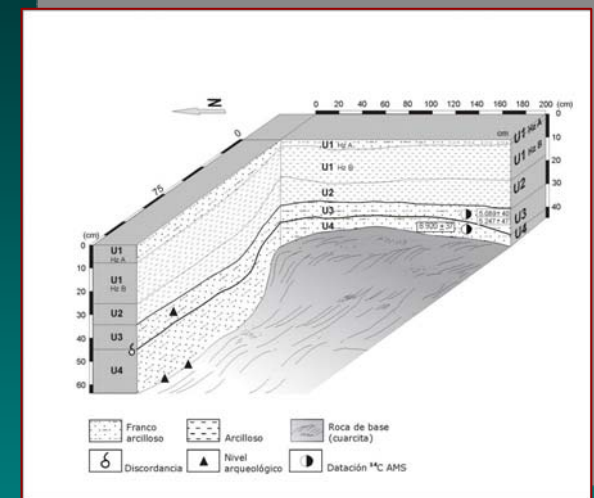


Las cavidades se forman en frentes serranos, en los sectores próximos a las cumbres planas. El agua de precipitación se infiltra en las cumbres planas a partir de las fracturas presentes en la roca. Al interceptar un plano de estratificación y circular por él, el agua puede emerger en los frentes rocosos. Aquellos estratos más susceptibles de meteorización y/o erosión dan inicio al proceso de socavamiento y profundización de la cavidad. Además del drenaje interno, se suma a este proceso el escurrimiento laminar por las paredes del frente rocoso durante las precipitaciones. Ello habría favorecido tanto el proceso de disolución como el arrastre mecánico de los granos de cuarzo liberados del cemento silíceo, que progresivamente va profundizando las cavidades.

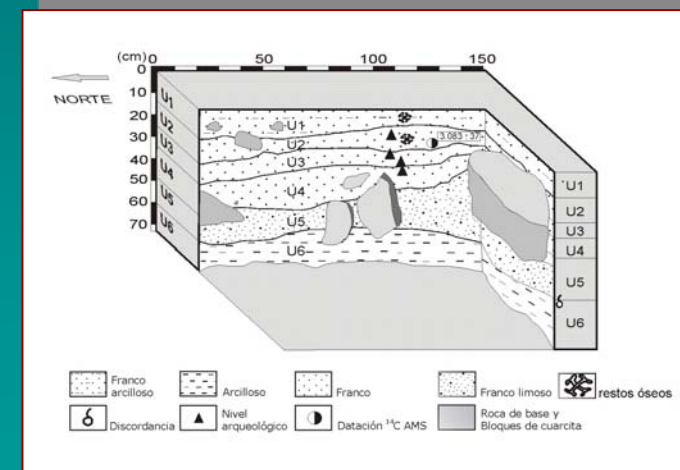
Secuencias estratigráficas de los principales Sitios estudiados



El Mirador



La Grieta



procesos de Formación de Sitios

PROCESOS DEPOSITACIONALES		PROCESOS POST-DEPOSITACIONALES	
AGENTE/AMBIENTE	DEPÓSITO	PROCESO	REGISTRO
Fluvial	Gravas, arenas, limos y arcillas	Erosión	Discordancias
Eólico (aporte externo)	Sedimentos loésicos (limos dominantes)	Pedogenéticos	Horizontes A, B y C
Lacustre (encharcamientos estacionales)	Diatomitas, limos diatomáceos, arcillas	Biotrazas	Iconitas
Gravedad (caída del techo y paredes de las cuevas)	Bloques, gravas, sábulo,	Antrópicos	Fogones, estructuras de hueso, acondicionamiento con piedras o restos vegetales, horizontes Ap (compactados),
Solución (drenaje interno) (SiO ₂)	Arenas	Solución	(SiO ₂) Calcedonia (en planchas o recubriendo paredes y clastos)
			CaCO ₃ Calcreto

Metodología - Análisis multiproxi

- **Relevamiento geoarqueológico:** análisis geomorfológico, estratigráfico, sedimentológico y químico.
- **Análisis de materiales arqueológicos:** determinación de materias primas y aspectos tecnomorfológicos de los conjuntos líticos.
- **Estudios zooarqueológicos:** análisis de subsistencia.
- **Estudios de microfósiles:** análisis de asociaciones de diatomeas y fitolitos.
- **Análisis antracológicos:** estudio taxonómico de cortes sobre trozos de carbones.

Ocupación de las Cuevas y Aleros

Si bien los abrigos y cuevas han sido llamados “trampas de sedimentos altamente eficientes” (Colcutt, 1979), son pocos los abrigos de Tandilia que presentan registro sedimentario.

Ambiente de escasa representación areal pero de una enorme importancia arqueológica. Estas áreas bajo protección han sido recurrentemente ocupadas por comunidades de cazadores-recolectores desde el Pleistoceno tardío hasta tiempos post-conquista.

El sistema de asentamiento de estas poblaciones demuestra un ordenamiento espacial vinculado a los recursos naturales concentrados en los valles serranos.

La utilización intensa de esos ambientes se expresa en la redundancia de ocupaciones tempranas en algunos emplazamientos localizados estratégicamente en el paisaje (valles serranos). Esto contrasta con el menor impacto humano en la ocupación de otras cuevas.

Rasgos distintivos de las secuencias

La transición Pleistoceno tardío-Holoceno constituye uno de los rasgos más distintivos y recurrentes de los registros sedimentarios de estos microambientes.

Se ubica inmediatamente por debajo de los niveles de ocupación temprana (ca. 11.000-10.500 años AP) y marca la coincidencia en la región con el mejoramiento climático postglacial. .



Estas evidencias que permiten identificar el límite Pleistoceno Holoceno y son un criterio útil en la prospección de nuevos sitios.

Indicadores estratigráficos, sedimentológicos y pedológicos

La transición Pleistoceno tardío-Holoceno se caracteriza por cambio en condiciones de sedimentación y en los procesos postdeposicionales:

➤ **Contacto abrupto** (discordancia erosión/depositación)

➤ **Cambio de color:**

- depósitos pleistocenos: castaño amarillento claro (10 YR 7/4).
- depósitos holocenos: castaño oscuro (10 YR 4/3) a castaño grisáceo (10 YR 4/3).

➤ **Cambio granulométrico:**

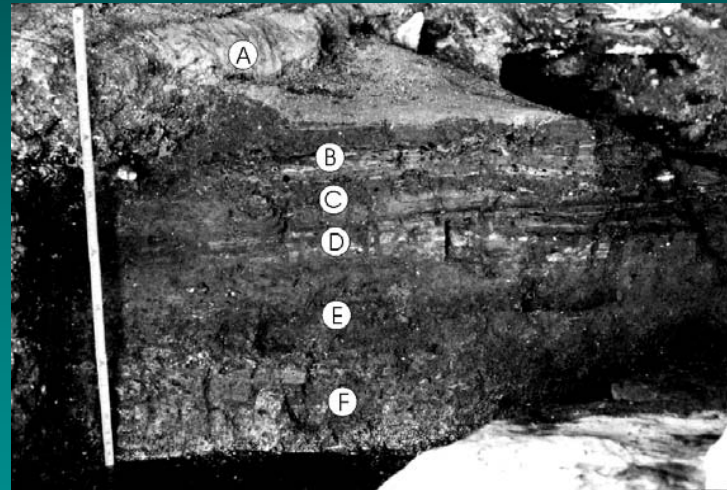
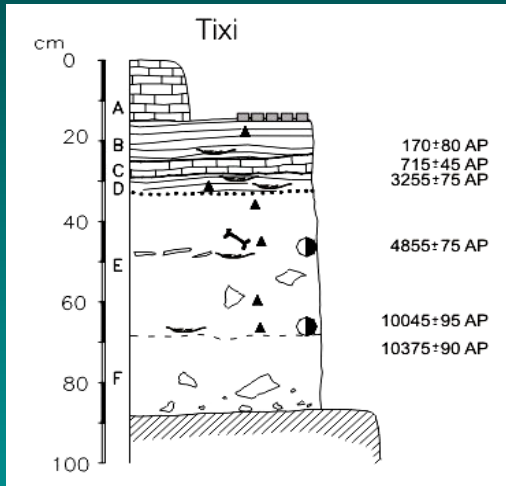
- depósitos pleistocenos: limo arenosos con gravas y bloques (secuencia granodecreciente).
- depósitos holocenos: limos arenos arcillosos con clastos psefíticos aislados.

➤ **Otros indicadores de mayor humedad en la secuencia Holocena:**

- melanización y pedogénesis: horizontes pedogenéticos (Los Pinos y Burucuyá, Lobería 1) con porcentajes M.O. de 1.56 y 4.96)
- niveles de diatomitas y limos diatomáceos: La Brava, Burucuyá, Lobería 1.

CUEVA TIXI

Se destaca por su gran potencial geoarqueológico y por presentar una secuencia arqueológica de larga duración, una colección faunística numéricamente significativa que registra especies autóctonas y extinguidas y una estratigrafía con pocas perturbaciones post-depositacionales

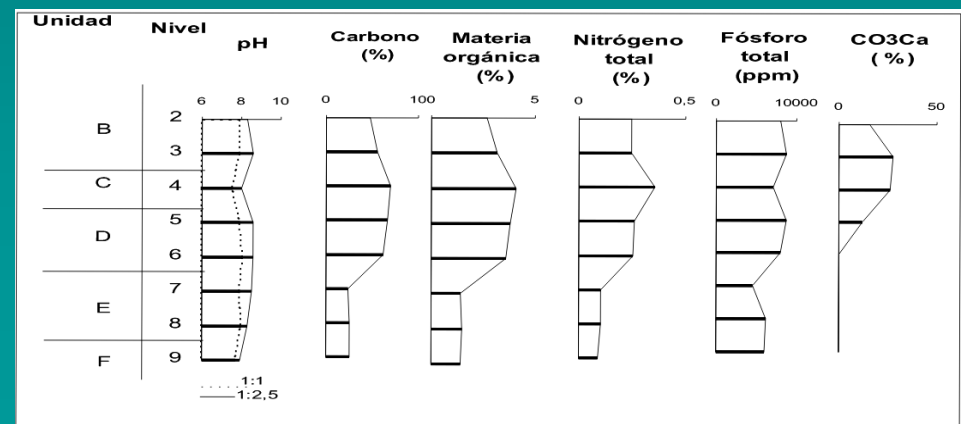
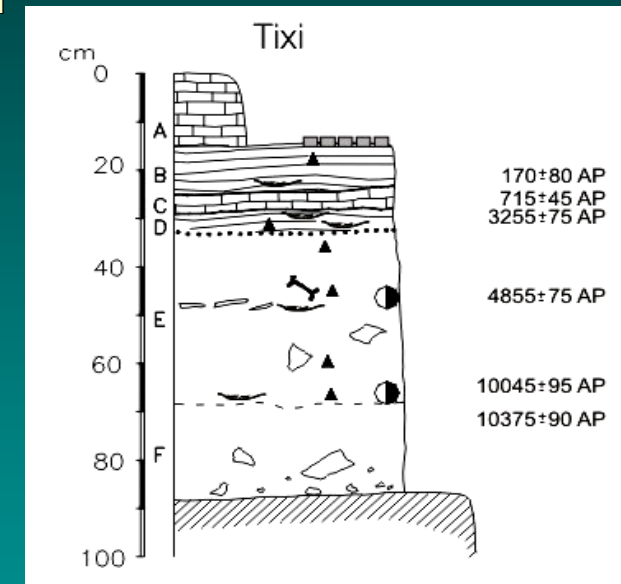


CUEVA TIXI

La secuencia sedimentaria de la cueva abarca el lapso Pleistoceno tardío-Holoceno. El relleno sedimentario involucra procesos exógenos: aporte eólico y endógenos: depositación bioclástica subcavea (diatomotas) y química (calcreto), procesos de caída de clastos del techo y paredes del recinto y aporte de clastos psamíticos por disolución del cemento de las ortocuarcitas. La alta concentración de cuarzo en la fracción arena en toda la secuencia, pone de manifiesto la importancia del proceso de disolución en la sedimentación de la cueva.

En términos generales, la secuencia es grano decreciente, lo que indica una disminución de la energía del ambiente desde el Pleistoceno tardío hacia el Holoceno temprano. El aumento de la fracción clástica gruesa hacia la base de la columna estratigráfica (unidad F) puede vincularse con las condiciones de mayor aridez que caracterizaron al Pleistoceno tardío en la región.

Las concentraciones de Carbono, Nitrógeno y Fósforo indican un incremento de estos componentes entre las unidades B, C y D lo cual se interpreta como producto de actividad orgánica, probablemente a partir de las acumulaciones de restos de origen paleontológico, así como de actividad antrópica. En este sentido, sería indicativo de un aumento demográfico de las poblaciones humanas en dichos horizontes. Los valores de pH, ligeramente básicos, permiten explicar las excelentes condiciones de preservación del material óseo del sitio.



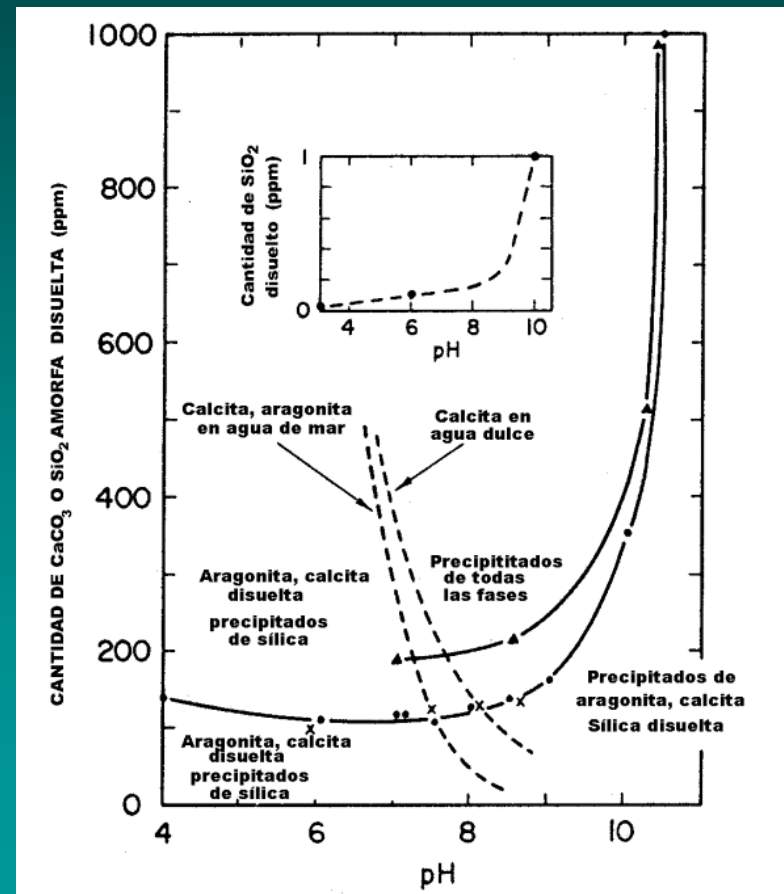
Cueva Tixi

Condiciones de pH básicos → ● alto grado de preservación de restos óseos y
● depósitos carbonáticos

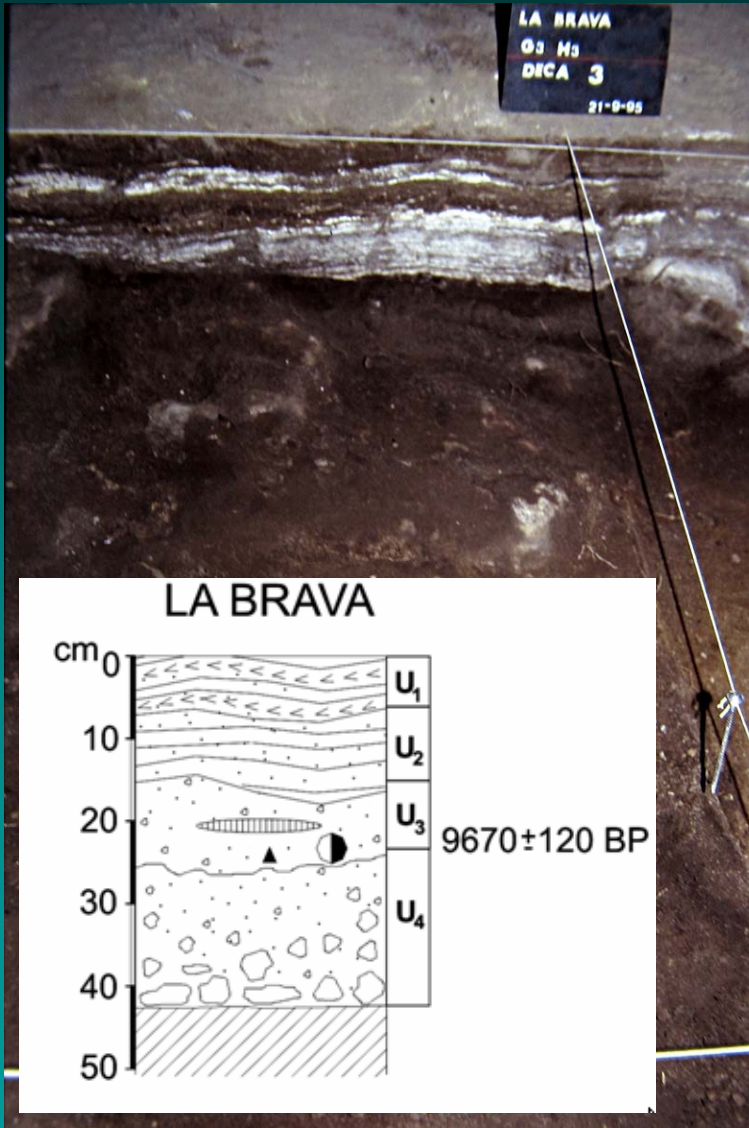
La precipitación o disolución de componentes silíceos o carbonáticos en un depósito sedimentario depende en gran medida del pH. Con pH inferiores a 9, se favorece la precipitación de sílice, mientras que pH más elevados favorecen la disolución.

Contrariamente, La solubilidad del CO_3Ca está severamente favorecida la disminución del pH. Un incremento de 6,5 a 7,5 en el pH decrece la solubilidad de la calcita desde 500 ppm a 100 ppm. La depositación de CaCO_3 suele estar relacionada con procesos de evaporación del agua de la zona vadosa (agua de los suelos) y/o freática.

El carbonato puede ser aportado por aguas circulantes o por disolución de granos aislados en una roca silicoclástica (ej. fragmentos esqueléticos). La cementación por carbonatos puede ser temprana (eogénica) o tardía.



Cueva La Brava



Ubicado en la vertiente SW de la sierra de Valdés. La cueva tiene 120 m² cubiertos por un alero de 38 m de longitud y una cámara amplia y reparada. Se diferenciaron 4 unidades aloestratigráficas. La secuencia es granodecreciente.



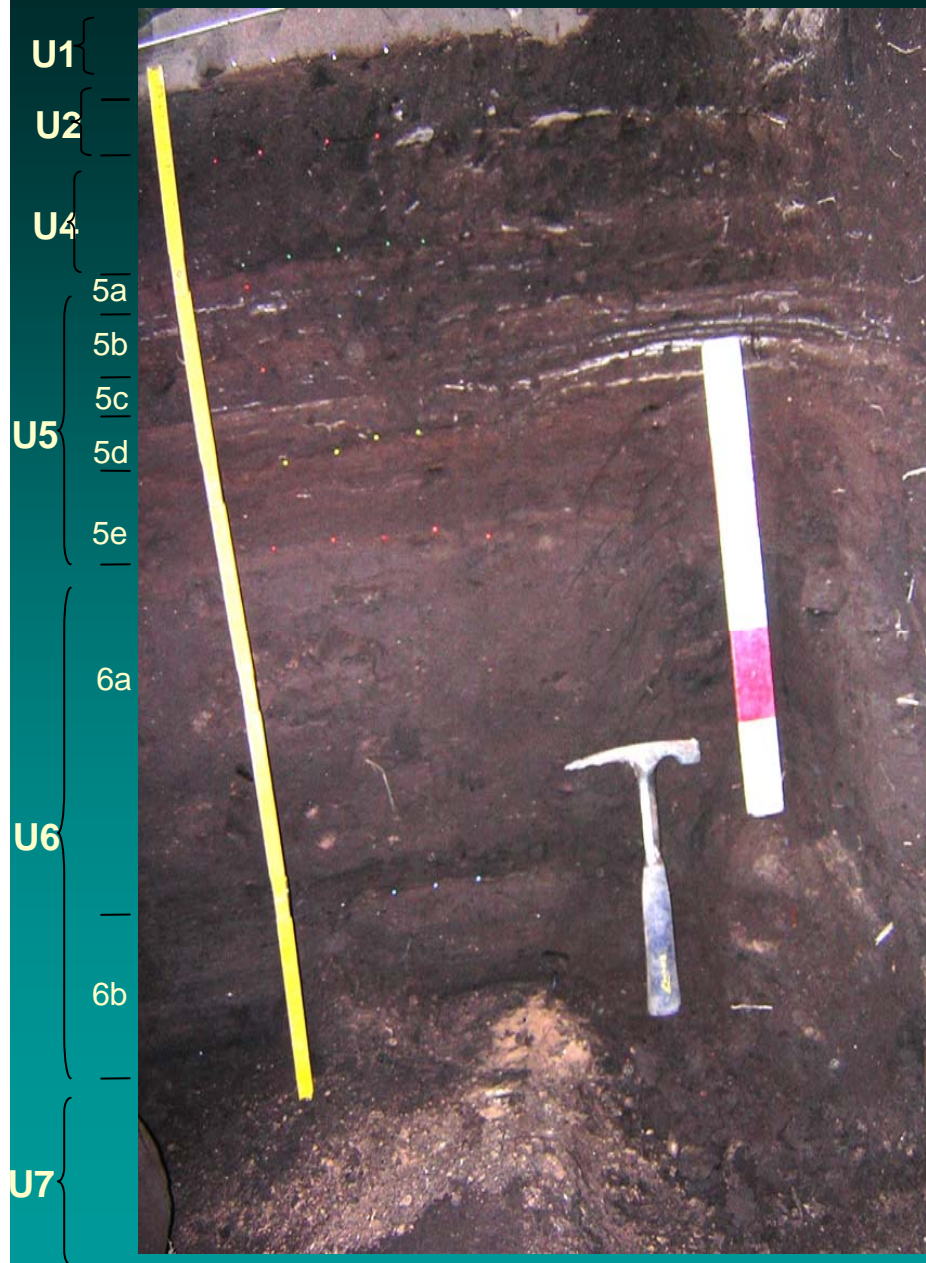
Las unidades superiores (U1 y U2) están formadas por niveles de diatomitas y horizontes edogénicos

Lobería I Sitio 1



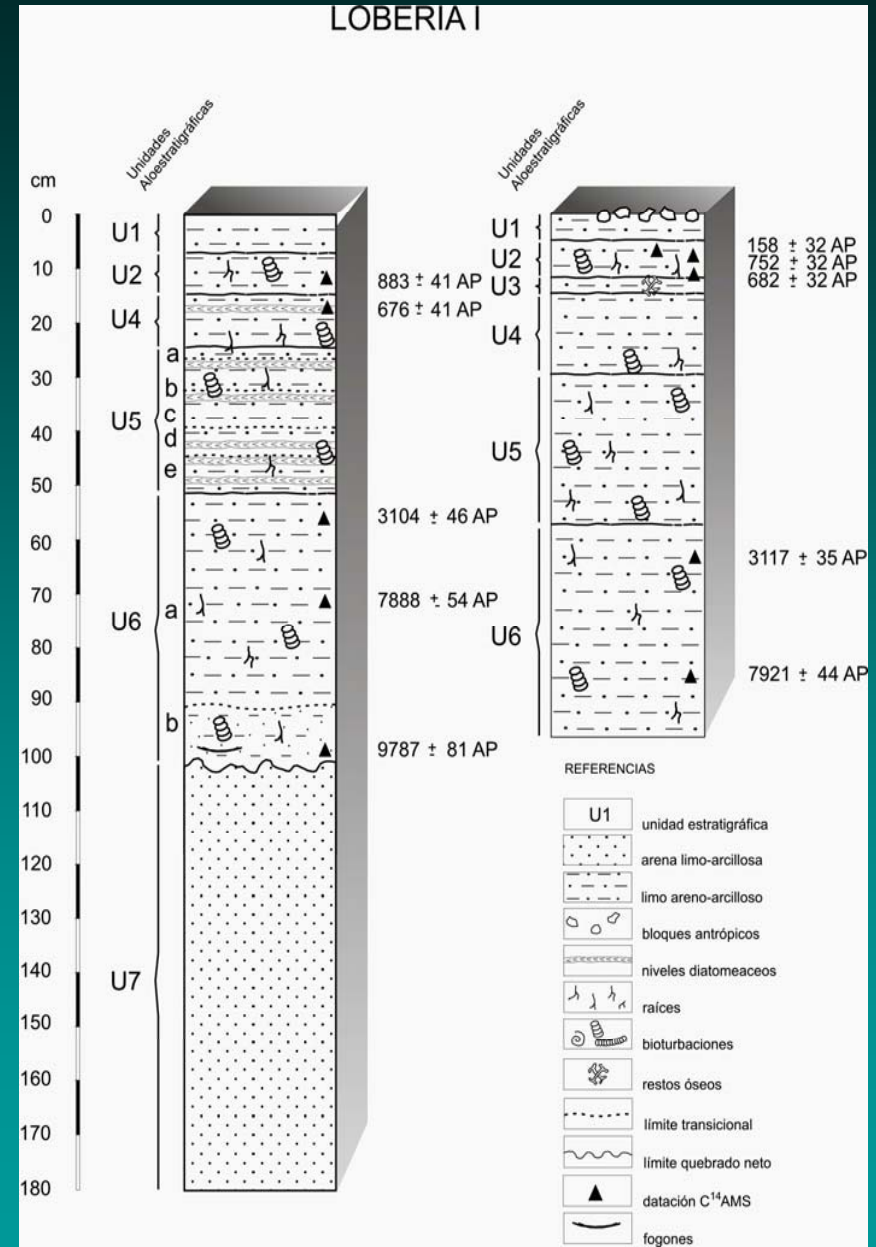
El sitio se presenta en un afloramiento de cuarcitas de poca altura y consiste en una amplia superficie bajo techo con una matriz sedimentaria de 2,10 m de profundidad. La matriz sedimentaria del Sitio 1 de la localidad Lobería I presenta una secuencia con siete posibles ocupaciones en estratigrafía, indicando la instalación indígena desde el inicio del Holoceno Temprano hasta momentos previos a la conquista europea.

Secuencia Estratigráfica de Lobería I



m

1,30

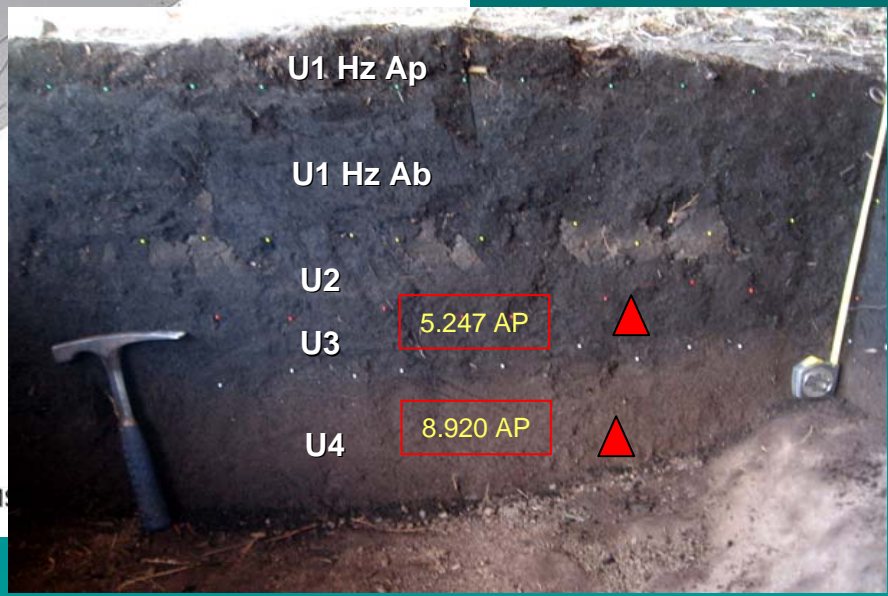
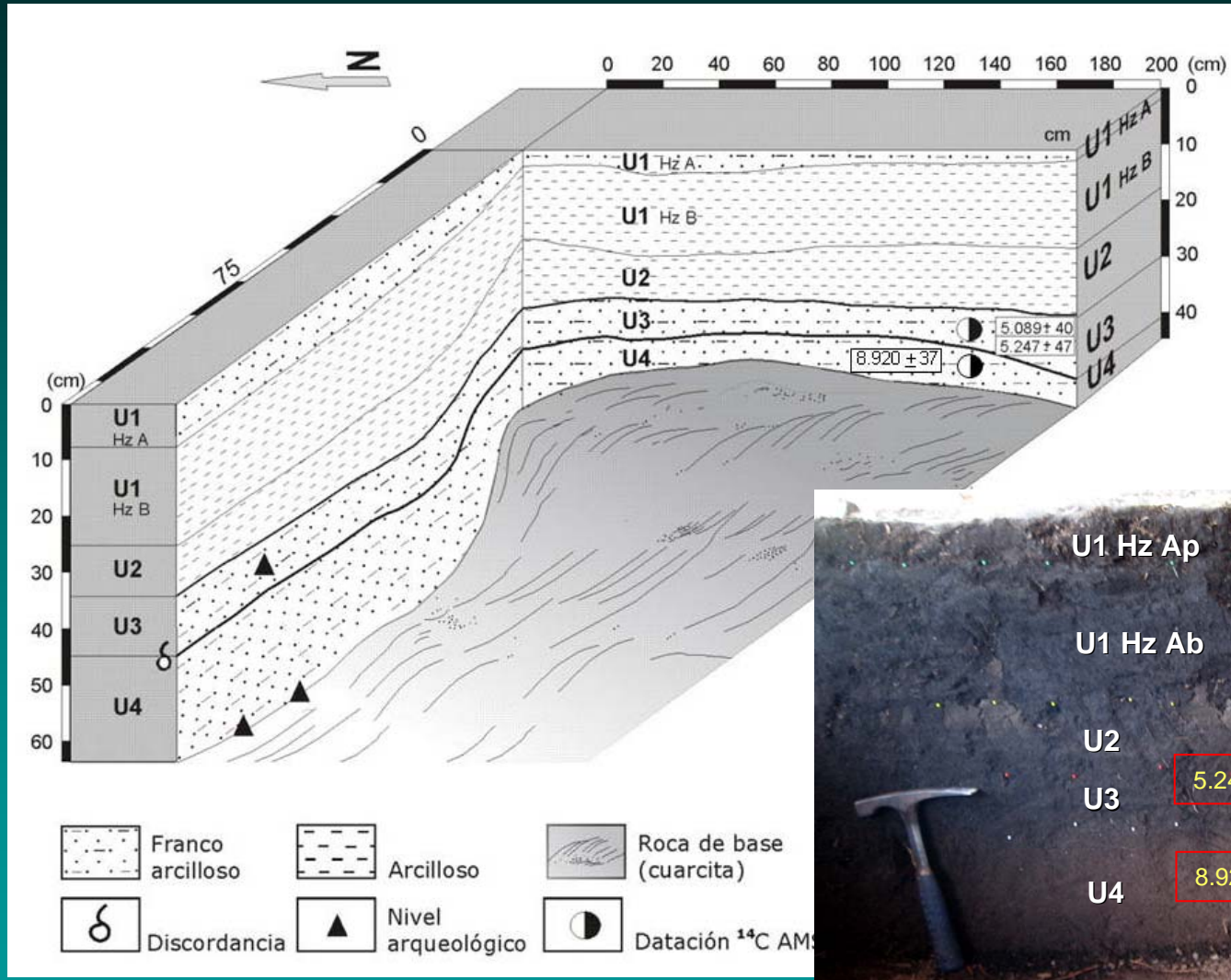


Lobería I - Parámetros sedimentológicos y químicos

Unidad	Textura (%) Arena: Limo; arcilla	Estr.	Color (seco)	Biot.	P* (ppm)	pH†	C Org.# (g kg ⁻¹)	N total+ (g kg ⁻¹)	Obs.	
1		BSMF	10YR 3/2	xx	1389,6	3,98		6,66	-	
2		BSB	10YR 3/3	xxx	1361,1	3,93		4,56	-	
3		-	10YR 3/1,5	xx	1591,8	5,39		6,99	Material óseo	
4		BSMD	10YR 3/3	xx	679,9	4,15		3,78	Material óseo	
5	5 a	39:40:21	Friable	10YR 3.5/3	xx	729,9	4,19	34,21	3,64	Trazas material óseo
	5 b	36:43:21	BSD A granular	10YR 4/2	xx	553,7	4,05	38,05	3,23	Trazas material óseo
	5 c	37:46:17	Friable	10YR 4/2,5	xx	394,8	4,04	34,17	3,10	Trazas material óseo
	5d	37:48:15	Friable	10YR 4/2	xx	539,2	4,08	28,42	3,30	Trazas material óseo
	5 e	43:43:14	friable	YR 4/2,5	xx	528,5	3,88	29,14	2,56	-
6	6 a	40:50:10	BSMD	10YR 4/3	xxx	967,5	3,70	27,64	2,26	-
	6 b	45:43:12	BSMD	10YR 4/2	xx	1157,9	4,04	23,15	2,26	-
7	55:38:7	Friable	10YR 7/3	x	1208,7	4,17	38,90	2,28	-	

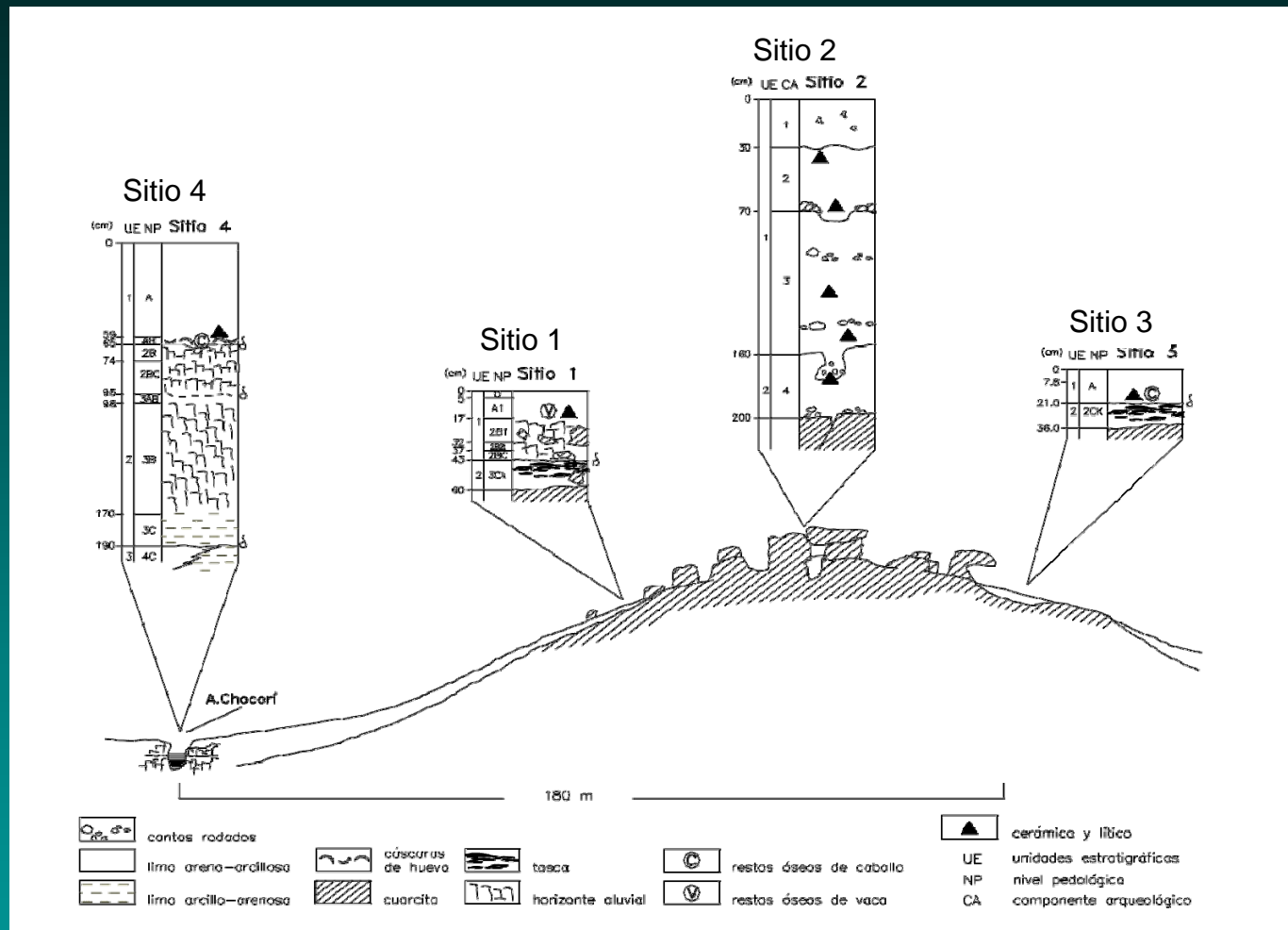
Secuencia grano-decreciente, indicando una disminución de la energía del ambiente desde el Pleistoceno tardío al Holoceno tardío. Las unidades más superficiales (U1 y U2) presentan los mayores porcentajes de Carbono orgánico y Nitrógeno, constituyendo horizontes A fuertemente melanizados. También son elevados los porcentajes de Fósforo que probablemente respondan al mayor contenido de restos óseos. Se identificaron además perturbaciones antrópicas modernas con una alta compactación (horizonte Ap) y un piso de clastos, producto de la actividad de picapedreros dentro del reparo, en tiempos históricos.

El Mirador



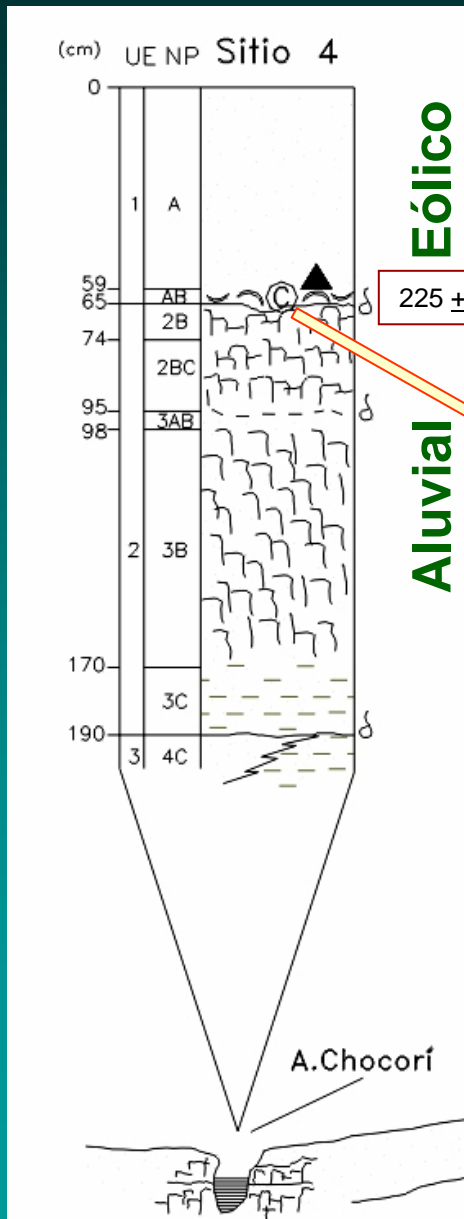
Horizontes superficiales con rasgos de pedogénesis

Localidad arqueológica Amalia



Localidad integrada por cinco sitios arqueológicos desarrollados en distintos ambientes y microambientes sedimentarios: grietas (diaclasas de gran magnitud), reparos rocosos, zonas de pendiente, fluviales, eólico y lacustre. Los sitios están vinculados a un afloramiento serrano bajo (93 m snm), que se encuentra aislado del resto de las serranías importantes de Tandilia.

Localidad arqueológica Amalia



En los sitios 1 (alero), 3 (corral) y 4 (aluvial) , la unidad 1 corresponde al horizonte A que representa un evento de depositación eólica muy moderno, con elementos paleontológicos (caballo, vaca y cáscaras de ñandú) y arqueológicos (cerámica con decoración acanalada y artefactos líticos) posconquista. Un fechado sobre cáscaras de huevo 225 ± 60 AP podría vincularse con un evento árido (PEH).



Localidad arqueológica Amalia – Sitio 4



Cáscaras de huevo de ñandú

Sitio 4 en las márgenes del A^o Chocori. Gran concentración de material arqueológico y paleontológico sobre la discordancia de erosión



Figura 29. Plano de la excavación del "Área del Ñandú" - Sitio 4.

OTROS PROXIS

Registro de Diatomeas

- ▶ Los ensambles diatómicos preservados en sedimentos superficiales de aleros y reparos rocosos de **Tixi, Lobería I** y **El Abra** están dominados en su mayoría por diatomeas aerófilas.
- ▶ Se registró un incremento en los grupos de diatomeas indicadores de mayor humedad con posterioridad a los ca. 3.000 14C años AP. En Lobería I los niveles diatomáceos laminados están formados por florecimientos de *Melosira* sp.
- ▶ La ausencia o escasez de diatomeas en la base de las secuencias y su aparición con posterioridad a ca. 2900 14C años A.P. sugieren que estos sitios evolucionaron desde un ambiente seco hacia uno de mayor humedad hacia el Holoceno tardío.



*Frankophila
similioides*



*Pinnularia
subcapitata*



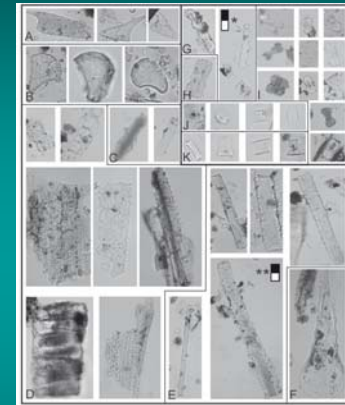
*Frankophila
similioides*



*Diadesmis
gallica*

Registro de Fitolitos

- La presencia de elementos de afinidad panicoide, danthonioide y stipoide permiten inferir un clima templado-cálido hacia el Holoceno medio que se continua hacia el Holoceno tardío, en contraste con las condiciones más áridas y templado- frías inferidas para el Holoceno temprano a partir de elementos pooides, danthonioides y chloridoides.
- Son recurrentes los elementos arecoides afines a palmeras a lo largo de las secuencias, pero es necesario profundizar los estudios para determinar si se trata de elementos depositados por acción natural o por actividad antrópica.



Estudios Antracológicos

- Cortes transversales de *Celtis*. sp. mostrando los anillos de crecimiento y vasos (El Abra, Lobería I y Tixi).
- Para los fogones de las ocupaciones se registra *Celtis* sp. (tala) y *Colletia* sp. (curro).



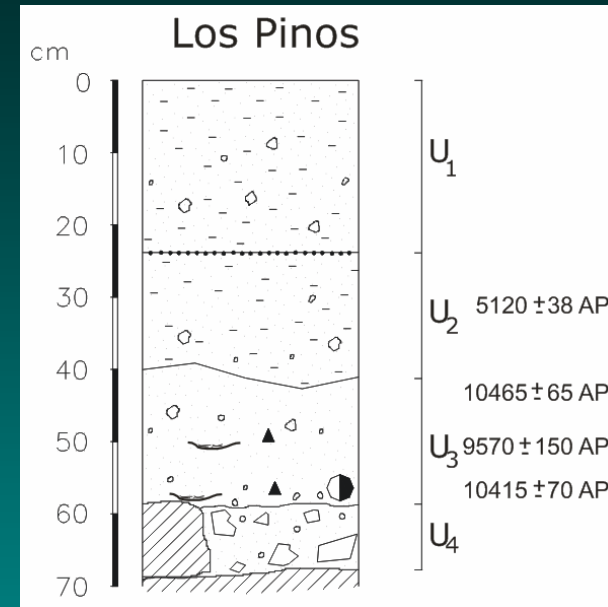
SITIOS CON DEPOSITOS MAS ANTIGUOS CON PROCESOS PEDOGENETIDOS



El Valle de La Vigilancia presenta la mayor frecuencia de Sitios

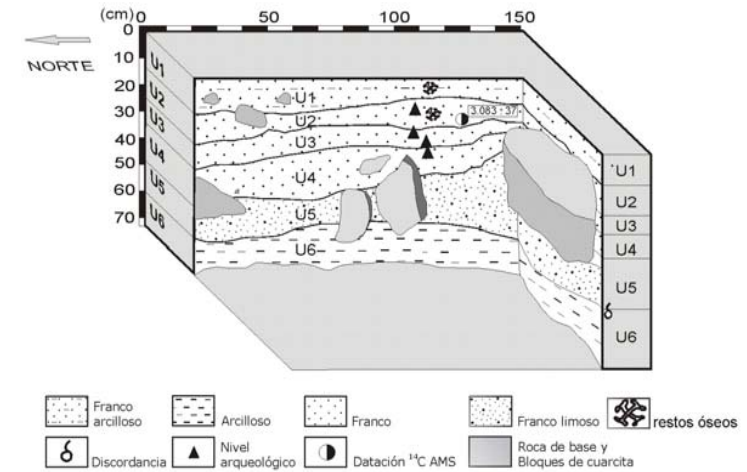
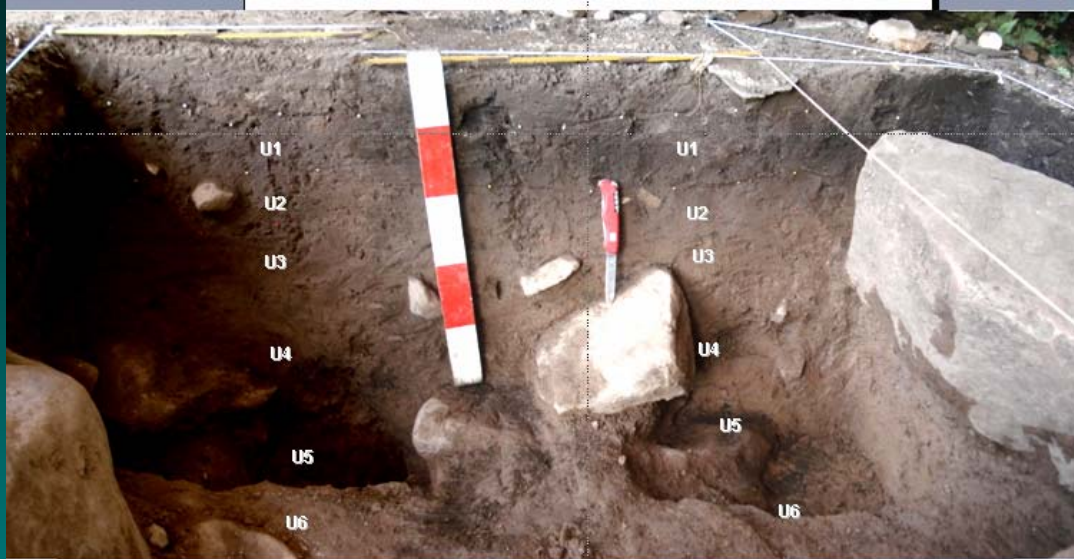
Los sitios Los Pinos y La Grieta (recientemente excavado) presentan en la base depósitos ricos en arcilla que no se registraron en otros sitios

Abrigo Los Pinos



Las unidades 5 y 6 de granulometría más arcillosa y arenosa, generalmente no forman parte de las secuencias de cuevas y aleros de Tandilia oriental. A excepción del Los Pinos y La Grieta. Su génesis se vinculó con eventos más cálidos y húmedos como el último interglacial (Estadio Isotópico 5e). Su preservación se ha debido al relleno de recintos cerrados rodeados por bloques de la roca de base. Ello habría permitido la formación de arcillas secundarias producto de la alteración *in situ* de componentes del material primario, que en el Abrigo Los Pinos son de tipo esmectita-illita-caolinita.

La grieta



La unidad 6 en particular se destacan por su granulometría más arcillosa y arenosa y generalmente no forma parte de las secuencias de cuevas y aleros de Tandilia oriental. Su preservación se ha debido al relleno de recintos cerrados rodeados por bloques de la roca de base. Ello habría permitido la formación de arcillas secundarias producto de la alteración *in situ* de componentes del material primario.

ABRIGO LA GRIETA

Unidad	Fósforo (ppm)	pH	Materia Orgánica (%)	Carbono Orgánico (g kg-1)	Arcillas (%)	Limos (%)	Arenas (%)	Clase textural
1	30,54	5,32	3,92	22,7	32,70	40,00	27,30	Franco arcillosa
2	8,42	7,19	1,49	8,6	26,45	46,25	27,30	Franca
3	3,68	7,58	0,61	3,5	20,83	38,86	40,31	Franca
4	5,01	8,22	0,75	4,3	16,76	42,73	40,51	Franca
5	4,48	7,80	0,50	2,9	21,45	55,63	22,92	Franco limosa
6	3,95	6,58	1,36	7,9	45,95	13,00	40,05	Arcillosa

Consideraciones Finales

- A pesar de la alta variabilidad espacial y de las características intrínsecas de cada recinto, existe una serie de factores concurrentes en los procesos formadores. Algunos de estos factores habrían respondido a fenómenos regionales como el paleoclima. Estos factores estuvieron vinculados a la disponibilidad de agua superficial y subsuperficial que habría guiado tanto los procesos depositacionales como las modificaciones post-depositacionales (meteorización, erosión y pedogénesis).
- Los suelos identificados en cuevas y aleros de Tandilia se presentan en los tramos superiores de la secuencias o en la base de la secuencia en algunos sitios (Pleistoceno tardío).
- Paleoclimáticamente se observa un aumento de las condiciones de humedad desde el Holoceno temprano al Holoceno tardío.
- Por debajo de los niveles de ocupación (transición Pleistoceno tardío-Holoceno) en algunos sitios se presentan paleosuelos muy arcillosos, que podrían responder a un evento cálido y húmedo probablemente vinculado al último interglacial (IS 5e).

Bibliografía de Referencia

- Colobig, M.M., Zucol, A.F., 2008. Estudios de microrrestos silíceos de la secuencia sedimentaria del sitio 1 de la Localidad arqueológica Lobería I (Buenos Aires, Argentina) Análisis preliminar. Actas del V Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina. Santa Rosa, La Pampa, pp. 91-92.
- Hassan, G.S., Espinosa, M.A., Isla, F.I., 2004. Análisis paleoambiental de una secuencia del Holoceno Tardío del Arroyo Claromecó (provincia de Buenos Aires, Argentina) basado en diatomeas. *Ameghiniana* 41(2), 161-170.
- Hassan, G.S., Tietze, E., De Francesco, C.G., 2009. Modern diatom assemblages in surface sediments from shallow lakes and streams in southern Pampas (Argentina): palaeoenvironmental implications. *Aquatic Sciences* 71, 1015-1621.
- Martínez, G.A., 2007. Procesos de formación de sitios en reparos rocosos de Tandilia. *Cazadores - Recolectores del Cono Sur. Revista de Arqueología* 3, 105-127.
- Martínez, G.A., Osterrieth, M., 2001. Estratigrafía, Procesos formadores y Paleoambientes. In: D. Mazzanti y C. Quintana (Eds.), *Cueva Tixi: Cazadores y Recolectores de las Sierras de Tandilia Oriental*. 1 Geología, Paleontología y Zooarqueología, Laboratorio de Arqueología, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata, pp. 19-34.
- Martínez, G.A., Osterrieth M., 2003. The Pleistocene-Holocene stratigraphic record from early archaeological sites in caves and rockshelters of Eastern Tandilia, Pampean Region, Argentina. In: Miotti L., Salemme M., Flegenheimer N. (Eds.), *Where the south winds blow. Ancient evidence of Paleo South Americans*, College Station, Center for the Studies of the First Americans (CSFA) and Texas A&M University Press, pp. 63-68.
- Martínez, G.A, Mazzanti, D., Quintana, C., Zucol, A.F., Colobig, M., Hassan, G.S., Brea, M., y E. Passeggi. Geoarchaeological and Paleoenvironmental context of the human settlement in the Eastern Tandilia Range, Argentina. *Quaternary International* (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2012.12.032>.
- Martínez, G.A., Osterrieth, M., Mazzanti, D.L., 1999. Estratigrafía de sitios arqueológicos en reparos rocosos en las sierras de La Vigilancia y Valdés, sistema de Tandilia, provincia de Buenos Aires. XII Congreso Nacional Arqueología Argentina, La Plata, Actas III, pp. 139-144.
- Mazzanti, D.L., 1997. Excavaciones arqueológicas en el sitio Cueva Tixi, Buenos Aires, Argentina. *Latin American Antiquity*, 8 (1), 55-62.
- Mazzanti, D.L., 1999. Ocupaciones humanas tempranas en Tandilia oriental (Provincia de Buenos Aires). XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Actas III, 149-155.
- Mazzanti, D.L., 2003. Human Settlements in Caves and Rockshelters during the Pleistocene-Holocene Transition in the Eastern Tandilia Range, Pampean Region, Argentina. In: Miotti L., Salemme M., Flegenheimer N. (Eds.), *Where the south winds blow. Ancient evidence of Paleo South Americans*, College Station, Center for the Studies of the First Americans (CSFA) and Texas A & M University Press, pp. 57-61.

Bibliografía de Referencia

- Mazzanti, D.L., Martínez, G.A., Quintana, C.A., Asentamientos tempranos en Tandilia oriental, Provincia de Buenos Aires. Contextos arqueológicos y procesos de formación de sitios. Proceedings of V Simposio Internacional "El Hombre Temprano en América", La Plata, in press.
- Mazzanti, D.L., Colobig, M.M., Zucol, A.F., Martínez, G.A., Porto López, J., Brea, M., Passeggi, E., Soria J.L., Quintana, C.A., Puente, V., 2010. Investigaciones arqueológicas en el Sitio 1 de la Localidad Lobería I. In: Berón, M., Luna, L., Bonomo, M., Montalvo, C., Aranda, C., Carrera Aizpitarte, M. (Eds.), Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana, Editorial Libros del Espinillo, Ayacucho, pp. 99-114.
- Osterrieth, M., Zurro, D., Mazzanti, D.L., Zucol, A.F., 2000. The first study of silica phytoliths in an archaeological cave of the Pampean plains of Argentina. "La Amalia site": a case study. Actas 3rd I.M.P.R Man and the (palaeo) environment. The phytolith evidence I. Tervuren, Bélgica, pp. 44-46.
- Quintana, C.A., 2001. Composición y cambios en la secuencia faunística. In: Cueva Tixi: Mazzanti, D., Quintana C., (Eds.), Cazadores y Recolectores de las Sierras de Tandilia. I. Geología, Paleontología y Zooarqueología, Publicación Especial 1. ARBO-UNMDP, pp. 37-64.
- Quintana, C.A., 2004. Zooarchaeological record in early sediments of caves from Tandilia range, Argentina. Current Research in the Pleistocene 21, 19-20.
- Quintana, C.A., Valverde, F., Albino, A., 2003. Registro de fauna del sitio Cueva El Abra, Tandilia oriental, Provincia de Buenos Aires. XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Actas 3, 317-324.
- Quintana, C.A., Martínez, G.A., Osterrieth, M., Mazzanti, D., 2001. Footprints of mammals in a cave of eastern edge of Tandilia range, late Pleistocene of Buenos Aires Province, Argentina. Current Research in the Pleistocene, 18, 110-111.
- Zucol, A.F., Colobig, M.M., Mazzanti, D.L., 2007. Análisis de microrestos en muestras sedimentarias del sitio 2 de la localidad arqueológica Amalia, provincia de Buenos Aires (Argentina). Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina, pp. 141-147.
- Zucol, A.F., Brea, M., Osterrieth, M., Martínez, G., 2002. Análisis fitolítico de un horizonte sedimentario del Sitio 2 de la Localidad Arqueológica Amalia (Holoceno temprano). In: Mazzanti, D.L., Berón, M.A., Oliva, F. W. (Eds.), Del Mar a los Salitrales. Diez mil años de Historia Pampeana en el Umbral del Tercer Milenio. LARBO-SAA, Mar del Plata., pp. 355-363.
- Zucol A.F., Colobig, M.M., Passeggi, E., 2010c. Estudio de microrrestos silíceos del sitio Lobería I (Sitio 1), como una aproximación al conocimiento del uso de los recursos vegetales en el holoceno tardío en reparos rocosos de las sierras de Tandilia (Buenos Aires, Argentina). In: Cazadores-recolectores de las Sierras de Tandilia Oriental. El Holoceno tardío

Gracias



Instituto de Geología de Costas y Cuaternario - Laboratorio de Arqueología

Universidad Nacional de Mar del Plata

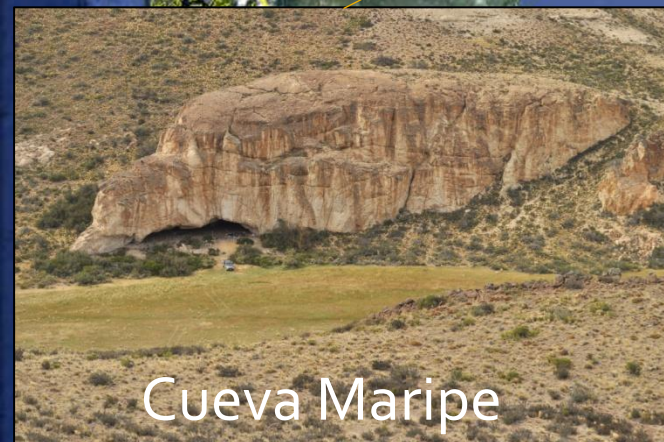


Depósitos sedimentarios en abrigos rocosos y paleoambientes: un caso de estudio en el Macizo del Deseado, Santa Cruz, Argentina.

Lic. Bruno Mosquera

Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Área y sitios arqueológicos en estudio



500 km

A scale bar indicating a distance of 500 km, positioned at the bottom left of the image.

Cuevas

- Han sido definidas como “trampas sedimentarias altamente eficientes” (Colcutt 1979)
- El tipo de sedimento *endógeno* está controlado en gran medida por la litología de la roca de caja. “*Éboulis*” (Donahue y Adovasio 1990, Farrand 1985, Waters 1992)
- El sedimento *exógeno*, es ingresado al sitio por el viento, movimientos en masa, corrientes de agua, **los humanos**, etc.
- La secuencia estratigráfica de cualquier abrigo rocoso es única debido a las diferencias en la composición de la roca de caja, procesos de meteorización, condiciones hidrológicas y ambientes de depositación presentes fuera del sitio.

Análisis Sedimentario

Análisis granulométrico



Textura

Tamizado (Grava y arena)
Pipeteo (Limo y arcilla)

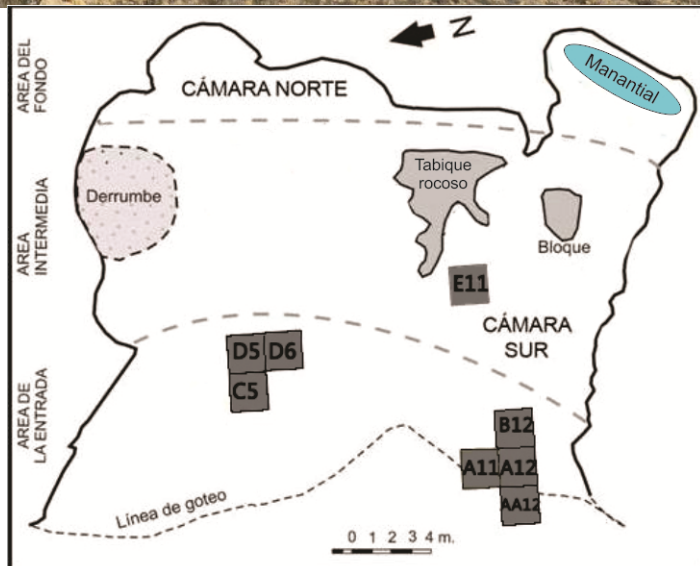
Análisis de composición



Sed. Endógeno vs. Sed. Exógeno

Lupa binocular (Grava y arena)
Difracción de rayos X (limo y arcilla)

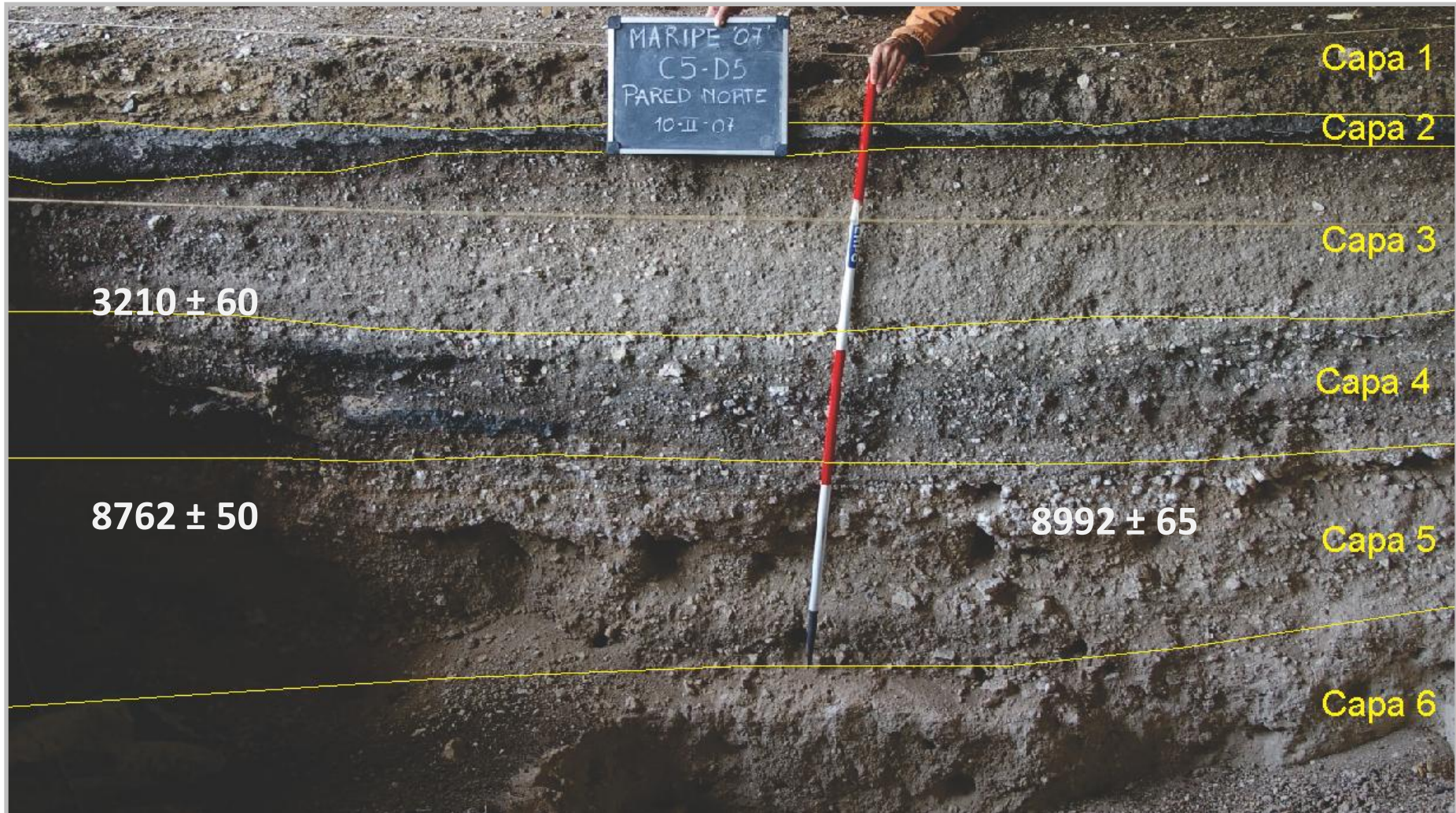
Cueva Maripe



Cámara Norte	
Código	Edad ¹⁴ C AP
LP1497	3210 ± 60
AA65173	5084 ± 49
AA65178	8762 ± 50
AA65179	8992 ± 65

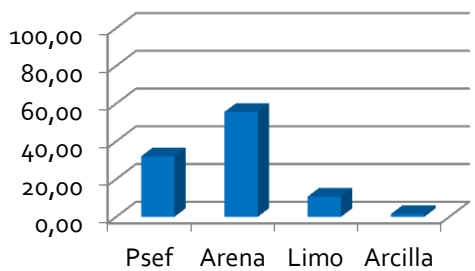
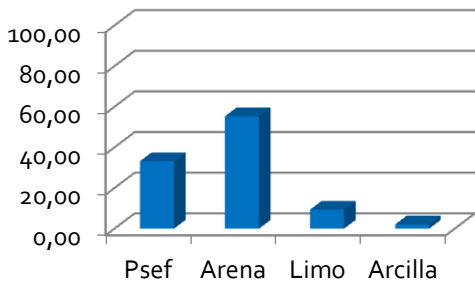
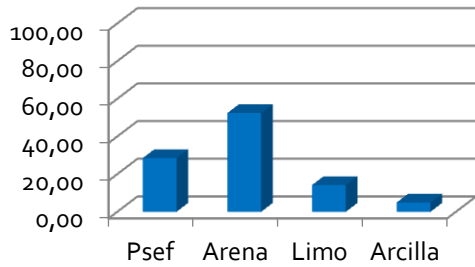
Cámara Sur	
Código	Edad ¹⁴ C AP
AA65176	1078 ± 40
AA65181	4113 ± 39
AA65177	7703 ± 47
AA65174	8333 ± 63
AA65175	9518 ± 64

Estratigrafía Cueva Maripe

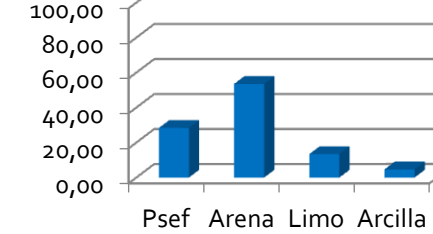
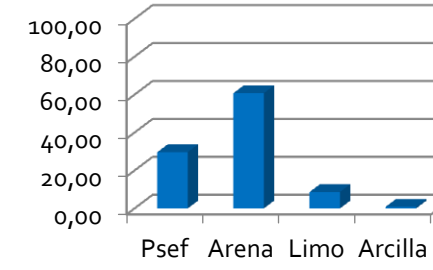
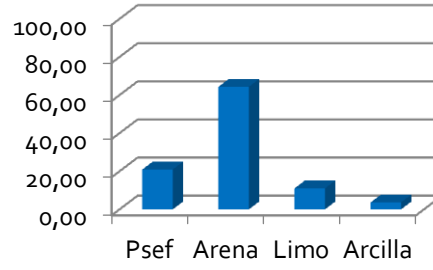
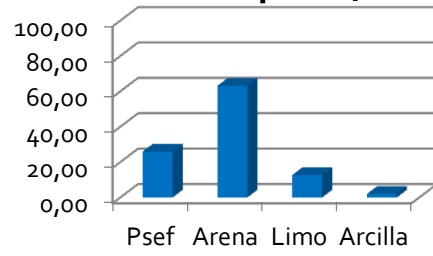


Análisis Sedimentario

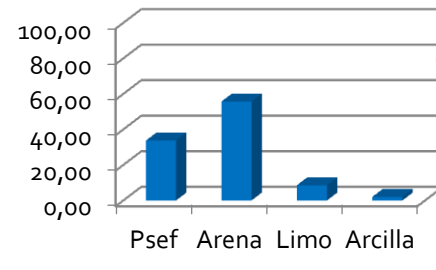
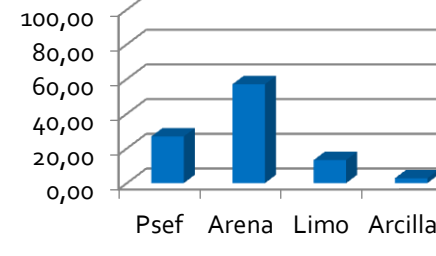
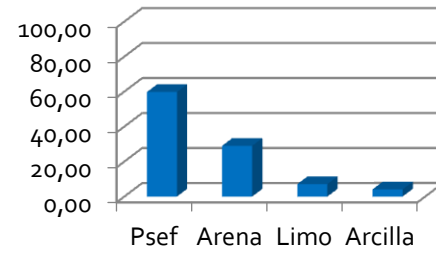
Capa 3



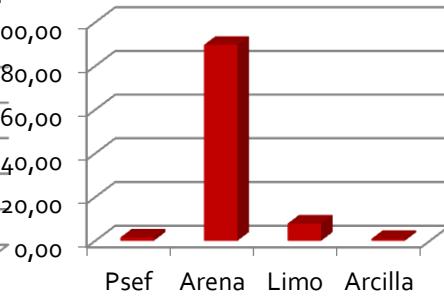
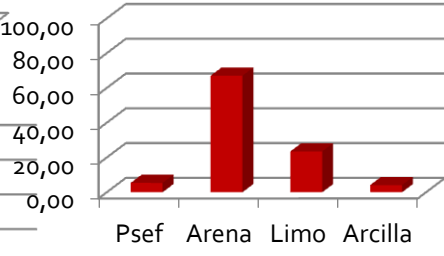
Capa 4



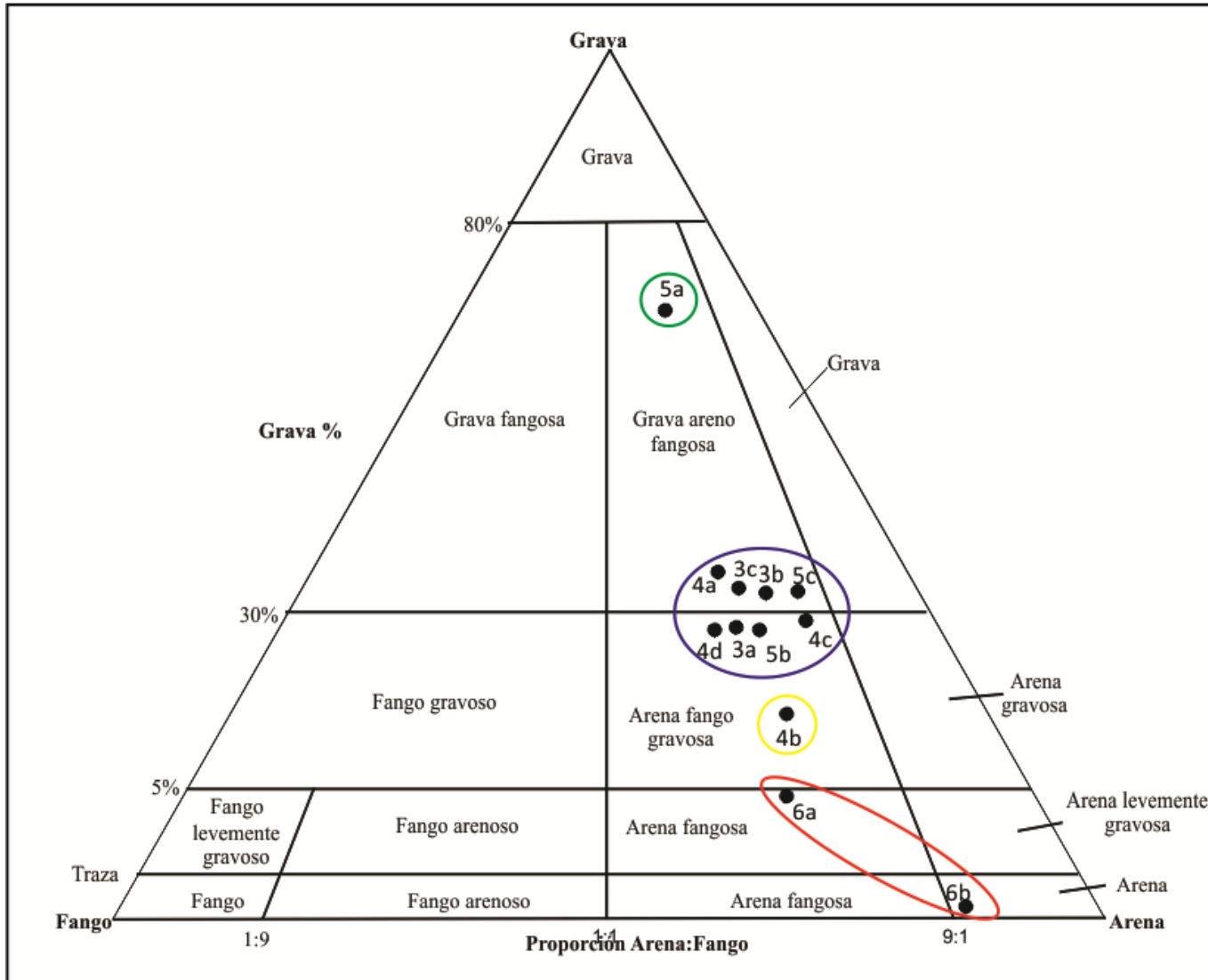
Capa 5



Capa 6

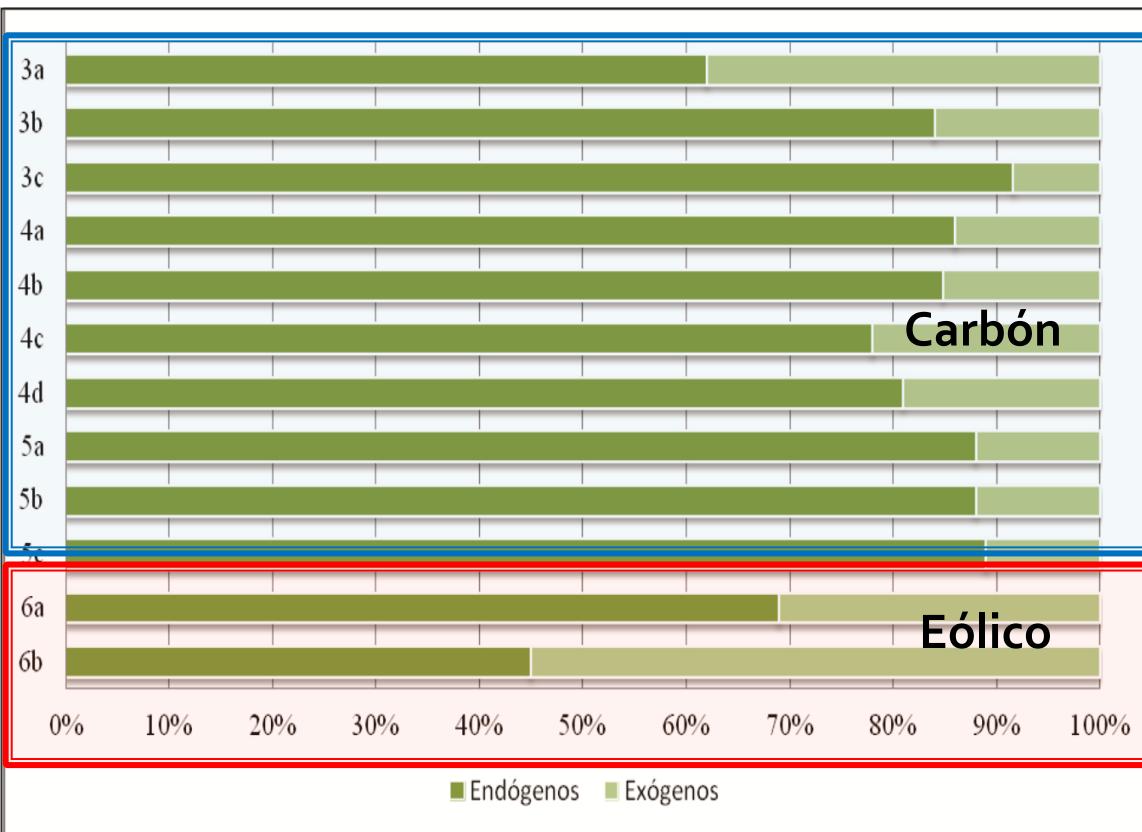


Análisis Sedimentario

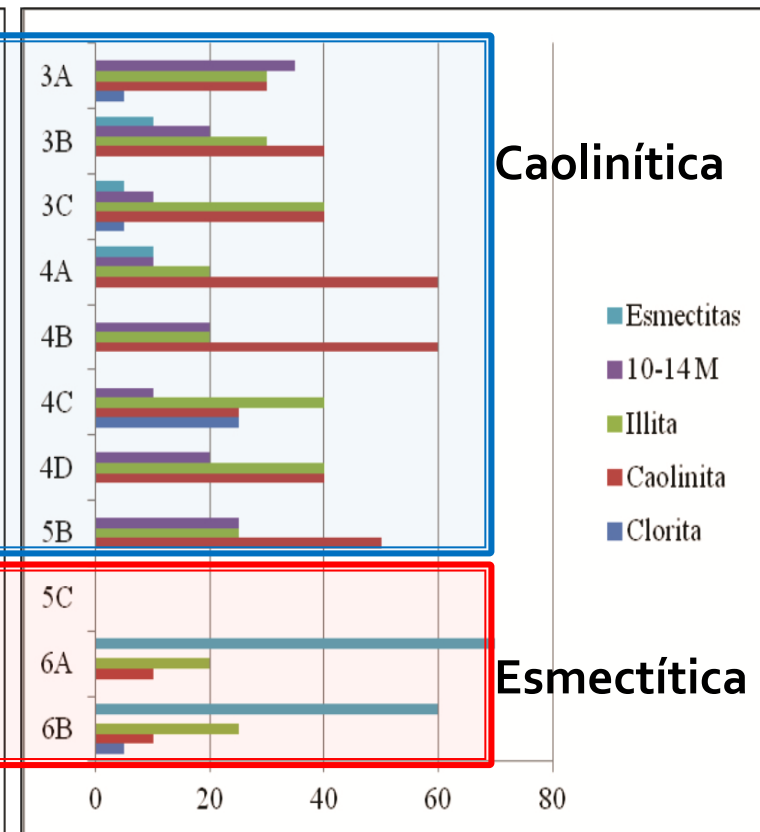


Análisis Sedimentario

Composición de arenas



Composición de arcilla



Cueva Maripe

Capas arqueológicas

- Comienzo de la ocupación humana del sitio.
- Aumenta el aporte endógeno (roca de caja).
- Disminuye considerablemente el aporte eólico.
- El aporte exógeno es principalmente antrópico.

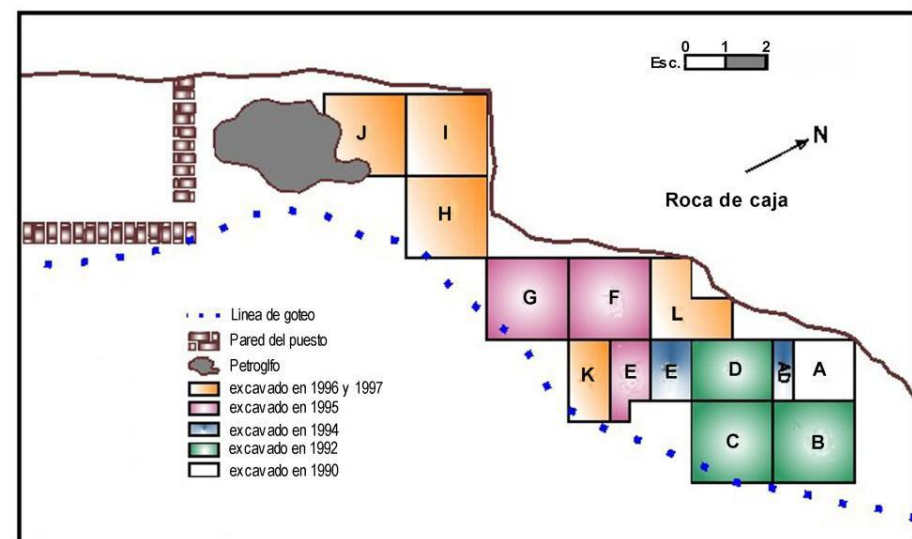
ca. 9000 AP

Límite entre capas 5 y 6

Depósito previo a la ocupación humana

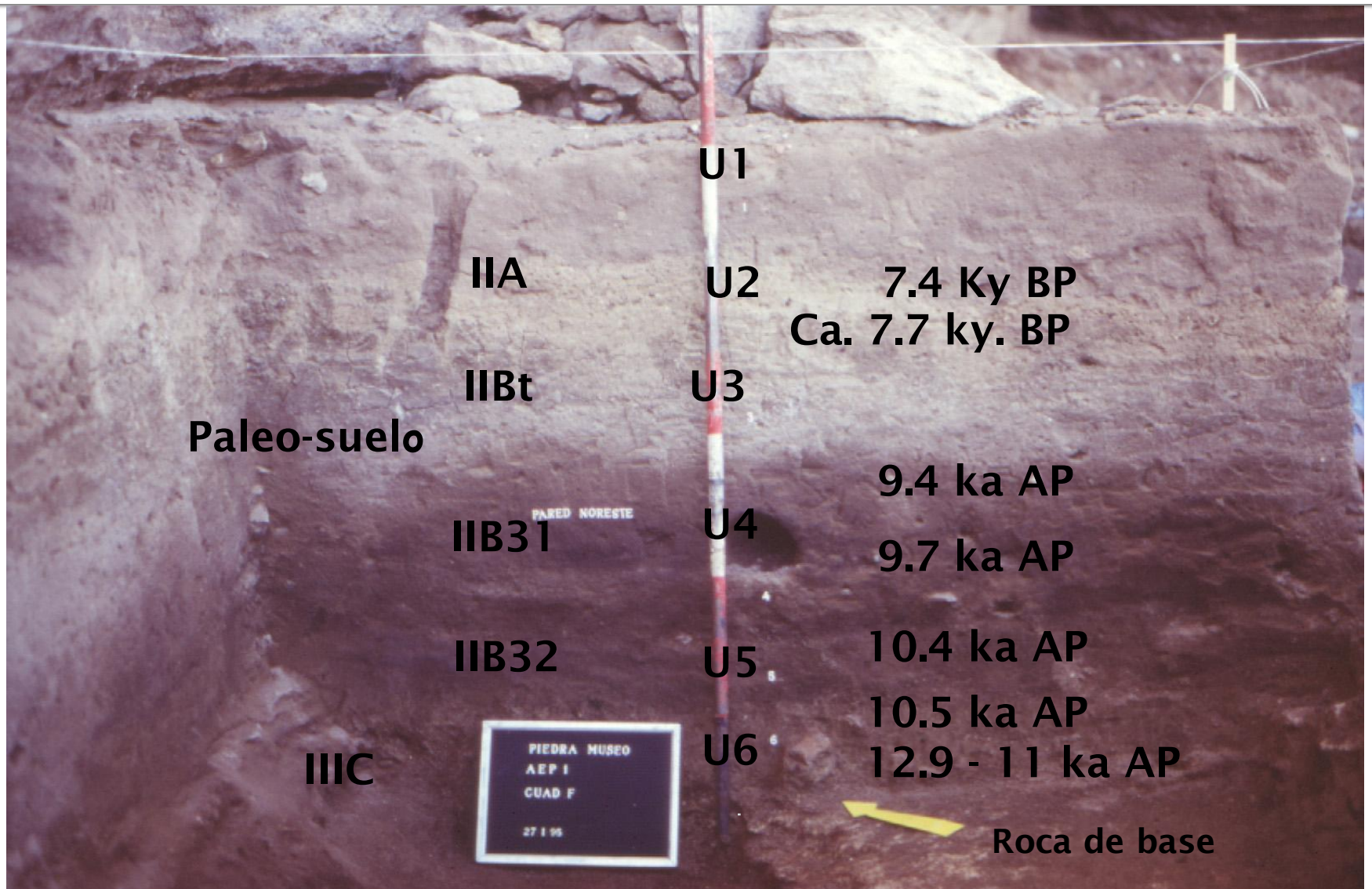
- Depósito arenoso de origen eólico.
- Texturalmente diferenciado del resto de la secuencia
- Composición argilomineral distintiva
- Capa estéril.

Piedra Museo



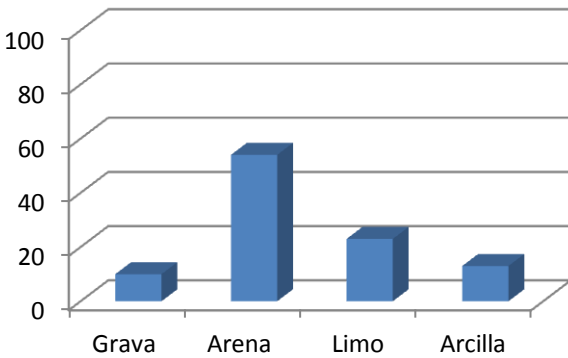
UE	Código	Tipo	Edad C ¹⁴ AP	δ ¹³ C	Material
2- media	NSRL- 11167	AMS	7470 ± 140	-23,1	Carbón
2- base	LP 450	Estándar	7670 ± 110	S/D	óseo- <i>L. guanicoe</i>
4- techo	LP 949	estándar	9230 ± 105	-22,2	óseo- <i>L. guanicoe</i>
4- base	LP 859	estándar	9710 ± 105	-20,2	óseo- <i>L. guanicoe</i>
5	AA- 8428	AMS	10400 ± 80	-25,8	óseo- Camelidae
5	OXA 9249	AMS	10470 ± 65	-26,6	Carbón
6	OXA 8527	AMS	10390 ± 70	-18,1	óseo- <i>L. guanicoe</i>
6	GRA 9837	AMS	10470 ± 60	S/D	Carbón
6	OXA 8528	AMS	10925 ± 65	-19,3	óseo- <i>Hippidion saldiasi</i>
6	AA- 27950	AMS	11000 ± 65	-23,4	Carbón
6	AA- 20125	AMS	12890 ± 90	-25,8	Carbón

Piedra Museo

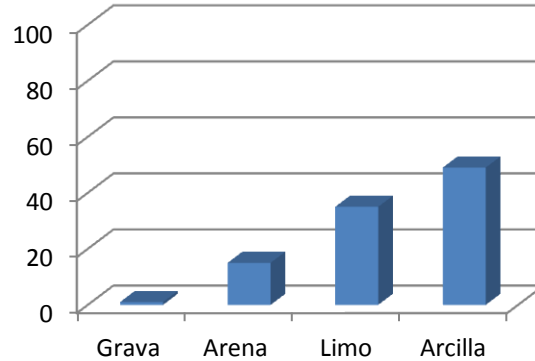


Análisis Sedimentario Piedra Museo

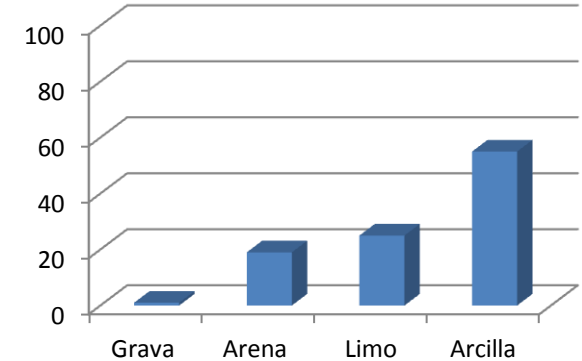
Capa 1



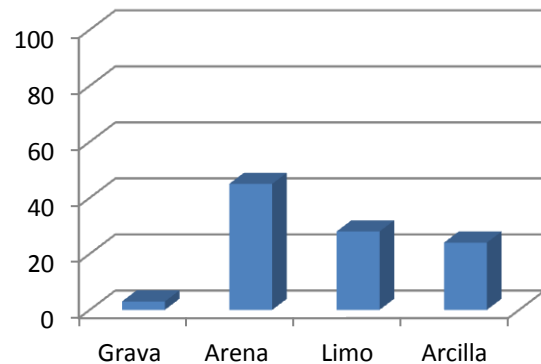
Capa 2 (IIA)



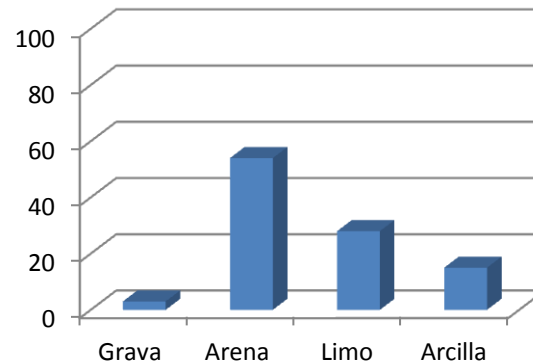
Capa 3 (IIBt)



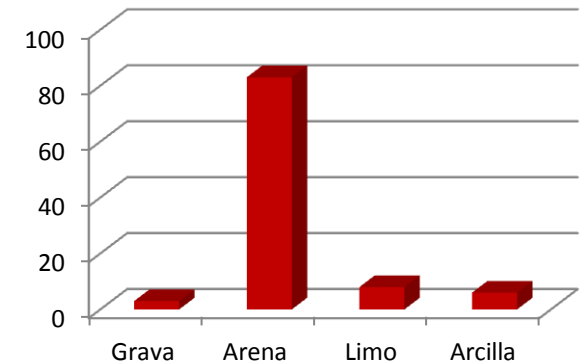
Capa 4 (IIB31)



Capa 5 (IIB32)



Capa 6 (IIIC)



Piedra Museo

- Comienza la depositación *ca.* 13000 años AP
- Entre los 10.000 y 7.000 años AP (Capas 2-4):
 - Estabilidad geomorfológica, disminuye la sedimentación.
 - Incremento de la pedogénesis.

Información palinológica

Dos cambios:

12.600 AP → Bajas precipitaciones y clima frío.
(sin análogos actuales)

11.000 AP → Incremento en la precipitación
→ Disminuye la temperatura

} aumenta la
humedad efectiva

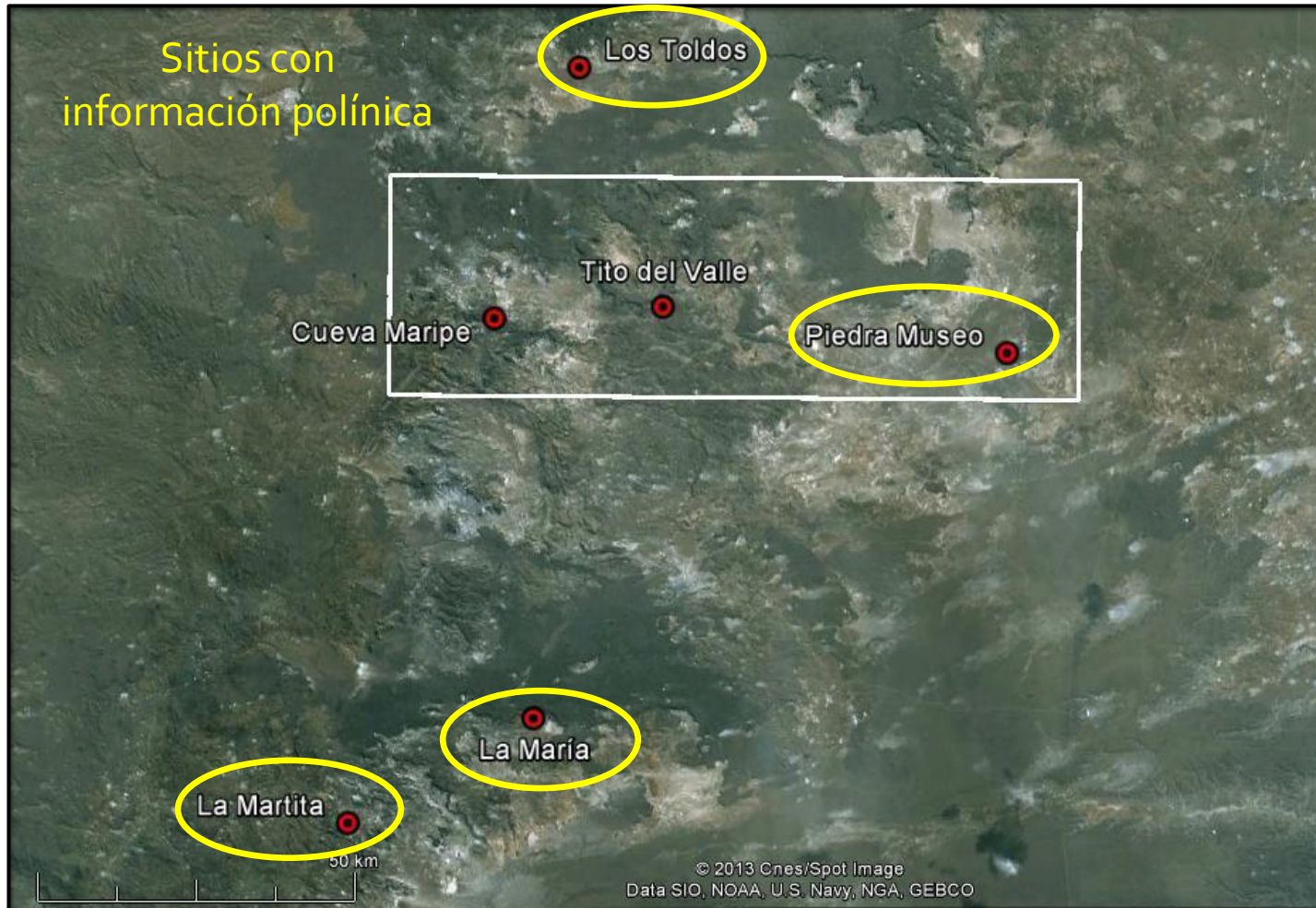
Estepa de Asteroideae y *Ephedra* → Estepa gramínea

9.500 AP → Incremento en la precipitación
→ Incremento en la temperatura

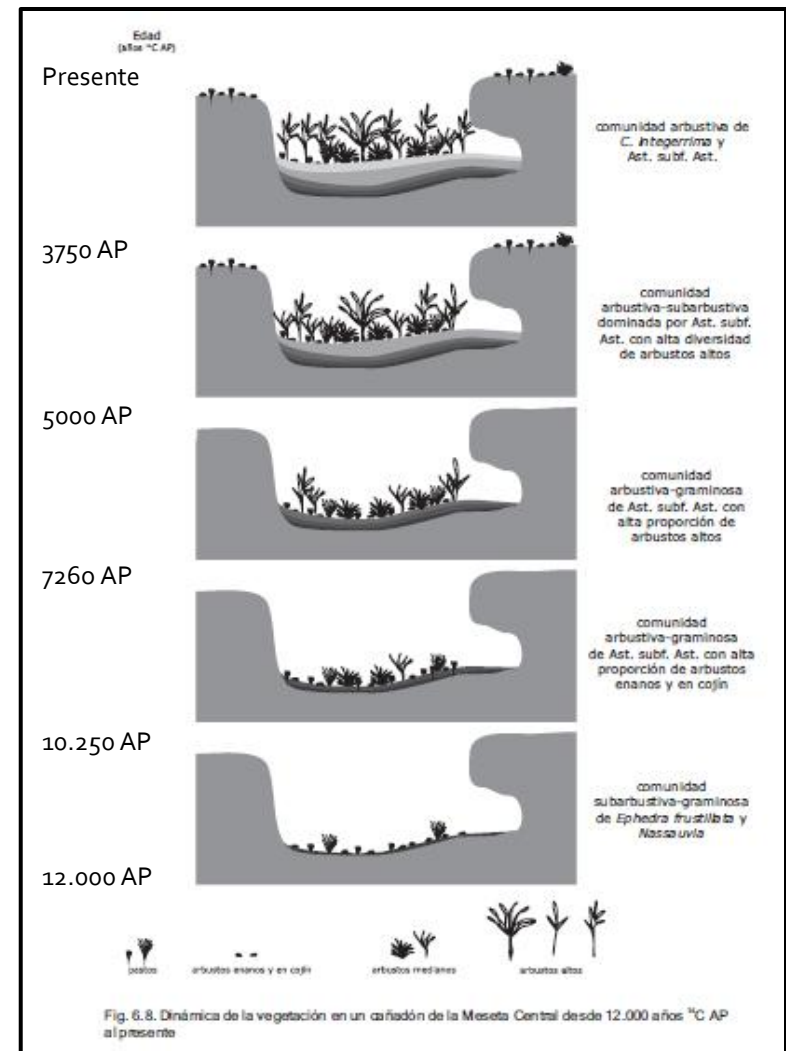
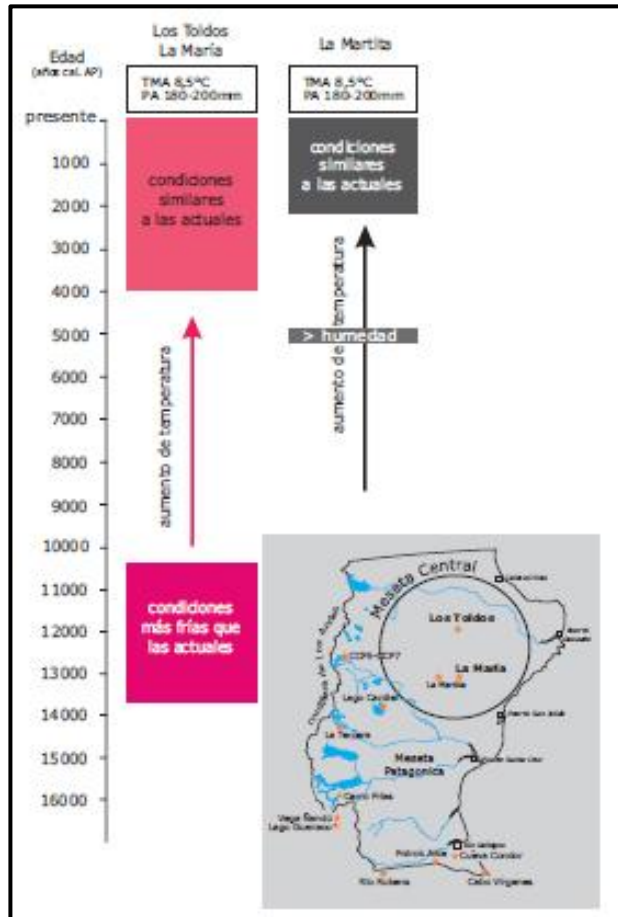
Hasta los
7.500 – 6000 AP

Estepa gramínea → Estepa arbustiva

Información palinológica



Información palinológica



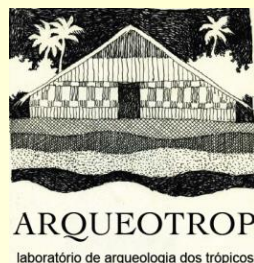
De Porras M.E. 2010 Dinámica de la vegetación de la Meseta Central de Santa Cruz durante los últimos 11.000 años: forzantes bióticos y abióticos. Tesis Doctoral UNLP.

Consideraciones finales

- Cada abrigo rocoso tiene una historia de formación particular, que dificulta el hallazgo de patrones y/o eventos de depositación similares entre ellos. Sin embargo, el depósito eólico al inicio de las secuencias sedimentarias de CM y PM podría marcar un aporte en este sentido
- La estratigrafía de PM comienza con un depósito arenoso (capa 6) previo a los 10.470 AP. El cambio paleoambiental reconocido a partir del polen, en este sector de la cuenca del Zanjón Blanco estuvo acompañado de una mayor estabilidad geomorfológica y un incremento de la pedogénesis. Esto permitió que entre los 10.000 y 7.000 AP se comiencen a diferenciar los horizontes de suelo del perfil estudiado.

Consideraciones finales

- Cueva Maripe presenta un depósito eólico basal el cual esta en relación con las condiciones paleoambientales inferidas desde la evidencia polínica de sitios cercanos (frio, aridez y escasa cubierta vegetal)
- Hacia el 9000 AP disminuye el aporte eólico en concordancia con el aumento de la cobertura vegetal y un incremento de la humedad en los cañadones de la meseta (Paez *et al.* 1999, De Porras 2010). Comienza la ocupación humana de sitio y el aporte de roca de caja. En este sentido, el aumento de la cobertura vegetal habría contribuido a disminuir la deflación, disminuyendo la disponibilidad de arena en los sectores circundantes al sitio.
- Es decir que los cambios ambientales reconocidos hacia el *ca.* 9000 AP, generaron en el sector de PM condiciones de estabilidad que permitieron el desarrollo de un perfil de suelo, mientras que en CM se intensifica la meteorización de la roca de caja



Micromorfología de los depósitos arqueosedimentares del sitio Conjunto Vila, Tefé (Amazonas, Brasil)

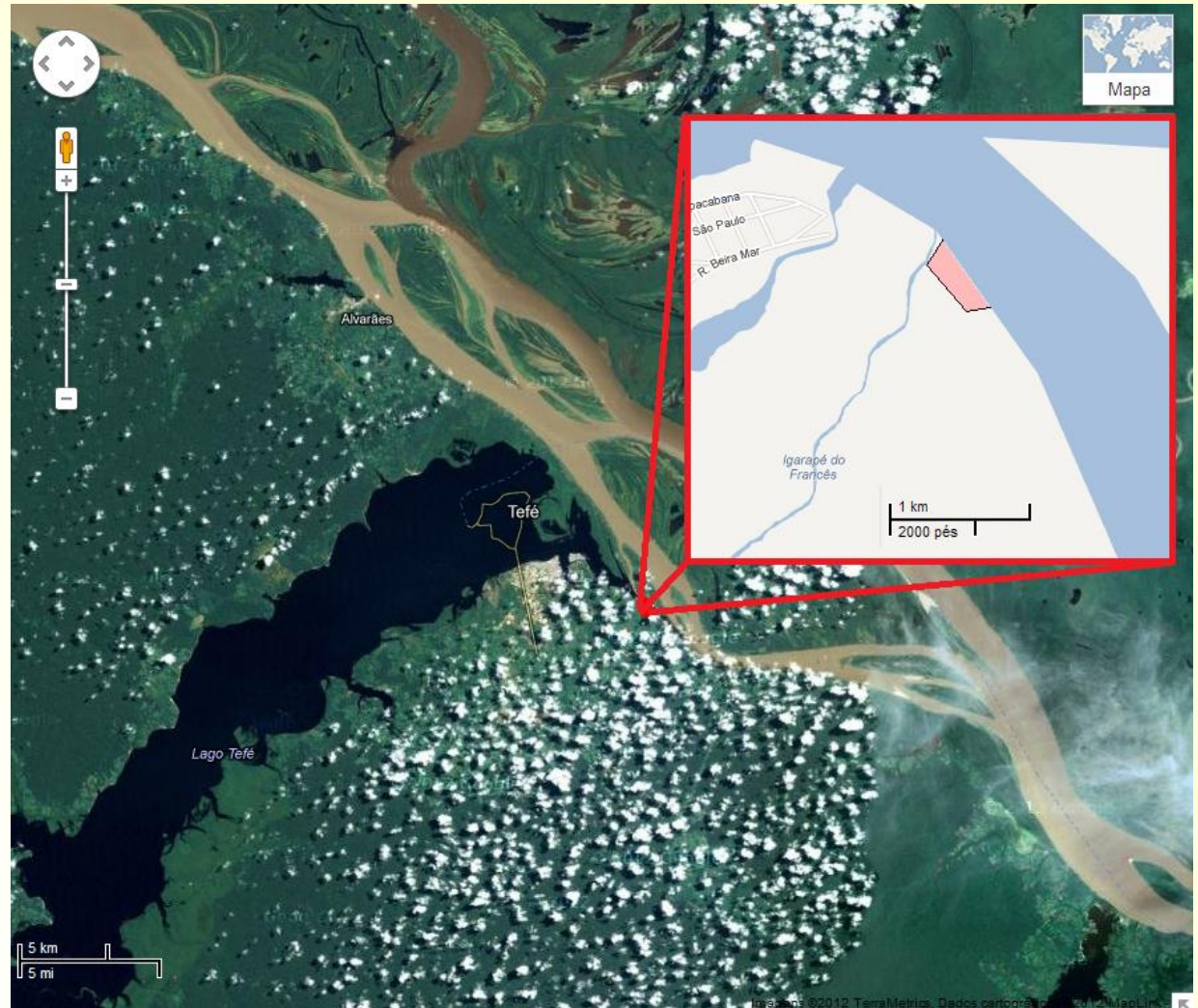
Claudia Sá Rego Matos (PPGGI/IGEO/UFRJ)

Director: Renato Rodriguez Cabral Ramos (DGP/MN/UFRJ)

Co-director: Eduardo Góes Neves (MAE/USP)

Conjunto Vila

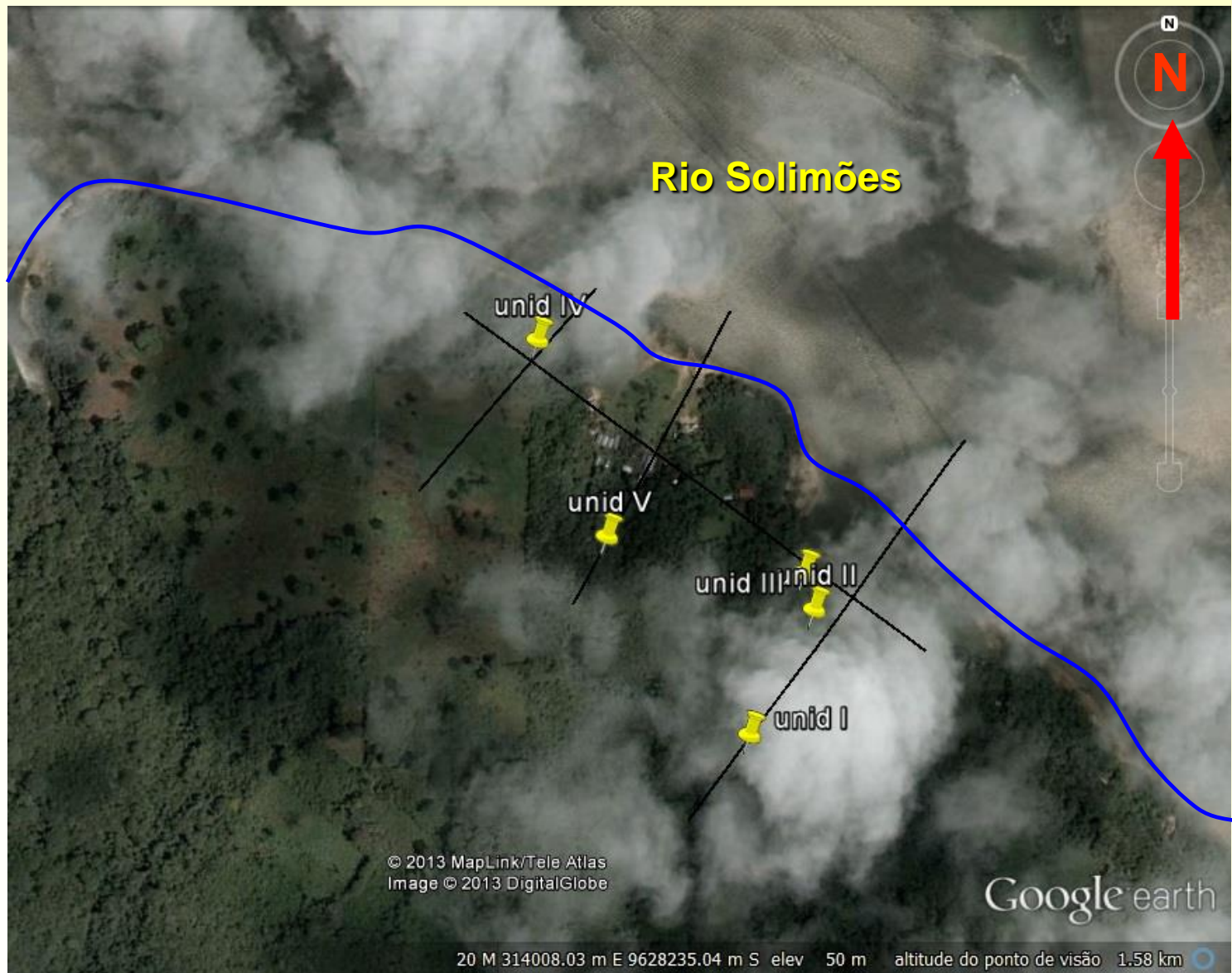
- Ubicado en el borde derecho del Lago Tefé, cerca de la desembocadura del Río Solimões.
- Localizado al borde de un barranco que sigue siendo erosionado por la acción fluvial.



Ubicación del sitio Conjunto Vila

Conjunto Vila

- Situado sobre una terraza fluvial poco irregular, cerca de 20m por encima del lecho del lago.
- El sitio arqueológico presenta extensión longitudinal aproximadamente 1,5 km, una superficie de 38 ha, de las cuales 30 ha corresponden al área de Terra Preta de Índio (TPI). El horizonte de TPI se altera en 40 cm alrededor de 1,5 m de profundidad. (Belletti, 2012)
- Limitado por dos igarapés (Igarapé do Francês – Fazenda do Francês – e Igarapé da Vila Valente).
- Se subdivide en: Vila I (Fazenda do Francês), Vila II (Vila Bastos), Vila III (Vila Vale) e Vila IV (Vila Valente).

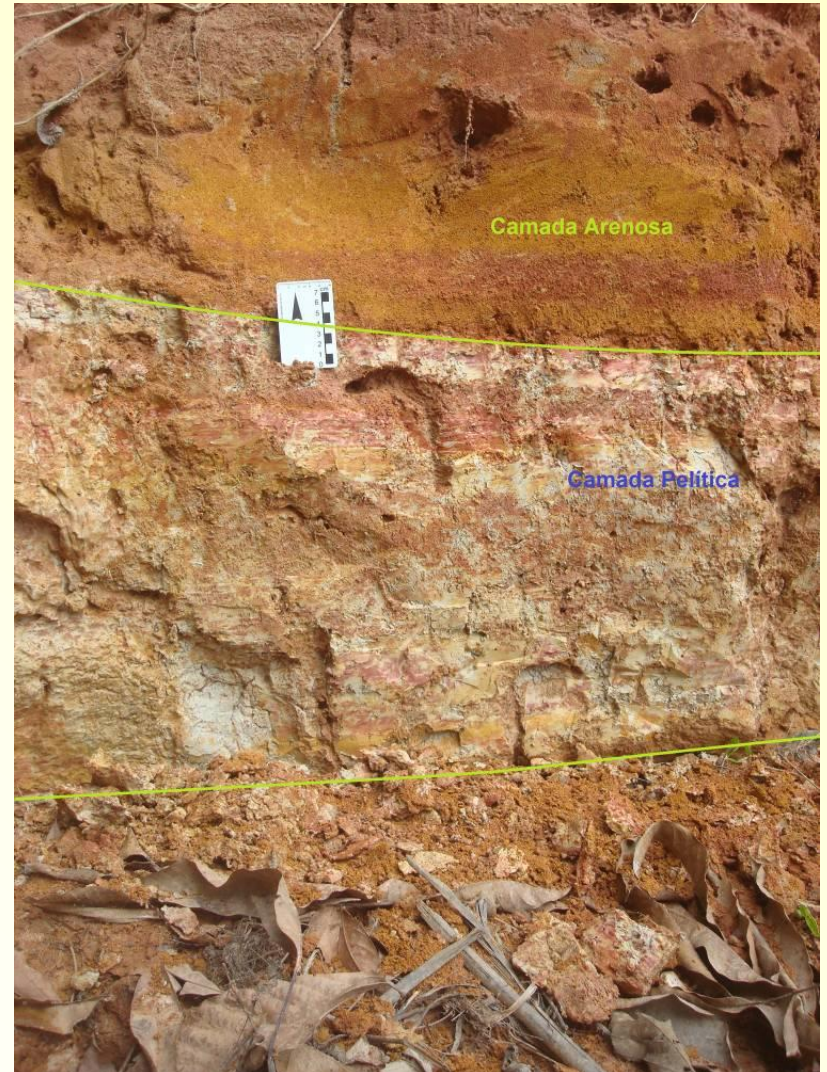


Disposición de las unidades de excavaciones en el sitio (Vila I e Vila II).

Contexto Geológico

Los perfiles expuestos en el borde erosionado de la terraza enseñan que el substrato del sitio es compuesto por una intercalación de las capas de arenas y pelitas.

Las capas arenosas presentan coloración rojiza, de estructura sedimentar no identificada, clastos de forma predominantemente subangulosa y composición mineralógica de cuarzo, feldespato, mica, y otros.



Contexto Geológico

Las capas pelíticas tampoco presentaron estructura sedimentar evidente.

Correlación del substrato con tres unidades litoestratigraficas:

- **Formación Solimões**
- **Formación Içá**
- **Depósitos Cuaternarios (Aluviones)**

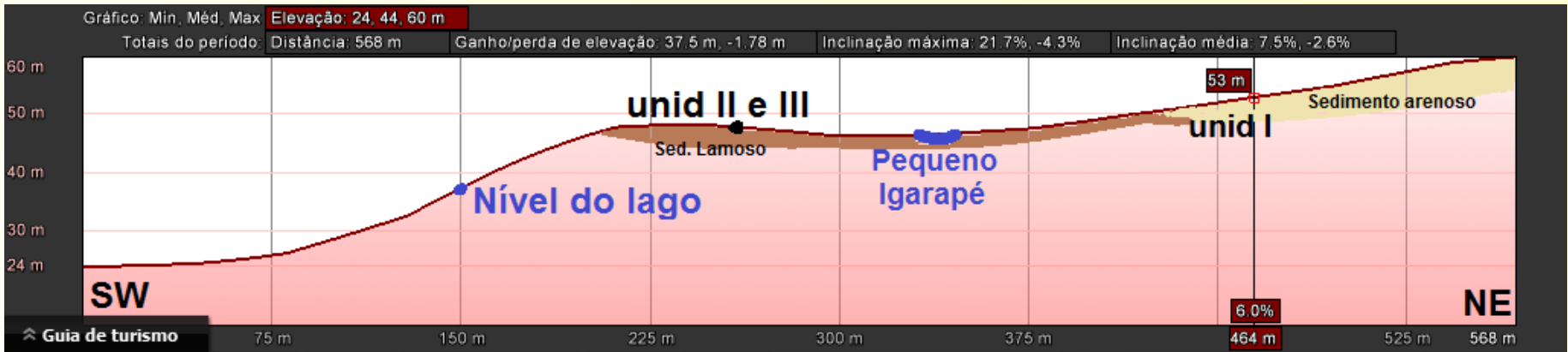
Registro Arqueosedimentar

- La Terra Preta se distribuye en todas las cuotas.
- En las cuotas más elevadas predominan sedimentos arenosos.
- El sedimento predominante en el sitio es lamoso, concentrado en las partes más bajas.



Perfil altimétrico generado en el *Google Earth* a través desde un corte paralelo de la barranca con el objetivo de ilustrar la variación de niveles topográficos y la ubicación de las unidades.

Contexto Geológico



Perfil altimétrico generado en el *Google Earth* desde un corte transversal de la terraza fluvial con el objetivo de presentar la ubicación de las unidades de excavación I, II y III y una distribución aproximada de los sedimentos más superficiales. Esta distribución fue hecha con base en los sedimentos registrados en etapa de prospección.

El registro arqueosedimentar puede ser subdividido en dos tipos principales:



Arenoso de matriz lamosa de coloración oscura, típico de las áreas de Terra Preta.

Arenoso de matriz fina (arena fina o silte) de coloración castaño/gris o rojiza. Este sedimento fue asociado a contextos con menor frecuencia de vestigios arqueológicos y fue considerada la hipótesis de tratarse de áreas caracterizadas de Terra Mulata.



Unidad V



Unidad I

Metodología de Coleta

1. Se elije el local de coleta.
2. Sobre el perfil, ubicase una caja de papel en la orientación deseada (horizontal o vertical).
3. Con un cuchillo son marcados los limites de la muestra y el área alrededor que será excavada.
4. Con el cuchillo se empieza la excavación de afuera hacia dentro hasta delimitar el entorno marcado para la muestra. En el transcurso de la excavación es recomendado encajar la caja de papel para obtener mayor sustentabilidad.



Metodología de Coleta

5. Cuando alcanzada la profundidad deseada (5 cm), cortase la muestra. Antes de retirarla es necesario indicar su posición en la pared del perfil.
6. Después de retirada la muestra, esa es envuelta en plástico PVC y sellada con cinta adhesiva.
7. Se escribe en el plástico de la muestra sus datos referenciales y, sobre todo, su numero de proveniencia.



Preparación de las láminas

1. Secado de la muestra. En el caso de este material, fue necesario dos semanas.
2. Impregnación de las muestras con Araldite 331 y Endurecedor 24 en vacío.
3. Corte de las láminas con serrucho diamantado.
4. Se los pega en las láminas.
5. Desbaste y pulido con Carborundum 220 y 600, y papel de lija 1200 y 600.



Amostras em secagem



Bomba de vácuo



Muestra semi-impregnada



Láminas secando antes del pulido

Metodología de Análisis

- Los principales objetivos del análisis son: características texturales, composicionales y micro-estructurales de cada lámina.
- Para la categorización de las muestras fueron utilizados conceptos de la sedimentología y de la pedología aplicada hacia la micromorfología.
- El análisis es hecho en microscopio petrográfico de luz polarizada (*Axioskop 40*), con la utilización de los lentes de aumento de 2,5 a 20 veces.



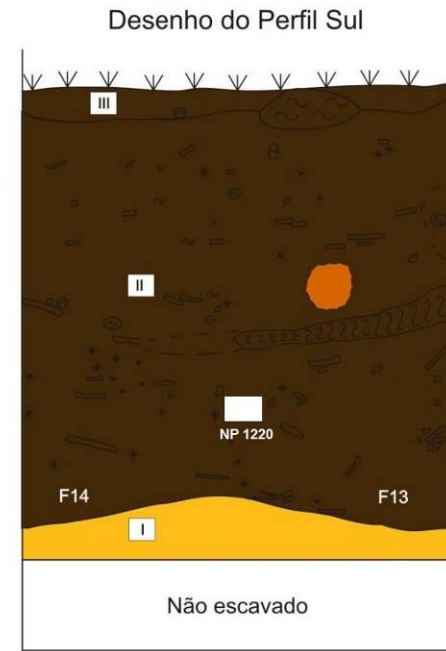
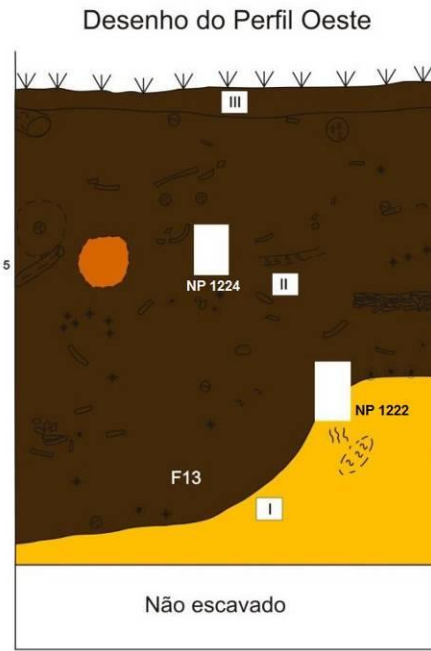
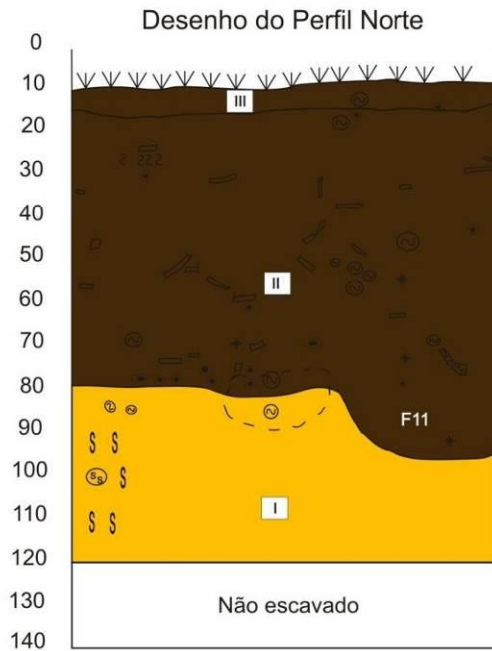
Resultados

- Fueron analizadas muestras de dos unidades de excavación: unidad IV y unidad V.
- El principal recorte tratase de unidades con matriz sedimentar distinta (una lamosa y otra arenosa), y su consecuente corelacción con espacios de Terra Preta y Terra Mulata.

Unidad IV

- Ubicase en el sector Vila I en la cima de una pequeña elevación.
- Su dimensión es de 1x1 m.
- La profundidad de la excavación fue 120 cm.
- Fueron identificadas 3 capas.

Projeto de Map. Arqueológico do Lago Tefé
 Sítio Vila I - Unidade IV (S1068 E1430)



Legenda

- * Carvão
- ⊕ Bioturbação
- ssss Raízes
- Cerâmica
- Ossos
- ⊙ Bolota
- Limite contínuo
- ... Limite difuso
- Amostra
- Micromorfologia



- Camada I Composição argilosa de coloração mosqueada c A camada é estéril os poucos materiais encontrados nela parecem ter vindo das feições. Seu contato com a camada II é uma ruptura abrupta, que mostra claramente a distinção entre latossolo e terra preta.
- Camada II Composição argilosa de coloração 10YR 2/1 a 3/1. Essa é a camada arqueológica, nela foram claramente evidenciadas na base dos 80cm 4 feições (F11, F12, F13 e F14), entretanto, é possível que essas fossem cortas por outras localizadas acima delas, que não puderam ser percebidas dada a uniformidade do solo, apenas inferidas pelo alinhamento cerâmico. Não Foram encontradas muitas bioturbações, destacando-se apenas 1 raiz grande Sul
- Mancha difusa de solo alaranjado em meio a camada, possível indicador da produção de novas feições sobre outras pré existentes.
- Camada III Camada superficial, composição argilosa, coloração 10YR 2/1. Significativa quantidade de material e muitas bioturbações.





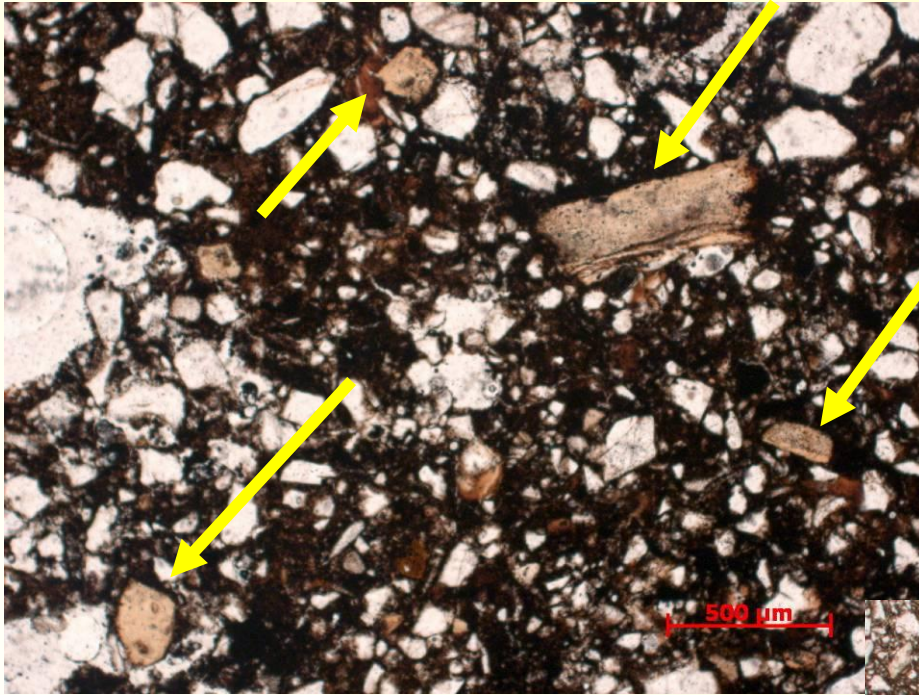
Interior de F14

Láminas

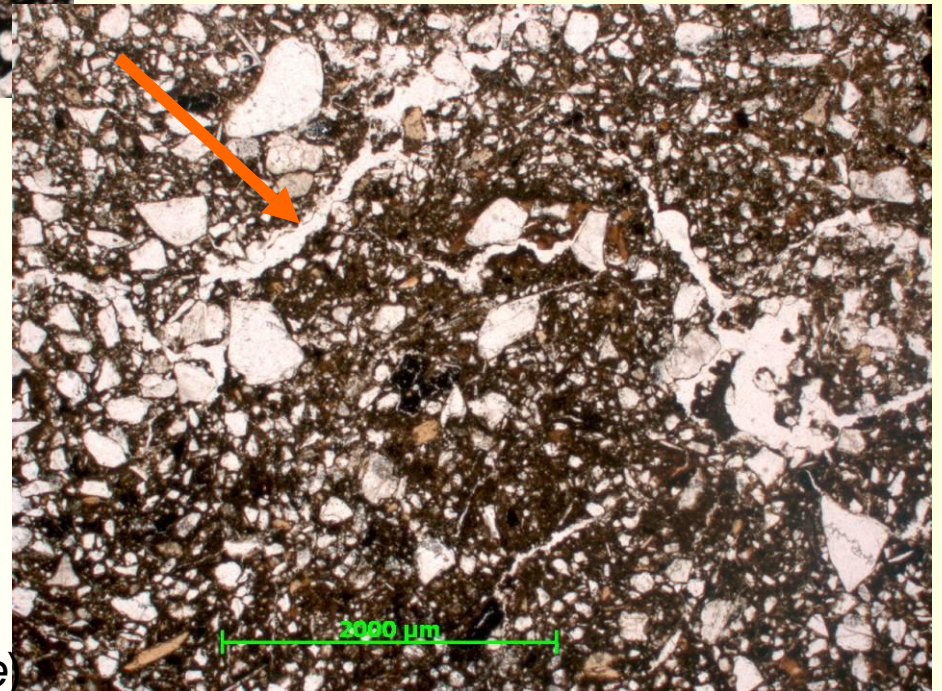
- Fueron colectadas en esta unidad tres muestras de suelo sin deformaciones: NP 1220, NP 1222 e NP 1224.
- De cada muestra se hizo una lámina delgada para análisis micromorfológica.

Muestra NP 1220

- Colectada en la intersección entre F13 e F14.
- **Aspectos texturales:** Presenta granulometría de arena fina a mediana y matriz lamosa. Los clastos presentan forma desde angulosa a subredondada.
- **Composición:** Los minerales identificados fueron cuarzo (monocristalino y policristalino), feldespato (plagioclasio), moscovita, zircón y mineral opaco rojizo. Los bioclastos son carbones subredondados (340 μm) y huesos desde subangulosos a subredondados (200-600 μm). También componen la muestra fragmentos de cerámica (300-500 μm) subredondado de antiplástico mineral e cauixi.
- **Micro-estructura:** Estructura del canal (*Channel structure*).



Huesos desde subangulosos a subarredondados y tamaño diversificado

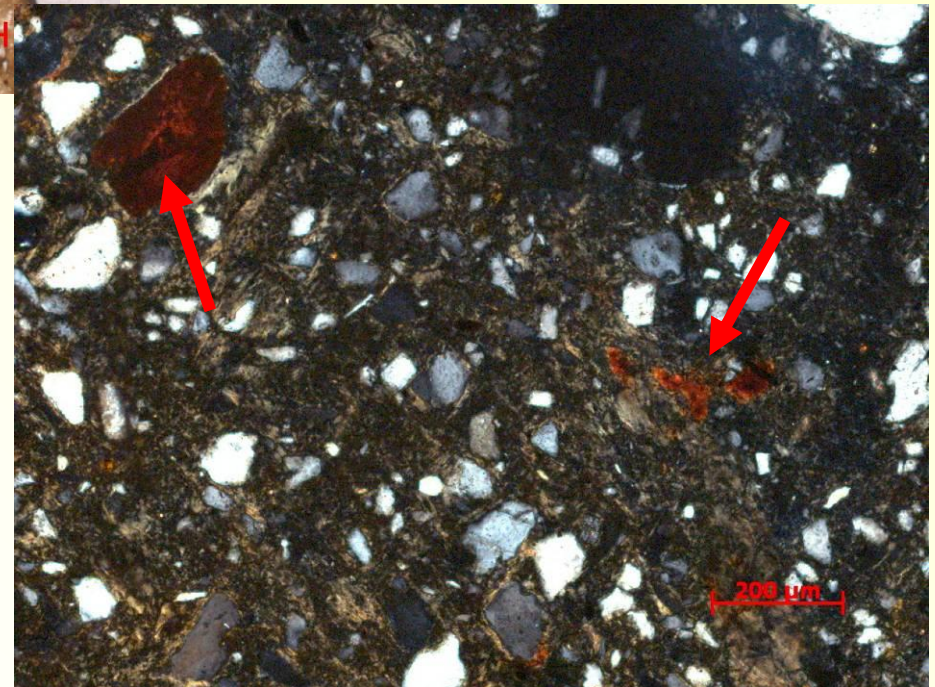
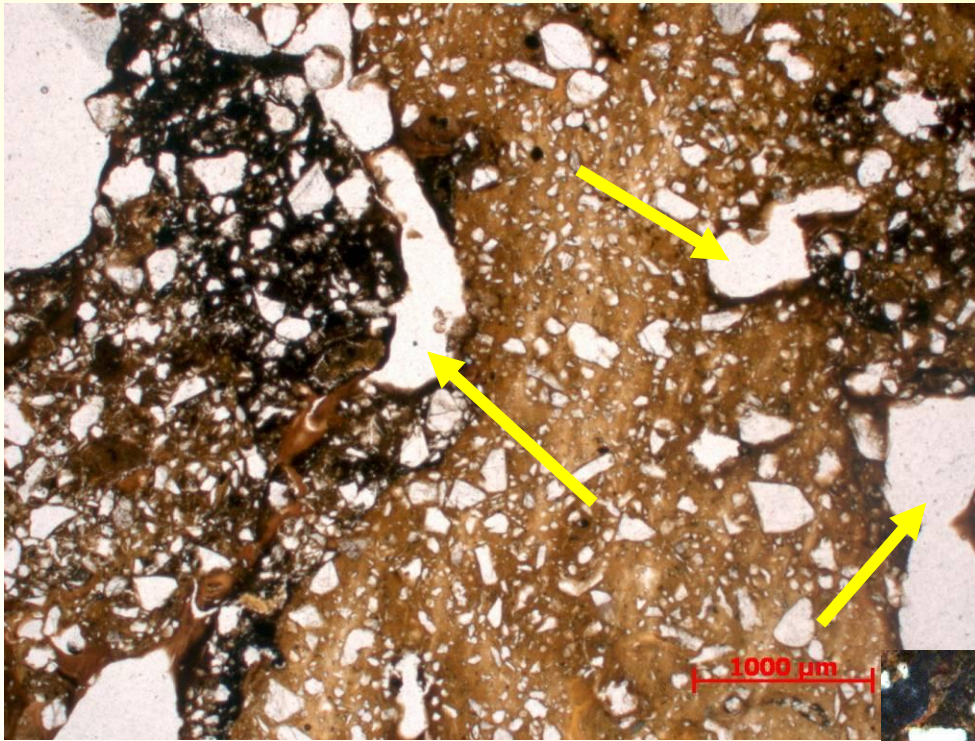


Estructura del canal (*channel structure*)

Muestra NP 1222

- Colectada en el contacto entre F13 y la capa III. La lámina, sin embargo, fue confeccionada de la parte correspondiente de la capa III.
- **Aspectos texturales:** Presenta granulometría arena desde muy fina a mediana y matriz lamosa. Los clastos presentan forma desde angulosa a subaredondada. Es identificada posible precipitación de hidróxido de hierro.
- **Composición:** Los minerales identificados fueron cuarzo (monocristalino y policristalino), feldespato (microclina y ortoclásio), moscovita, zircão y mineral opaco rojizo. No fueron identificados bioclastos, o cualquier otro indicio de acción antrópica.
- **Micro-estructura:** Estructura de cámara (*Chamber structure*).

Estructura de cámara
(*chamber structure*)

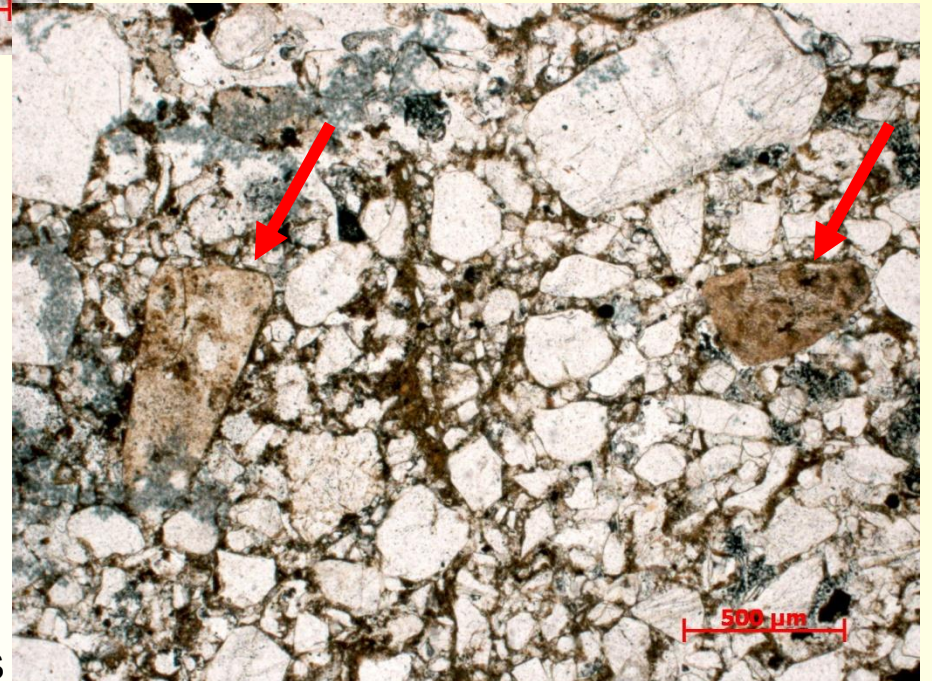
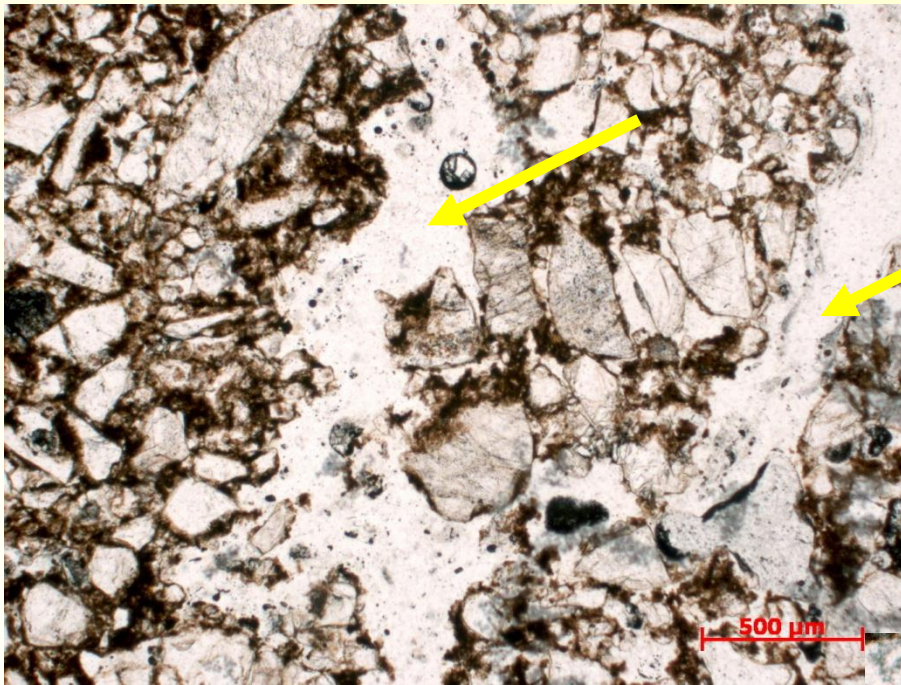


Clasto y cemento de hidróxido de hierro (laterita).

Muestra NP 1224

- Coleta arriba de F13.
- **Parámetros texturales:** Presenta granulometría de arena desde fina a gruesa y matriz lamosa. La matriz es casi inexistente haciendo que los clastos se sustenten sobre ellos mismos. Estos presentan forma desde angulosa a arredondada.
- **Composición:** Los minerales identificados fueran cuarzo (monocristalino y policristalino), feldespato (plagioclasio, microclina y ortoclasio), lítico sedimentar (argilito o siltito), y mineral opaco oscuro. Los bioclastos ocurren solamente en Huesos subarredondados (400 μm).
- **Micro-estructura:** Canales intergranulares (*Intergrain channel structure*)

Canales intergranulares



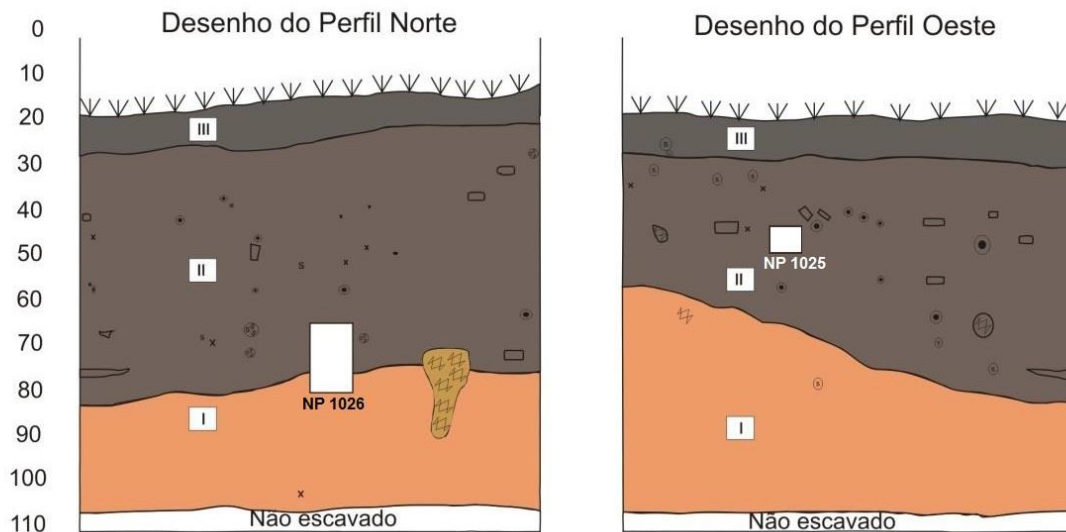
Huesos subaredondados

Unidad V

- Posee dimensión de 1x1m y se ubica en área de medina vertiente.
- A través de la lectura de los perfiles evidenciados fueron determinadas tres capas estratigráficas

Projeto de Map. Arqueológico do Lago Tefé

Sítio Vila II - Unidade V (S1168 E1350)



Legenda

- * Carvão
- ⊕ Bioturbação
- ssss Raízes
- Cerâmica
- Ossos
- Bolota
- Limite contínuo
- ... Limite difuso

□ Amostra
Micromorfologia

0 5 10cm

- Camada I Camada com baixa estéril, areno-argilosa de coloração 7.5YR 5/6, mais compactada que a camada II.
- Camada II Camada arqueológica, sua formação acompanha a inclinação do terreno. Densidade de material menor que nas unidades com terra preta. As bioturbações aparecem em pequeno número. Solo areno siltoso de coloração 10YR 3/2.
- Camada III Camada superficial, com muitas bioturbações. Solo areno siltoso de coloração 10YR 4/1. Muito pouco material arqueológico.



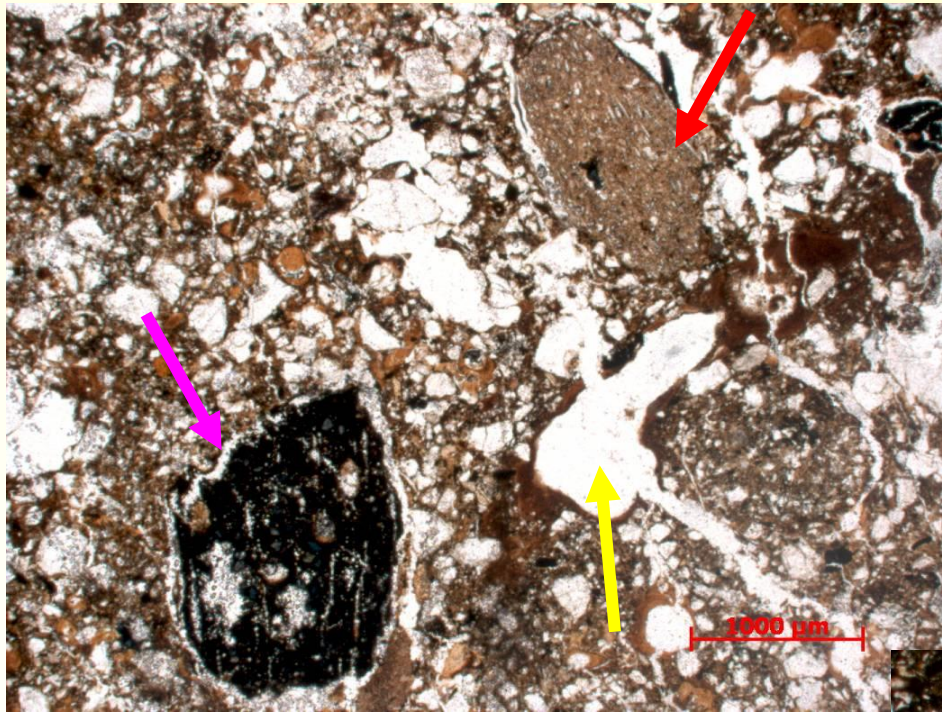
Fonte: Beletti (2013)

Láminas

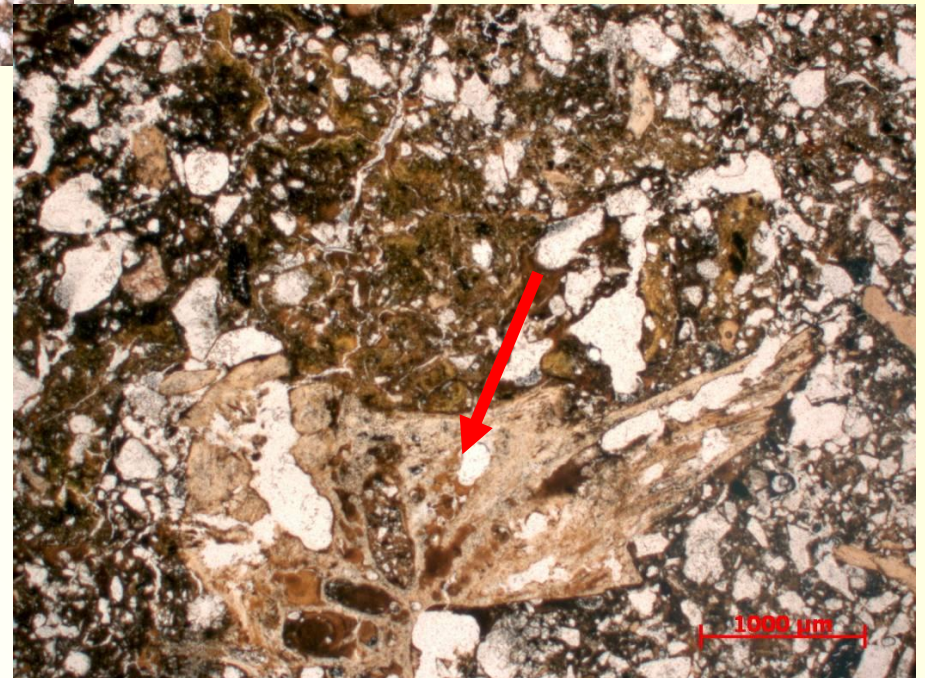
- Fueron colectadas en esta unidad dos muestras de suelo sin deformaciones: NP 1025 e NP 1026.
- De cada muestra se hizo una lámina delgada para análisis micromorfológica.

Muestra NP 1025

- Colectada en el interior de la capa II.
- **Parámetros texturales:** Presenta granulometría de arena desde muy fina a mediana y matriz lamosa. Los clastos son sustentados por la matriz y su forma es desde subangulosa a arredondada.
- **Composición:** Los minerales identificados fueron cuarzo (monocristalino y policristalino), feldespato (muy alterado), lítico sedimentar (argilito o siltito), moscovita y mineral opaco rojizo. Esta fue la muestra que más presentó **carbón**, estos presentan forma desde **subangulosa a subarredondada** y en tamaños bien diversos (200-3500 μm). También aparecen **huesos** desde **subangulosos a subarredondados** (200 μm o mayores). También son identificadas **cerámicas** con tamaños variados desde arena grossa a gránulo (1000-3500 μm) de forma **subarredondada a arredondada y antiplástico de "cauixi"**. Finalmente, son identificados fragmentos de granulometría más grosera que no presentan antiplástico, que puede ser arcilla quemada.
- **Micro-estructura:** Estructura esponjosa (*Spongy structure*)



Cerámica arredondada com cauxi
Carbón subarredondado
Estructura esponjosa

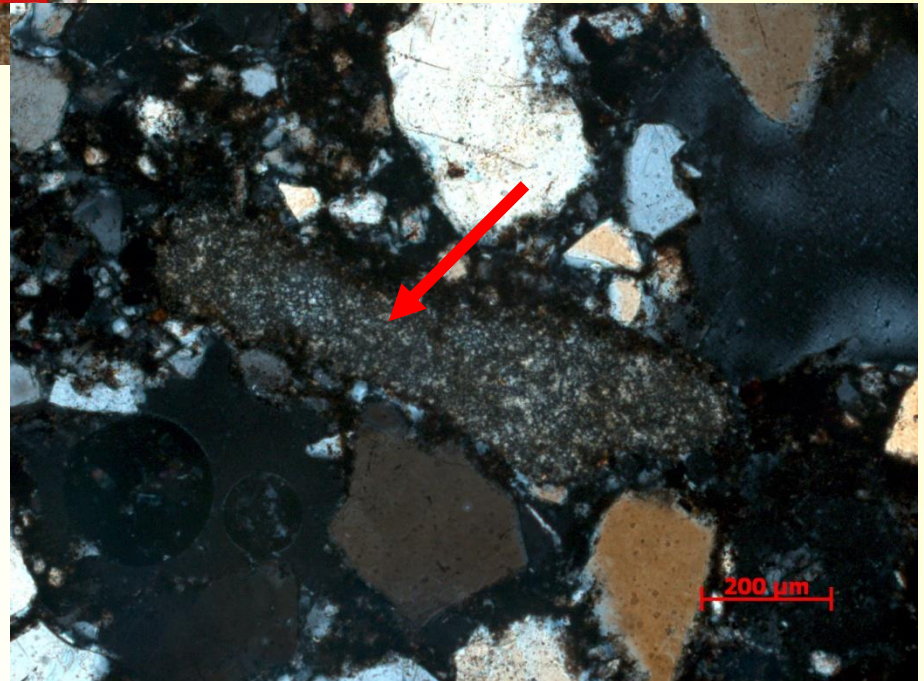
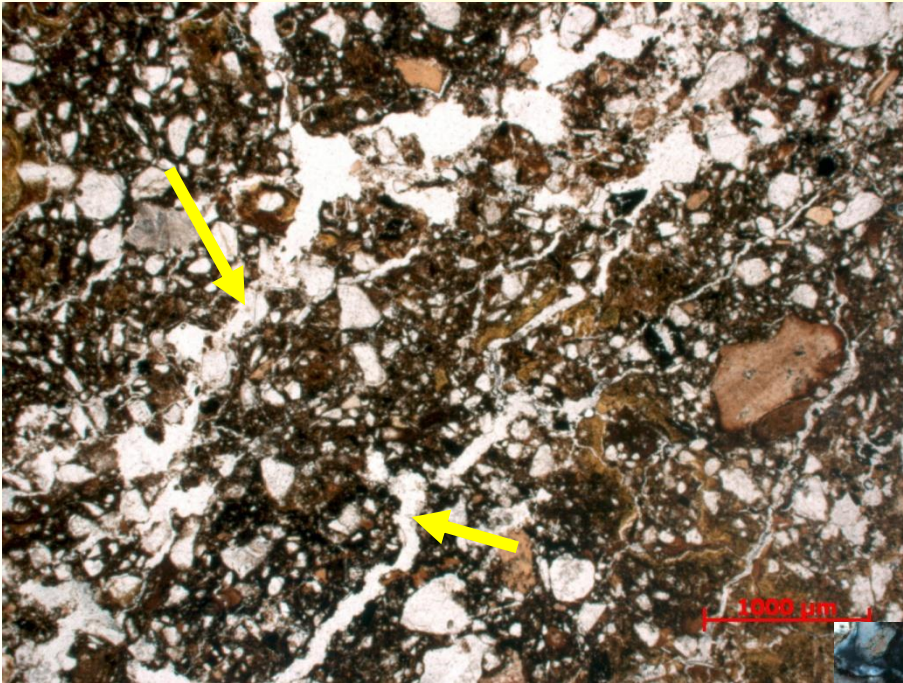


Fragmento óseo

Muestra NP 1026

- Colectada en el contacto entre las capas II y III. No obstante, la presente muestra fue confeccionada apenas de la parte correspondiente a la capa III.
- **Parámetros texturales:** Presenta granulometría desde arena fina a gruesa y matriz lamosa. La matriz es casi inexistente haciendo con que los clastos se sustenten sobre ellos mismos. Estos presentan forma desde angulosa a subaredondada.
- **Composición:** Los minerales identificados fueron cuarzo (monocristalino y policristalino), lítico sedimentar (argilito o siltito), moscovita y mineral opaco rojizo. No fueron identificados bioclastos, o cualquier otro indicio de acción antropica.
- **Micro-estructura:** Canales intergranulares (*Intergrain channel structure*)

Canales intergranulares
(*intergrain channel structure*)



Fragmento lítico pelítico

Algunas ideas...

- Es posible que las áreas cuyo registro arqueosedimentar presentaron textura arenosa sean el reflejo del trabajo por actividad humana de las capas naturales observadas en el substrato del sitio y no ser depósitos secundarios formados por el flujo trativo.
- Los minerales diagnosticados en el análisis micromorfológicos pueden ser correlacionados con aquellos que componen el substrato natural, dando fuerza a la hipótesis anteriormente citada.
- Algunas unidades presentan fragmentos óseos con aristas más angulosas, sugiriendo menor transporte o trabajo, o sea, procesos depositacionales diferenciados.

Algunas ideas...

- La presencia de fragmentos cerámicos cuyos antiplásticos sean pasibles de identificación, con dimensiones micrométricas y formas arredondadas a subarredondadas, sugieren intensas actividades cotidianas que implicaron en el transporte, fragmentación y modelado de estas partículas.
- Los análisis micro-estructurales aún se encuentran en carácter inicial, pero, las micro-estructuras de pedalidad moderada sugieren bajo desarrollo pedogénico, a pesar de la gran disponibilidad de agua y de vegetación en el ambiente amazónico.

Agradecimentos



Eduardo Góes Neves (Co-orientador)

**Jaqueline Belletti e a equipe de
escavação**

Bernardo Lacalle

Jaqueline Gomes

Cynthia Netto

Instituto Mamirauá

Universidade de São Paulo

Museu Nacional

Referências:

Arroyo-Kalin, M. 2008. *Steps towards an Ecology of Landscape: a Geoarchaeological Approach to the Study of Anthropogenic Dark Earths in the central Amazon region, Brazil*. Tese de doutorado, University of Cambridge, 233 pp. Boggs Jr., S. 1992. *Petrology of Sedimentary Rocks*. The Blackburn Press, Caldwell. 707 p.

Bullock, P.N., Fedoroff, N., Jongerius, A., Stoops, G. 1985. *Handbook for Soil Thin Section Description*. Waine Research Publications, Wolverhampton, 152 pp.

Maia, R.G.N.; Godoy, H.K.; Yamaguti, H.S.; Moura, P.A.; Costa, F.S.F.; Holanda, M. A.; Costa, J.A. 1977. *Projeto Carvão no Alto Solimões*. Relatório Final. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

Neves, E.G.; Petersen, J.B.; Bartone, R.N.; Silva, C.A. 2004. Historical and socio-cultural origins of Amazonian Dark Earth. . In: B. Glaser; D.C. Kern; J. Lehmann; W.I. Woods (Orgs.). *Amazonian Dark Earths: Origins, Properties and Management*. Springer Netherlands, Holanda. p. 29-50.

Neves, E.G. 2006. *Arqueologia da Amazônia*. Jorge Zahar Ed., Rio de Janeiro, 86p.

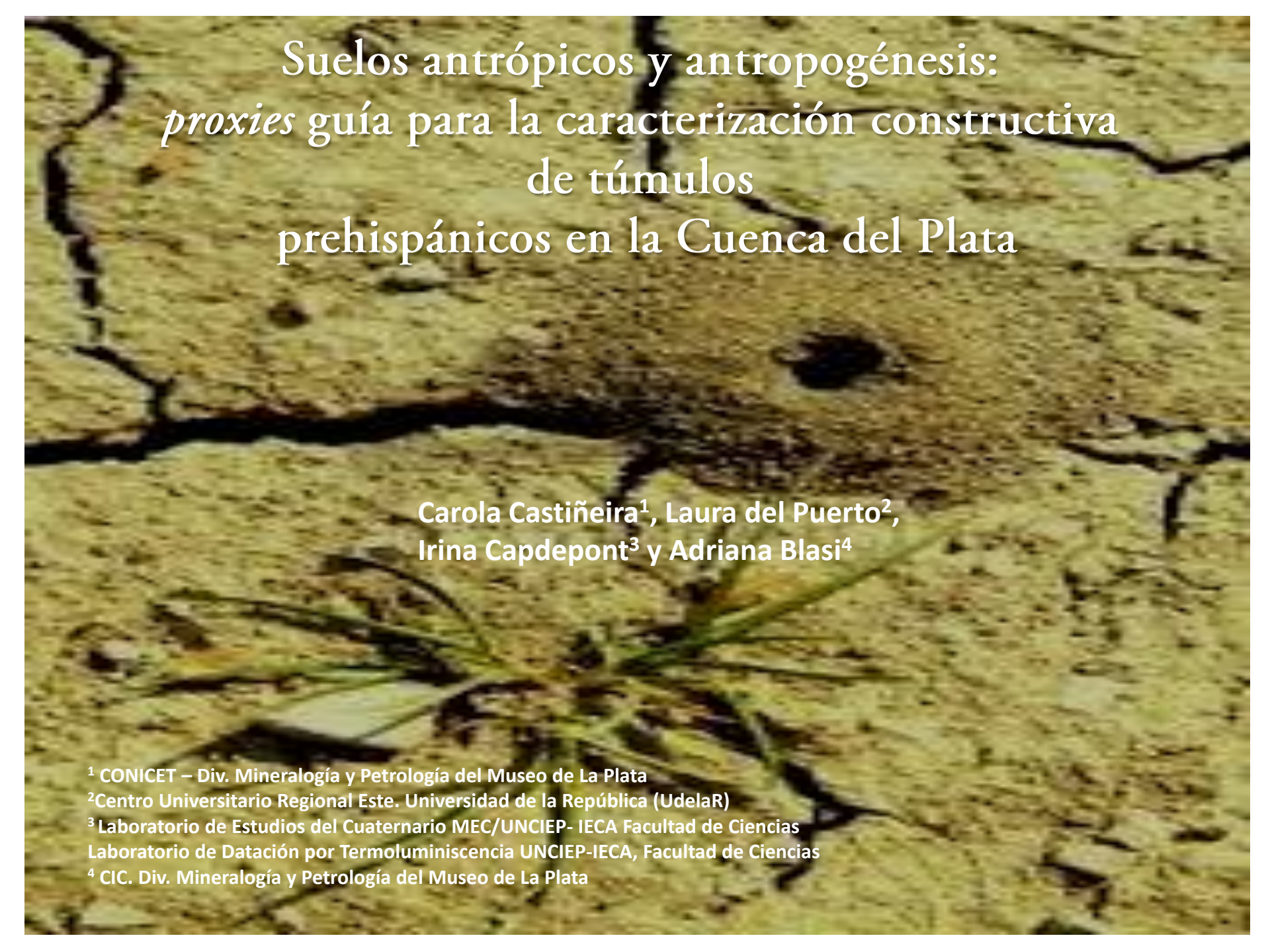
Ramos, R.R.C. 2010. *Roteiro para Descrição de Arenitos Siliciclásticos em Lâminas Delgadas*. Material didático da disciplina Petrologia de Rochas Sedimentares Siliciclásticas (IGL-771), Programa de Pós-graduação em Geologia, IGEO/UFRJ, 40p.

Ramos, R.R.C; Garcindo, L.B.; Bianchini, G.F. (no prelo). Sambaquis: Análise e Registro Estratigráfico através do Uso de Fotomosaicos. In: M. Gaspar & S. Mendonça de Souza. *Protocolo para Pesquisas de Campo em Sambaquis*. Editora Habilis, Alegrete, p. 52-61.

Villagran, X.S. 2010. *Estratigrafias que falam: Geoarqueologia de um sambaqui monumental*. Annablume, São Paulo, 214p.

A scenic view of a lake at dusk. The sky is a mix of light blue and pale yellow, with a few wispy clouds. Two birds are seen in flight against the sky. The lake's surface is dark with gentle ripples. In the foreground, a small wooden boat is beached on a sandy shore, partially obscured by dry, tangled reeds and branches. A dense line of green trees forms the far shore of the lake.

Obrigada!!!



Suelos antrópicos y antropogénesis:
proxies guía para la caracterización constructiva
de túmulos
prehispánicos en la Cuenca del Plata

Carola Castiñeira¹, Laura del Puerto²,
Irina Capdepont³ y Adriana Blasi⁴

¹ CONICET – Div. Mineralogía y Petrología del Museo de La Plata

² Centro Universitario Regional Este. Universidad de la República (UdelaR)

³ Laboratorio de Estudios del Cuaternario MEC/UNCIEP- IECA Facultad de Ciencias
Laboratorio de Datación por Termoluminiscencia UNCIEP-IECA, Facultad de Ciencias

⁴ CIC. Div. Mineralogía y Petrología del Museo de La Plata

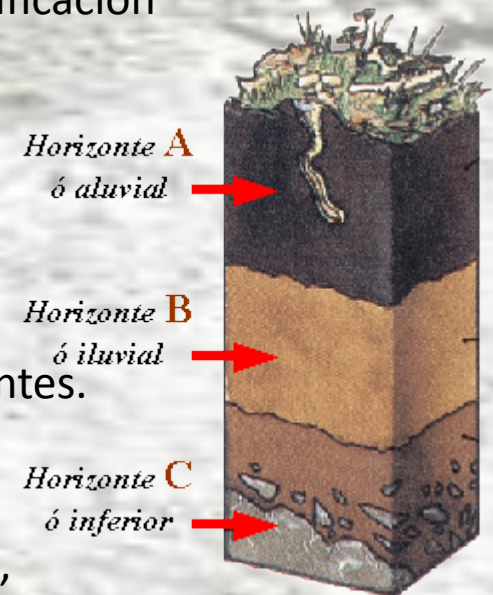
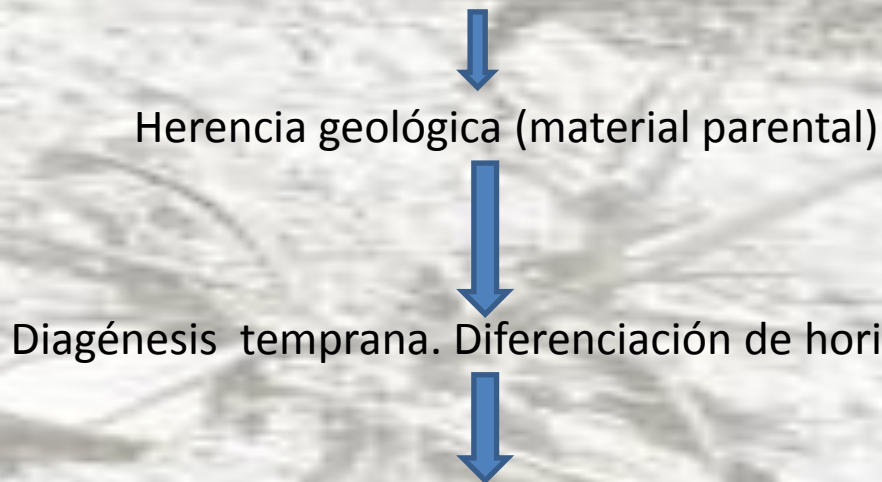
DEFINICIONES

Suelo = fenómeno atmosférico de entidad tridimensional que ocurre en la superficie inmediata de la tierra.

Es el resultado de la interacción del clima, flora, fauna y posición en el paisaje y que actúa en sedimentos o rocas a través del tiempo (Holliday 2004)

Edafología = estudio de suelo aplicado a practicas agrarias etc.

Pedología = estudio de los suelos como cuerpos tridimensional íntimamente relacionado con el paisaje, centrándose en su morfología, génesis y clasificación





Actividad biogénica, descomposición mineral, neoformación mineral, lixiviación de materiales solubles, traslocación de partículas y formación y/o pérdida de compuestos químicos.

Procesos de reorganización del material parental dependientes de clima y tiempo.

DEFINICIONES

Anthroposols = suelos azonales (inmaduros, sin horizontes mayormente diferenciados) altamente modificados o construidos por la actividad humana

Modificación  Física
Química
Biológica

Edit (1984) Antrosoles  Antropogénicos = alteración intencional
 Antrópicos = sin intencionalidad específica

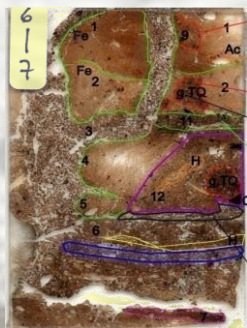
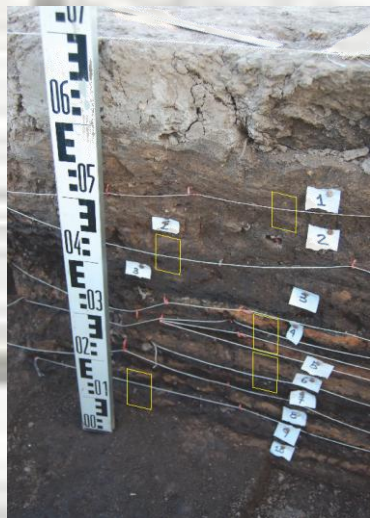


GEOARQUEOLOGIA

LOS PROXIES: para el estudio de las Transformaciones Antrópicas

ESTRATIGRAFICOS

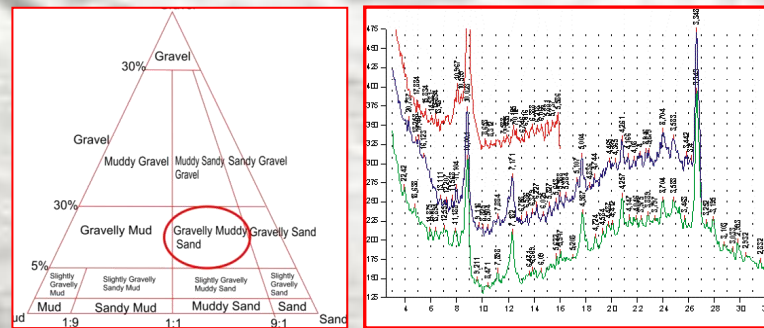
Estudio de la secuencia depositacional
A escala macro y micro (microestratigráficos)



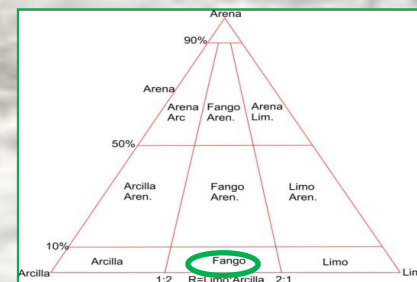
Castiñeira et al. 2013

SEDIMENTARIOS

Análisis textural
Mineralógicos



ARQUEOLOGICOS



Castiñeira et al. 2013

BIO PROXIES

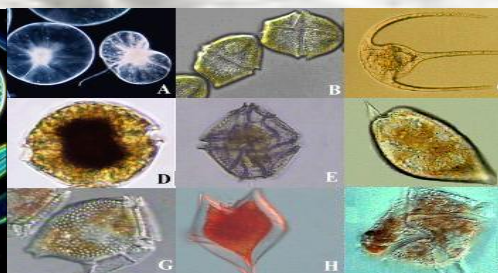
Fitolitos



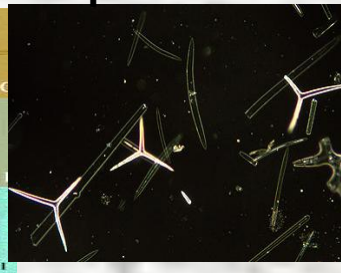
Diatomeas



Crisófitas



Espículas



CASOS DE ESTUDIO: CERRITOS



LOCALIDADES ARQUEOLOGICAS EN ESTUDIO



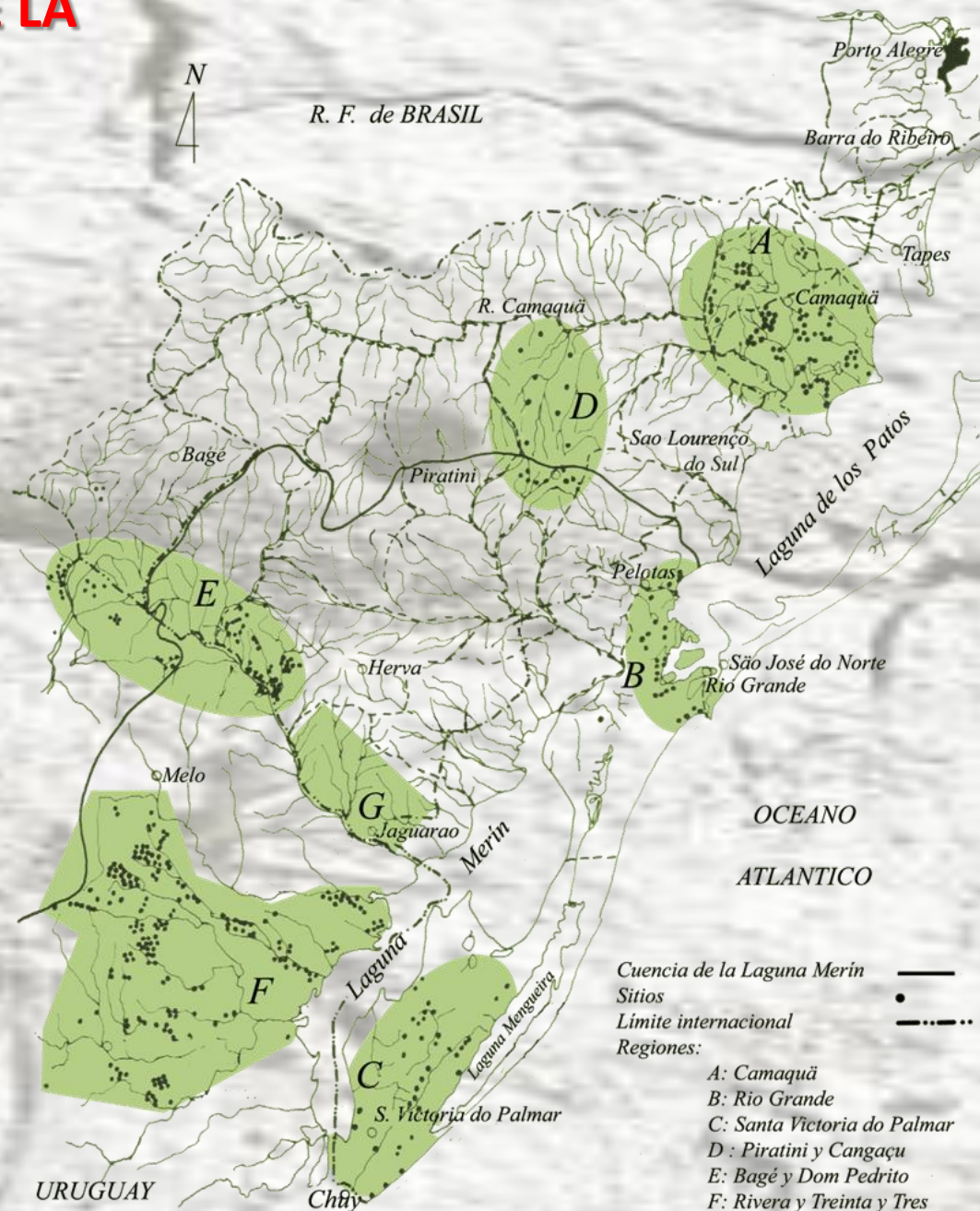
**Puntas de San Luis –
Cuenca de la Laguna Merín
Uruguay**

**Los Tres Cerros
Isla Las Moras – Victoria
Delta Superior del Paraná**

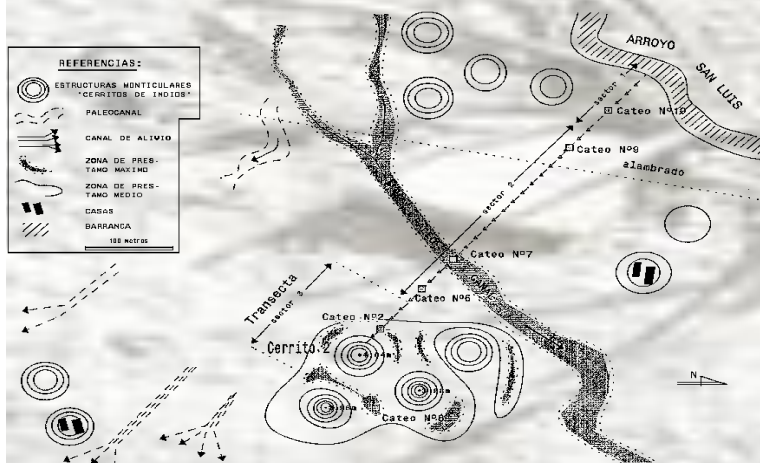
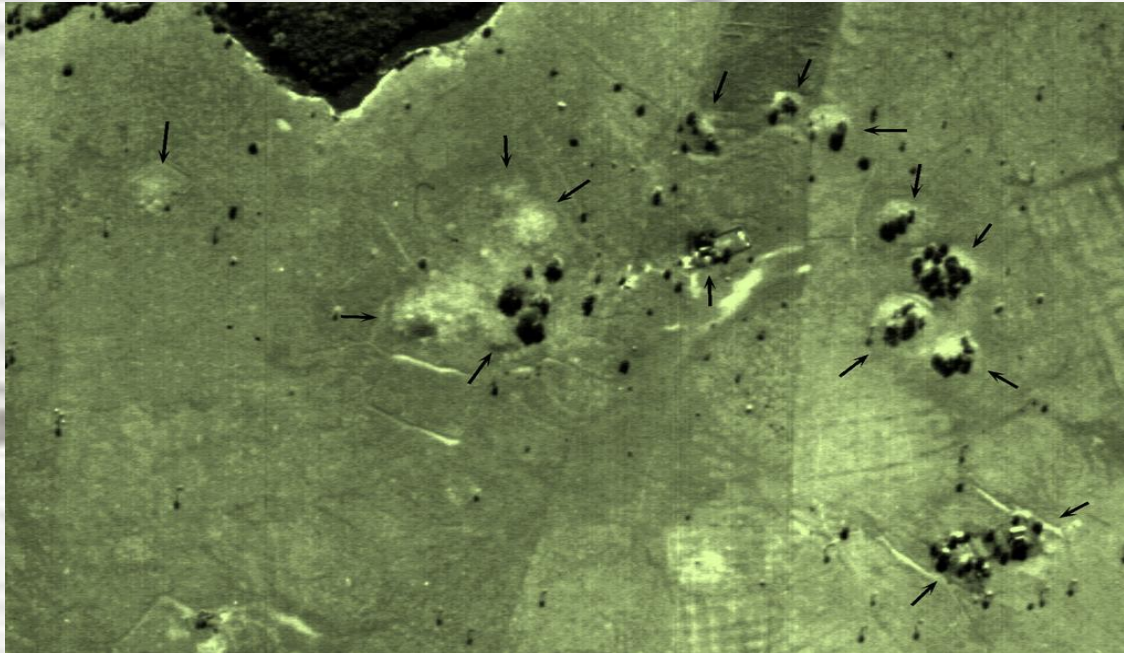


CERRITOS EN LA CUENCA DE LA LAGUNA MERIN

Las estructuras monticulares: “cerritos”, conforman uno de registros más visibles y de mayor representatividad de la arqueología holocena en la Cuenca de la Laguna Merín

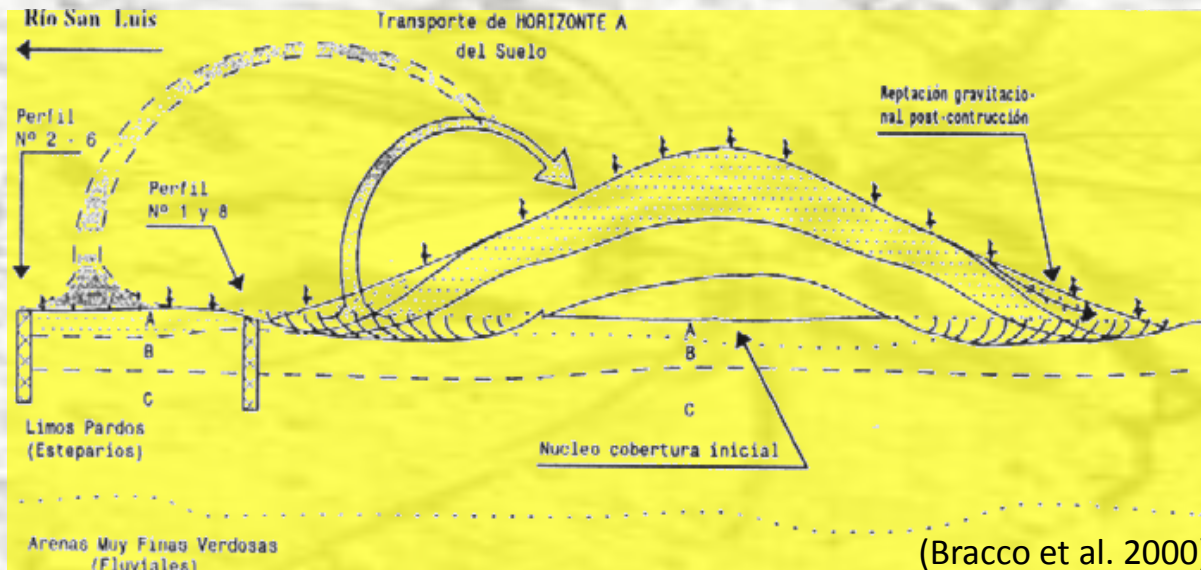
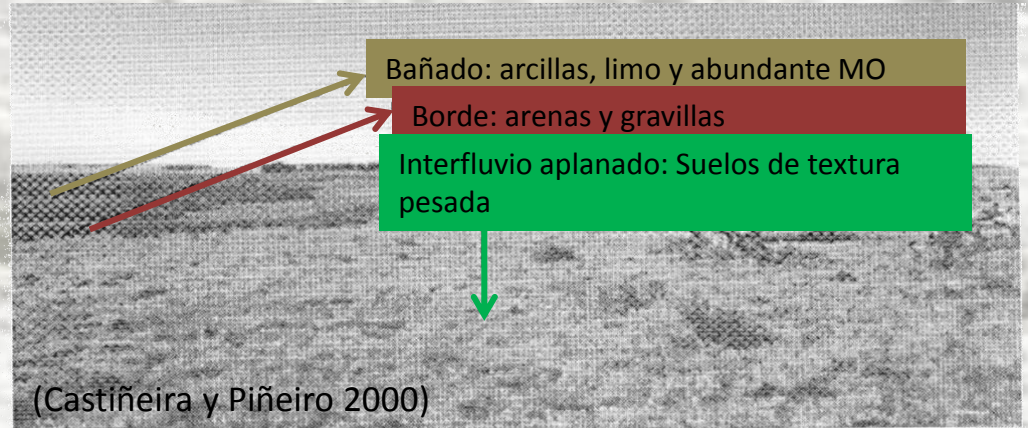
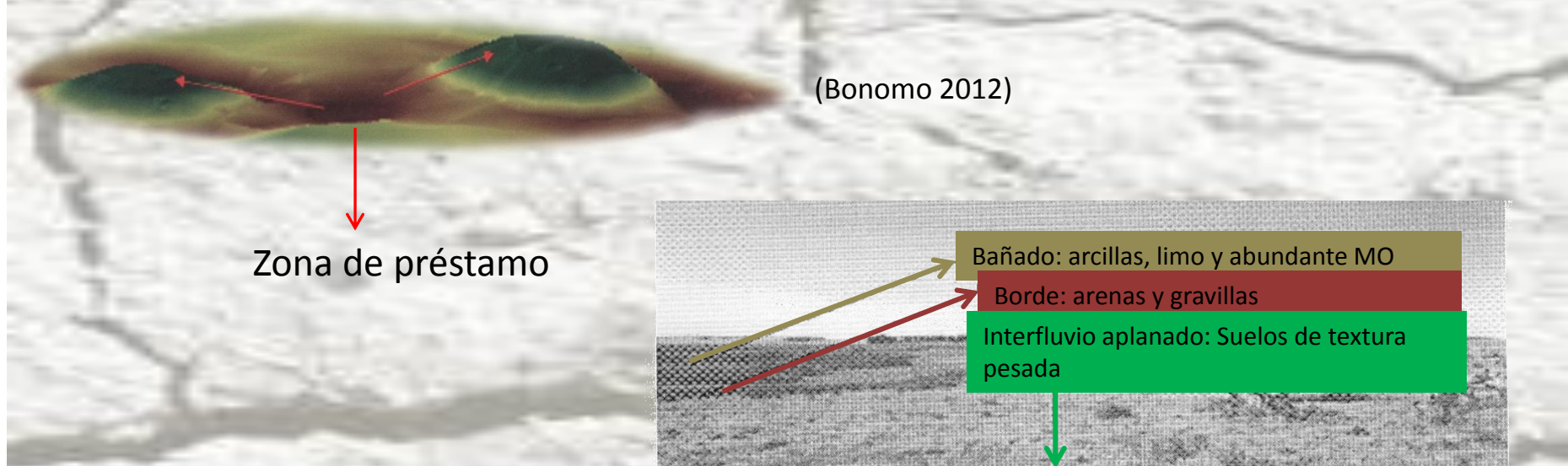


Para el caso de los cerritos en Uruguay la génesis antrópica no reviste discusión. Sin embargo, sus aspectos constructivos ha sido tema de investigación:



Bracco et al. (2000) proponen la remoción de los horizontes superficiales y subsuperficiales para elevar las estructuras, para la localidad Puntas de San Luis (Rocha – Uruguay).

Modalidades de aprovisionamiento de sedimentos para la construcción monticular, propuestas en la arqueología regional



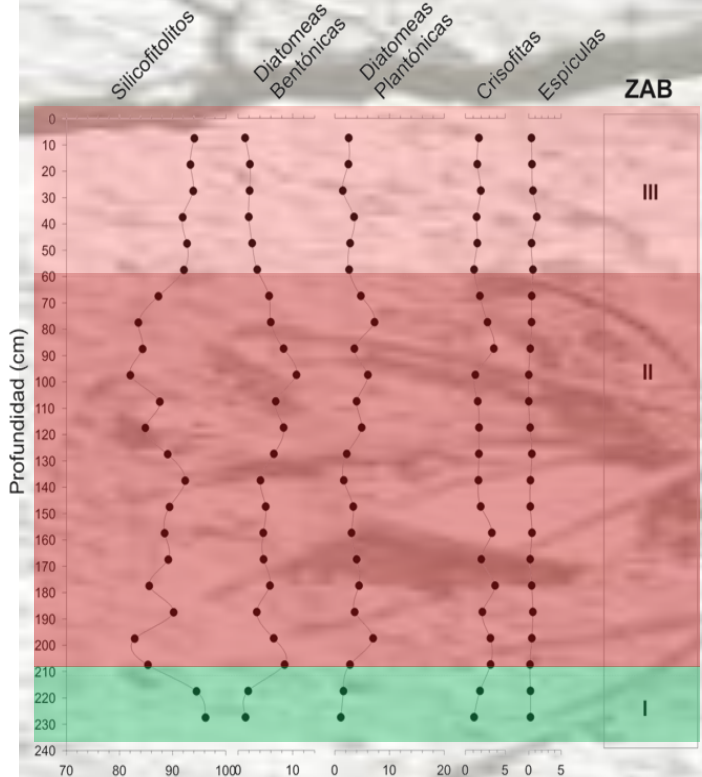
RESULTADOS

Análisis bio-composicional a la secuencia estratigráfica a una de los cerritos de la localidad Puntas de San Luis y a los horizontes Superficiales y subsuperficiales del área de emplazamiento

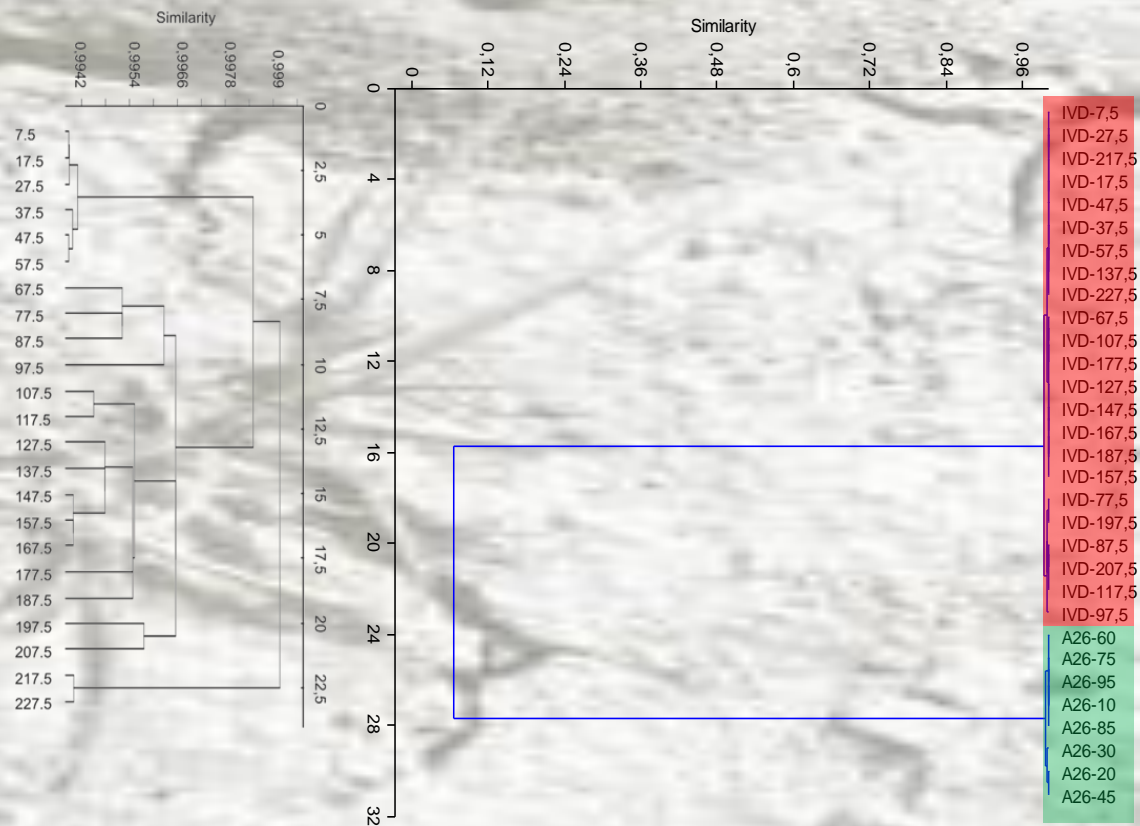


Cerrito

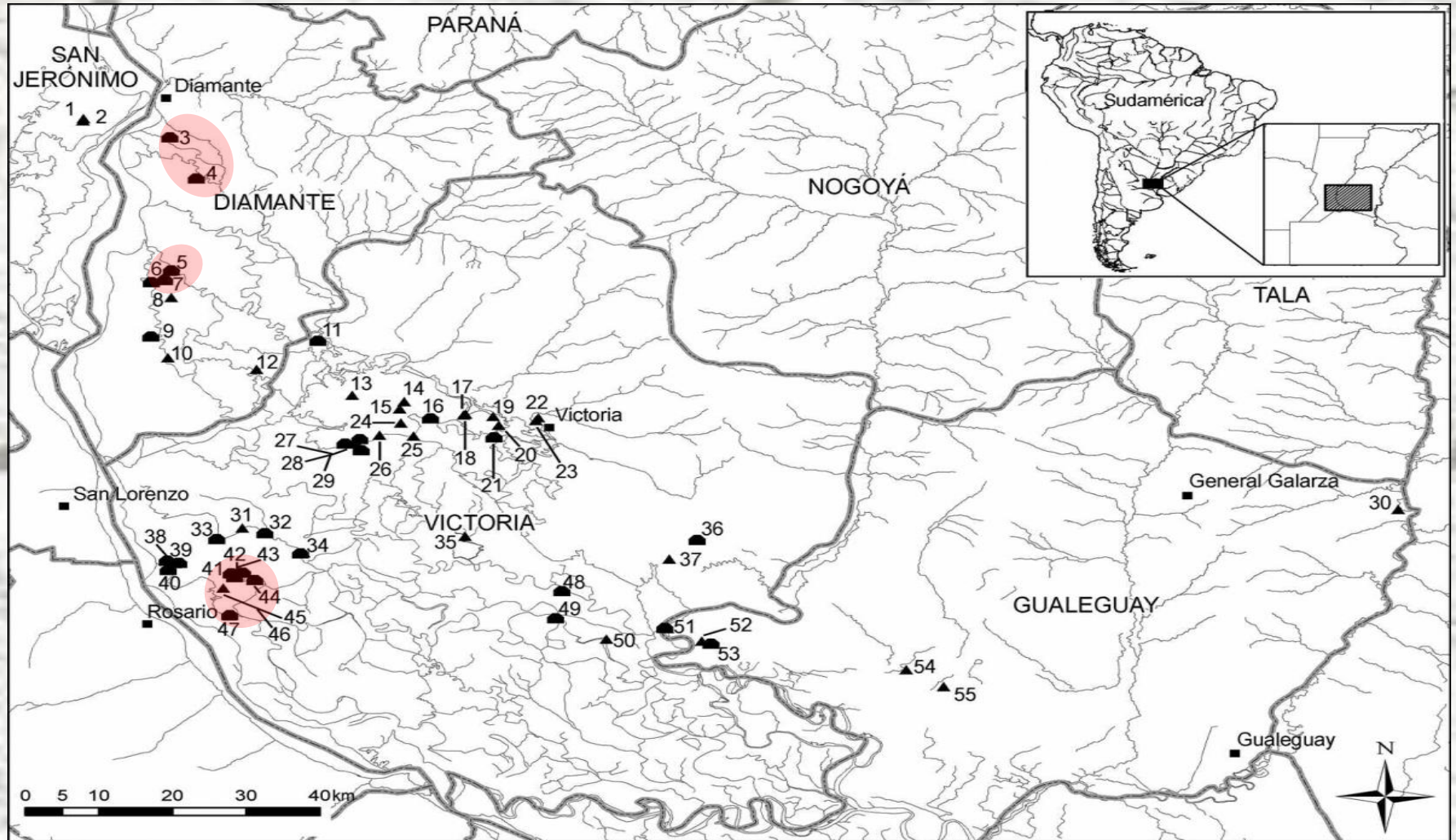
Abundancia relativa (%)



Cerrito vs. Planicie



OTROS CASOS DE ESTUDIO: CERRITOS EN EL DELTA SUPERIOR DEL RIO PARANA - ARGENTINA



Los semicírculos dentro del mapa corresponden a cerritos que hasta el momento han sido localizados, mientras que los triángulos a sitios someros y en estratigrafía (Bonomo et al.2010 y 2011). En rosa: las localidades abordadas en la actualidad

La discusión en cuanto a la génesis de los cerritos en el Delta ha sido históricamente controversial



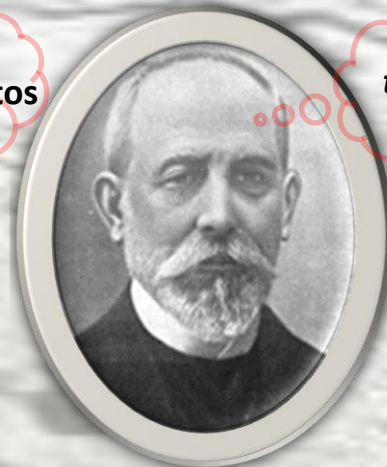
Obra de los salvajes

Ramón Lista 1878



monumentos

Estanislao Zeballos 1878



tumulus

Florentino Ameghino 1880



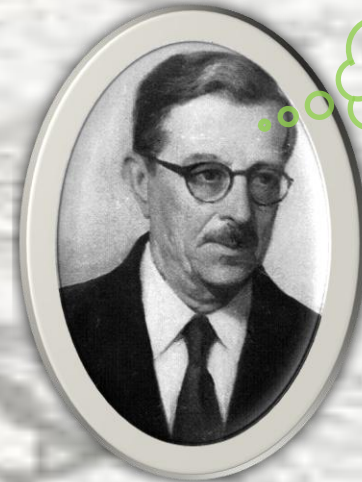
Cerritos funerarios

Santiago Roth 1888



no siempre

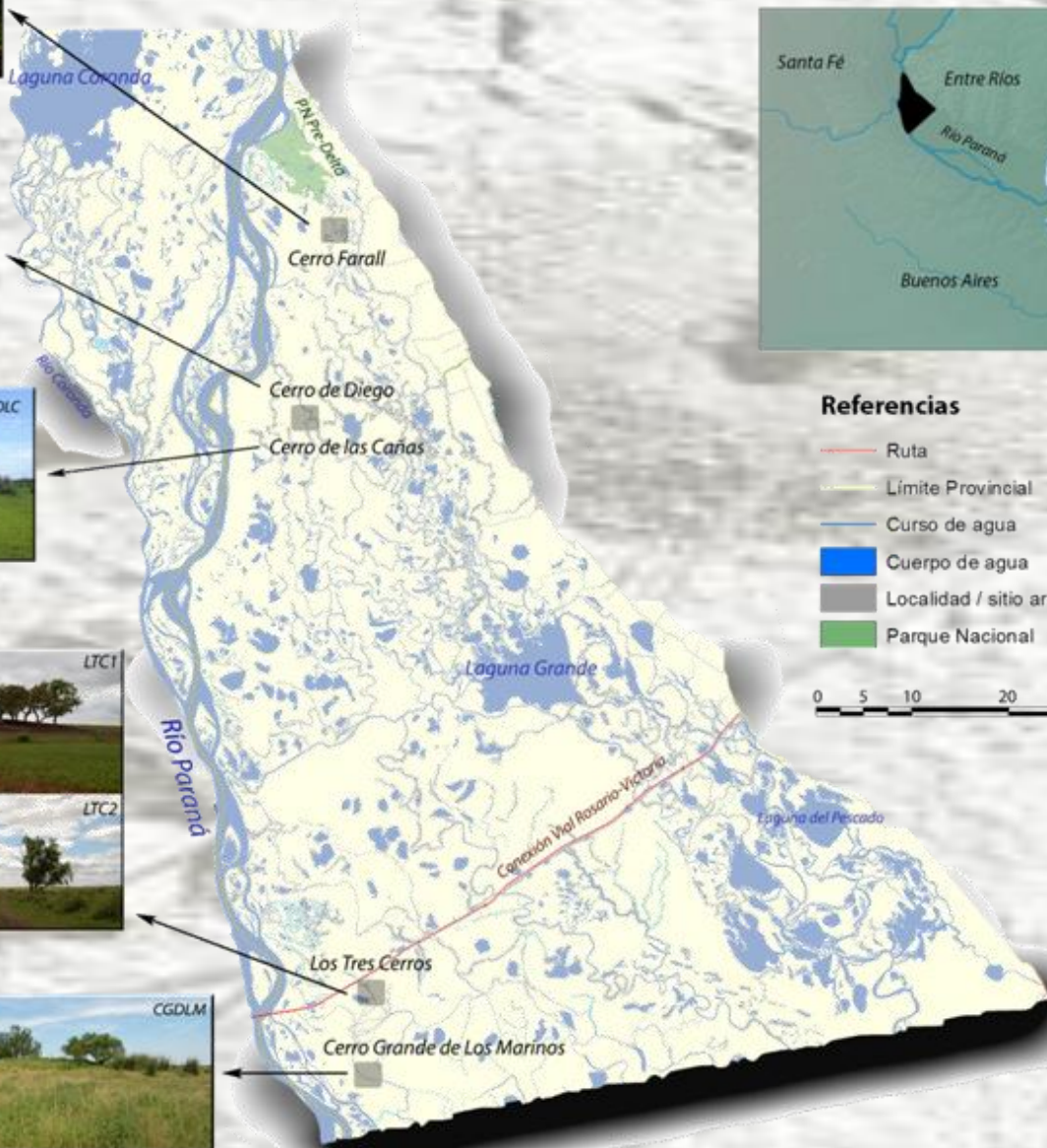
Luis Ma. Torres 1903, 1907, 1911



médanos

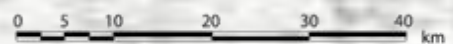
Joaquín Frenguelli 1923

Recientes estudios a las secuencias sedimentarias monticulares en el Delta Superior



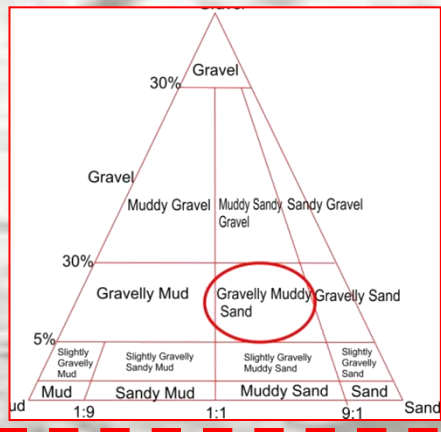
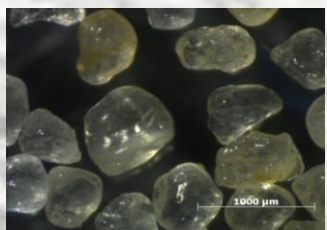
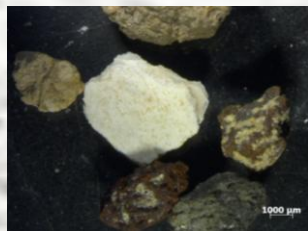
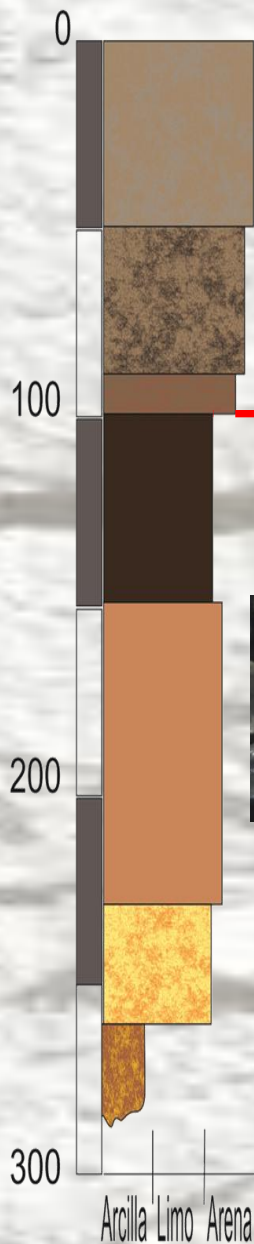
Referencias

- Ruta
- Limite Provincial
- Curso de agua
- Cuerpo de agua
- Localidad / sitio arqueológico
- Parque Nacional

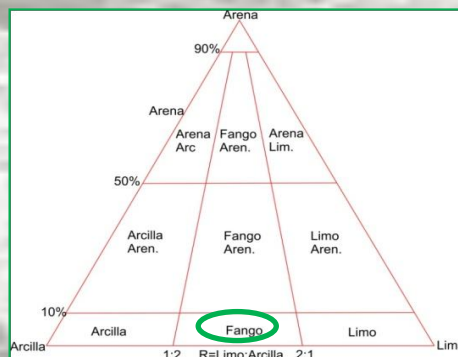


Estudio de las diferencias texturales entre depósitos monticulares y naturales

Secuencia cerritos



Unidad antrópica de deposición

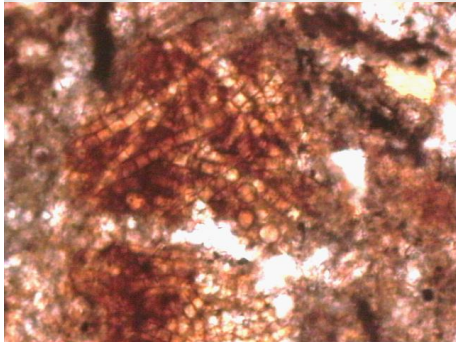
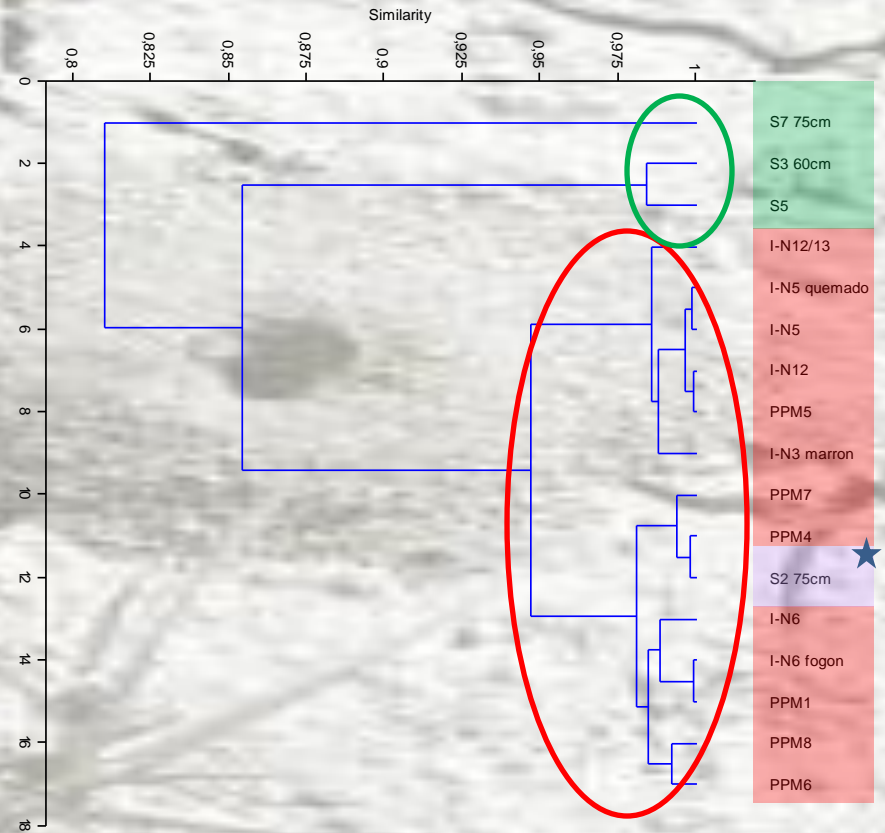
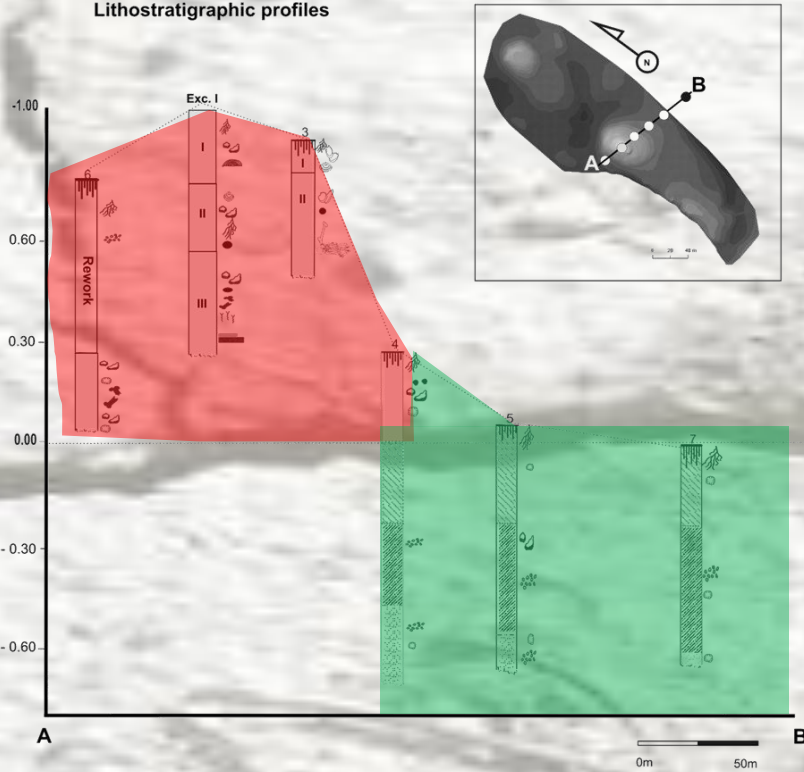


Unidad natural de deposición

Horizontes antropogénicos: modificaciones físicas (inclusión de materiales con tamaño de grano mayores a 1mm)

Diferencias bio-composicionales

LTC1- TRANSECT A-B
Lithostratigraphic profiles



Melosira moniliformis

Diatomeas asociadas

Depósitos LTC1

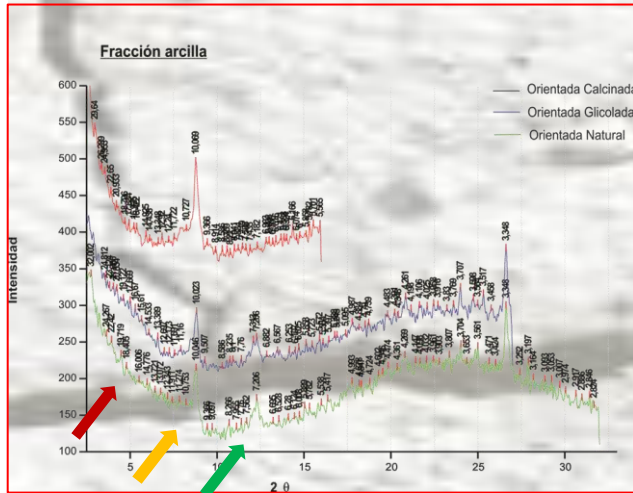
Sedimentos de la planicie

Mixtos

Aprovisionamiento de sedimentos en ambientes límnicos

Diferencias en la composición argilomineral

Sedimentos cerrito



Pilcomayo
+Sm

Bermejo
Ili60%
Sm25%
K 15%

Paraguay

Sm
Cl/K
(no Illi)

Alto Paraná

Ili
Sm
Menor % Cl/K

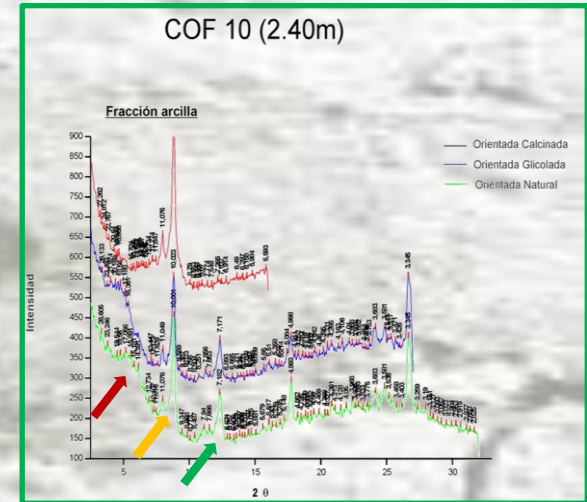
Paraná Medio

+Illi y K
Variable Sm y Cl

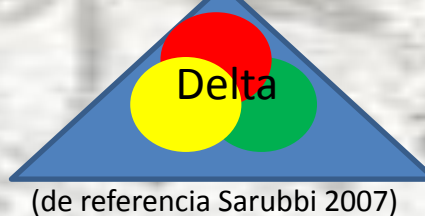
Paraná Inferior

Ili60%
+Sm
+ Cl/K

Sedimentos planicie

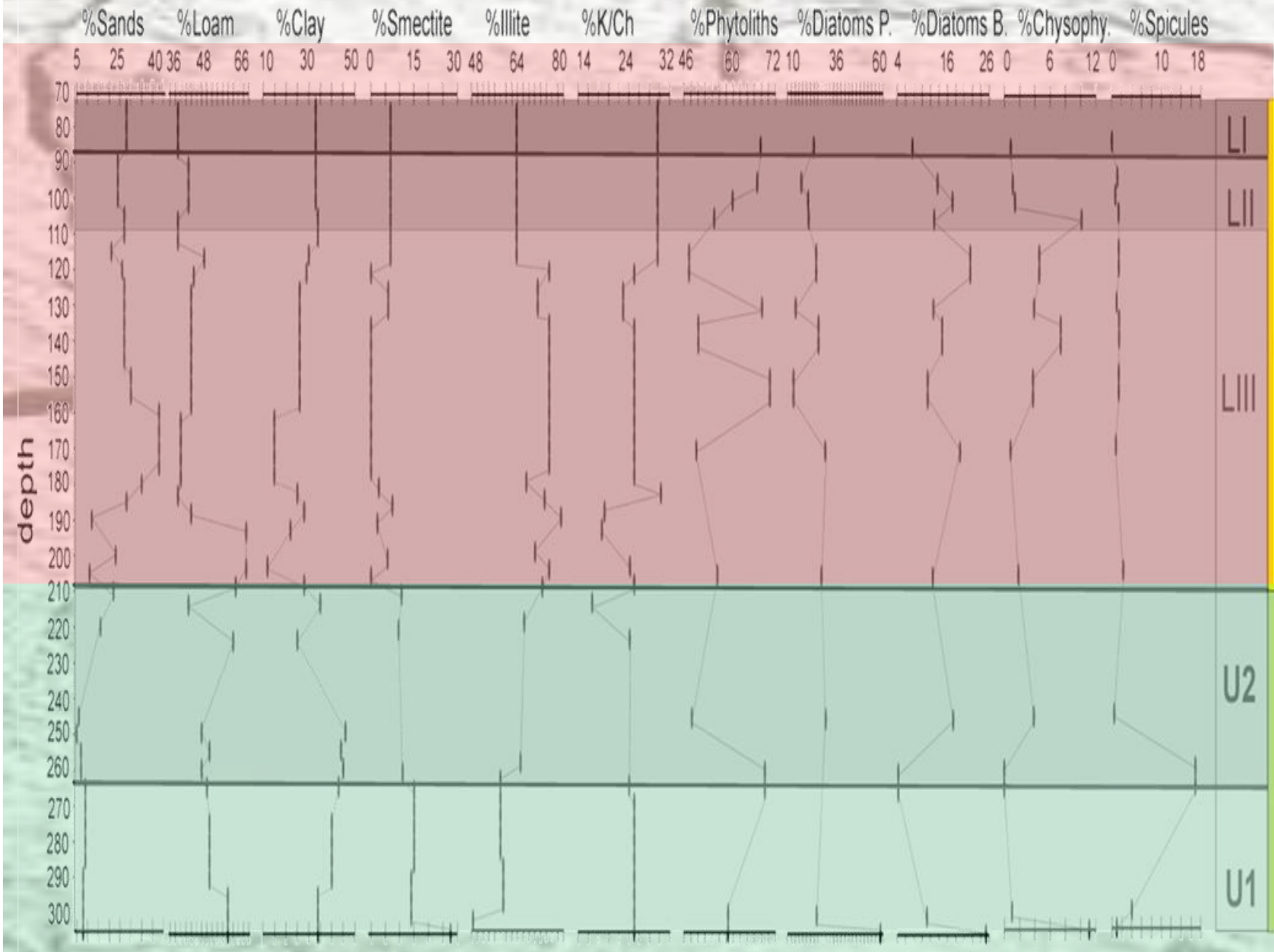


- Esmectita
- Illita
- Caolinita/Clorita



Cavalloto (1995), Depetris y Griffin (1968), Manassero (2008), Mangini et al. (2003), Orfeo (1984)

Proxies sedimentológicos y bio-proxies



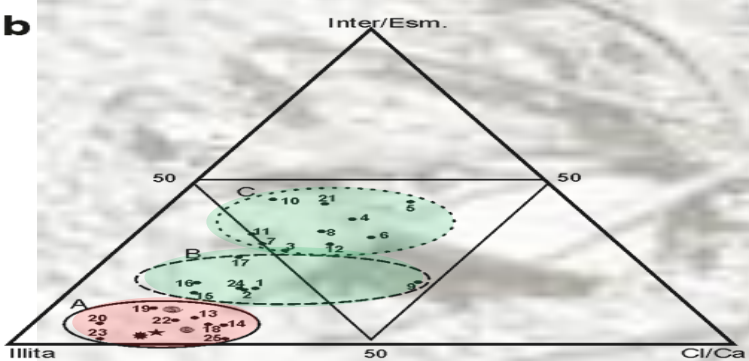
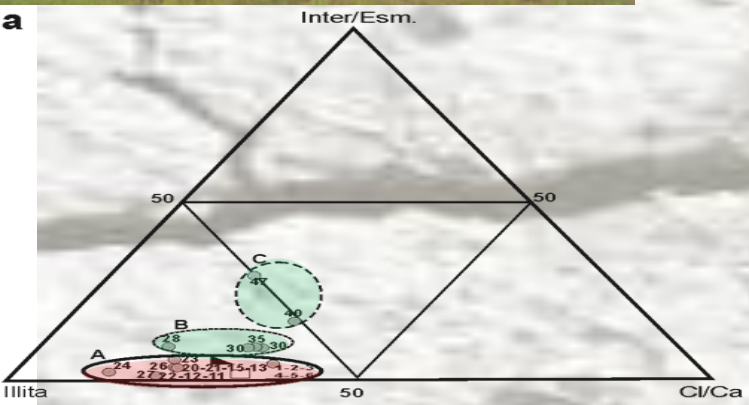
UDA

UDN

Estudio de las posibles áreas de procedencia de los sedimentos constitutivos de los cerritos



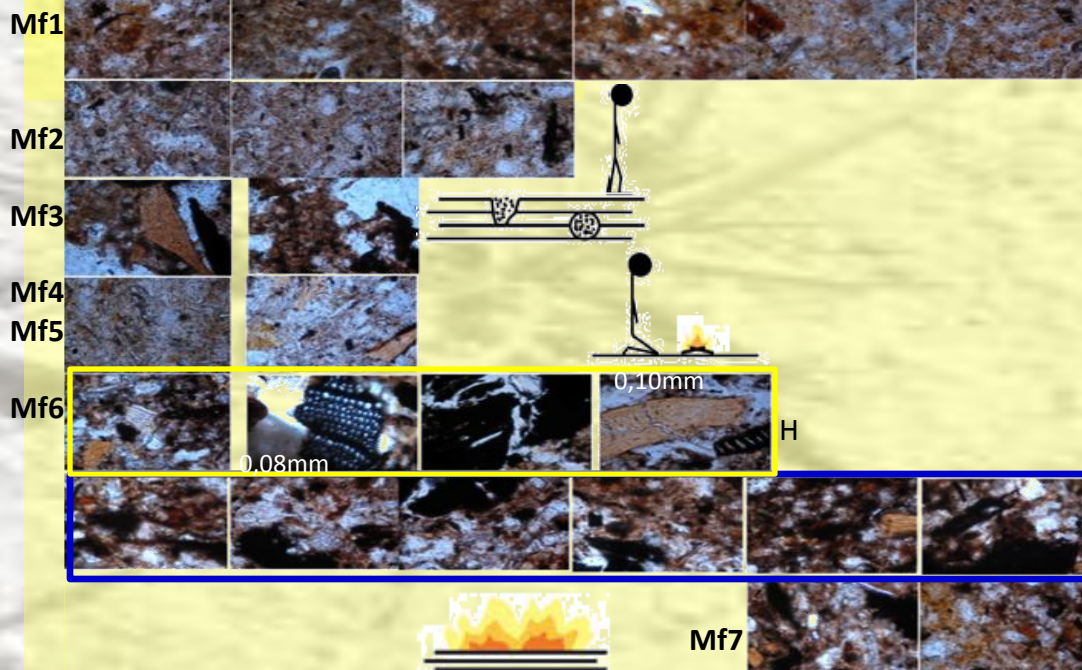
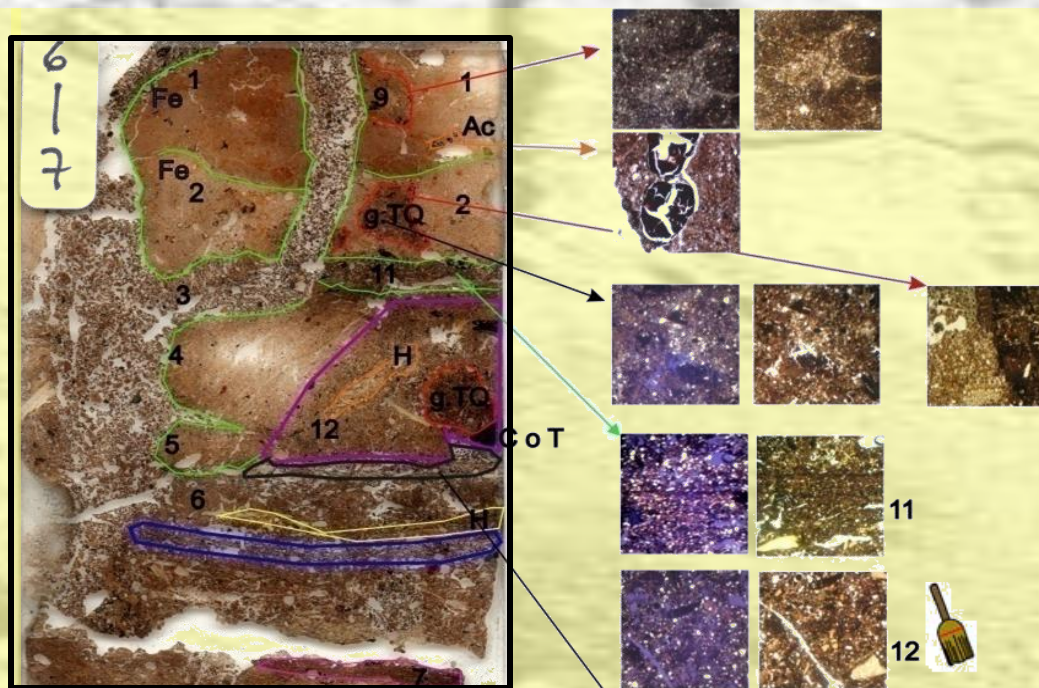
Localidad	Lat/Long	N°	ID	Thickness	ZAAm	Referencias
Los Tres Cerros	32°51'16.8"	1	Tp4	0.50m	B	Politis et al.
	60°33'36.2"	2		0.75m	B	2011
		3		0.90m	C	
	32°51'15.5"	4	Tp7	0.70m	C	Politis et al.
	60°33'33.7"					2011
	32°51'7.8"	5	Tp8	0.20m	C	Politis et al.
	60°33'29.3"	6		0.50m	C	2011
	32°51'15.1"	7	P1	3m	C	Castiñeira et al.
	60°33'38'					2012
	32°51'14.6"	8	P2	0.85m	C	Castiñeira et al.
	60°33'41.1"	9		2.15m	B	2012
		10		3.05m	C	
	32°50'44"	11	P3	2.35m	C	Castiñeira et al.
	60°34'0.2'					2012
	32°54'38.9"	12	P4	2.35m	C	Castiñeira et al.
	60°33'57.4"					2012



- Referencias**
- a**
 - 47 y 40 U1 - LTC1
 - 28 a 35 U2 - LTC1
 - 1 a 27 U3 - LTC1
 - Cuadrado - LTC2
 - Triángulo - LTC3
 - ☼ Co. Grande Los Marinos
 - ★ Co. Farall
 - Co. Las Cañas 1
 - Perforaciones y sondeos de planicies y perfiles naturales

Los Tres Cerros	Bañado	32°52'15.5"	60°33'19.5"	13	P5	0.85m	A	Castiñeira et al.
Los Tres Cerros	Bañado	32°52'46"	60°35'12.6"	14	P4(2)	0.30	A	Inédito
Los Tres Cerros	Laguna	32°52'19.5"	60°33'4.7"	15	PLM7 (210)	0.80m	B	Inédito
Los Tres Cerros	Tapada Grande	32°52'03.5"	60°32'36.1"	16	PLM10 (210)	1m	B	Inédito
Puente Rosario-Victoria		32°48'12.48"	60°29'45.13"	17	PD20	2 - 3m	C	Amato y Silva (2009)
A°Ludueña		32°54'25"	60°40'37"	18	18	1m	A	Manassero et al. 2008
Río Saladillo		32°59'58"	60°36'52"	19	19	3m	A	Manassero et al. 2008
Arroyo Pavón		33°14'30"	60°26'26"	20	20	0	A?	Manassero et al. 2008
Planicie Co.de las Cañas		32°21'51.2"	60°38'29.9"	21	PCOC3-2	0.50m	C	Inédito
Bañado de Las Cañas		32°21'50.8"	60°38'28.4"	22	PCOC4	0.30	A	Inédito
Desembocadura del Nogoyá		32°51'04.9"	59°51'49.6"	23	NPR11	2m	A	Inédito
desembocadura del Victoria		32°39'13.4"	60°08'16.9"	24	V1	0.30m	B	Inédito
desembocadura Del Clé		33°01'01.5"	59°28'39.3"	25	Cle	1m	A	Inédito

Niveles antrópicos en depósitos antropogénicos al Interior de las secuencias monticulares



(referencias en Castiñeira Et al. 2013)

CONCLUSIONES

Los cerritos están contruidos con fangos especialmente seleccionados y modificados para su acreción y solidez estructural; constituyendo una sucesión de sedimentos antropogénicos y/o estratos antrópicos (*sensu* Harris 1991).

A ESCALA REGIONAL: Frente a un mismo fenómeno cultural - construcciones en tierra - , se aprecia un conocimiento de las propiedades cohesivas de fangos y de las propiedades de resistencia (estabilización) por inclusión de gruesos y adición de material orgánico.

A ESCALA LOCAL: Los costos invertidos en la ingeniería constructiva esta en función de la solidez y permanencia de las estructuras.

ESCALA DE SITIO: El contenido biosilíceo de los sedimentos antropogénicos de las estructuras monticulares analizadas referiría a una extracción del material fangoso en cuerpos lénticos activos.

MICROESCALA: Los resultados microestratigráficos permitirán avanzar en el reconocimiento de actividades vinculadas a la habitabilidad de las estructuras, un registro esquivo en la arqueología regional de “cerritos” y caracterizar horizontes antrópicos

GEOARQUEOLOGIA: SUELOS ANTROPICOS VS NATURALES (VALLE DE TAFÍ-TUCUMÁN)

Taller de Suelos en Arqueología
Olavarría 2013

Jimena Roldán, Liliana Neder, Gisela Lefebvre y
M. Marta Sampietro Vattuone



El objetivo de esta presentación es demostrar cómo el estudio de suelos naturales y antrópicos aportan información útil y novedosa para el registro arqueológico de una región determinada

Área de estudio

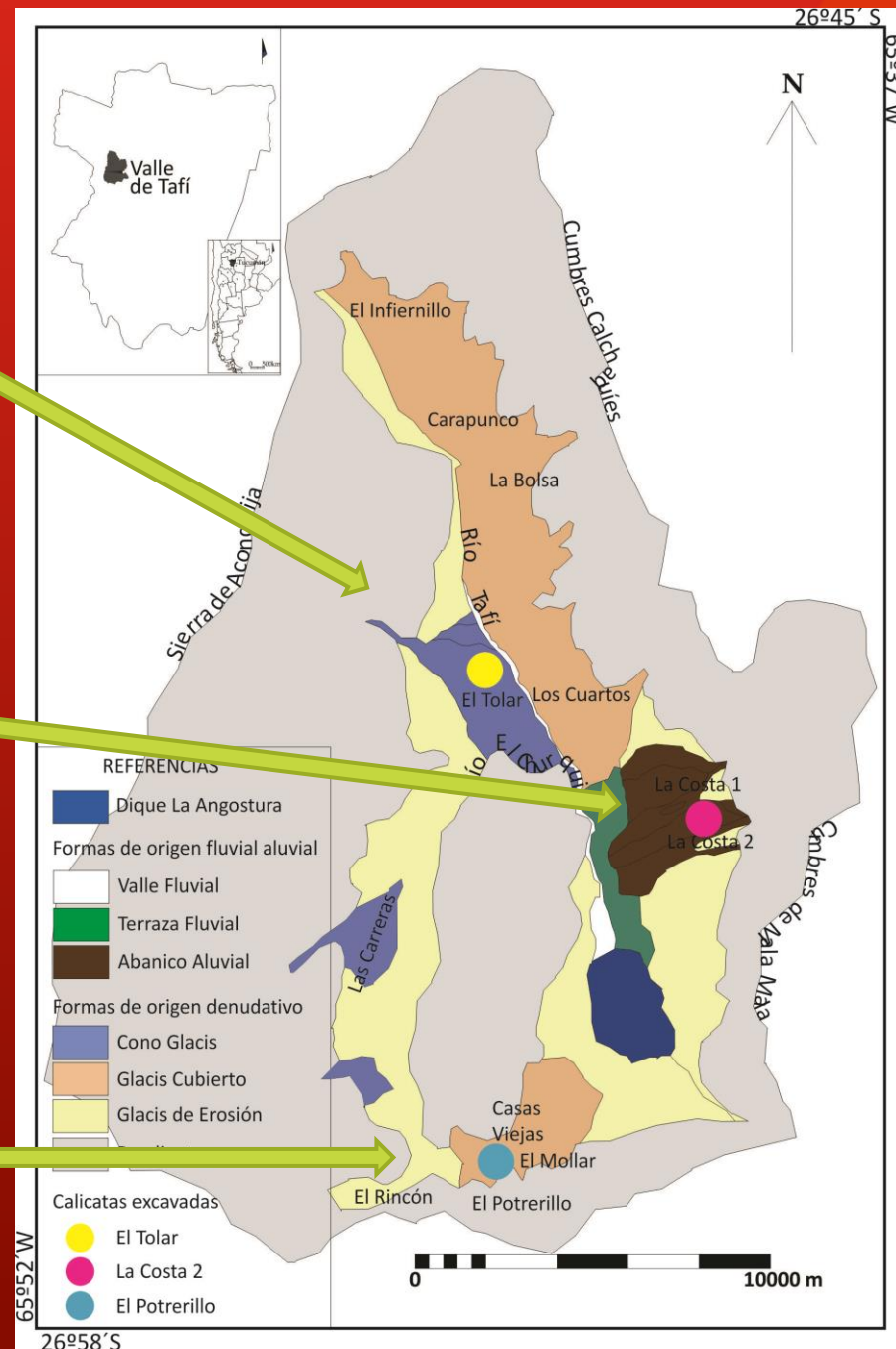
El Tolar-
cono glacis



La Costa 2-
abanico
aluvial



El Potrerillo-
glacis
cubierto



Filiación cultural



Estructuras circulares compuestas entre campos de cultivo. La Costa 1-Tafí del Valle



Montículo ceremonial de Casas Viejas. El Mollar

Menhir



Metodología de trabajo

- Cartografía de las las unidades de paisaje
- Prospección de las regiones cartografiadas y recolección de material de superficie
- Elección de los lugares donde excavar las calicatas. Calicata testigo, calicata en terrazas y calicata en estructuras residenciales
- Excavación: se registraron todos los materiales arqueológicos encontrados, se describieron los perfiles y se tomaron muestra para laboratorio
- Laboratorio: PER, PEA, porosidad, textura, color, pH, %MO, Pt, Pd, PO, Ca, Cud, Fed y Mnd

Resultados

- Se excavaron 27 calicatas distribuidas en tres unidades geomorfológicas y se analizaron 171 muestras de suelo tomadas de áreas agrícolas, residenciales y naturales.



Terrazas de cultivo zona apical



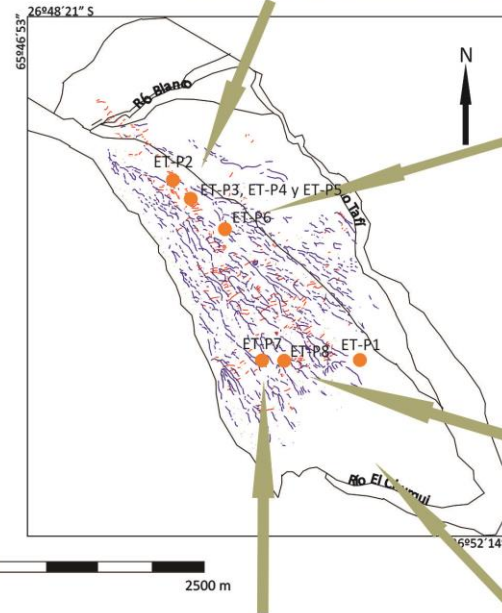
El Tolar-cono glacis



Estructura circular compuesta zona apical



Estructura circular compuesta zona media



0 2500 m



Terrazas de cultivo zona media



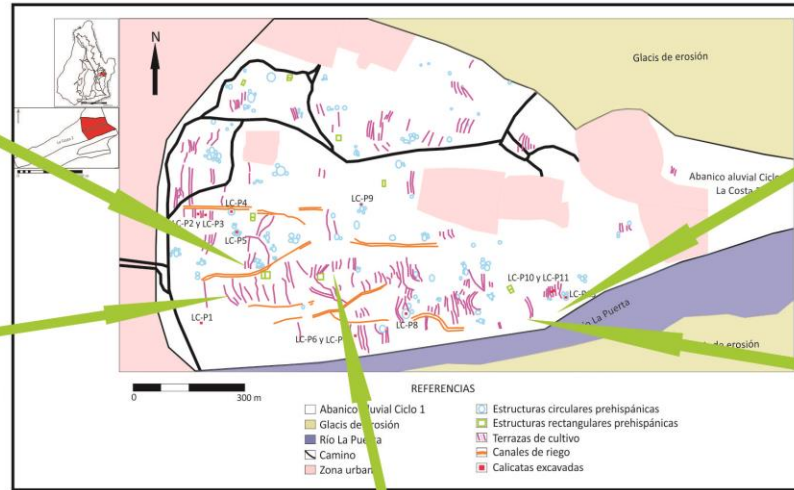
Urbanización en la zona distal del cono

REFERENCIAS

- Despedres
- Andenes
- Estructuras simples
- Estructuras dobles
- Estructuras compuestas
- Estructuras complejas
- Lugar donde se excavaron las calicatas

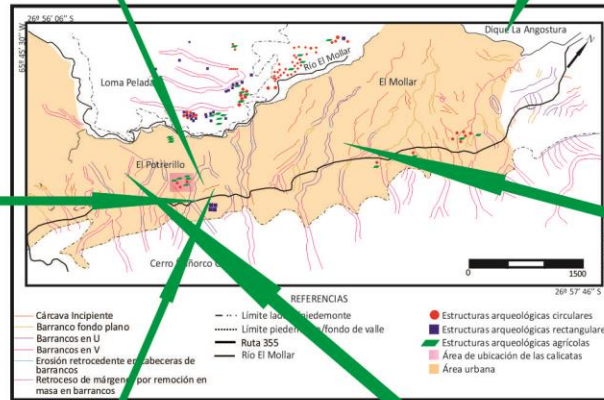
Resultados

La Costa 2-abanico aluvial



Resultados

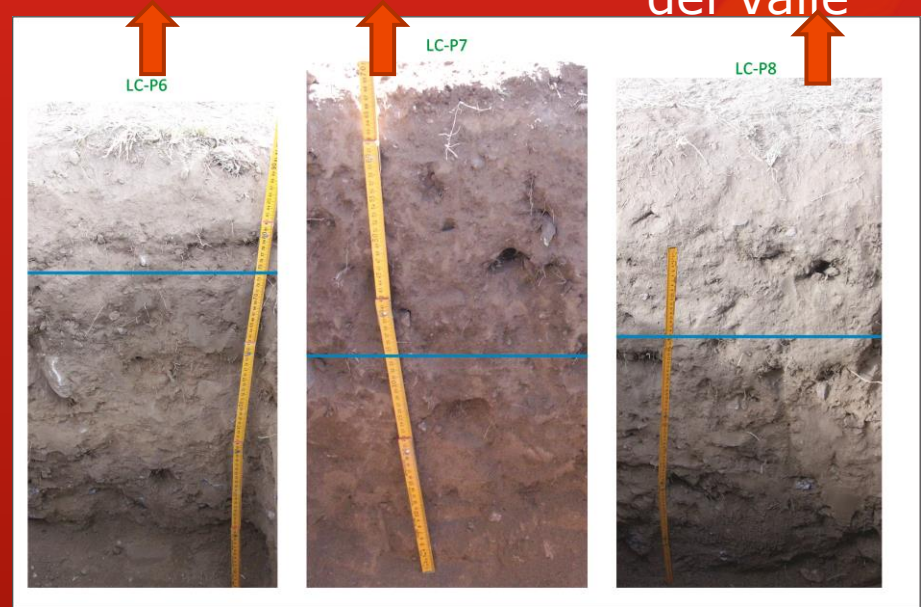
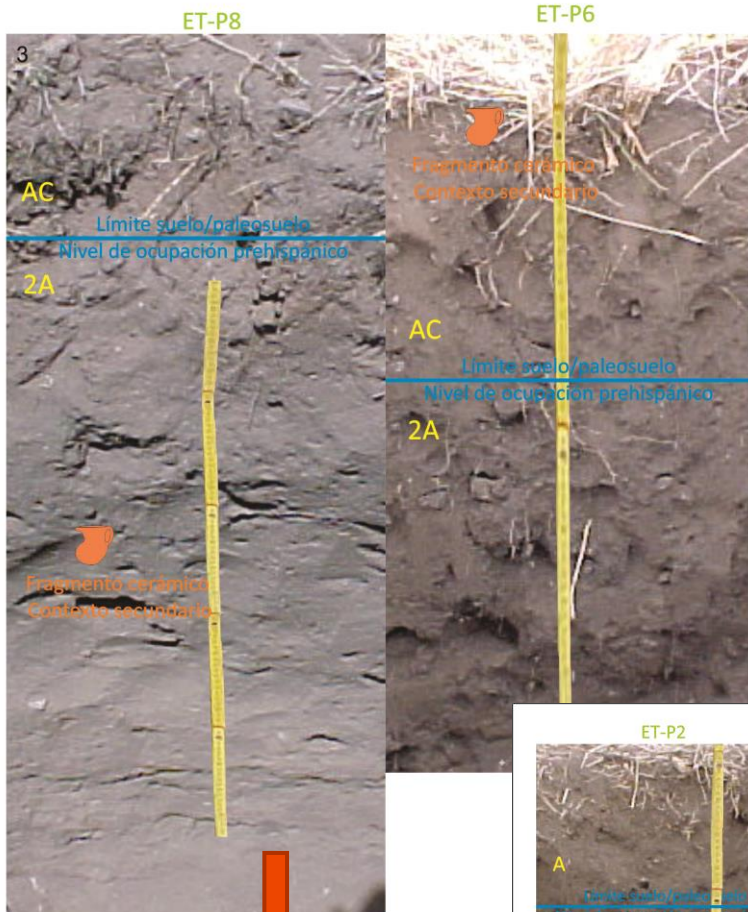
El Potrerillo-glacis cubierto



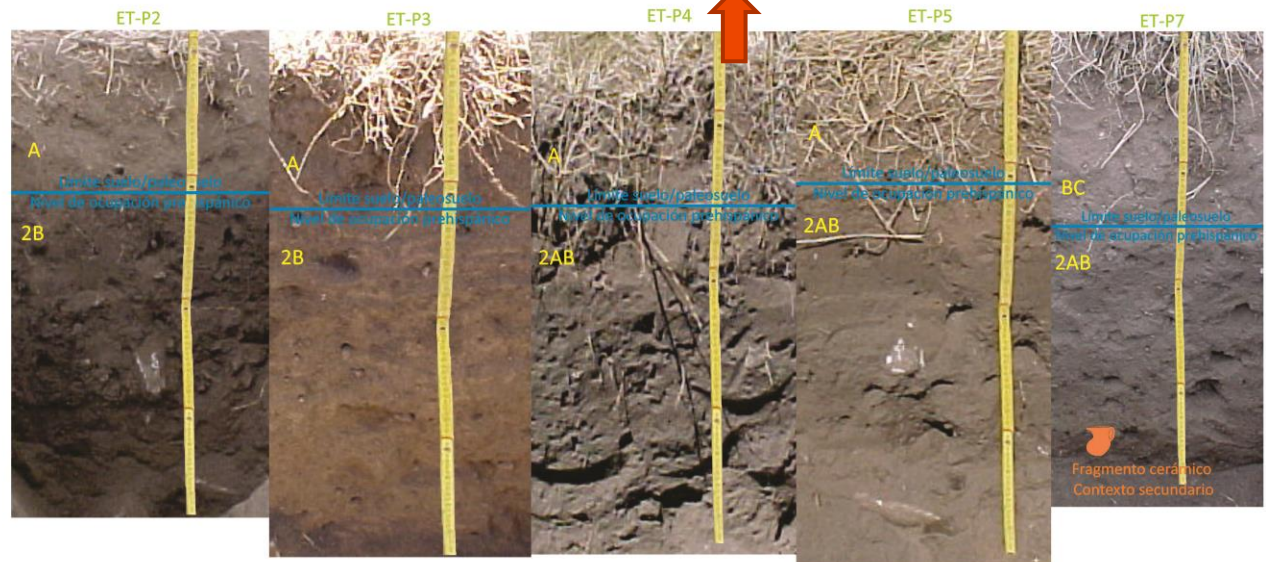
Resultados

Perfiles agrícolas. La Costa 2-Tafí del Valle

Perfil residencial. La Costa 2-Tafí del Valle



Perfiles agrícolas. El Tolar-Tafí del Valle



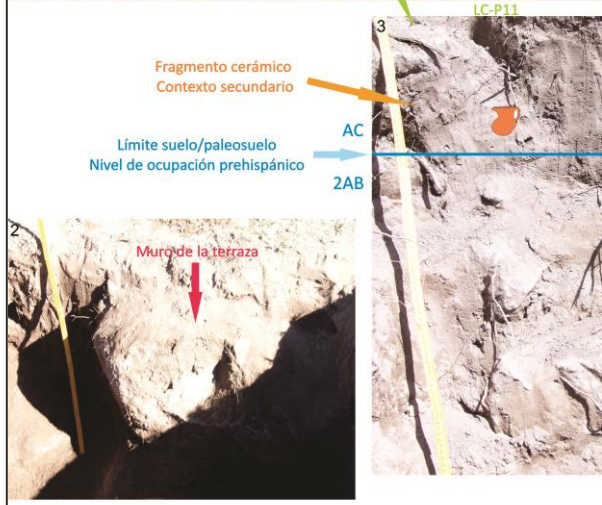
Perfiles residenciales. El Tolar-Tafí del Valle

Discusión y Conclusiones

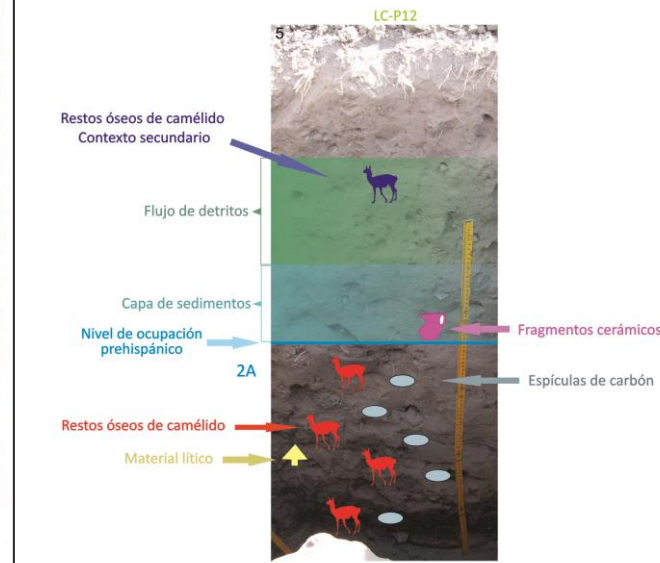
1 Perfil testigo zona distal del primer ciclo del abanico aluvial



Terrazas de cultivo zona apical del primer ciclo del abanico aluvial



Estructura circular compuesta zona apical del primer ciclo del abanico aluvial



Claras diferencias entre el suelo natural y suelos antrópicos, pero a su vez también son distinguibles las diferencias entre suelos agrícolas y suelos residenciales.

CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE TRES MONTÍCULOS Y UN CAMPO DE CULTIVO DEL SITIO MANCAPA, DPTO AVELLANEDA, SANTIAGO DEL ESTERO.



Arql. Ortiz Jorge Guillermo* y Geól. Patricia Cuenya**

* ANPCyT -IAM-ISES/CONICET ** Cátedra de Suelos en Arqueología-Fac. de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo.
Trabajo Financiado por los proyectos: PICT ANPCyT 1021 y PIP CONICET 11/265

Objetivos y problema

El tema de investigación surge de la importancia de ahondar en el estudio de la geodinámica y los procesos de formación de sitios en la provincia de Santiago del Estero a partir de ciertas preguntas, hipótesis y discusiones planteadas en la bibliografía (Wagner 1934; Reichlen 1940; Frenguelli 1940; Lorandi 1969,1974, Lorandi y Lovera 1972; Togo 1999; Taboada 2011; Taboada 2011b) retomadas y reformuladas en los trabajos desarrollados actualmente por (Angiorama y Taboada 2008; Leiton 2010, Lopez Campenny y Taboada 2010, Taboada y Angiorama 2010; Farberman y Taboada 2011, Ortiz 2012) en el marco de los proyectos:

PICT 1021 *"Transformaciones económicas, socioculturales e identitarias en sociedades campesinas e indígenas en Santiago del Estero y actual noroeste argentino. Una mirada de larga duración"*, dirigido por la Dra Judith Farberman Y

PIP CONICET 11/265 *"Los escenarios de contacto entre las poblaciones prehispánicas de la llanura santiagueña y las andinas: procesos sociales, esferas de interacción y diversidad local"* dirigido por la Dra C. Taboada.

Particularmente en Santiago del Estero, los sitios arqueológicos están conformados por diversos montículos producto de la ocupación humana en el pasado y los cuales presentan diferentes orígenes, distribuciones, funcionalidades, agentes y procesos que los afectaron durante su conformación, dependiendo muchas veces de la región en la que se encuentran.

Objetivos y problema

Por esto, creemos que las Ciencias de la Tierra, como la Geología, la Pedología, la Geomorfología etc. pueden ayudar a comprender mejor algunos aspectos sobre los antiguos asentamientos humanos en Santiago y de que manera estos fueron afectados en el tiempo.

A partir de lo planteado, el objetivo del presente trabajo fue obtener una primera aproximación, desde la caracterización físico-química de los sedimentos, para conocer la región en general y el sitio Macapa en particular.

Para ello los proyectos mencionados contemplaron, durante los trabajos de campo, realizar descripciones y muestreos en las secuencias estratigráficas de las diferentes unidades arqueológicas, definidas durante la campaña realizada en Mayo del 2012.

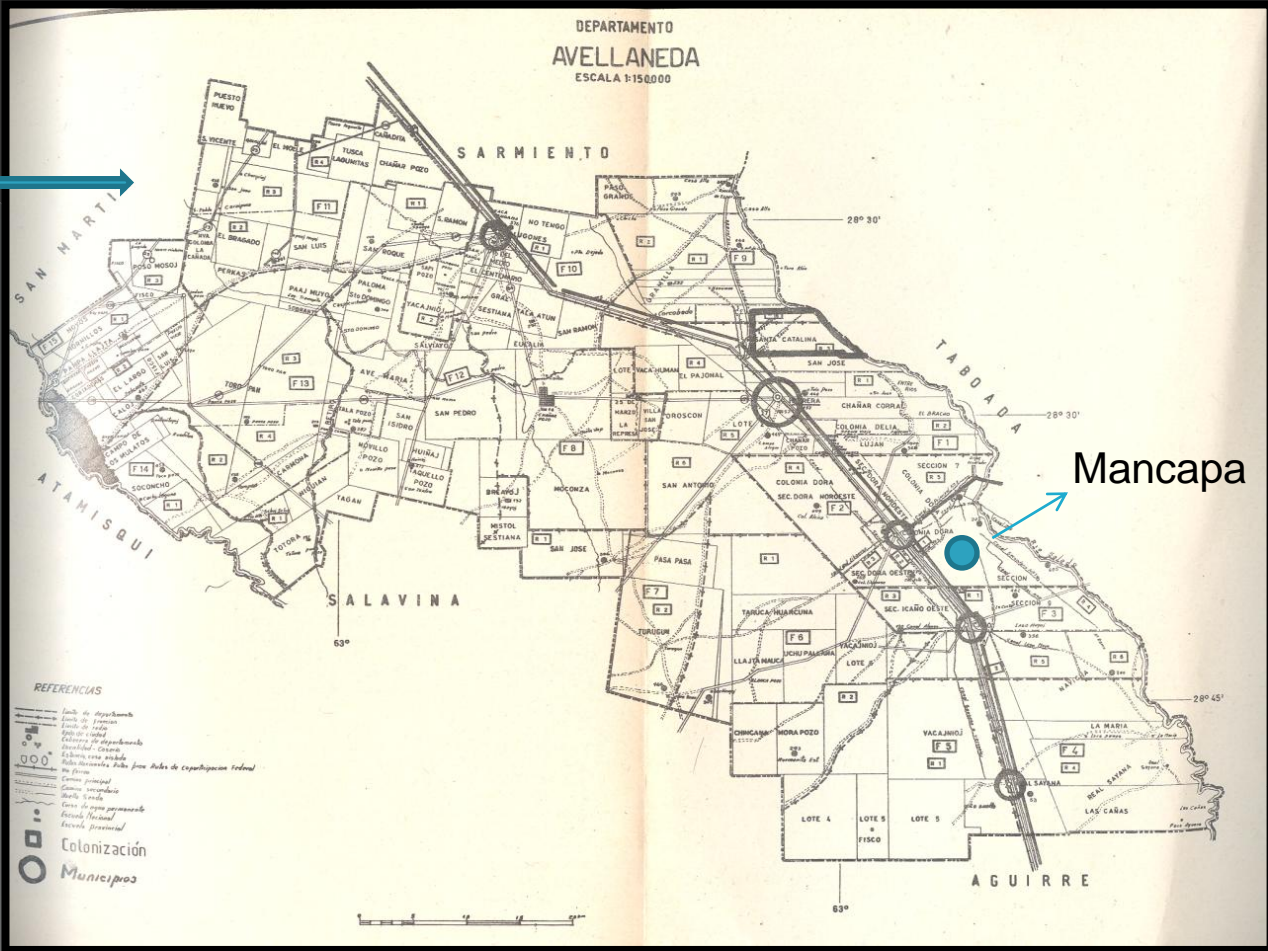
Ubicación del sitio

El área de estudio se encuentra ubicada en el dpto Avellaneda en la provincia de Santiago del Estero (Fig 1 y 2), al suroeste de la capital santiagueña. Esta región se conoce con el nombre de “mesopotámica o entrerriana”, al encontrarse limitada hacia el Oeste por el río Dulce y al Este por el río Salado, y es reconocida como la más fértil de toda la provincia (Palomeque 1992).

Geomorfológicamente al relieve de la región se lo define como una planicie deprimida de inundación estacional. Numerosos paleocauces correspondientes tanto a los ríos Dulce como Salado (con sedimentos gruesos los primeros; y finos los segundos), señalan las conexiones y superposiciones que en el pasado inmediato vincularon a ambos (Basualdo 1981).

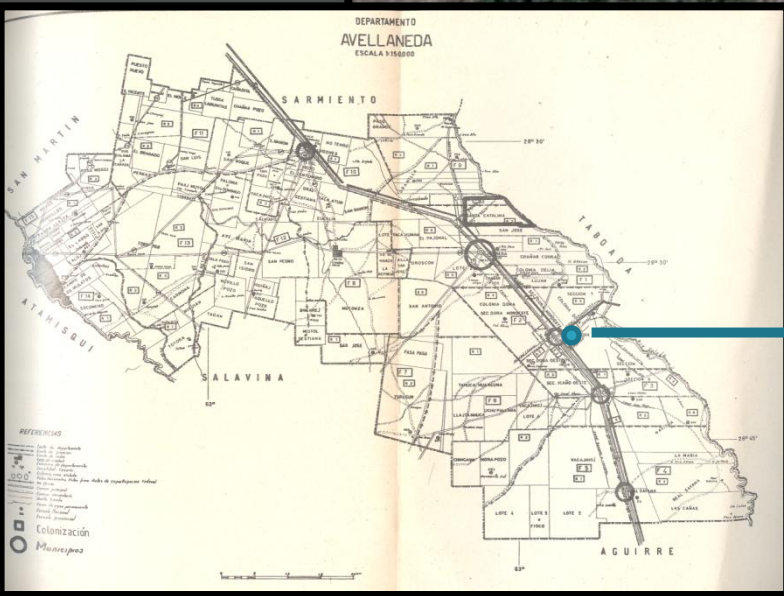
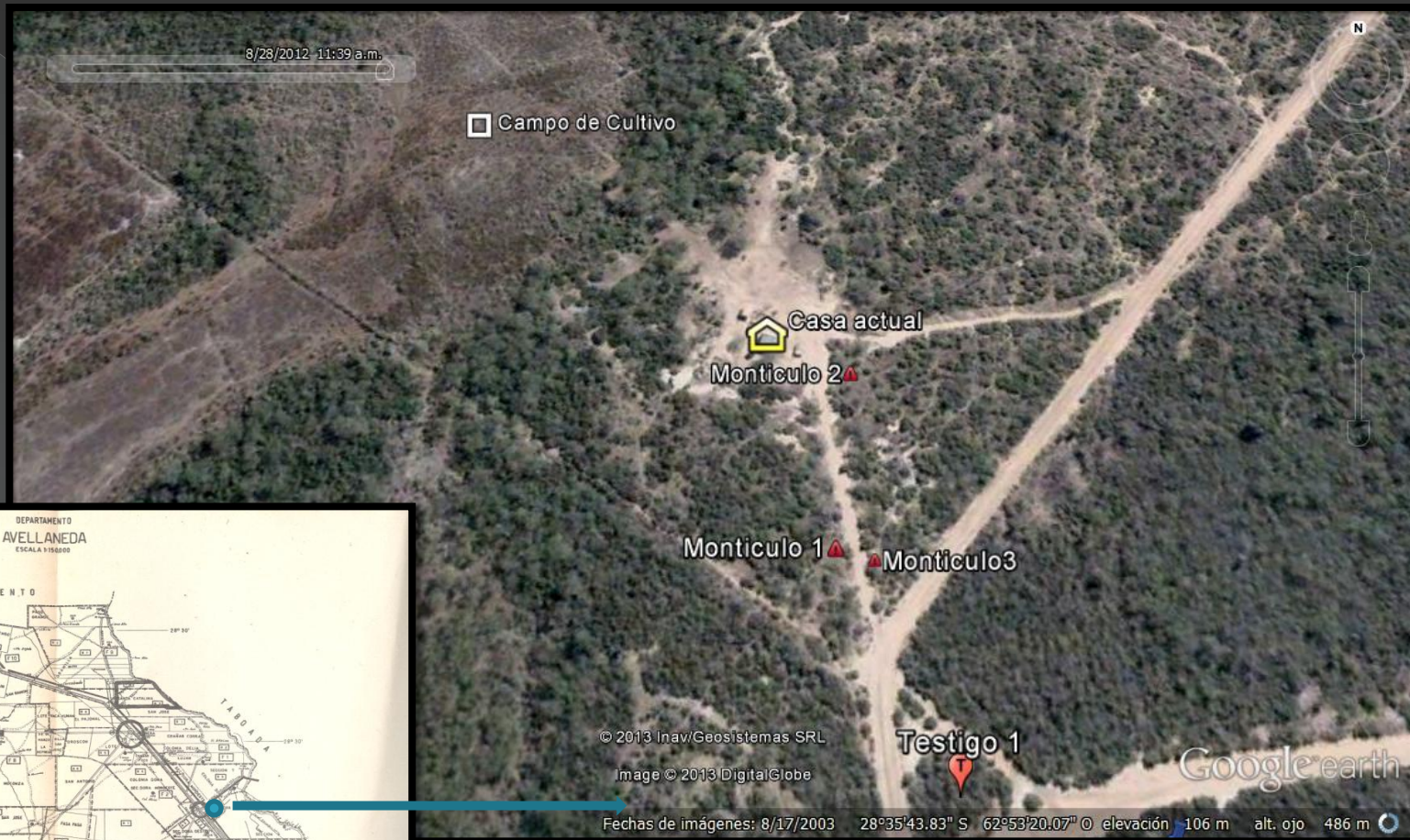
El sitio Mancapa se encuentra a una distancia de 7 km desde la ciudad de Colonia Dora por la ruta nacional N°34 hacia el Sureste (Fig. 2 y3).

Ubicación de Santiago del Estero en Argentina y del Dpto. Avellaneda.



Figuras 1 y 2

Ubicación del sitio Mancapa en el Dpto Avellaneda, Santiago del Estero.



Figuras 2 y 3

Características ambientales

Mancapa se encuentra ubicada entre las localidades de Herrera y Real Sayana, separados estas, por una distancia de 44 Km en sentido meridional.

Entre ambas localidades existe un desnivel de 10 m. de profundidad, lo que provoca que el río Salado salga de su cauce generando áreas inundables conocidas como el “Bañado de Añatuya” (Fig. 5).

Lo que hoy se observa es una abundancia de paleocauces, enmarcados por antiguos albardones que limitan los rellenos más modernos de arena y limo y a los que pueden reconocerse por una vegetación más activa (Fig. 4).

El tipo de clima es semiárido, con el periodo húmedo concentrado entre los meses de noviembre y marzo y con precipitaciones de hasta 500 mm, con un balance hídrico negativo de 450 mm anuales, y una evapotranspiración potencial superior a la normal de 1050 mm (Basualdo 1981).

El relieve y el agua condicionan un tipo de suelo de escaso desarrollo pedogenético, en general halomorfo y los que, según la Soil Taxonomy (2010) corresponderían al sub orden Orthents.

Diferentes paleocauces, cauces y canales actuales forman parte del paisaje donde se ubica Mancapa.

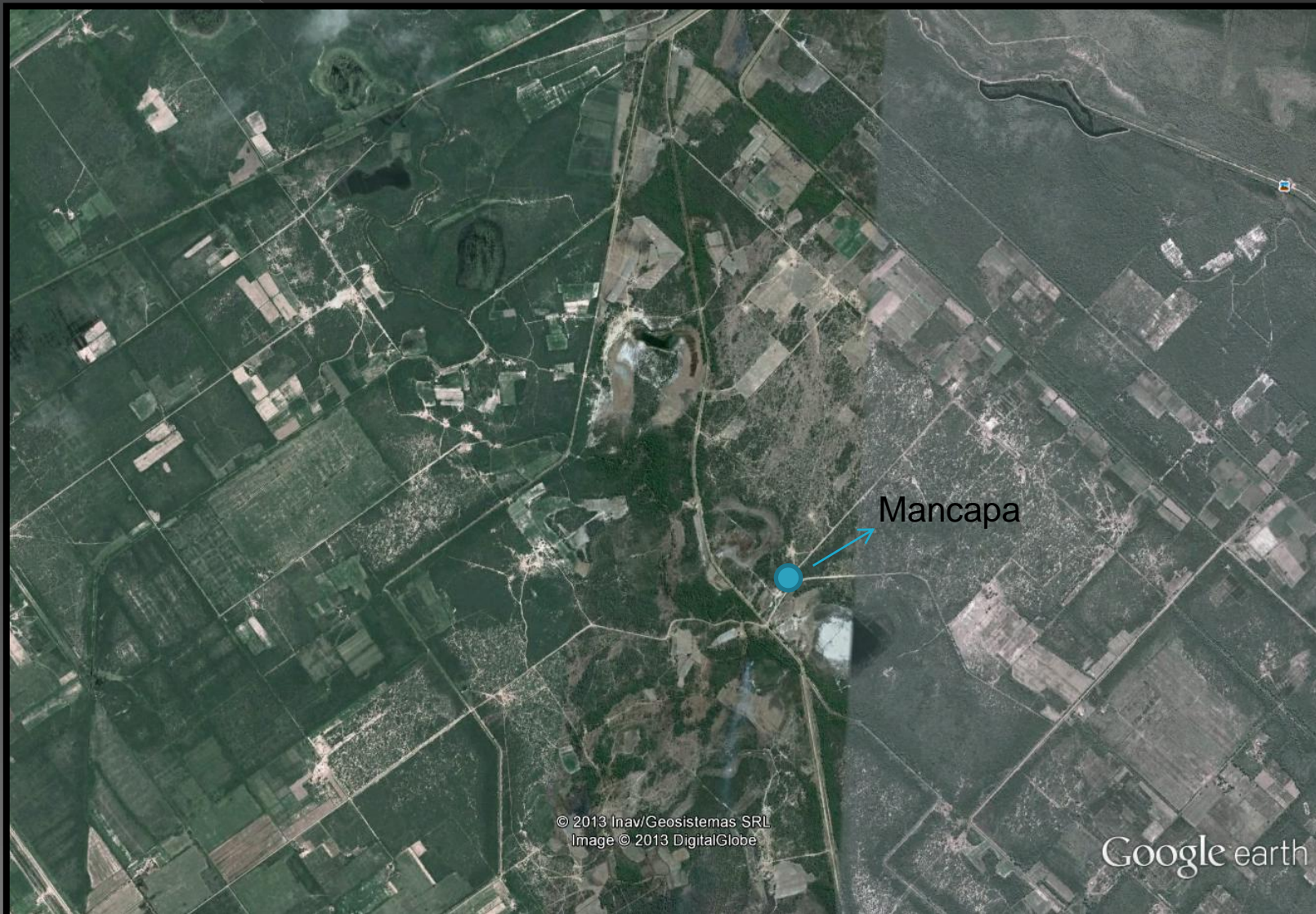


Figura 4

El Bañado de Anatuya forma parte de la región en estudio con su flora y fauna en particular. Su extensión varía de forma periódica y estacional.



Figura 5

En contraste al bañado de Añatuya nos encontramos a pocos km con un paisaje totalmente distinto, caracterizado por el monte típico chaqueño.



Figura 6

Antecedentes arqueológicos

Los sitios arqueológicos que componen la Mesopotamia Santiagueña y en particular los ubicados en las márgenes del Salado medio, se encuentran conformados por diversos montículos que varían de forma y tamaño. Los primeros en interesarse en estas elevaciones fueron los controvertidos hermanos Wagner, (1934), quienes trabajaron en la zona por más de tres décadas y describieron monumentales construcciones de tierra de 4 m de alto y con superficies que varían entre los 25 y 50 m². Compararon a estas construcciones tumuliformes con los conocidos túmulos de América del Norte (mounds-builders) y les otorgaron parentescos y cronologías atribuibles a las grandes civilizaciones del Viejo Mundo y Oriente Medio (Reichlen 1940; Martínez *et al* 2003).

Otros investigadores que trabajaron en la zona tuvieron opiniones más moderadas al describir los montículos, con alturas máximas de 2 m aproximadamente y de 12 a 30 m de diámetro. Dependiendo desde donde se los analice, el tamaño de los montículos será mayor o menor; por ejemplo: los que se encuentran ubicados en los márgenes de los cauces parecen más altos porque se suma a la altura del montículo la de la hondonada vecina. Otras veces, se sitúan en zonas más planas y sin vegetación por lo que se encuentran sujetos a una mayor erosión (por ej el pisoteo del ganado). Esto, sumado a las condiciones del medio ambiente, genera que vayan perdiendo altura (Reichlen 1940; Frenguelli 1940; Lorandi *et al* 1972).

En cuanto a su funcionalidad, origen y distribución, pueden ser muy variables, lo que condicionaría también al tamaño de los mismos. Según algunos autores las actividades llevadas a cabo en estos montículos, estarían relacionadas con la vida doméstica de los antiguos pobladores (Frenguelli 1940; Lorandi *et al* 1972). Mientras que Reichlen (1940) considera que algunos de estos, por la cantidad de material fragmentado *in situ* y la decoración particular de la cerámica, podrían tratarse de montículos ceremoniales.

Antecedentes arqueológicos

Según la bibliografía (Frenguelli 1940; Lorandi *et al* 1972; Reichlen 1940) el origen de los montículos puede deberse a:

- 1-Formaciones netamente antrópicas, lo que conllevaría grandes movimientos de tierra para conformar el núcleo y la base para establecer las viviendas arriba.
- 2-Formaciones naturales elevadas donde los antiguos pobladores, aprovechando estas ventajas del terreno, se habrían establecido.
- 3-Son producto de la actividad fluvial o paleofluvial. Debido se encuentran elevaciones que no contienen material arqueológico y por ende, podrían tratarse de antiguos albardones.

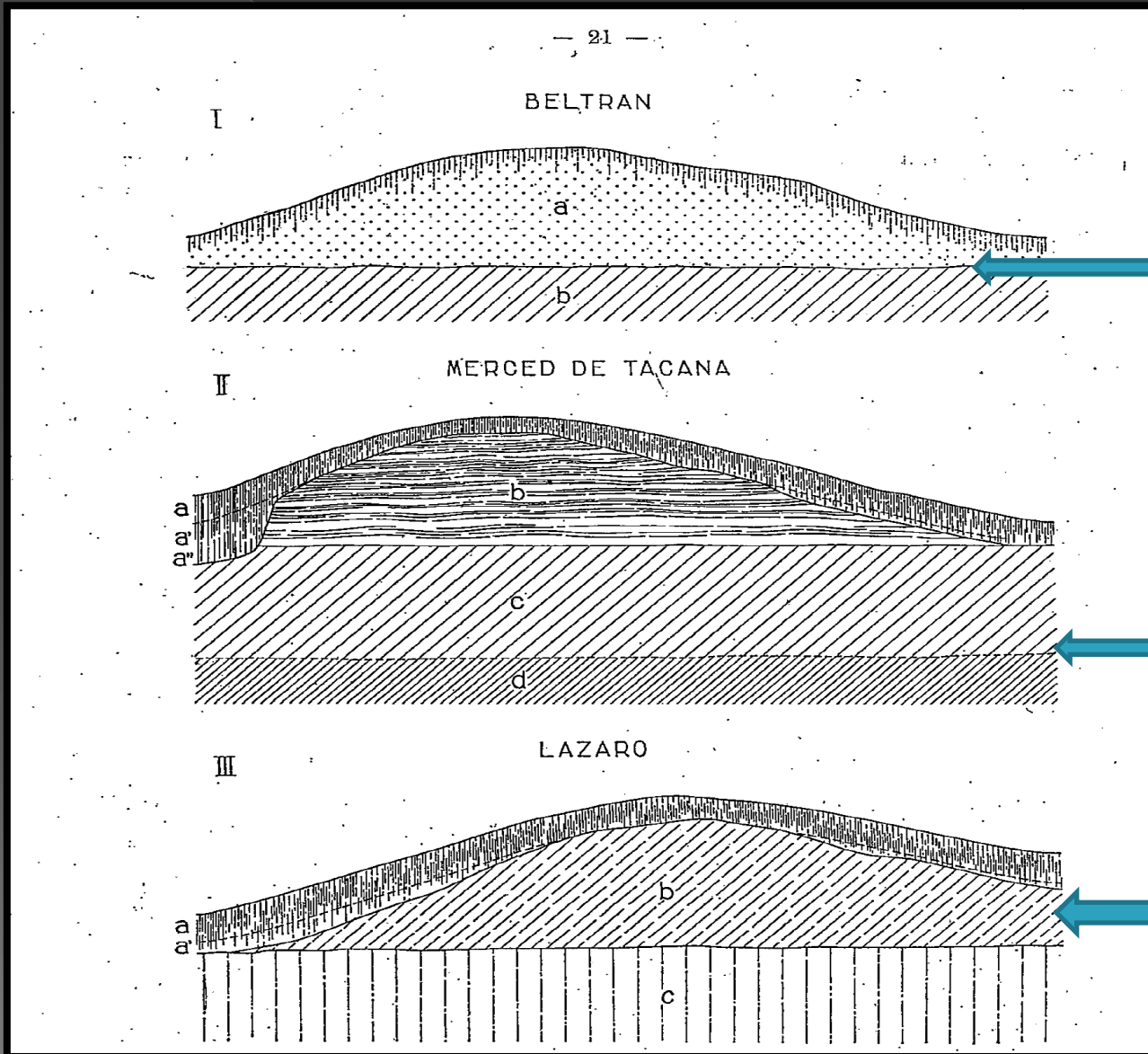
En cuanto a la distribución de los montículos, es muy variable. La mayoría de las veces se los encuentra estrechamente relacionados con antiguos cauces, meandros, esteros o bañados y represas de diferentes tamaños (Reichlen 1940). Hay sitios arqueológicos en los cuales estas elevaciones no siguen ningún patrón definido y su número varía entre 10 a 15, mientras en otros sitios se hallan alineados entre sí, superando los 50 en número.

Según Frenguelli (1940), desde una mirada geológica-ambiental, la formación de estos montículos es atribuible a procesos naturales y no artificiales, que en épocas prehispánicas fueron usados durante las inundaciones, para realizar actividades domésticas. El origen de estos montículos según el autor puede deberse a diversos factores según la composición y la estructura de su núcleo diferenciándolos en: 1) montículos arenosos, 2) montículos cenagosos y 3) montículos cenagoso-loesicos (Fig.7).

Reichlen y González analizan los montículos en relación al material arqueológico que se encuentra disperso sobre su superficie y los atribuyen, según su cronología, a periodos medios y tardíos, llegando inclusive a periodos coloniales. De acuerdo a las características del material cerámico definen los estilos reconocidos como Sunchituyo y Averías (Taboada 2011).

Particularmente el sitio Mancapa fue estudiado por Reichlen en la década del 30, quedando por más de 80 años sin investigarse. Recién en el año 2012 con los proyectos que dirigen las Dras. Constanza Taboada y Judith Farberman, se retoman las tareas de campo.

Montículos según Frenguelli (1940):



Arenoso

Cenagoso

Cenagoso-Loessico

Figura 7

Objeto de estudio

- Los montículos estudiados en este trabajo se encuentran distribuidos paralelamente entre si, formando parte de una antigua estructura fluvial (paleocauce?). Tomando de referencia al camino existente, los montículos presentan un desnivel de 1 m aproximadamente como puede observarse en las figuras N° 8 y 9.

Fotos del sitio.



Figura 8

Fotos del sitio

Montículo 2

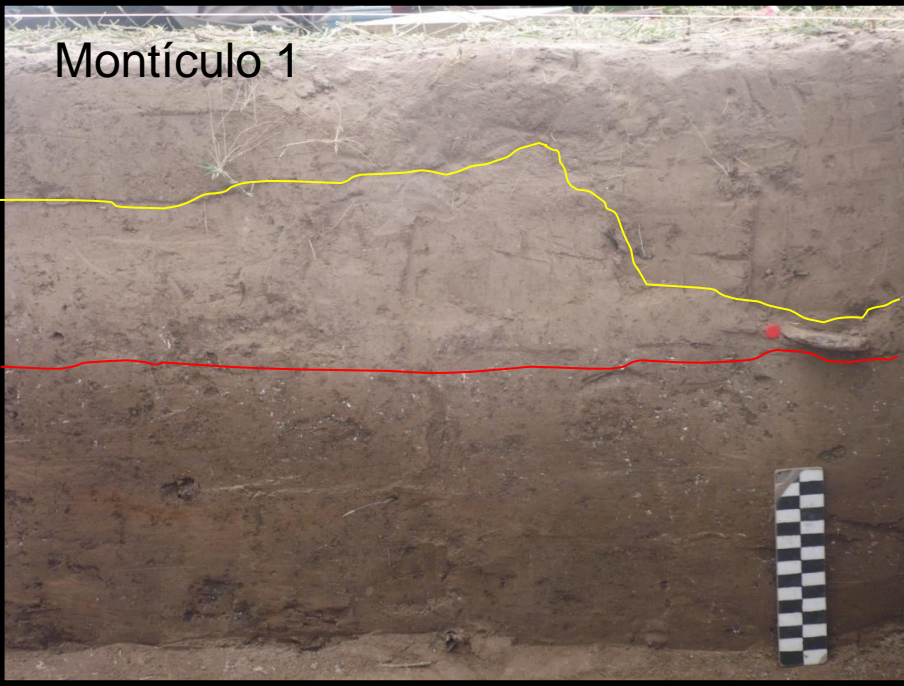


Figura 9

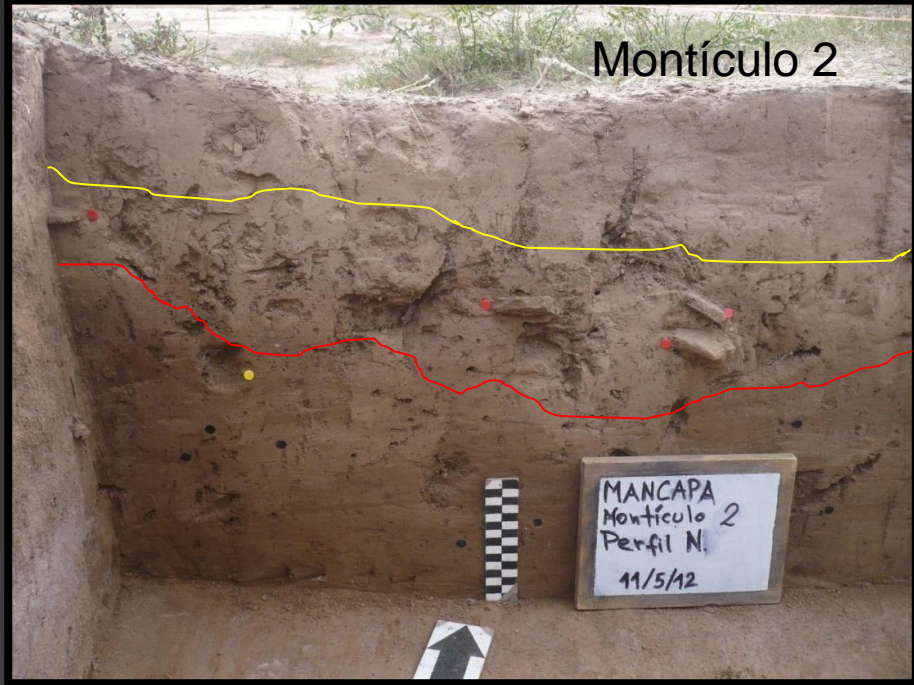
Objeto de estudio

- Los perfiles sedimentológicos expuestos en los montículos analizados presentan diferencias indicadoras tanto, de niveles naturales como antropizados, señaladas en las fotos que se muestran a continuación (Fig. 10 y 11).

Montículo 1



Montículo 2



Testigo



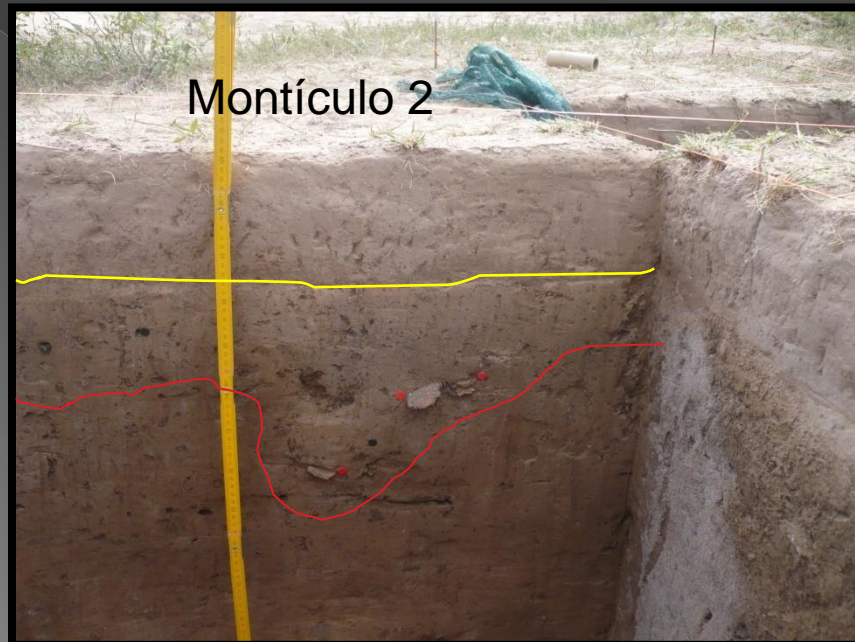
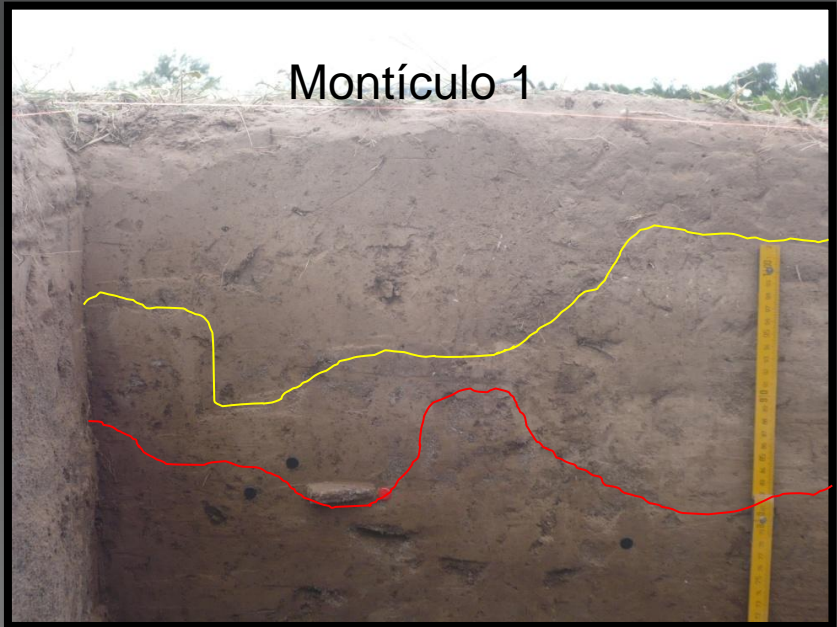
Testigo



Figura 10



Figura 11



Metodología

- Las muestras fueron extraídas de los sondeos realizados en mayo del 2012 y analizadas en el Laboratorio de Suelos de la Fac. de Ciencias Naturales e Inst. Miguel Lillo.
- En este trabajo se compararon sedimentológicamente tres montículos, un campo de cultivo ubicado en un paleocauce cercano y un extrasitio (testigo) como patrón de referencia.
- Se analizaron un total de 66 muestras correspondientes a: El testigo, un campo de cultivo, dos cuadrículas del montículo 1, tres cuadrículas del montículo 2, y dos cuadrículas del montículo 3.
- Se excavo siguiendo niveles naturales y dada la homogeneidad de los sedimentos se muestreó cada 10cm en algunos casos. Se eligieron para su comparación a las cuadrículas en donde las muestras tenían una mayor representación en los perfiles. Particularmente, en las que se excavaron hasta el nivel 10 correspondiendo a una profundidad de 1,10 m aproximadamente. Salvo en el montículo 3, que se trata de un rescate de la base de una vasija que quedo expuesta por la actividad de animales, solo se llegó al nivel 4.

Metodología - Determinaciones

- pH. En relación suelo-agua 1:2,5
peachímetro Altromix.
- Fosforo. Eidt (1973)
- Materia Orgánica. Walkley-Black (1938)
- Porosidad. PEA y PER. Terrón parafinado
- Textura. Bouyoucos (1936).
- Color. Tabla Munsell.

Resultados-Testigo

Testigo	pH	Fosforo	Materia Orgánica (%)	Clase Textural	Porosidad (%)	Color (s)
N1 0-10cm	Básico: 8,46	Alto: 4	Pobre: 1,16	Franco Are:37,6 Li:37,6 Arc:24,8	Muy escasa:27,8	Marron muy claro 10YR 7,5/3
N2 10-20cm	Básico: 8,43	Regular:: 3	Pobre: 0,85	Franco arcilloso Are:33,6 Li: 37,6 Arc:28,8	Regular: 43,3	Marron muy claro 10YR 7,5/3
N3 20-30cm	Básico: 8,13	Muy alto: 5	Pobre: 0,85	Arcilloso Are:37,6 Li:22 Arc:40,4	Alta: 52,1	Marron muy claro 10YR 8/3
N4 30-40cm	Básico: 8,4	Muy alto: 5	Pobre: 0,89	Franco arcilloso Are:33,6 Li:38 Arc:28,4	Regular: 50,5	Marron muy claro 10YR 8/3
N5 40-50cm	Básico: 8,3	Muy alto: 5	Pobre: 0,72	Franco arcilloso Are:35,6 Li:35,6 Arc:28,8	Regular:39,6	Marron muy claro 10YR 8/3
N6 50-60cm	Básico: 8,29	Muy alto:5	Pobre: 0,75	Franco arcilloso Are:35,6 Li:35,9 Arc:28,5	Regular: 47,6	Marrón muy claro 10YR 8/3
N7 60-70cm	Básico: 8,26	Alto: 4	Pobre: 0,92	Franco arcilloso Are:33,2 Li:38,4 Arc:28,4	Regular: 47,2	Marron muy claro 10YR 8/3
N8 70-80cm	Básico: 8,29	Alto: 4	Pobre: 0,85	Franco Are:35,2 Li:38 Arc:26,8	Regular: 48,8	Marrón muy claro 10YR 8/3
N9 90-1m	Básico: 8,26	Alto: 4	Pobre: 0,61	Franco Are:31,2 Li:44,4 Arc:24,4	Alta: 52,3	Marrón muy claro 10YR 8/3
N10 1-1,10m	Básico: 8,29	Muy alto : 5	Pobre: 0,68	Franco Are:37,7 Li:38,4 Arc:23,9	Regular: 46,8	Marrón muy claro 10YR 8/3

Cuadro 1

Resultados-Testigo

- Al observar el perfil expuesto, no se distinguen cambios significativos dentro del mismo: El color y textura se presentan sin grandes variaciones en toda su extensión. El pH muestra valores que lo ubican dentro del rango básico en todo el perfil. Al igual que la materia orgánica que presenta valores bajos (pobre). La porosidad varia entre alta y regular, salvo en el nivel 1 que se presenta muy escasa. Los contenidos de Fósforo se encuentran entre altos y muy altos.

Resultados-Montículo 1

Montículo 1	pH	Fosforo	Materia Orgánica (%)	Clase Textural	Porosidad (%)	Color (s)	
N1 0-10cm	Ligeramente alcalino: 8,90	Muy alto: 5	Moderadamente pobre: 1,27	Franco Are:41,2 Li:40 Arc:18,8	Alta:51,1	Marron	10YR 5,5/3
N2 10-20cm	Alcalino: 9,29	Muy alto: 5	Moderadamente pobre: 1,23	Franco Are:43,2 Li:34 Arc:22,8	Escasa: 31,9	Marron claro	10YR 6/3
N3 20-30cm	Ligeramente alcalino: 8,62	Alto: 4	Pobre:1,06	Franco Are:37,2 Li:40 Arc:22,8	Muy escasa: 21,83	Marron claro	10YR 6/3
N4 30-40cm	Ligeramente alcalino: 8,74	Muy alto: 5	Moderadamente pobre: 1,23	Franco Are: 37,2 Li:40 Arc:22,8	Alta:52,1	Marron claro	10YR 6/3
N5 40-50cm	Ligeramente alcalino: 8,73	Muy alto: 5	Pobre: 1,20	Franco Are: 37,2 Li:38,4 Arc:24,4	Escasa: 35,8	Marron	10YR 5/3
N6 50-60cm	Ligeramente alcalino: 8,64	Muy alto: 5	Moderadamente pobre: 1,27	Franco arcilloso Are: 34,4 Li:31,2 Arc:34,4	Regular: 49,41	Marron	10YR 5,5/3
N7 60-70cm	Basico: 8,36	Alto: 4	Pobre: 1,06	Franco arcilloso Are: 34,4 Li:34 Arc:31,6	Regular: 47,2	Gris parduzco brillante	10YR 6/2
N8 70-80cm	Ligeramente alcalino: 8,83	Alto: 4	Pobre: 0,96	Franco arcilloso Are:38,4 Li:32 Arc:29,6	Regular: 40,8	Gris claro	10YR 7/2
N9 90-1m	Ligeramente alcalino: 8,69	Alto: 4	Pobre: 0,96	Franco arcilloso Are:34,4 Li:34 Arc:31,6	Regular: 46,5	Gris claro	10YR 7/2
N10 1-1,10m	Ligeramente alcalino: 8,70	Regular: 3	Pobre: 0,96	Franco arcilloso Are: 36,4 Li:34,4 Arc:29,2	Escasa: 39,1	Gris claro	10YR 7,5/2

Cuadro 2

Resultados-Montículo 1

- En el montículo 1 se puede observar un aumento significativo de los valores de pH con respecto al testigo. En los niveles 1, 2, 4 y 5 hay un aumento en los porcentajes de materia orgánica. La porosidad se ubica entre regular y alta salvo en los niveles 2,3 y 5 donde es escasa y muy escasa . El contenido de Fósforo varía entre alto y muy alto en todo el perfil. Los niveles superiores presentan un color entre marrón y marrón claro, mientras que los inferiores muestran colores más grises y claros. La textura en los niveles superiores es franca hasta el nivel 5, mientras que los niveles inferiores son franco arcillosos.

Resultados-Montículo 2

Montículo 2	pH	Fosforo	Materia Orgánica (%)	Clase textural (%)	Porosidad (%)	Color (s)
N1	0-10cm	Fuertemente alcalino: 10,07	Muy alto: 5 Pobre: 0,89	Franco Are:48 Li:28,4 Arc:23,6	Escasa: 35,7	Marron claro 10YR 6,5/3
N2	10-20cm	Fuertemente alcalino: 10,33	Muy alto: 5 Pobre: 0,92	Franco Are: 44,4 Li:34 Arc:21,6	Muy escasa: 15,3	Marron claro 10YR 6,5/3
N3	20-30cm	Alcalino: 9,96	Muy alto: 5 Moderadamente Pobre: 1,37	Franco Are:42,4 Li:32 Arc: 25,6	Escasa: 38,2	Marron claro 10YR 6/3
N4	30-40cm	Alcalino: 9,89	Muy alto: 5 Moderadamente Pobre: 1,23	Franco arcilloso Are:36,4 Li:36 Arc:27,6	Escasa:32,8	Marron claro 10YR 6/3
N5	40-50cm	Fuertemente alcalino: 10,13	Muy alto: 5 Pobre: 1,16	Franco Are:48 Li:34,4 Arc:17,6	Escasa: 33,3	Gris claro 10YR 7/2,5
N6	50-60cm	Fuertemente alcalino: 10,07	Alto: 4 Pobre: 0,96	Franco Are: 48 Li:32,4 Arc:19,6	Regular: 45,8	Marron muy claro 10YR 7/3
N7	60-70cm	fuertemente alcalino: 10,17	Muy alto: 5 Pobre: 0,89	Franco arcilloso Are:40 Li:32,4 Arc:27,6	Escasa: 36,9	Marron muy claro 10YR 7,5/3
N8	70-80cm	Fuertemente alcalino: 10,11	Alto: 4 Extremadamente Pobre: 0,13	Franco arcilloso Are:40 Li: 32,4 Arc: 27,6	Escasa: 37	Marron muy claro 10YR 7,5/3
N9	90-1m	Fuertemente alcalino: 10,15	Alto: 4 Pobre: 0,68	Franco arcilloso Are:40 Li:32,4 Arc: 27,6	Regular: 42,8	Marron muy claro 10YR 7,5/3
N10	1-1,10m	Fuertemente alcalino: 10,13	Alto: 4 Pobre: 0,82	Franco Are:35 Li:42 Arc:22,4	Regular: 49,4	Marron muy claro 10YR 7,5/3

Cuadro 3

Resultados-Montículo 2

En el Montículo 2, se puede observar un aumento del pH con respecto al testigo encontrándose en el rango de los alcalinos. Los porcentajes de materia orgánica muestran un incremento en los niveles 3 y 4. La Porosidad es escasa salvo en el nivel 2 que se reduce a muy escasa. Con respecto a los contenidos de Fósforo se muestran entre altos y muy altos. En relación al color los niveles inferiores son más claros que los superiores.

La textura se presenta franca en los niveles superiores tornándose francas arcillosa en los inferiores.

Resultados- Montículo 3 y Campo de Cultivo

Montículo 3	pH	Fosforo	Materia Orgánica (%)	Clase textural	Color (s)
N1 0-10cm	Ligeramente alcalino: 8,51	Muy alto: 5	Pobre:0,78	Franco Are: 47,6 Li:30 Arc: 22,4	Marron claro 10YR 6/3
N2 10-20cm	Ligeramente alcalino: 8,61	Muy alto: 5	Pobre:0,68	Franco Are:45,6 Li:32 Arc: 22,4	Marron claro 10YR 6/3
N3 20-30cm	Ligeramente alcalino: 8,62	Muy alto: 5	Extremadamente Pobre:0,51	Franco Are:48,4 Li:29,2 Arc: 22,4	Marron claro 10YR 6/3
N4 30-40cm	Alcalino: 9,27	Muy alto: 5	Extremadamente Pobre:0,51	franco arenosa Are:53,6 Li:24 Arc:22,4	Marron 10YR 5,5/3

Cuadros 4 y 5.

C.Cultivo	pH	Fosforo	Materia Orgánica (%)	Clase textural	Porosidad (%)	Color (s)
N1 0-10cm	Básico: 7,91	Regular: 3	Moderadamente pobre: 1,53	Franco arcilloso Are:36 Li:30 Arc:34	Alta: 50,7	Gris 5Y 5,5/1
N2 10-20cm	Medianamente Basico: 7,48	Regular: 3	Pobre:1,05	Arcilloso Are: 36 Li:38 Arc:26	Escasa: 35,2	Gris 5Y 5,5/1
N3 20-30cm	Medianamente Básico: 7,71	Alto: 4	Pobre:0,91	Franco arcilloso Are:35,6 Li:26,4 Arc: 38	Escasa: 37,3	Gris 5Y 6/1
N4 30-40cm	Medianamente Basico: 7,75	Regular: 3	Pobre:0,86	Franco arcilloso Are:37,6 Li:26,4 Arc: 36	Regular: 44	Gris 5Y 6/1
N5 40-50cm	Basico: 7,95	Alto: 4	Pobre:0,62	Franco arcilloso Are:35,6 Li:36,4 Arc:28	Escasa: 32,4	Gris claro 5Y 6,5/1
N6 50-60cm	Basico: 7,99	Regular: 3	Extremadamente Pobre:0,49	Franco arcilloso Are:37,6 Li: 28,4 Arc:34	Escasa: 33,4	Gris claro 2,5Y 6,5/1
N7 60-70cm	Basico: 8,25	Bajo: 2	Extremadamente Pobre:0,31	Franco arcilloso Are:39,6 Li:28 Arc:28,4	Escasa: 35,5	Gris parduzco brillante 10YR 6,5/2
N8 70-80cm	Basico: 8,19	Regular: 3	Extremadamente Pobre:0,26	Franco arcilloso Are:43,6 Li:28 Arc: 28,4	Regular: 45,3	Marron muy claro 10YR 8/3
N9 90-1m	Medianamente Basico: 7,80	Bajo: 2	Extremadamente Pobre:0,24	Franco arcilloso Are:43,6 Li:26,4 Arc:30	Escasa: 40,5	Marron muy claro 10YR 7,5/3
N10 1-1,10m	Medianamente Basico: 7,89	Regular: 3	Extremadamente Pobre:0,22	Franco arcilloso Are:41,6 Li:28,4 Arc:30	Escasa: 31,3	Marron muy claro 10YR 7/3

Resultados- Montículo 3 y Campo de Cultivo

En el Montículo 3 Se puede observar un aumento del pH con respecto al testigo. El Fósforo es muy alto. Los niveles superiores muestreados dan una textura franco y un color marrón claro, similar a los montículos descritos anteriormente, menos el nivel 4 con un color más oscuro y una mayor proporción de arena en su textura.

En el campo de cultivo el pH se presenta con valores menores en relación a los montículos. Los porcentajes de materia orgánica muestran un decrecimiento en profundidad (moderadamente pobre a extremadamente pobre).

Los contenidos de Fósforo varían entre bajos y regulares. Los porcentajes de porosidad muestran heterogeneidad (alta, regular y escasa). La clase textural es homogénea en todo el perfil (franco arcilloso) excepto el nivel 2 que es arcillosa. En cuanto al color los niveles superiores son grises y los niveles inferiores marrones muy claros similar a los niveles inferiores del testigo y los montículos.

Discusión y consideraciones finales

Al comparar los resultados de las determinaciones analíticas, junto con las evidencias arqueológicas, de las muestras extraídas de tres montículos, un extra sitio y un campo de cultivo cercano en el sitio Mancapa, se pudieron constatar ciertas particularidades, probablemente producto de la ocupación humana.

El perfil del testigo presento un aspecto coherente a las características ambientales de la zona.

El comportamiento de la materia orgánica tanto en el extra sitio como el campo de cultivo es el esperable, al mostrar valores decrecientes desde la superficie y en profundidad. Mientras que en las estructuras monticulares muestran un incremento en los niveles con evidencias antrópicas (niveles 2 al 5) (Fig. 12).

La porosidad determinada en las unidades analizadas ,en general varia desde escasa a muy escasa, encontrándose los menores valores en los niveles 2 a 5 de las estructuras monticulares (Fig. 13).

En cuanto al color, el mismo se presenta algo mas claro en los niveles inferiores (10YR 8/3) en comparación con los niveles superiores (10 YR 7/3). Lo que podría deberse a un incremento de materia orgánica en los niveles antrópizados.

Discusión y consideraciones finales

Las muestras del testigo poseen un color mas claro y homogéneo en toda la extensión del perfil. Mientras que las del campo de cultivo se ubican en las tonalidades de los grises (color típico de suelos anegados), posiblemente producto de las periódicas inundaciones que sufre el paleocauce donde se ubica al encontrarse topográficamente mas deprimido.

La textura en los perfiles analizados muestran homogeneidad en cuanto a su composición granulométrica ubicándose dentro del campo de los finos (franco a franco arcilloso), lo que estaría indicando materiales parentales similares (limos loessicos).

El Fósforo no resultó ser un buen indicador de ocupaciones humanas debido a que se presenta en altas concentraciones en todas las unidades analizadas, lo que dificulta la comparación entre un suelo alterado antrópicamente, de uno que no. Esto puede deberse a un factor endógeno como ser el material parental. O un factor exógeno como el agua del rio Salado o de las napas. Es interesante mencionar que se realizaron determinaciones de fosforo en el agua de la napa las que dieron altas concentraciones de este elemento.

Por ultimo al cotejar los valores de pH, se observa que los de las muestras de las estructuras monticulares y el extra sitio lo ubican en el rango de la alcalinidad mientras que en el campo de cultivo lo hacen en el rango básico. Pensamos que este fenómeno no se debe a un factor cultural sino a características naturales relacionadas con la capilaridad del suelo y la evapotranspiración que permiten una mayor concentración de sales en las zonas topográficamente mas elevadas que en las deprimidas.

Materia Orgánica-Porosidad

Materia Organica

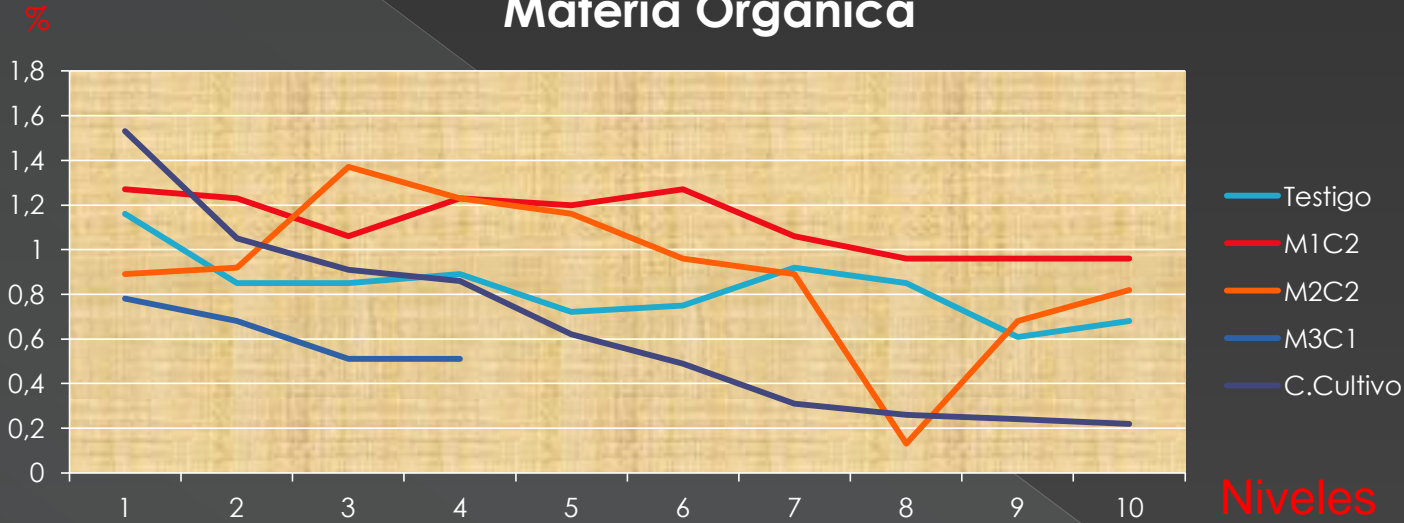


Figura 12

Porosidad

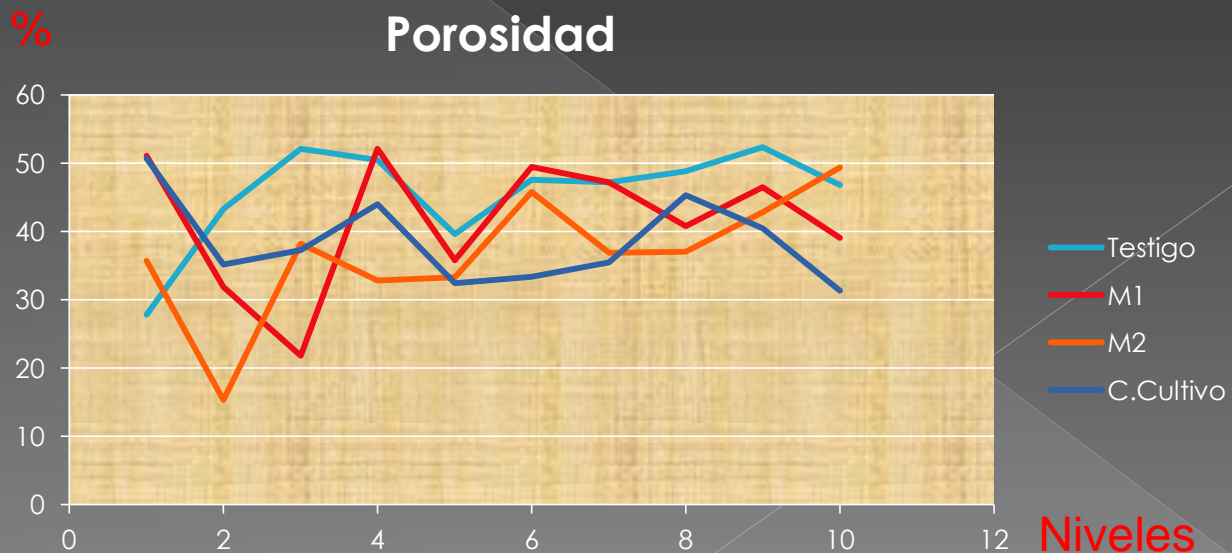


Figura 13

Niveles

consideraciones finales

- Para finalizar es destacable mencionar que los análisis físico-químicos, fueron buenos indicadores para aproximarnos a distinguir ciertos rasgos y modificaciones que sufrieron los sedimentos de los montículos a lo largo de su formación. Ya sean estos productos de la actividad humana o producto de la particularidad del ambiente

Agradecimientos

Queremos agradecer en este trabajo, a las personas que contribuyeron de alguna manera en el: Los compañeros de campaña, a la Familia Villalba por su hospitalidad, Los ingenieros Aguirre y Mariot, el Lic. viscido y en particular a Constanza Taboada y Judith Farberman por permitirnos formar parte del Proyecto, en Santiago del Estero.

Bibliografía

- Angiorama, C. I. y Taboada, C. 2008. Metales andinos en la llanura santiagueña (Argentina). Revista Andina 47: 117-150.
- Barba L. 1986. "La Química en el Estudio de Áreas de Actividad". Instituto de investigaciones Antropológicas. UNAM, México.
- Barba, L.; Rodríguez, R. y Córdova J. 1991 "Manual de Técnicas Microquímicas de Campo para la Arqueología". UNAM, México.
- Basualdo, A 1981. Rasgos fundamentales de los departamentos de Santiago del Estero. Tomo 1. Municipalidad de Santiago del Estero.
- Chang, R. 2006. "Principios esenciales de química general". Editado por interamericana de España S.A.
- Eugenio O.E, Murgo A.A. 1998. "Análisis de fosfatos en sitios arqueológicos mediante ensayos a la gota: principios, limitaciones y calibración semicuantitativa de la técnica de Eidt". Palimpsesto. Revista de arqueología. N°5, Año 1996-1998.
- Farberman, J. y Taboada, C 2011. Las sociedades indígenas del territorio santiagueño: apuntes iniciales desde la arqueología y la historia. Período prehispánico tardío y colonial temprano. Ponencia presentada en las XIII Jornadas Interescuelas / Departamentos de Historia. Catamarca.
- Frenguelli, J. 1940. El ambiente geográfico. En: Relaciones, T. II, pp. 13-33. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.
- Gonzáles Medina H, Coronado García, J. Núñez Acosta D. 2007. "El método del hidrómetro: Base teórica para su empleo en la determinación de la distribución del tamaño de partículas de suelo". Revista de Ciencias Técnicas Agropecuarias. Vol 16. número 3. Universidad Agraria de la Habana. Cuba. pp 19-24.
- Lorandi, A.1969. Las culturas prehispánicas en Santiago del Estero. Breve panorama. En etnia N°10. pp. 18-22.
- Lorandi, A. 1974. Espacio y tiempo en la prehistoria santiagueña. En: Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, VIII: 199-236. Buenos Aires.
- Lorandi, A y LOVERA, D. 1972. Economía y patrón de asentamiento en la provincia de Santiago del Estero. En: Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, Nueva serie, T. VI: 173-191. Buenos Aires.

Bibliografía

- Martínez, A. T; Taboada, C y AUAT, A. 2003. Los hermanos Wagner: entre ciencia, mito y poesía. Arqueología, campo arqueológico nacional y construcción de identidad en Santiago del Estero (1920-1940). Ediciones UCSE, de la Universidad Católica de Santiago del Estero. (Santiago del Estero).
- Martín, A. 1988. Hidrografía de la Región Chaqueña Semiárida de Santiago del Estero. 2 Tomos. Tesis Doctoral. Ms.
- Ortiz, J. 2012. Observaciones sobre procesos de formación de sitio, en las proximidades del río Salado a partir de análisis de fosfatos. Sitio Mancapa (Santiago del Estero). V Jornadas de Jóvenes investigadores. Universidad Nacional de Tucumán.
- Peri, G. y Roseello, E. 2010. Anomalías morfoestructurales del drenaje del Río Salado sobre las Lomadas de Otumpa (Santiago del Estero y Chaco) detectadas por procesamiento digital. Rev. Asoc. Geol. Argent. vol.66 no.4 Buenos Aires jun. 2010.
Reichlen, H. 1940. Recherches Archéologiques dans la Province de Santiago del Estero (Rép. Argentine). En: Journal de la Société des Américanistes, T.LXV, págs. 133-225. París.
- Taboada, C. 2011a Repensando la Arqueología de Santiago del Estero. Construcción y análisis de una problemática. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología. Relaciones N° 36.
- Taboada, C. 2011b. Cultura material, espacialidad y procesos sociales tardíos en la arqueología de Santiago del Estero. Desarrollos locales e interacción. En Actas del III Taller Internacional de Arqueología del NOA y Andes Centro Sur (TANOA III) "Arqueología y etnohistoria de la vertiente oriental de los Andes de Argentina, Bolivia y Perú", Museo López Pasquini, Alto La Viña, San Salvador de Jujuy
- Taboada, C. y Angiorama, C. I. 2010. Metales, textiles y cerámica. Tres líneas de análisis para pensar una vinculación entre los habitantes de la llanura santiagueña y el Tawantinsuyu. Memoria Americana 18 (1):11-41.
- Taboada, C; Angiorama, C. I; Leiton D y. López Campeny, S. M. L. 2010. Las poblaciones de las tierras bajas santiagueñas en tiempos del inca. Materialidades, interpelaciones y apropiaciones. En Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Mendoza.
- Wagner, E. y Wagner D. 1934. La Civilización Chaco-Santiagoueña y sus correlaciones con las del Viejo y Nuevo Mundo, Tomo I. Buenos Aires, Compañía Impresora Argentina S.A.



**Universidad Nacional Del Centro De La PCIA de
Buenos Aires**

Facultad de Ciencias Sociales

Sociedad Argentina de Antropología

1er TALLER “SUELOS EN ARQUEOLOGÍA”

Lunes 20 al jueves 23 de mayo de 2013,
Olavarría, Argentina

Conferencia:

**Algunos Desafíos a la Arqueología y la Geoarqueología Frente los Processos
Naturales y Antropogênicos**



Julio Cezar Rubin de Rubin
Pontificia Universidade Católica de Goiás – Brasil
rubin@pucgoias.edu.br



¿Cuáles son los desafíos?
Caso de estudio: Altiplano Central Brasileño

Investigación

Principalmente donde los registros arqueostratigraficos están comprometidos o incompletos

Planificación/gestión

En la preservación del patrimonio cultural

Enseñanza

Ciencias Humanas y Ciencias de la Tierra

La área

- 1 - El Altiplano Central Brasileño resulta de un conjunto de procesos geomorfogênicos que estructuró distintos altiplano conectados por rampas con depósitos coluviales. En estos altiplanos y rampas ocurren depósitos de graveras pedogenizadas y suelo predominantemente los Latossolos;
- 2 - La ocupación del altiplano aumenta significativamente cada año, principalmente debido a la expansión de la agricultura

Arqueología – contexto

En Brasil, la arqueología se encuentra en proceso de crecimiento, tanto en relación a la academia cuanto contractual. Hay 11 cursos de graduación/licenciatura en las cinco regiones del país

En este contexto, la producción de información es muy rápido, especialmente en relación a la arqueología contractual, que tiene aproximadamente el 95% de los permisos de investigación anual, y sus resultados no siempre han sido publicados o concluyentes

A pesar del buen momento, algunas situaciones estructuram desafíos importantes para la arqueología y geoarqueología del ACB:

Ejemplos:

Serranópolis

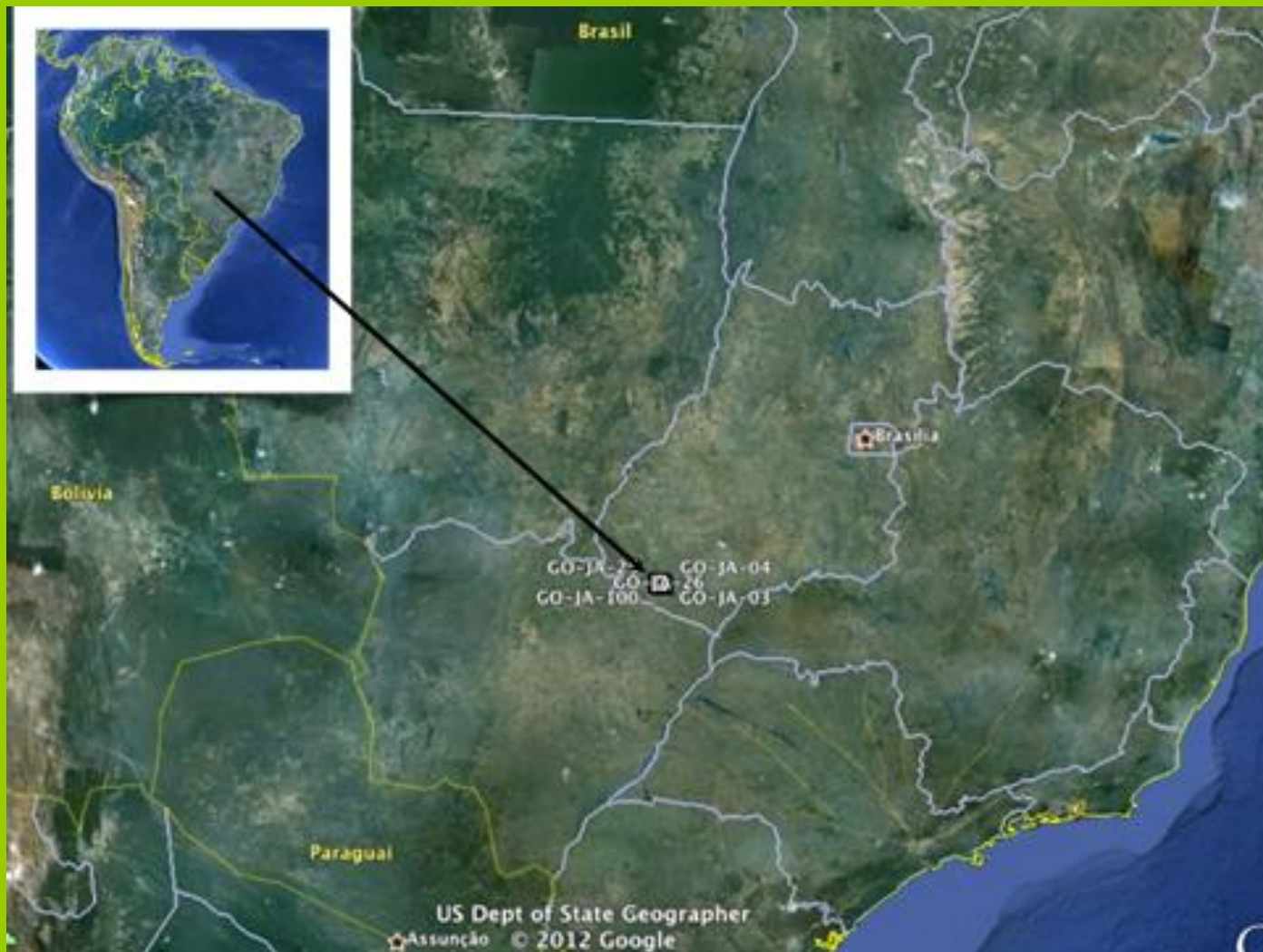
Planificación/gestión

- En el VI Simposio del Hombre Temprano realizado del 21 a 26 de noviembre de 2012 en las ciudades de Pereira, Armenia y Manizales, Colombia, Rubin *et al* (2012) presentaron un trabajo en el que definían como Contexto Arqueológico Presionado (CAP) para un área donde aún es posible un abordaje envolviendo el contexto medio ambiental y el Contexto Arqueológico Comprometido (CAC), en donde el abordaje está limitado en función de la intensa transformación del área.
- Para ilustrar la cuestión los autores seleccionaron los sitios arqueológicos pre-históricos del Grupo D (Schmitz *et al.*, 2004), localizados en el municipio de Serranópolis, Meseta Central Brasileña. Este grupo compuesto por ocho sitios (GO-JA-03; GO-JA-03A; GO-JA-04; GO-JA-25; GO-JA-26; GO-JA-27; GO-JA-28 y GO-JA-100) están asociados a los grupos de cazadores-recolectores del inicio del Holoceno y a grupos de agricultores alfareros que ocuparon abrigos rocosos en areniscas de la Formação Furnas. Es en los horizontes más antiguos de esos abrigos, aproximadamente de 11.000 años AP, que fue identificada la cultura lítica asociada a la Tradición Itaparica, caracterizada principalmente por instrumentos del tipo raspadores plano convexos, que representan la ocupación más antigua de la Región Centro Oeste de Brasil.

El conjunto de sitios arqueológicos que componen el Grupo D está en el área de la Reserva Particular del Patrimonio Natural (RPPN) Pousada das Araras, constituida por 175 hectareas. Como la RPPN no fue delimitada por criterios técnicos, la intensa ocupación del área alrededor con actividades relacionadas principalmente a la agricultura y a la ganadería han generado modificaciones en el paisaje por medio de la retirada de la capa vegetal original, remoción y pérdida de suelo, además de procesos erosivos.

- El abordaje adoptado está relacionado con las modificaciones del paisaje o del medio, sea como consecuencia de factores naturales y/o antrópicos, independientemente de la definición de paisaje que se adopte. La base de la argumentación está en la evaluación de la intensidad de modificación del paisaje, lo que puede ser un juicio de valores cuando no definida por parámetros, conforme mencionado arriba.

- Por lo tanto, es un abordaje que también envuelve gestión del patrimonio cultural una vez que los sitios arqueológicos inseridos en la RPPN Pousada das Araras presentan un significado cultural con valor estético, histórico, científico y social.
- Las informaciones obtenidas en el estudio del caso de Serranópolis deja en evidencia la necesidad de la utilización de criterios técnicos para la creación de parques o RPPN's directamente relacionadas con el patrimonio cultural, como resultado de la relación de los sitios arqueológicos con el contexto ambiental en el que esta inserido, no apenas en cuanto al área de la existencia de vestigios culturales a cielo abierto y en abrigos, pero también a la protección del área alrededor.



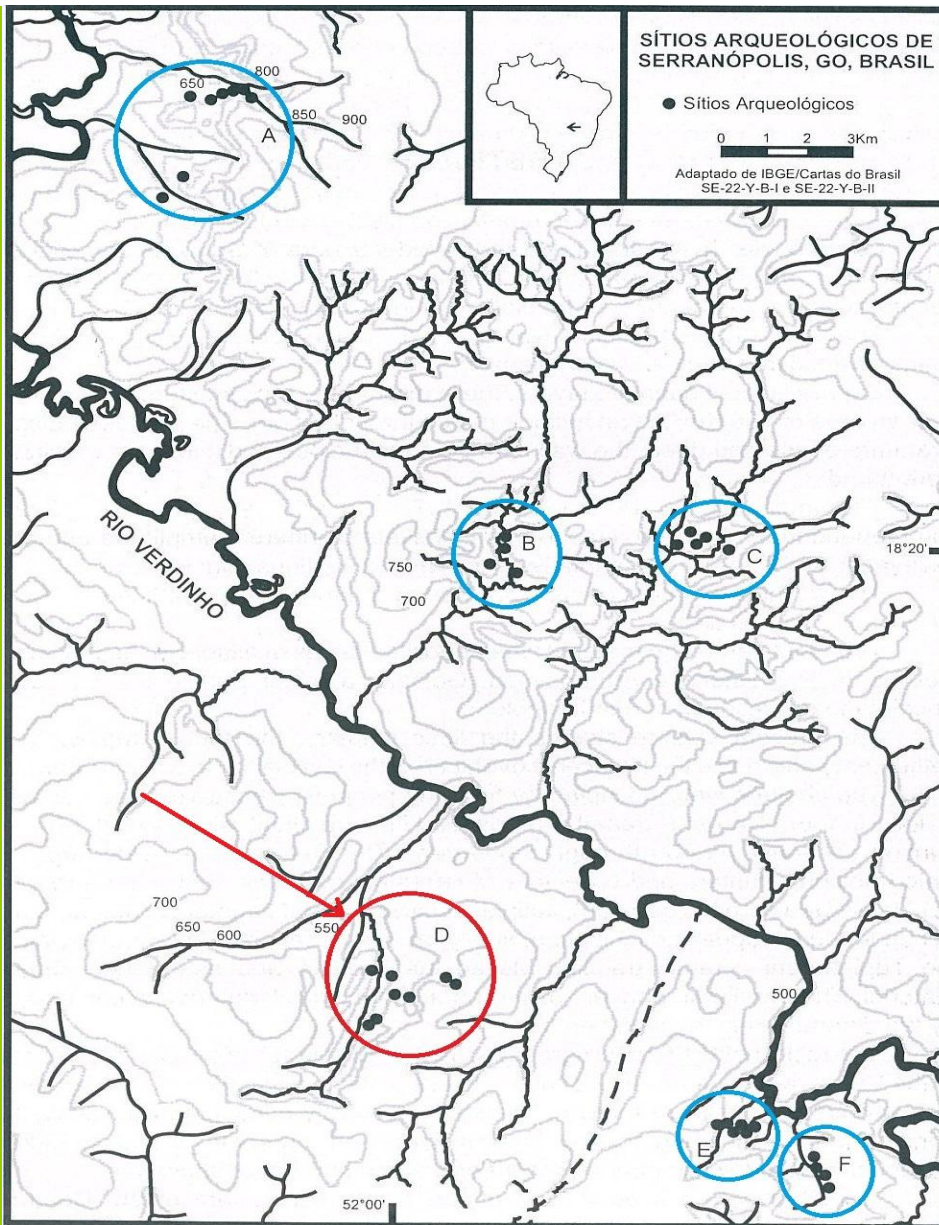
Localização dos sítios do Grupo D de Serranópolis .

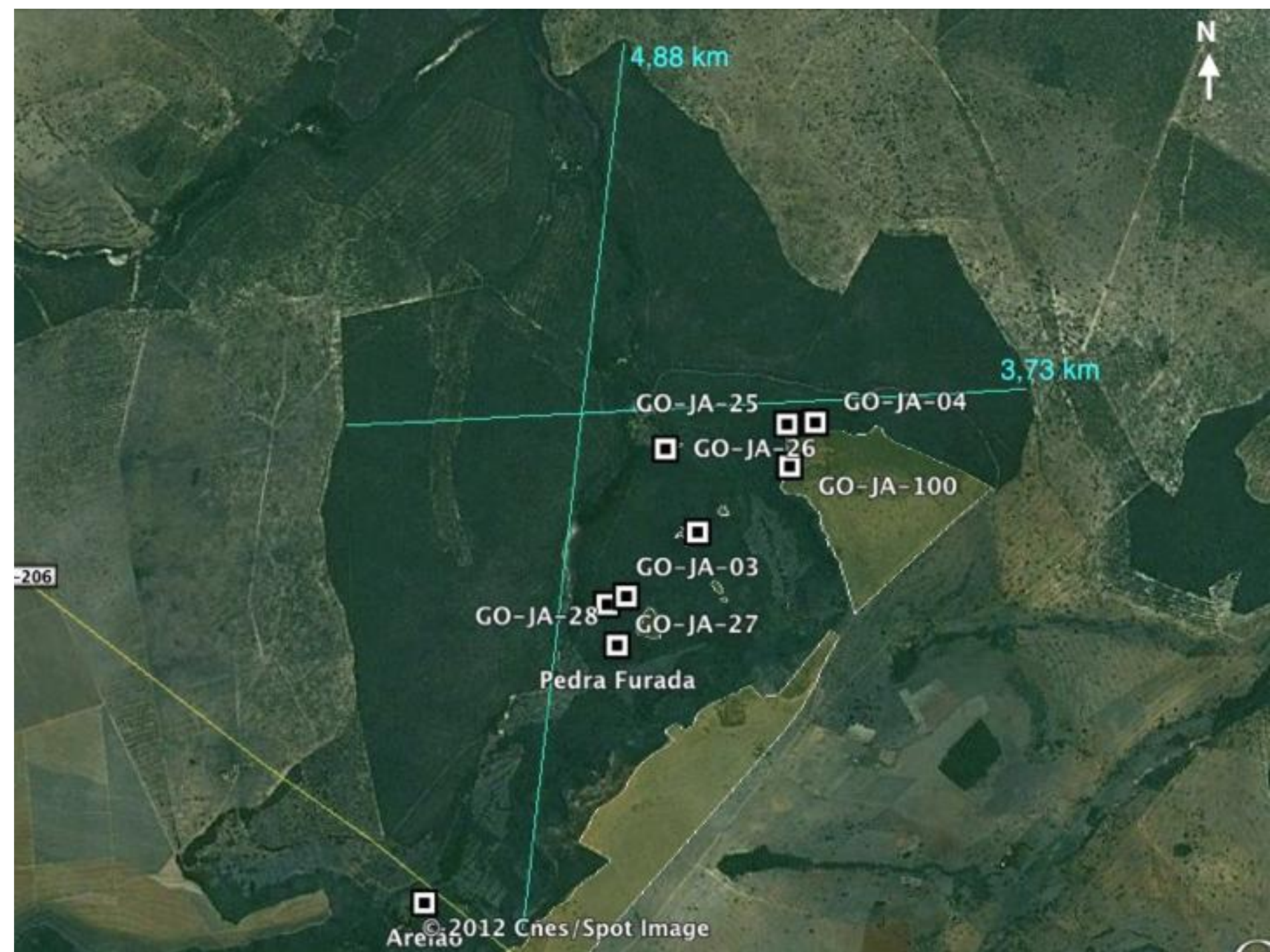
SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DE SERRANÓPOLIS, GO, BRASIL

● Sítios Arqueológicos

0 1 2 3Km

Adaptado de IBGE/Cartas do Brasil
SE-22-Y-B-I e SE-22-Y-B-II





4,88 km



3,73 km

GO-JA-25

GO-JA-04

GO-JA-26

GO-JA-100

GO-JA-03

GO-JA-28

GO-JA-27

Pedra Furada

-206



Areião © 2012 Cnes/Spot Image



CA1

CA1

CA2

CA1

GO-206

© 2012 Cnes/Spot Image
© 2012 MapLink/Tele Atlas

Google earth



CA1

CA2

GO-206

© 2012 Cnes/Spot Image
© 2012 MapLink/Tele Atlas

Google earth



© 2012 Cnes/Spot Image

© 2012 MapLink/Tele Atlas

Google earth

Palestina de Goiás

Investigación

- 1 – Como resultado de las actividades agrícolas, la perturbación del suelo, la erosión y la pérdida de suelo son cada vez más intensas
- 2 - Algunos núcleos o complejos arqueológicos están cada vez más presionados, como Serranópolis y Palestina, en Goiás, Brasil;
- 3 – Muchos sitios arqueológicos están siendo identificados y rescatados por los proyectos contractuales, pero pocos tienen un problema o hipótesis en su formulación o procedimientos metodológicos capaces de proporcionar información segura y contextualizada en términos científicos

4 - Con la intensa actividad humana, combinada con los procesos naturales que actúan en los sitios arqueológicos, como bioturbación y la geoquímica, la producción e interpretación de los registros arqueológicos son cada vez más complejos, ejemplos:

Los suelos ácidos del ACB destruye los restos orgánicos de los sitios y homogeniza la coloración de los perfiles de los suelos;

La geoquímica permite la migración de los elementos químicos en los horizontes del suelo y la formación de nuevos minerales. También permite la formación de concreciones, principalmente Fe y Al;

La bioturbación destruye/máscara estructuras relacionados con los procesos de formación del sitio, así como origina estructuras secundarias en el perfil arqueostratigráfico;

La relación procesos de formación del sitio y alteración post-deposicional se acentúa cada vez mas

La variación de la textura del suelo, junto con las actividades antropogénicas e naturales puede resultar en la erosión que alteran la estructura del sitio;

Por lo tanto, los desafíos:

- Criterios para, en contextos actuales afectados por procesos naturales y antropogénicos, producir información y los datos de los procesos de formación de sitios arqueológicos y procesos post-deposicionales;
- La escasez de sitios arqueológicos a cielo abierto con la estratigrafía bien preservada, requiere más tiempo para la investigación y especialmente cualificación técnica de los arqueólogos y geoarqueólogos;
- Se aplica cada vez más la participación de la geoarqueología en la investigación arqueológica. Frases como "diga me lo que pasó y lo que está sucediendo en el área del sitio que yo (arqueólogo) trato de explicar la ocupación" se han vuelto comunes













Enseñanza

Ciencias Humanas y Ciencias de la Tierra

- Suministrar clases de geoarqueología en arqueología requiere procedimientos didácticos y pedagógicos específicos, que involucran el conocimiento de la geología, de la geomorfología o de la geográfica, entre otros. El lenguaje debe ser lo más aproximado posible al de la arqueología, en la búsqueda de una efectiva interdisciplinariedad y transdisciplinariedad. Los procedimientos mencionados se estructuran en el equilibrio entre el conocimiento de las ciencias de la tierra y su aplicación en la arqueología. Es esencial que el geoarqueólogo haya tratado de capacitar al arqueólogo con una base teórica y práctica que le permita integrar este conocimiento en el contexto arqueológico.

- Bibliografía:
- RUBIN, J. C. R.; SILVA, R. T; BARBERI, M. .Factores naturales y antropogénicos en la preservación se sítios arqueológicos del Holoceno Temprano de la provincia de Goiás, Brasil. VI Simposio Internacional “El Hombre Temprano em América: modelos de poblamiento y aportes desde las territorialidades tropicalis. Resúmenes. 2012.
- SCHMITZ, P. I.; ROSA, A. O.; BITENCOURT, A. L. V. Arqueologia nos Cerrados do Brasil Central. Serranópolis II. Pesquisas/Instituto Anchietano de Pesquisas. São Leopoldo: Unisinos, 2004.

GRACIAS !

Visite: www.grupogegal.blogspot.com

**Grupo de Estudios Geoarqueológicos de
América Latina**

Micromorfología de suelos en Marazzi 2, Tierra del Fuego, Chile.

Ivana L. Ozán

Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas

CONICET

Micromorfología

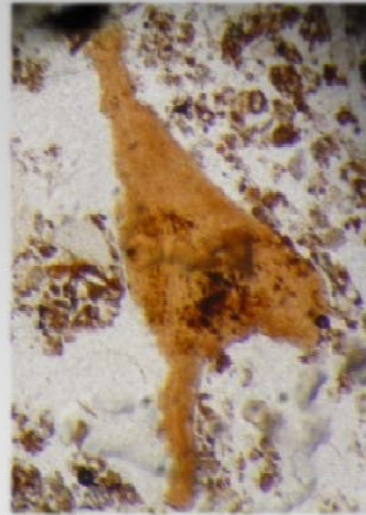
Herramienta que describe, cuantifica e interpreta microscópicamente los componentes, propiedades y organización del suelo para comprender:

Génesis, taxonomía, cronología relativa, procesos fisicoquímicos y biológicos presentes y pasados, evolución paleoambiental (paleosuelos), microestratificaciones, dinámica y naturaleza de las inclusiones, transformaciones, translocaciones, pérdidas, etc.

PEDOLOGÍA, SEDIMENTOLOGÍA, ARQUEOLOGÍA, AGRONOMÍA, FORENSE...

Kubiena 1938; Brewer 1964; Stoop & Jongerius 1975; Bullock *et al.* 1985; Courty *et al.* 1989; Stoop 2003; Stoop *et al.* 2010

- *"The fact that small changes may become visible in thin sections before they can be detected by physical or chemical analyses makes it a valuable method"* (Stoope et al. 2010)

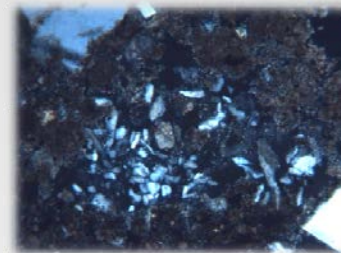
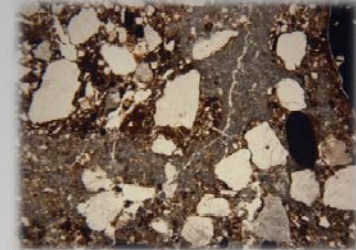
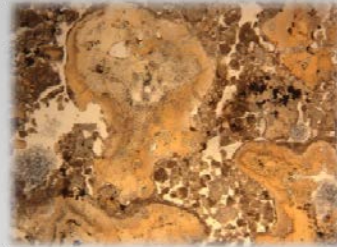


- *"...in some cases the absence of a feature may be more characteristic than its presence..."* (Stoope et al. 2010)



En Arqueología:

- Procesos de formación
- Tafonomía
- Hiatos ocupacionales
- Uso del espacio/ funcionalidad
- Interacción población-ambiente
- Adobe/ ladrillos/ cerámica
- Pisos de vivienda
- Pozo de almacenamiento



Bueno, tampoco El paraíso absoluto...

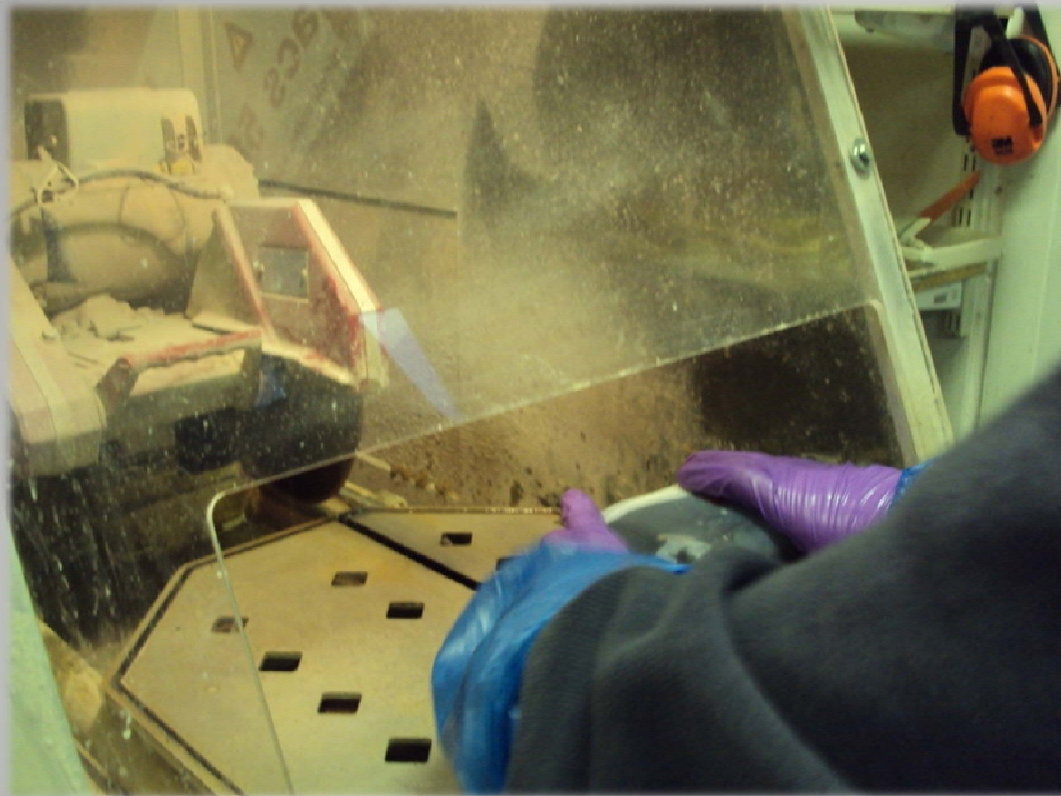
1) MUESTREO



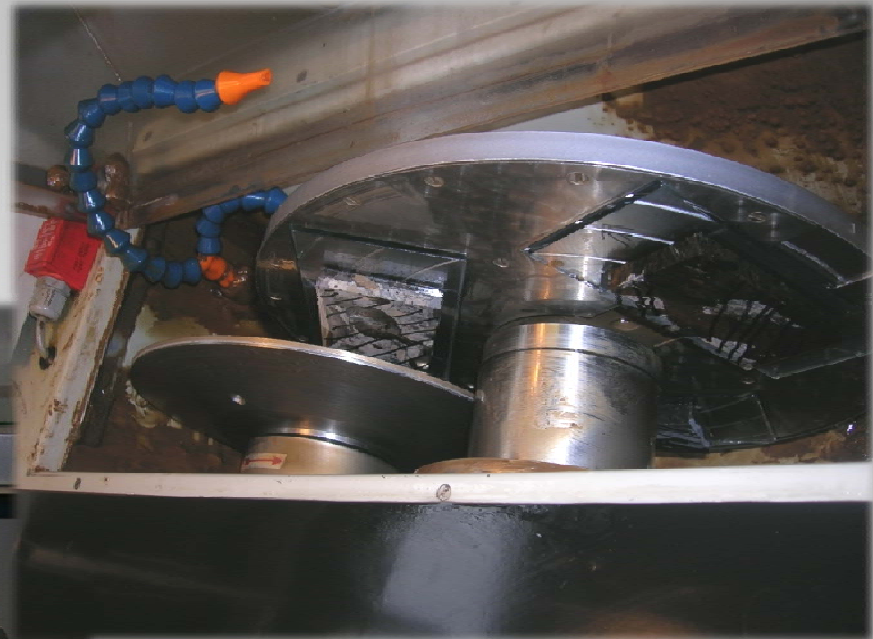
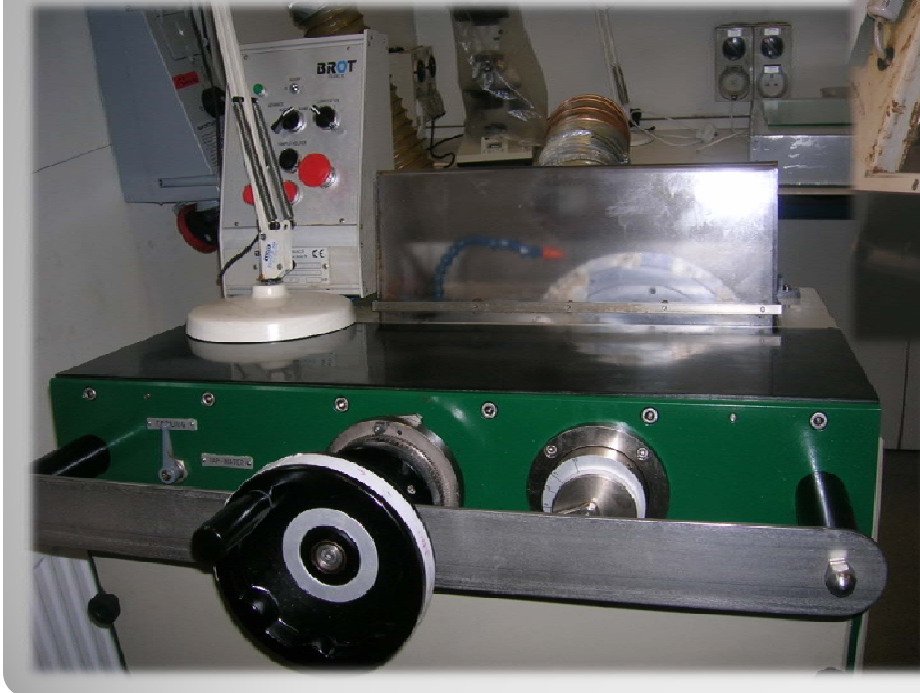
2) SECADO E IMPREGNACIÓN



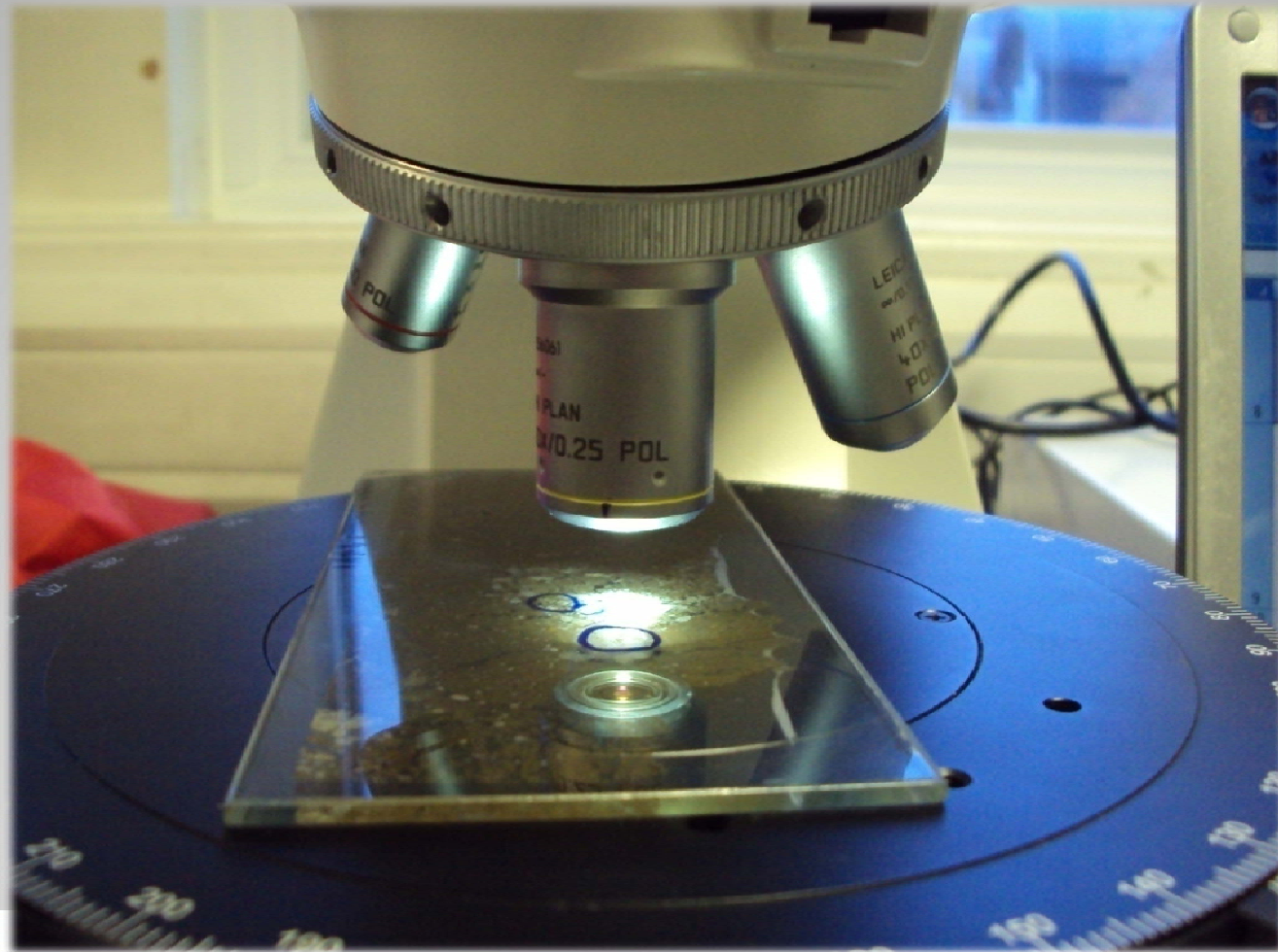
3) CORTE



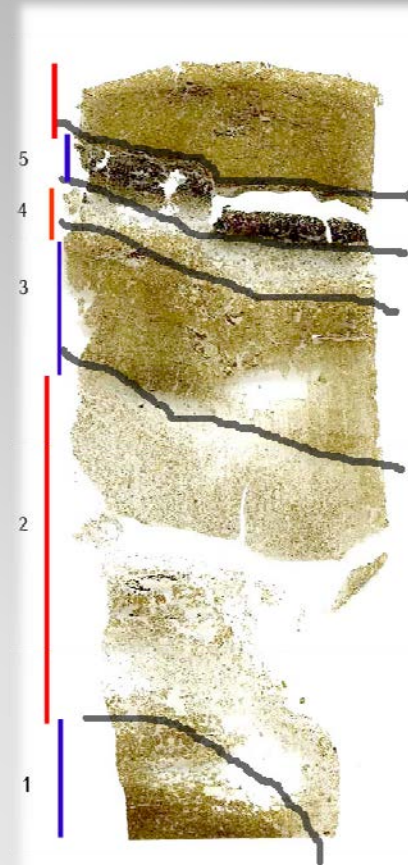
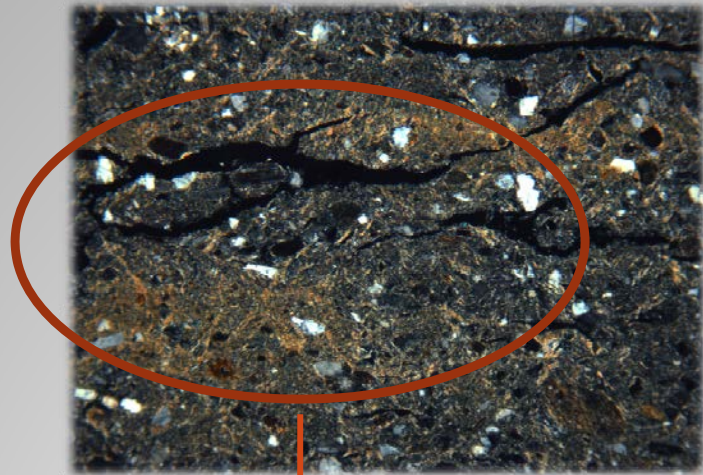
4) PULIDO



5) DESCRIPCIÓN

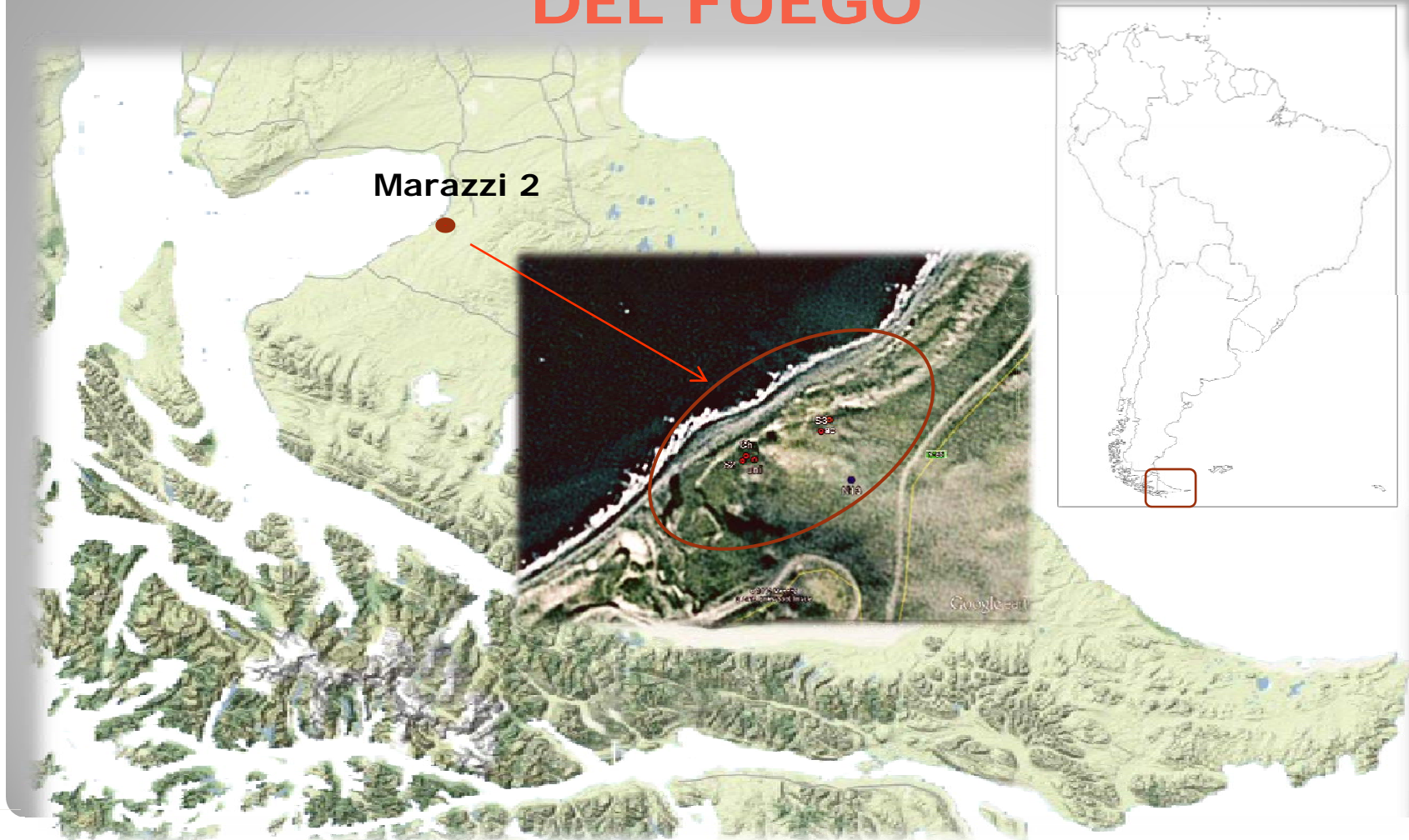


6) INTERPRETACIÓN



Fell Cave - Chile '09
R. Chico 239-247 cm

MICROMORFOLOGÍA EN TIERRA DEL FUEGO



-Ocupación costera de cazadores-recolectores terrestres: 910 +/- 70 AP (pelvis y vértebra de guanaco a 30-40 cm) – *cal. 719-812 AP* / 1965 +/- 40 AP (epífisis de fémur de guanaco , corte, a 80-90 cm) – *cal. 1816-1902 AP* / 2745 +/- 40 AP (carbón a 140-150 cm) – *cal. 2755-2800 AP.*

¿Qué me cuenta la micromorfología?

**¿Cómo dialoga con las otras escalas y
líneas de trabajo?**

Perfil analizado

Paleoacantilado retrogradante
Recepción de sedimentos coluviales (de la morena terminal ubicada en su parte posterior) y eólicos.
Presencia de deslizamientos rotacionales
Material arqueológico expuesto

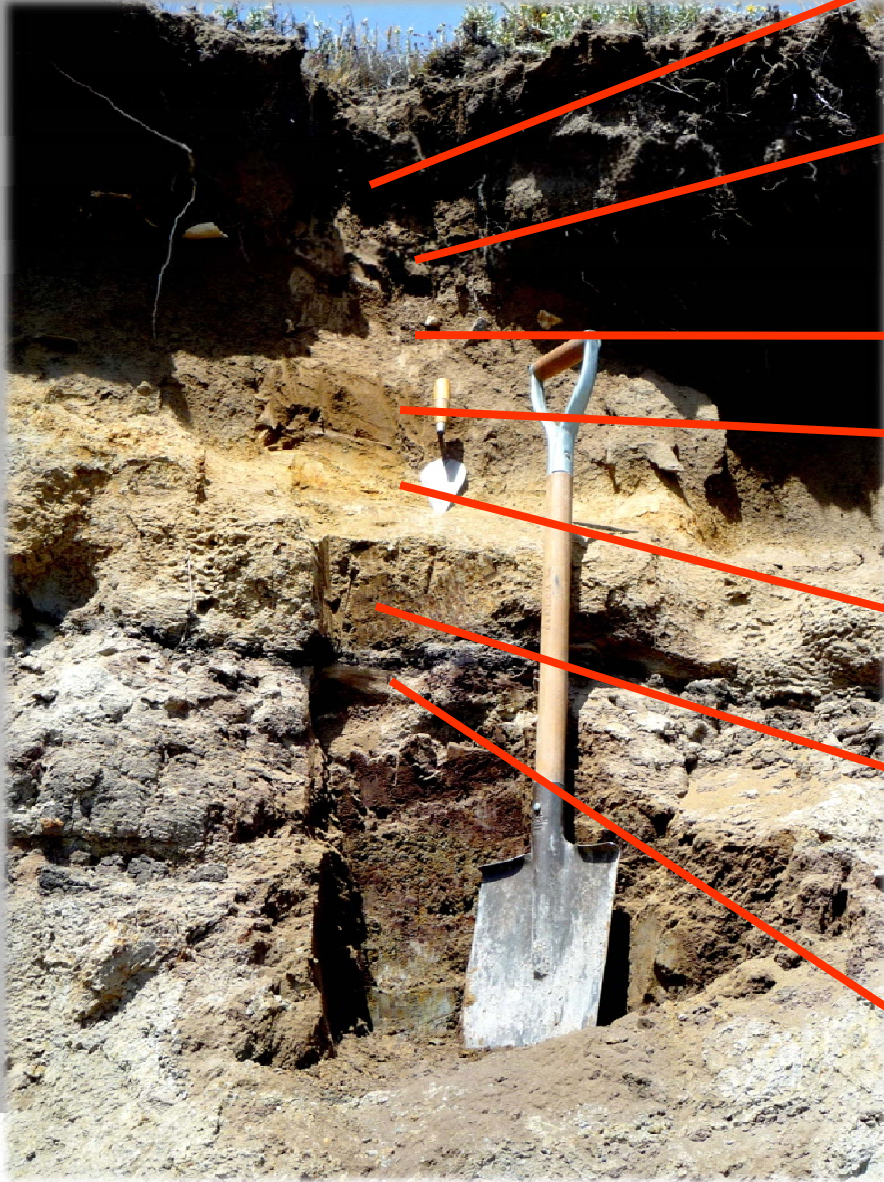




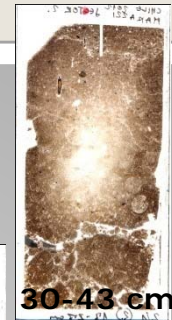
A 2 m, fechado de
910 \pm 70 AP



Muestreo micromorfológico



18-30 cm



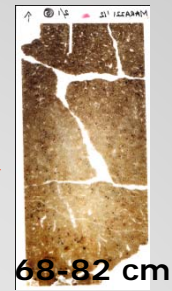
30-43 cm



43-55 cm



55-66,5 cm

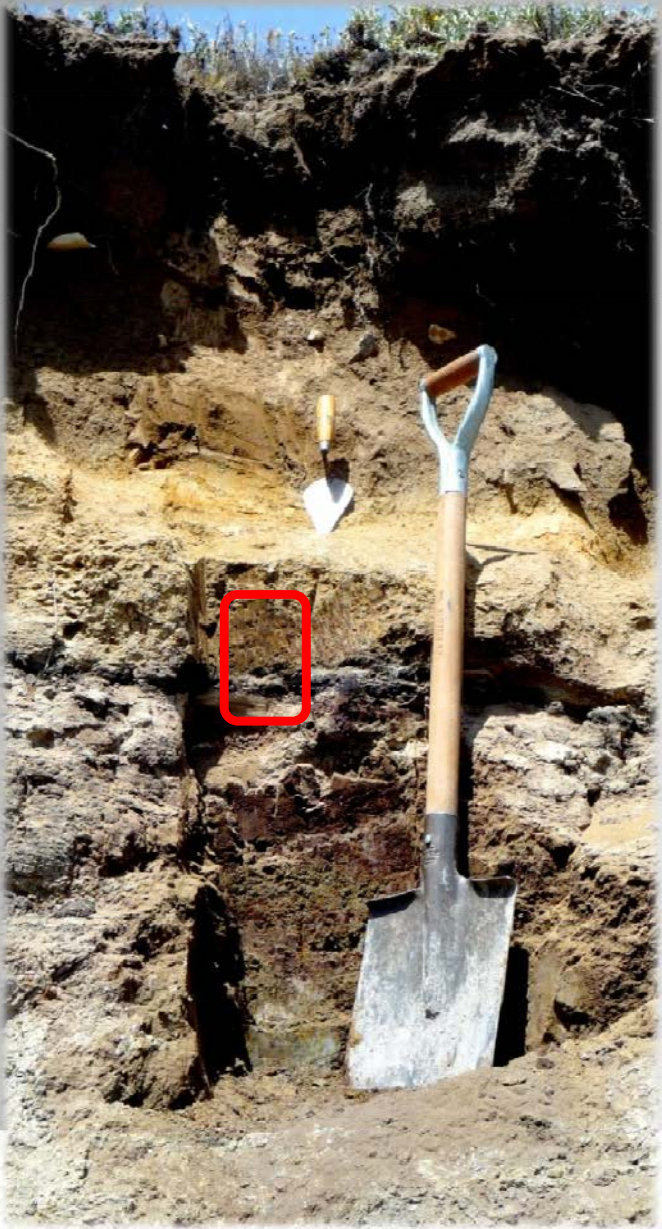


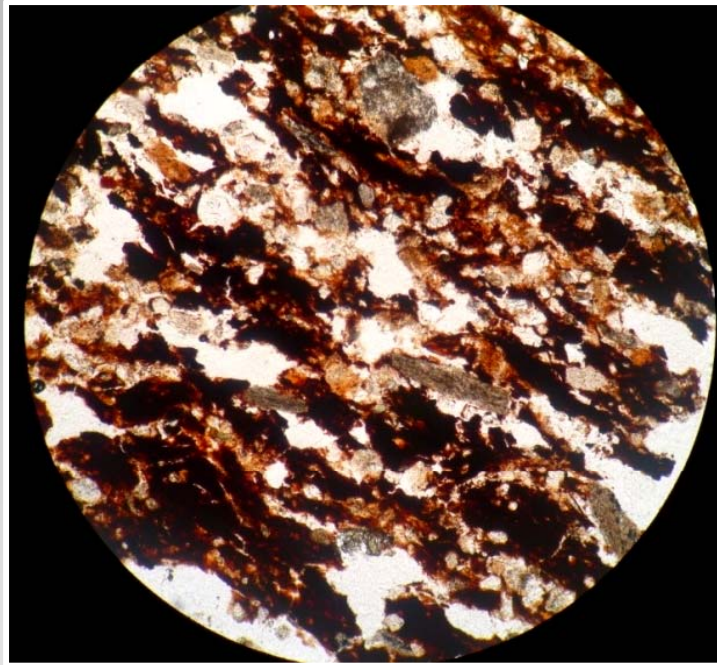
68-82 cm



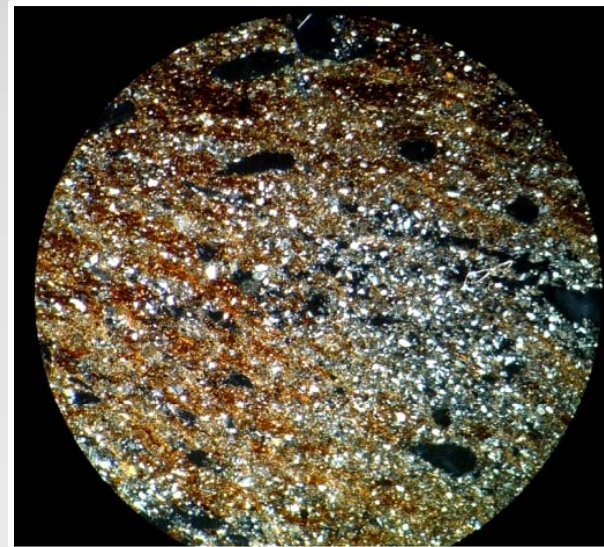
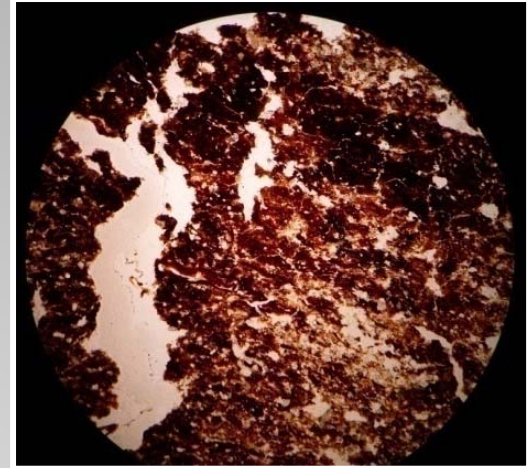
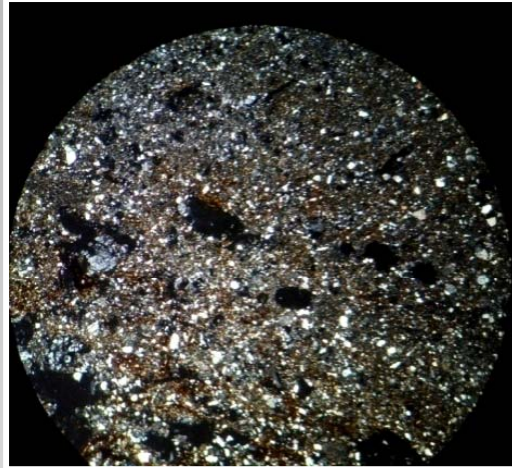
104-114 cm

123-133 cm

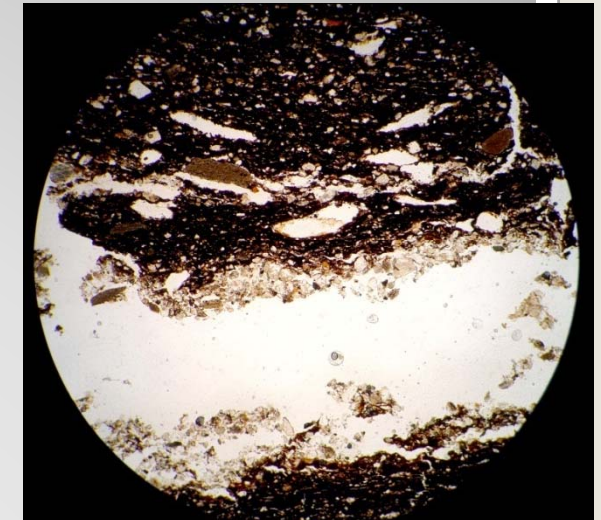
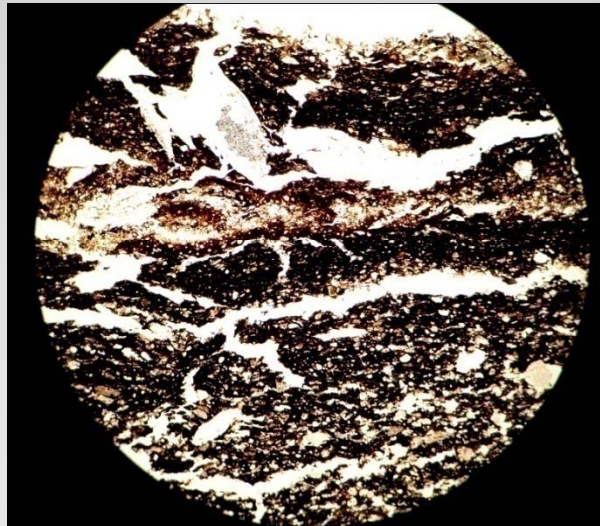
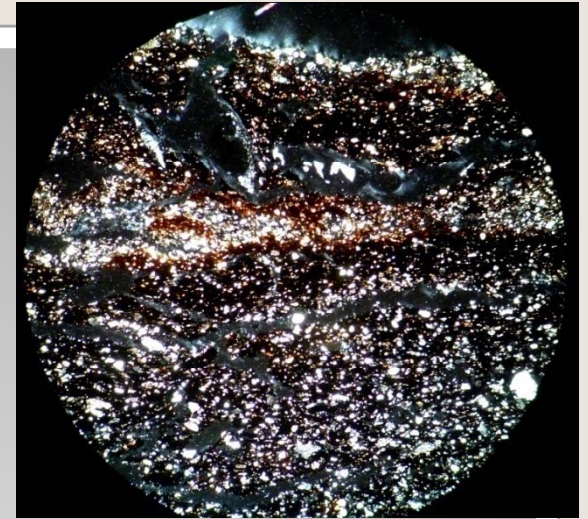
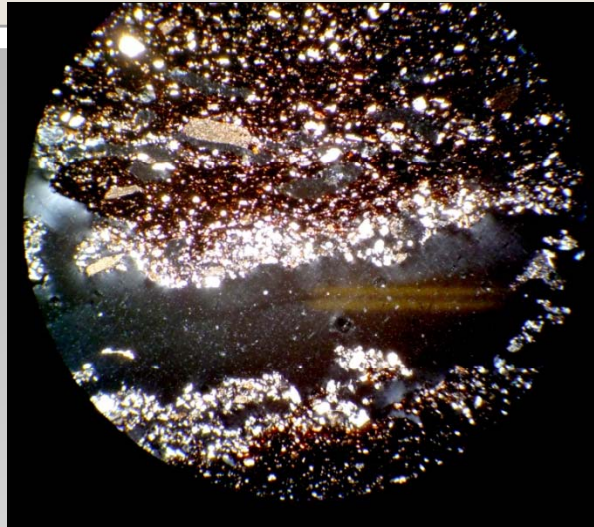




Predominio de arenas
finas/medianas algo orientadas.
Microestructura aplanada. Finos
ordenados. Precipitaciones
Turba? Aguas someras?

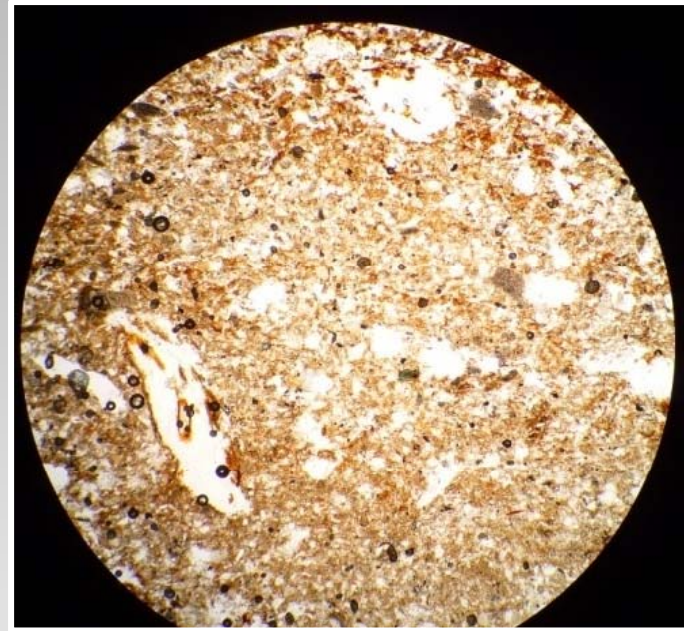


Predominio de finos ordenados (specked/ strial).
Microestructura aplanada. Fe, Mn, calcita...
Oscilación freática? Pelo de agua somero?



Microestructura aplanada, orgánica, porosa, con grietas de desecación. Interdigitados de arenas finas subangulares. Neoformación de cristales de calcita (?). Reemplazos. Acillas ordenadas. Pellets de ácaros.

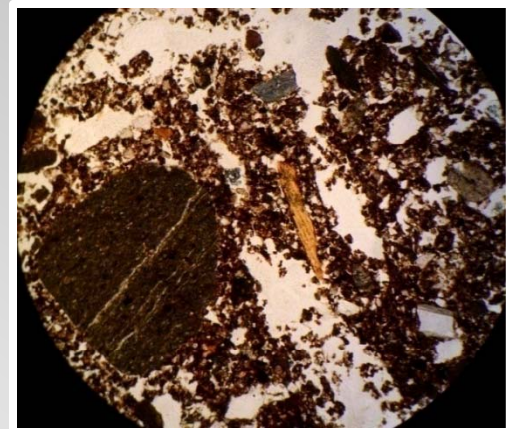
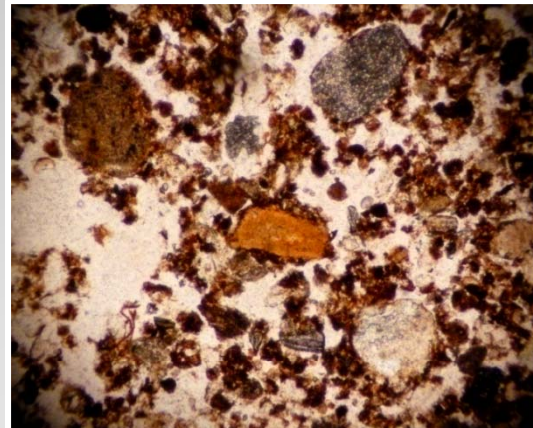
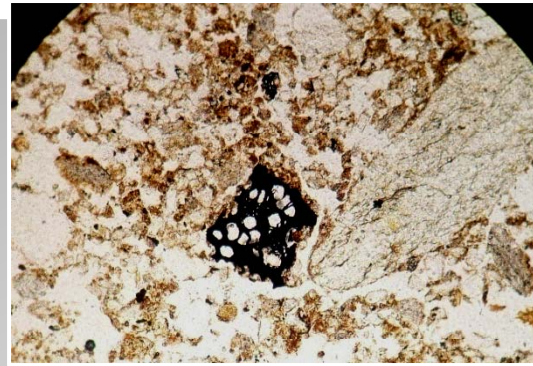
Pelo de agua somero y estacional? Turbera?



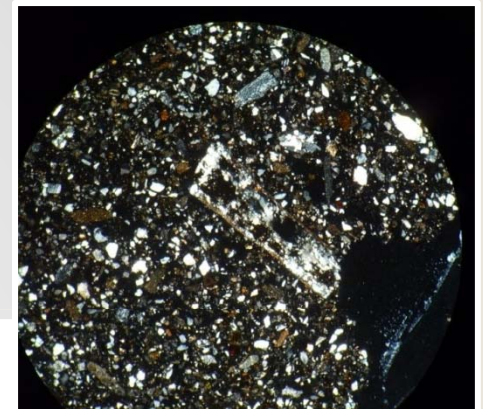
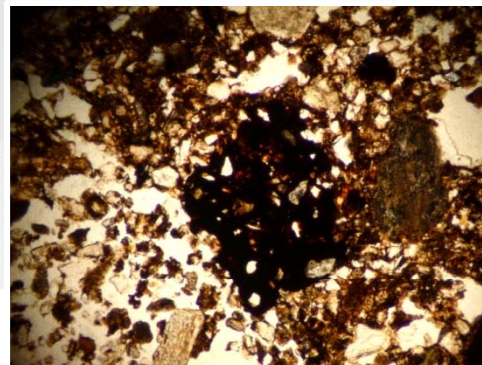
Finos ordenados, no reemplazada
Por Fe. Alta porosidad. Fracciones
Más gruesas redondeadas.
Pellets, Mn, P, calcita...

Movimiento de freática

A cumúlico

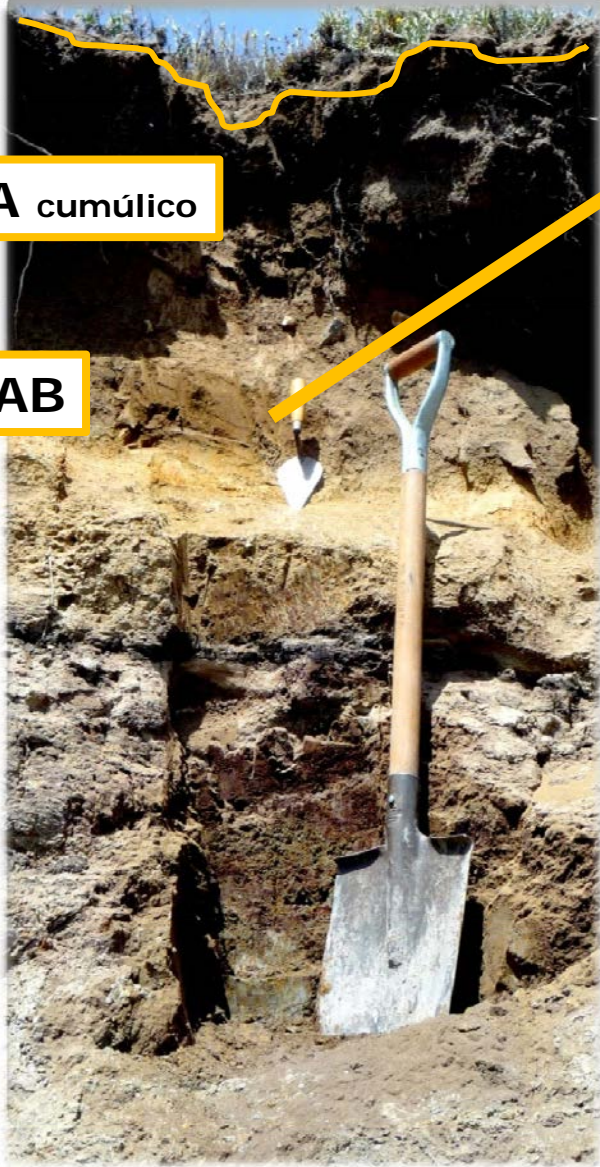


Franco limo-arenoso (granodecreciente hacia abajo)
Cierta ordenamiento de arenas medianas
Redondeamiento de arenas gruesas
Alto contenido de mo
Material antrópico
Transformaciones (Fe, P, Si?, neoformación, meteorización)

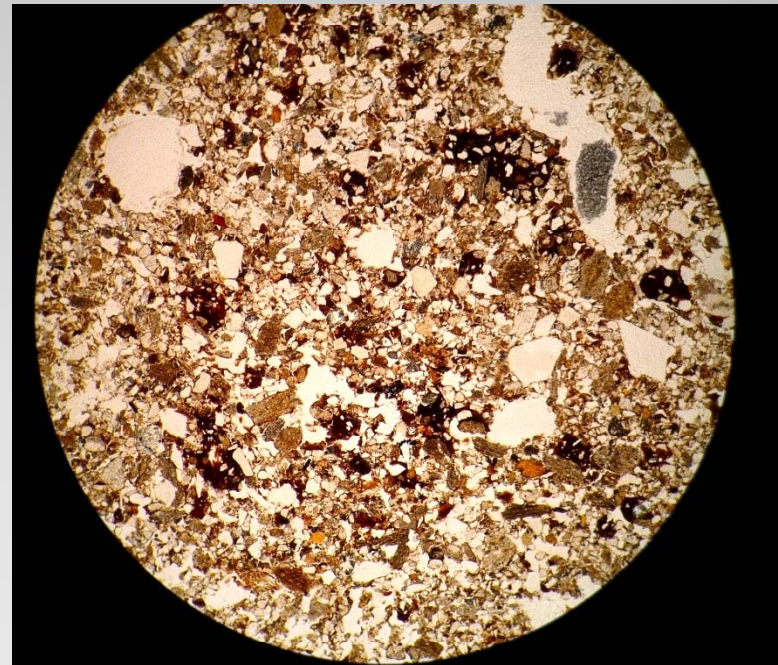


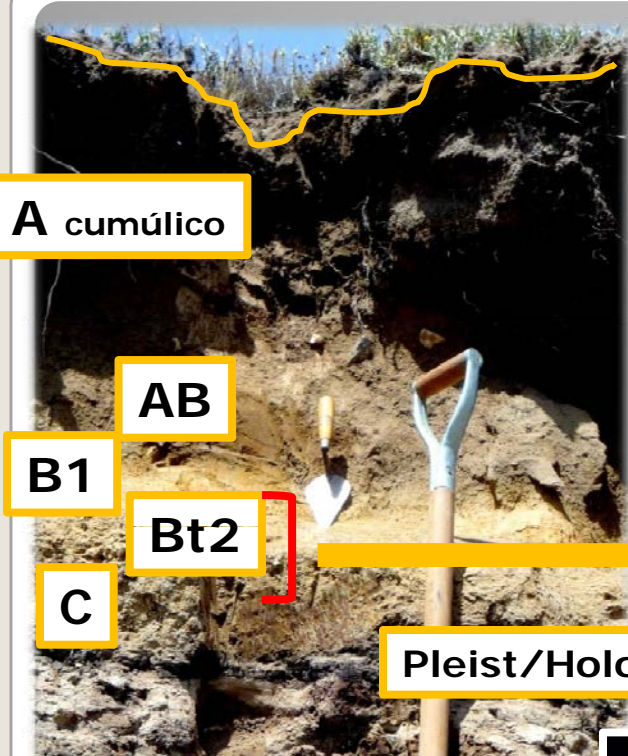
A cumúlico

AB



Notable reducción de la mo (sólo pellety)
Disminuyen los finos
Disminuyen los revestimientos
Transformaciones (amorfos, nódulos, cristalinos)





A cumúlico

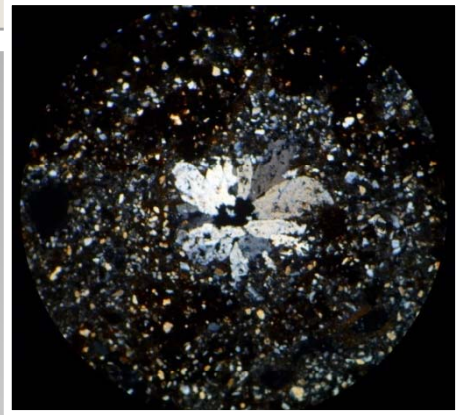
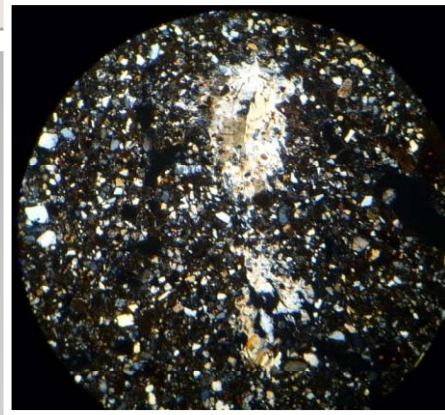
AB

B1

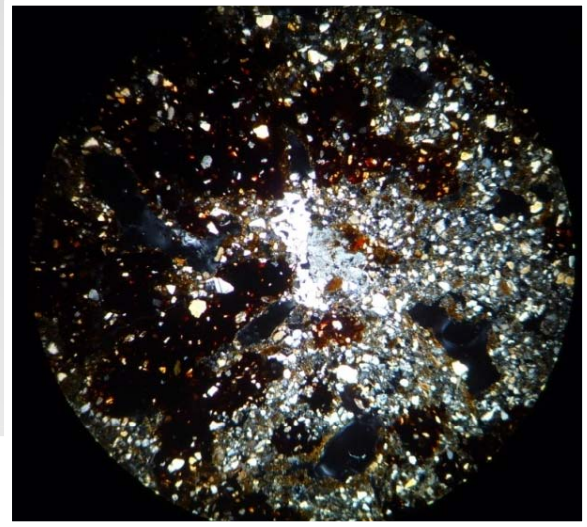
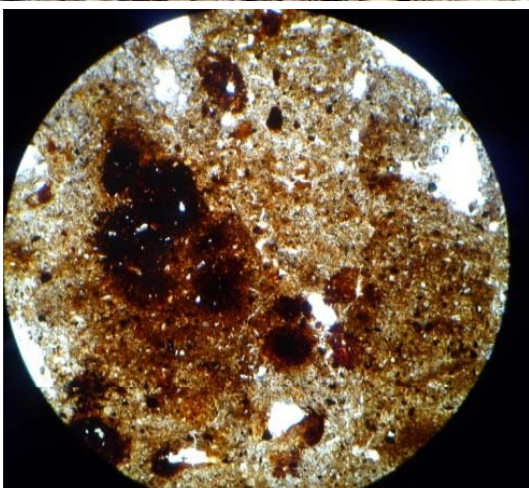
Bt2

C

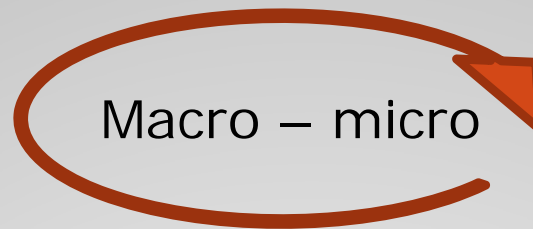
Pleist/Holoc.



Aumento de porosidad
Aumento de finos
Ordenamiento de arcillas
Aumentan los revestimientos
La mo se mantiene baja (pellety f.)
Aumentan los remplazos y neoformaciones



Dos reflexiones preliminares...



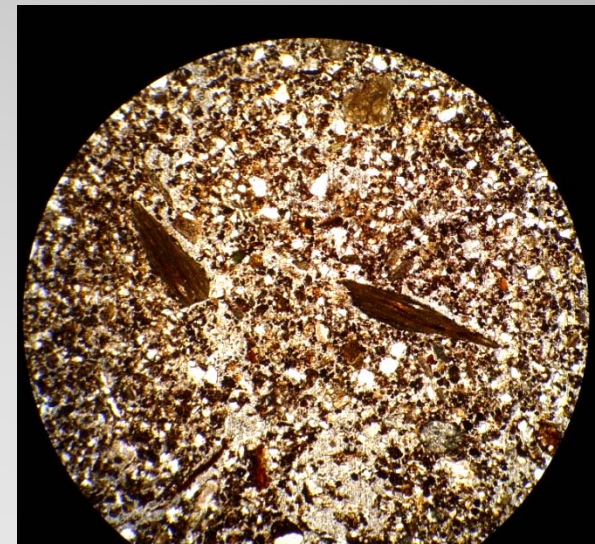
Paleosuelos conectados a la dinámica
pedogenética que los suprayace...
enmascarando ciertas propiedades...

(Zárate e Imbellone 1999)

Interjuego con sedimentología

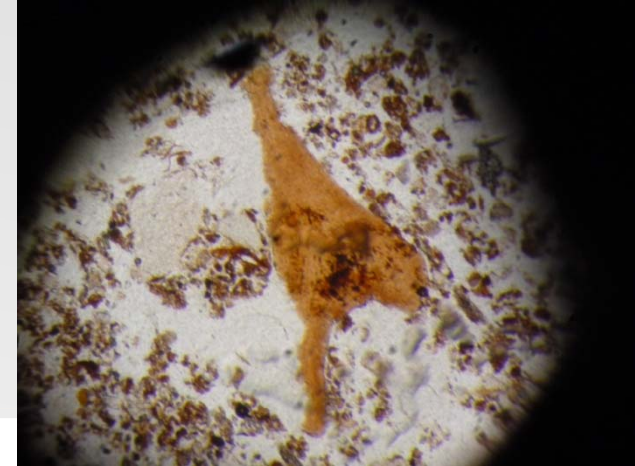
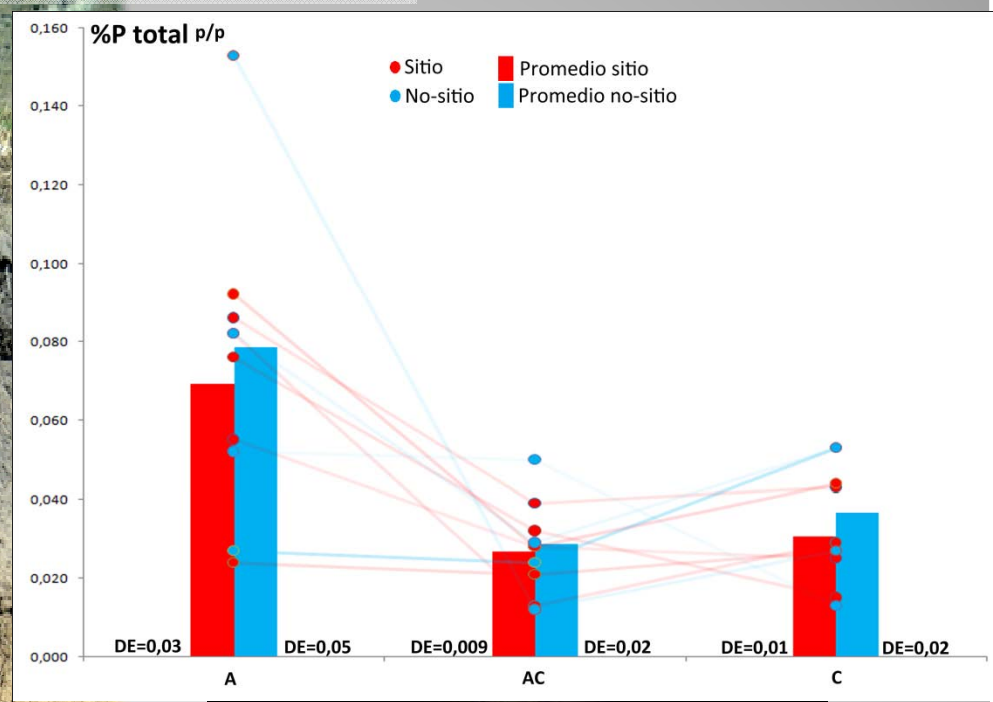
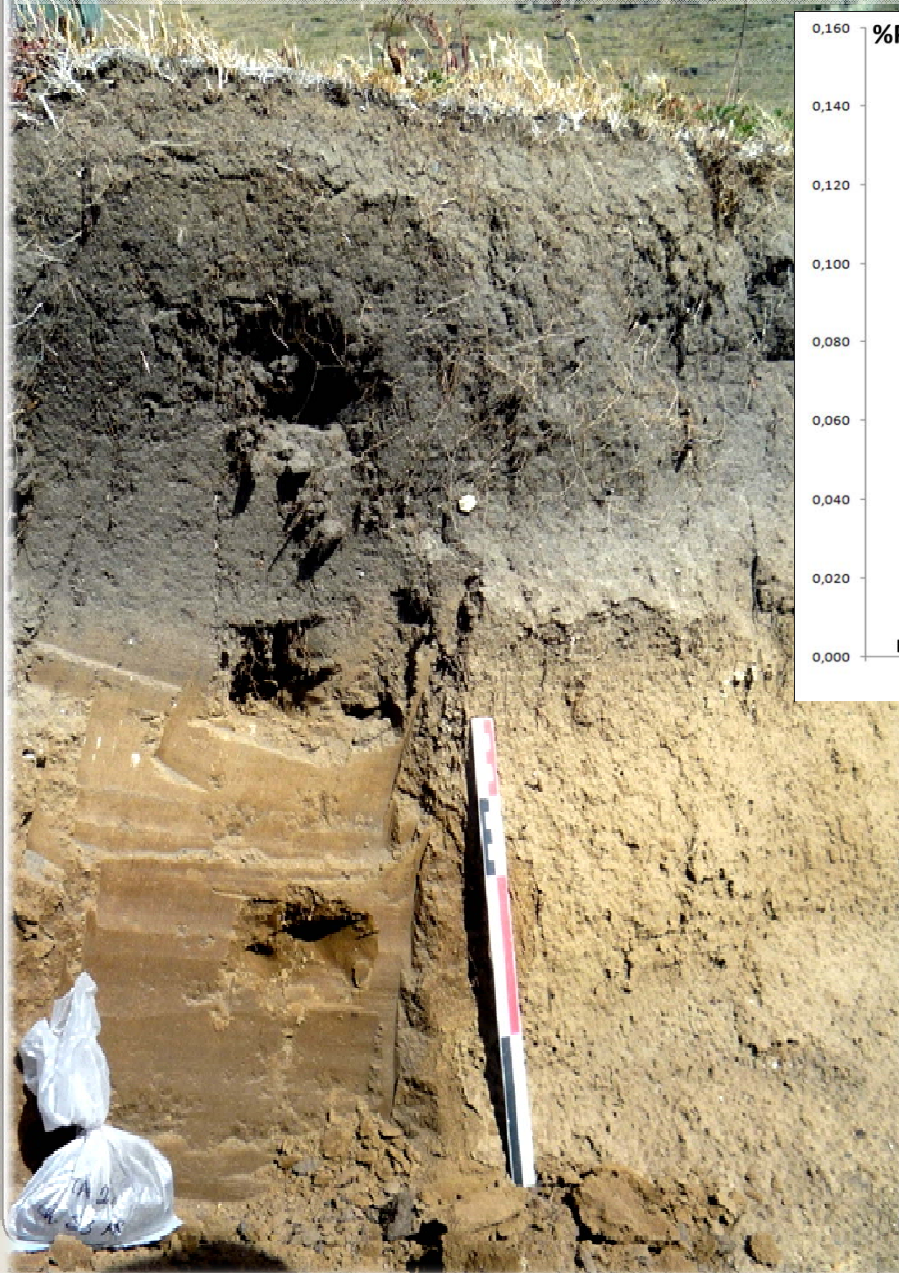


	media	selección	moda
A	3,654499	1,42443	3,25
AC	4,140192	1,952954	3,25
C	3,820187	1,704294	3,25



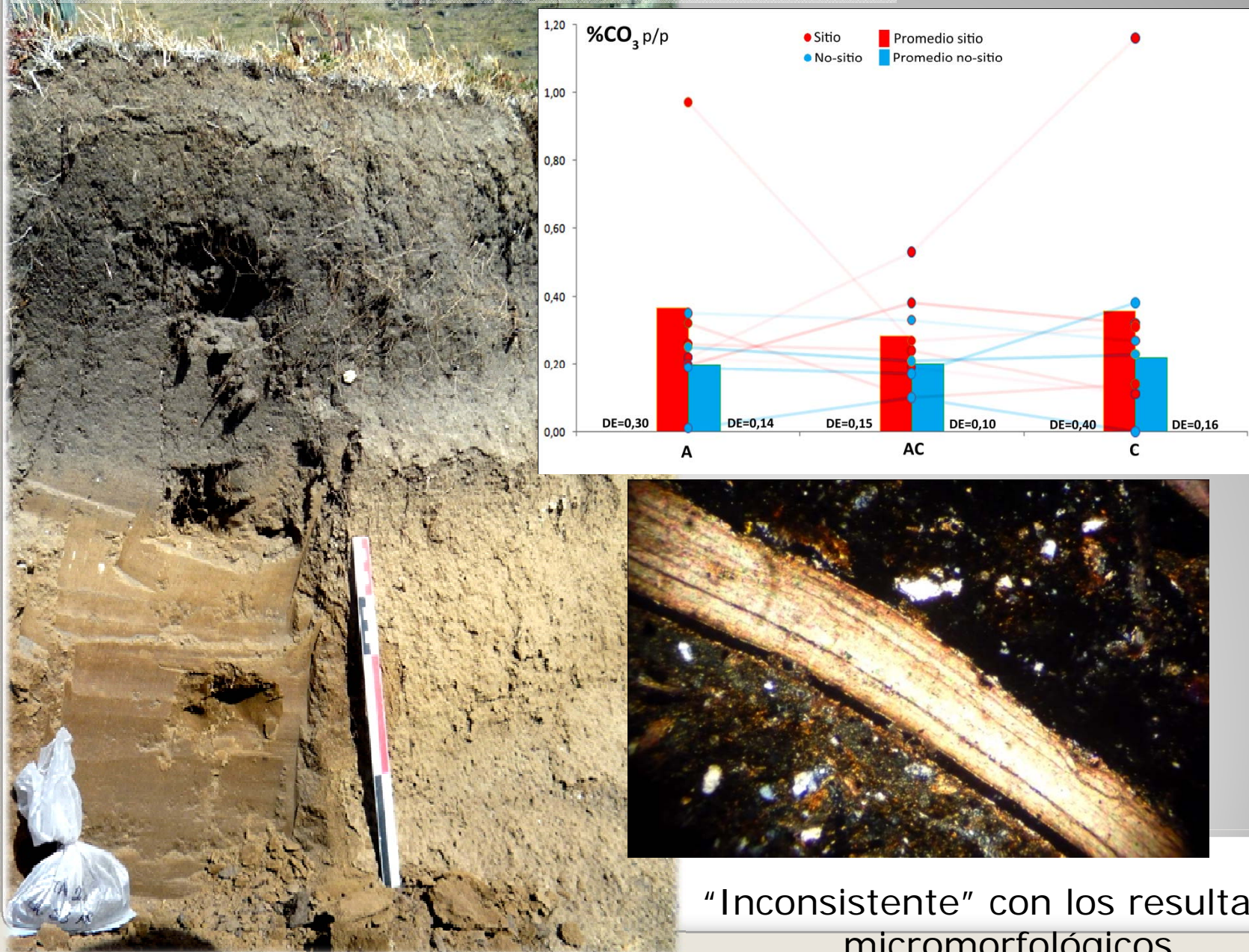
Consistente con los resultados micromorfológicos

Interjuego con geoquímica: %Ptotal



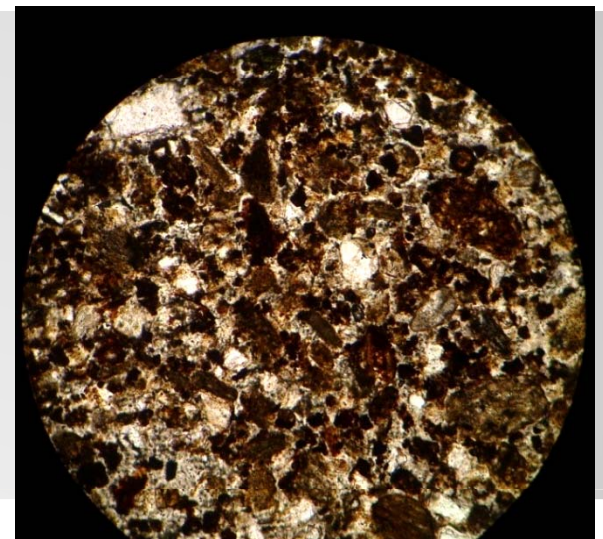
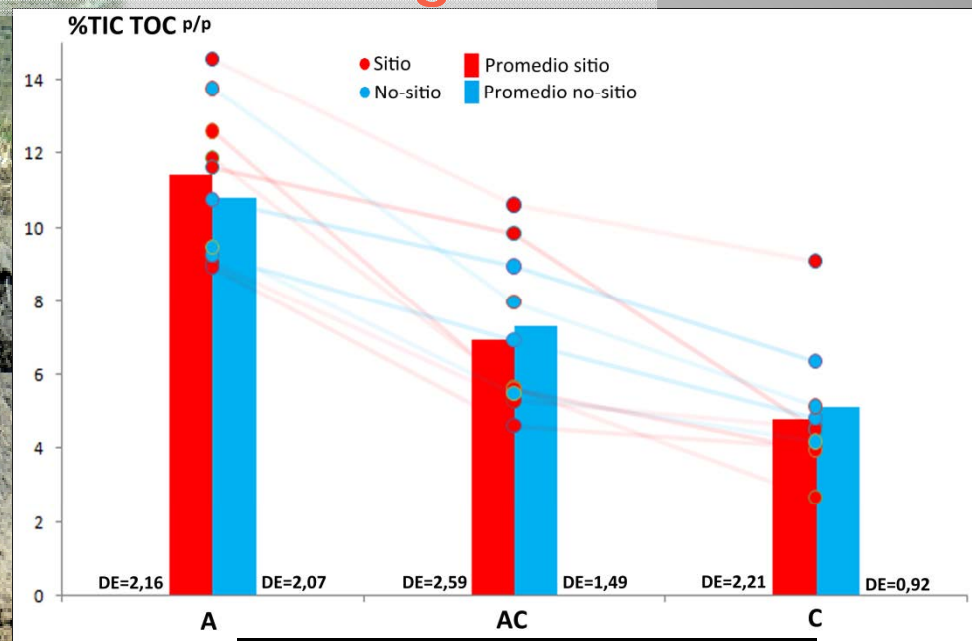
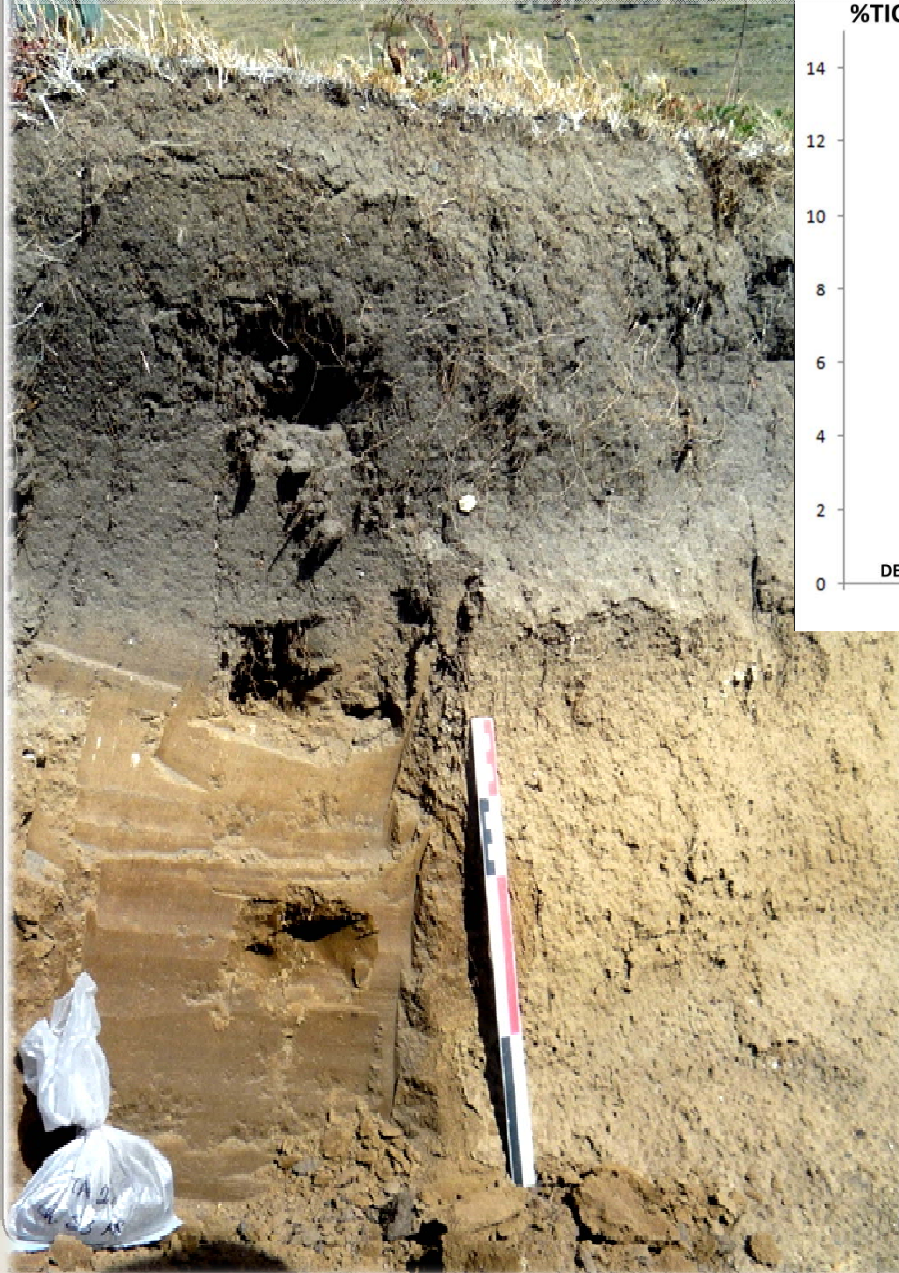
Consistente con los resultados micromorfológicos

Interjuego con geoquímica: CO₃



“Inconsistente” con los resultados micromorfológicos

Interjuego con geoquímica: materia orgánica



"Inconsistente" con los resultados micromorfológicos

¿Qué me cuenta la micromorfología?

**¿Cómo dialoga con las otras escalas y
líneas de trabajo?**

- Provee el contexto de la info cuantitativa
- Diálogo complementario con sedimentología y “desajustado” con la información sobre materia orgánica y carbonatos...



