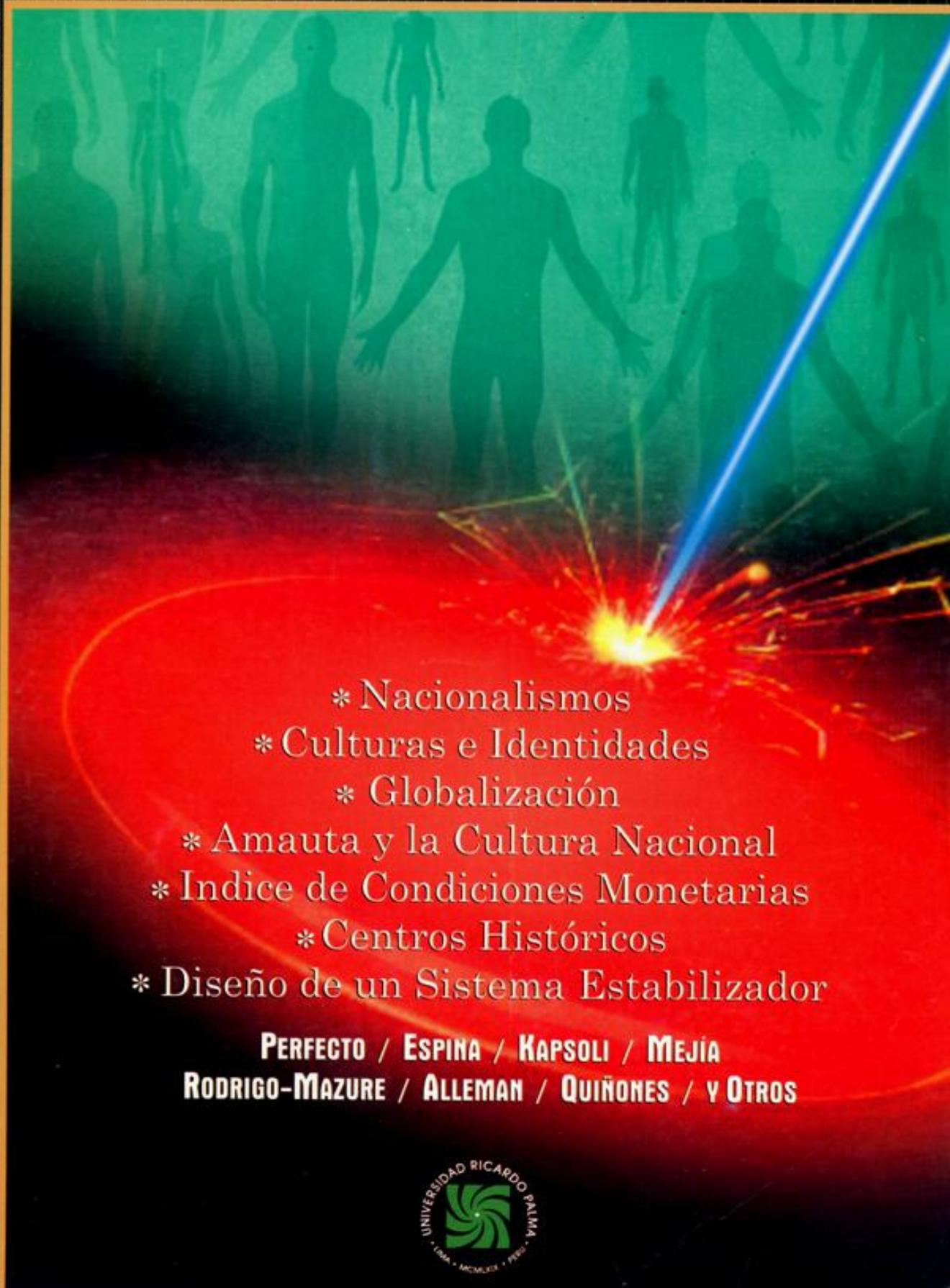


REVISTA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DE LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

# SCIENTIA

AÑO I • N° 2 • LIMA • DICIEMBRE 1999



- \* Nacionalismos
- \* Culturas e Identidades
- \* Globalización
- \* Amauta y la Cultura Nacional
- \* Índice de Condiciones Monetarias
- \* Centros Históricos
- \* Diseño de un Sistema Estabilizador

**PERFECTO / ESPINA / KAPSOLI / MEJÍA  
RODRIGO-MAZURE / ALLEMAN / QUIÑONES / Y OTROS**





# ESTUDIO PRELIMINAR DE LA ZONA FOSILÍFERA "BOSQUE SEXI"

VERA ALLEMAN y LUIS HUAMÁN

*Separata*

*Revista Scientia Año 1 - N° 2, Diciembre 1999*

# ESTUDIO PRELIMINAR DE LA ZONA FOSILIFERA

VERA ALLEMAN / LUIS HUAMÁN

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto fue realizado debido a la solicitud de la Asociación Colonia Sexina Residentes en Lima<sup>1</sup> a la Universidad Ricardo Palma, con la Sede de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología en la Sección Paleontología del Museo de Historia Natural, con la intención por parte de la Población Sexina de desarrollar, conjuntamente con el Municipio, el proyecto de un Museo Comunal y un Plan de Desarrollo Turístico.

El primer muestreo de madera petrificado fue reconocido por el Ing. Guillermo Morales (1994) cuyo informe técnico, seguido por el informe técnico de la Bióloga Isabel Prado (1997) del Museo de Historia Natural "Javier Prado" de la Universidad Nacional Mayor San Marcos, respaldados por una Comisión

<sup>1</sup> La Asociación Colonia Sexina tiene su Sede en Lima, J. Gonzales Prado 355-508, Miraflores, desde 1966 y nació por la preocupación de su gente inmigrada a Lima para el ayuda en la solución de los problemas como salud, educación y todo lo que tiende a superar el nivel de vida de los sexinos.

También se puede citar la información de la Asociación Colonia Sexina con los informes preliminares de los investigadores de la sección de Geología del Museo de Historia Natural "Javier Prado". Así mismo es propio manifestar que la falta de personal especializado y la ausencia de equipos no permitieron el avance de mayores trabajos por parte de los autores citados (comunicación personal). La Facultad de Ciencias Biológicas de la URP, en el marco de las actividades de Proyección a la Comunidad, y del Plan Operativo de la Extensión y Proyección Social optó de llevar adelante el presente trabajo multidisciplinario e interinstitucional, aprobado por el Centro de Investigación y las autoridades de la URP y en cooperación con el Departamento Académico de Biología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Se espera que la presente contribución permita la elaboración de un próximo proyecto de plan de desarrollo social, turístico, cultural y científico.

de viaje en reconocimiento con el Instituto Nacional de Cultura, tuvo como resultado la Res. N° 014 del INC de Cajamarca

## RESULTADOS

El nombre de Santa Rosa de Sexi fue atribuido en 1942 a un Distrito de la Provincia de Santa Cruz en el Departamento de Cajamarca, aunque la existencia de la población remonta a la época precolombina. Ubicada a 2.495 msnm en una ladera volcánica antigua y disponiendo de un clima agradable con temperatura promedio de 20° C, la población sexina conoció tiempos de relativa prosperidad basada en la comercialización de arrieros. Lamentablemente afectada por las sequías de las últimas décadas y por las dificultades y limitaciones, una parte de la población ha emigrado, pero queda todavía una población joven, menores de 19 años, que constituyen aproximadamente el 50% del total de la población que en 1993 era de 461 personas, de las cuales también la mitad aproximadamente vive en las zonas rurales (Tabla 1). Sexi les ofrece potencial económico en turismo, minería no metálica, cereales, ganadería porcina, caprina y lanar, cochinilla, tara, herramientas e implementos diversos para el agro (Valverde). Eso sería suficiente, si fuese bien administrado y apoyado por una red de acceso transitable, para que se pueda asentar la población en una calidad de vida satisfactoria. Sin embargo, las condiciones no son las más óptimas en cuanto a la carretera y el pueblo parece haberse quedado dormido en los últimos 50 ó 100 años, pues salvo la existencia del teléfono público, las costumbres de cocinar en ollas de barro y a carbón y de transportarse en caballos o acémilas aún persisten. Tenemos la esperanza que con la elección de la recientemente proclamada alcaldesa Srta. Ediza Chinín, una mujer nacida en tierras Sexinas, el progreso y el bienestar de este pueblo sea cada vez mayor. Los autores de este informe han contactado desde hace algún tiempo con la Asociación Colonia Sexina residente en Lima con quienes se ha entablado relaciones de mutuo apoyo con la finalidad de sacar del anonimato el "Bosque Fósil de Piedra Chamana", su principal patrimonio.

Se llega a Sexi por carretera a partir de Chiclayo, en un viaje en bus que dura cinco horas, tomando el camino hacia Chota, hasta llegar a una localidad denominada Huayamarca desde donde se inicia un camino de herradura ya sea en acémila, caballo o a pie durante horas hasta Sexi.

## DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

Sexi es un típico paraje de valle interandino, con plantas leñosas que se llenan de hojas cuando llueve. Los montes están compuestos de arbustos solos

**Tabla 1**  
**POBLACIÓN DEL DISTRITO DE SANTA ROSA DE SEXI**

EIDADES	POBLACION				TOTAL
	URBANA		RURAL		
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	
0 a 9	22	32	28	22	104
10 a 19	26	24	32	27	109
20 a 29	11	19	13	12	55
30 a 39	11	12	19	14	56
39 a 49	5	7	6	8	26
50 a 59	9	16	14	12	51
60 a más	15	14	19	12	60
SUB-TOTAL	99	124	131	107	461
<b>TOTAL</b>	<b>223</b>		<b>238</b>		<b>461</b>

Fuente: INEI Censos Nacionales 1993

o mezclados con árboles, alternando con una estepa de gramíneas, la cual no siempre es natural pues los habitantes de esta región han destruido el monte para hacer cultivos y obtener pastos. Son frecuentes *Linociera pubescens*, además de los arbustos *Escallonia micrantha*, y *Barnesia laurifolia*. Además se puede observar una pequeña cantidad de *Eucaliptus* sp., zorro andino (*Dusicyon culpaeus*), cuy silvestre (*Cavia tschudii*), y roedores pequeños como *Akodon boliviensis*, *Phyllotis pictus*. Los depredadores más frecuentes son el puma (*Felis concolor*) y los gatos silvestres (*Felis jacobina* y *F. colocolo*). Las aves más representativas de esta zona son: la lechuza de los arenales (*Althene cunicularia*), los pamperos (*Geositta* spp.), la cachirlas (*Anthus* spp.), el gorrión americano (*Zonotrichia capensis*), perdices (*Notoprocta ornata*), el puco-puco (*Thinocorus orbignyarus*), el búho (*Bubo virginianus*), el pito (*Colaptes rupicola*), aves rapaces como (*Phalcobaenus albogularis*, *Buteo poecilochrous*, *Circus cinereus*) y el cóndor (*Vultur gryphus*). Reptiles: varias lagartijas (*Liolaemus walkeri*, *L. pantherinus*) y una culebra (*Tachymensis* spp.).

## CONTACTO CON LA POBLACIÓN DURANTE LA VISITA

Durante la visita de reconocimiento de Sexi, los autores tuvimos contacto directo con la gente de la localidad quienes en todo momento nos dieron mues-

tra de solidaridad y apoyo en nuestra labor. Aún sin saber lo que significa la palinología nos apoyaron pues su naturaleza es ser muy amigable. Luego hemos mostrado lo que significa el estudio de los fósiles y las posibilidades de progreso que tendrían al dar a conocer al mundo lo extraordinario del "Bosque Fósil de Sexi", tanto para las personas mayores como para los niños que son el futuro de esta región y para quienes el progreso es más cercano. Los niños entendieron muy bien el mensaje y nos acompañaron a "Piedra Chamana" donde nos ayudaron a buscar los fósiles que se han descrito. (Fig. 1)



**Figura 1.** *La población esperando la valorización de la zona paleoturística.*

## ASPECTO DEL BOSQUE FÓSIL PIEDRA CHAMANA

El cerro conocido como "Piedra Chamana" es una localidad constituida de depósitos de escombros de laderas y derrumbes aluviales, con un tipo de piedra denominado andesita de color plomo entre los cuales se encuentran los fósiles de troncos que se pueden hallar a los lados del camino o como incrustados en el suelo.

Desde lo alto de este cerro, se encuentra una antena de retransmisión telefónica desde donde se puede visualizar todo el valle. Hacia el lado norte de esta elevación se encuentra un gran afloramiento fosilífero con sedimentos en donde se pueden localizar semillas fosilizadas (Fig. 2) y grandes troncos de hasta 8 a 10 metros de longitud (Fig. 3).

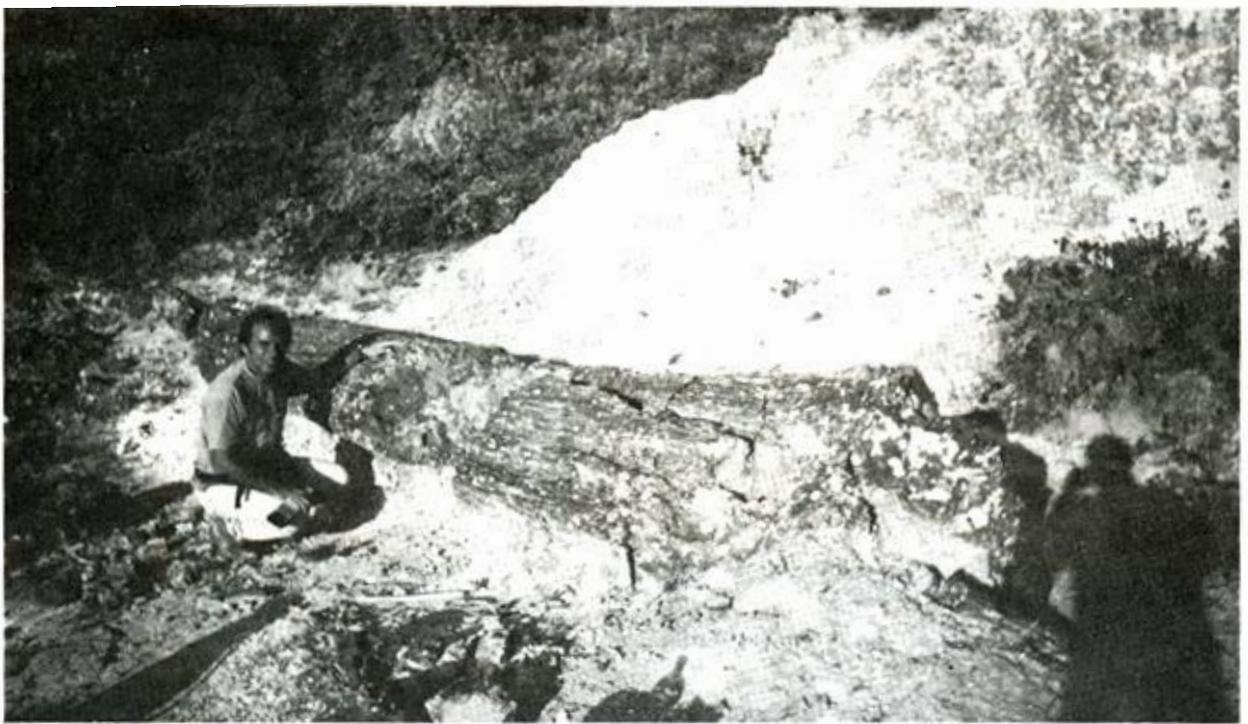


**Figura 2.** Recolección de fructificaciones.

## GEOLOGÍA

Hasta la fecha no se elaboró el cuadrángulo de la región por la Comisión de la Carta Geológica Nacional. Los datos geológicos de la región de Santa Cruz fueron proporcionados por Wilson (1984), quien describe la Provincia tectónica de Santa Cruz como careciendo de deformación importante ni antes ni después del volcanismo Terciario. Lo interpreta como un área neutral que quedó al margen de las deformaciones importantes que afectaron a los sectores adyacentes. Dichas deformaciones dejaron sentir sus efectos en esta provincia pero a una escala relativamente reducida.

Morales (1994), en el esbozo de la geomorfología y geología, describe el relieve de la comarca de Sexi formada por una planicie central, rodeada de cerros de suave modelado, con alturas no mayores de 150-200 m. sobre la planicie. Los cerros que rodean en forma casi circular a la población, tienen pendientes moderadas construidas por material mayormente volcánico. El drenaje fluvial es interno, se canaliza mediante arroyos que descienden de las faldas de los cerros circundantes y desagüan hacia el Oeste mediante una abertura natural, hecha en roca volcánica andesita y que aguas abajo conforman una serie



**Figura 3.** Tronco de aproximadamente 10 m. tendido al pie del sedimento blanquecino.

de cascadas (El Troje) cuando la estación climática es de excesiva precipitación pluvial.

El material rocoso más joven de Sexi constituyen los depósitos de escombros de ladera y material de derrubio aluvial que rellenan la depresión topográfica de Sexi. En el Cerro La Cruz, situado al noroeste del pueblo, se reconocieron dos unidades rocosas, una inferior constituida por andesita basáltica de color muy oscuro y sobrepuesta a ésta hay un fiódacita, de color muy blanquecino. En dirección este-sureste, de los cerros circundantes al pueblo se ubica el cerro de la “Piedra Chamana”, donde se hallaron los mayores hallazgos de troncos petrificados, los mismos que se encuentran diseminados en la falda sur oriental del cerro. La “Piedra Chamana” está entre materia de escombros de ladera y en la misma roca, blanquecina de composición fiódacítica, que superficialmente se halla bastante descompuesta, llegando a desprenderse los troncos de la matriz rocosa y quedar a la intemperie.

Prado (1997) anota que “el yacimiento fosilífero, sobreyace a formaciones del Paleogeno y por relaciones estratigráficas se sugiere que datan del Mio-Plioceno, de una antigüedad de 33 a 4 millones de años”.

Las muestras geológicas y paleontológicas recolectadas por los autores anteriores aún no han permitido una determinación de edad. Prado (1998) describe el conjunto como una tafoflora visible en la superficie por algunos árboles de unos 30 metros de longitud y cerca de un metro de diámetro y cientos de

troncos y fragmentos de menor tamaño. Se trata en su mayoría de plantas angiospermas dicotiledoneas. Dentro de las muestras paleontológicas fueron reconocidas la especie *Cedrela odorata* y una especie de Bignoniaceae.

Revisando la extensa bibliografía de la Paleontología peruana (Alleman, 1978-1983 y 1997), se pudo recopilar unos escasos datos referentes a maderas fosilizadas del Neogeno:

Del Oriente peruano, Berry (1925) describe varias especies de plantas del Mio-Plioceno de los afluentes de los ríos Ucayali y Pachitea. Koch y otros (1962) mencionan la presencia de árboles del Terciario en la Formación Contamana de la región del Curso Medio del Río Ucayali, igual que Willard (1966) por el Río Pauya, cerca de Contamana.

De los Andes centrales, Morales (1991) describe un tronco de *Prosopsis* en la Formación Moquegua de la región de Arequipa, atribuido al Oligoceno-Mioceno. Salard (1963) describe un tronquito de la especie *Leguminoxylon ersanense* Boureau, 1953 del Terciario de la región de Canta, Departamento de Lima.

En cuanto a los Andes de Cajamarca, Berry (1923) describe 3 nuevas especies en un tufo volcánico de edad estimada entre el Terciario Superior y el Paleoceno de la localidad de Jadibamba, entre Celendin y Yanacancha y Salard (1962) describe una nueva especie proveniente de Santa Cruz, entre Chota y Hualgayoc, a partir de una muestra recolectada en la localidad de La Colmena, entre Ninabamba y Hacienda, localidad a pocos Km. de Sexi.

## PALEONTOLOGÍA

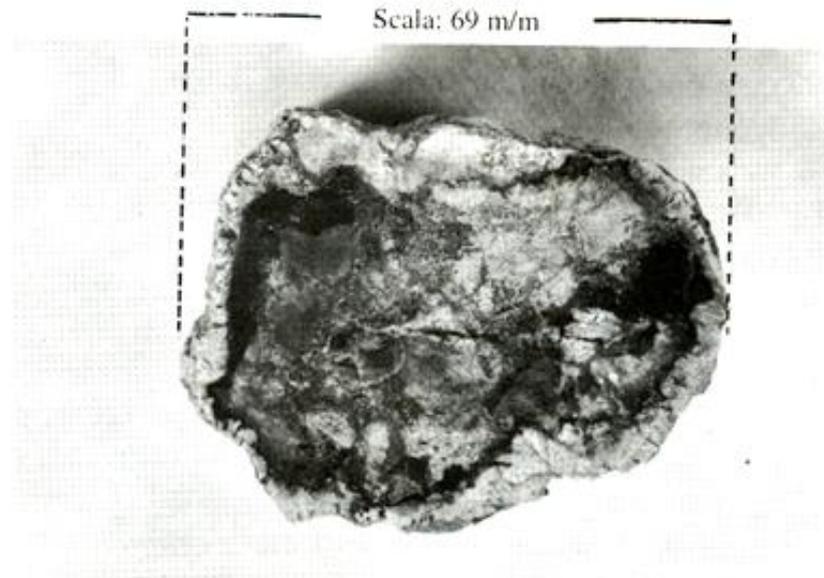
El material del cual disponemos es representativo de una corta excursión preliminar preparatoria a la exploración programada para fin del año 1998 y fue realizada por uno de los autores, especializado en palinología. Incluye material arborecente permineralizado consistente en tronquitos y/o ramas de árboles silicificados, frutos y semillas, muestreos para los análisis de palinología y micropaleontología y aportes de la población local, dentro de los cuales se cuenta con un resto de vertebrado.

## ETNOPALEONTOLOGÍA

“Buddleia-incana o kis-huar, también conocido como árbol sagrado de los Incas” así se refiere Maguiña (1988) a unas ramas y troncos petrificados que fueron descubiertos en la localidad de Cuñacales, Bambamarca, Cajamarca.

## PALEOBOTÁNICA

### RPE020-8/98: Dicotelidónea indeterminada



**Figura 4.** RPE020-8/98: Dicotelidónea indeterminada.

Localidad: Bosque Piedra Chamana, Distrito de Santa Rosa de Sexi, Provincia de Santa Cruz, Departamento de Cajamarca.

Unidad litoestratigráfica: no determinada.

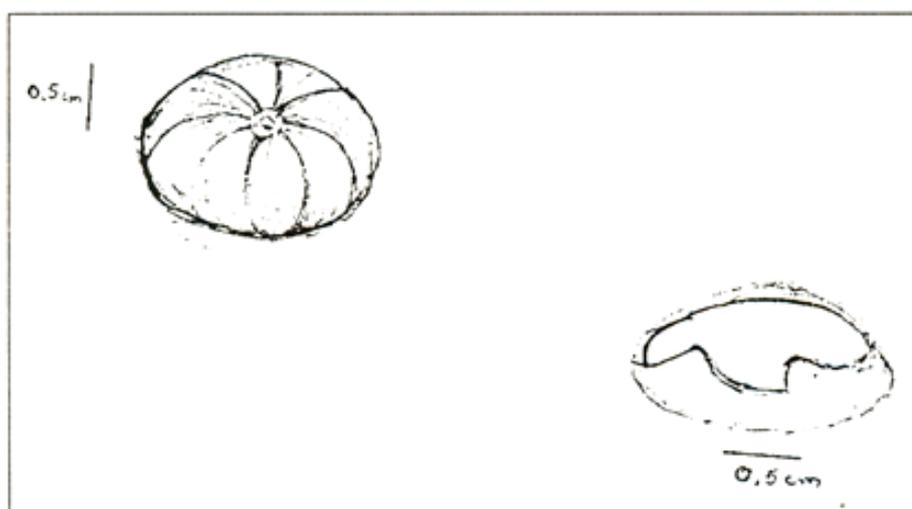
Distribución cronoestratigráfica: Neogeno.

Recolector: Luis Huamán.

Ejemplar incompleto de rama o tronco de vegetal arborescente. Presenta la corteza entera sobre la totalidad de la circunferencia. El espesor de la corteza es superior a 6 mm y el color varía entre el anaranjado muy pálido (HUE 10 YR 8/2) y el moderadamente anaranjado-rosado (HUE 5 YR 8/4). El interior es oscuro, de colores variables entre los tonos grises muy pálido (HUE 5 N8), mediano (HUE 5 N5) y negro- marrón (HUE 5 YR 2/1) y los tonos marrones pálido (HUE 5 YR 6/4) a moderados (HUE 5 YR 3/4 y 4/4). Se distingue con la lupa que la morfología celular está conservada y que las secciones podrán revelar la anatomía e histología, llevando la muestra a una identificación por el adecuado estudio de algunas láminas delgadas.

Dimensiones: Longitud: superior a 8 cm.  
Circunferencia: 21 cm.

### RPE021-8/98 Fructificaciones



**Figura 5.** Dibujos representando las diferentes morfologías de las fructificaciones.

Localidad: Bosque Piedra Chamana, Distrito de Santa Rosa de Sexi, Provincia de Santa Cruz, Departamento de Cajamarca.

Unidad  
litoestratigráfica: no determinada.  
Distribución  
cronoestratigráfica: Neogeno.

Recolector: Luis Huamán.

Varios ejemplares de elementos de consistencia suave, constituidos de una materia de grano fino de color rosa-anaranjado moderado (HUE 5 YR 8/4), de contorno ovalado-arriñonado y de simetría bilateral, comprendiendo dos partes. La parte externa consiste en una envoltura de superficie irregular abollada y ligeramente agujarado de alrededor de 1 mm de espesor, siendo el espesor relativamente mayor en los ejemplares pequeños que en los ejemplares grandes. Los ejemplares pequeños tienen la superficie casi lisa. La parte interna ocupa todo el resto y no se distingue estructura diferenciada sólida alguna, pero sí, la presencia en algunos casos, de diminutos elementos de color anaranjado oscuro, por estudiar.

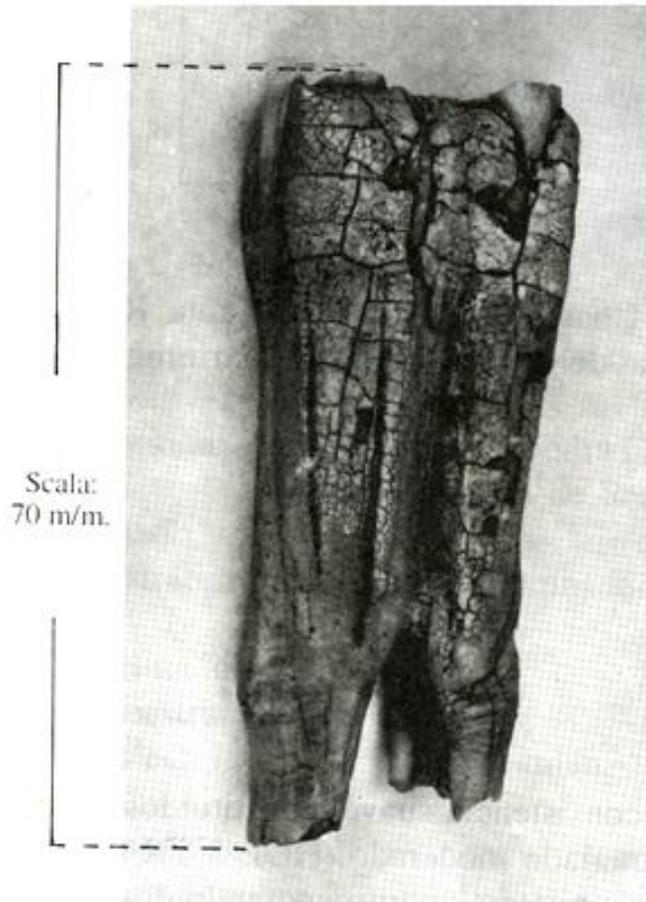
Dimensiones: Eje mayor: entre 10 mm y 22 mm  
Eje menor: entre 8 mm y 15 mm  
Espesor: ligeramente menor al eje menor

## PALEOZOOLÓGÍA

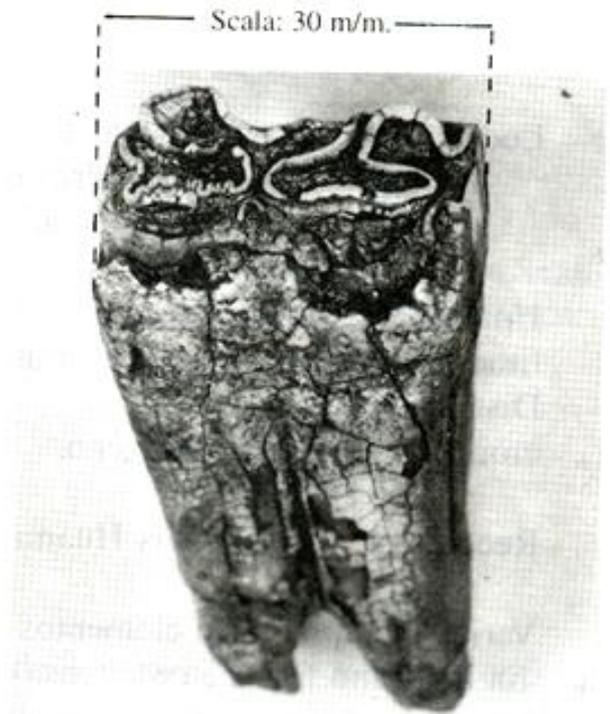
Phylum Chordata (Taxonomía según E. Schmid 1972, basada sobre Romer, 1959); Subphylum Vertebrata; Clase Mammalia; Subclase Theria; Infraclasse Eutheria; Suborden Ungulata; Orden Perissodactyla; Suborden Hippomorpha; Familia Equidae.

Género *Equus* L.

RPE022-8/98 *Equus* sp.



**Figura 6a.** RPE022-8/98: Molar de caballo fósil. Vista lateral.



**Figura 6b.** RPE022-8/98: Molar de caballo fósil. Vista del área oclusal.

Localidad: Bosque Piedra Chamana, distrito de Santa Rosa de Sexi, Provincia de Santa Cruz, Departamento de Cajamarca.

Unidad litoestratigráfica: no determinada.

Distribución cronoestratigráfica: Cuaternario.

- Recolector: Santiago Asenjo Dávila, en fecha de 1997.
- Observación: Según el recolector: "Encontrado a flor de sedimento, a la distancia de unos 500 metros de la Piedra Chamana". Pudo haber sido traído o haber caído de más arriba por las lluvias.

Diente de tipo hipsodonte, molar I de maxilar inferior. En vista frontal se observa parcialmente el área oclusal de trituración de la corona, inclinada hacia el exterior, con el relieve de patrón de curvas típico.

- Dimensiones: Longitud: 60 mm.  
Diámetro mayor de la sección transversal: 27 mm.  
Diámetro menor: 15 mm.

## PALINOLOGÍA

A las afueras del pueblo de Sexi hacia el cerro que denominan «Piedra Chamana», localizamos una llanura muy interesante que asemejaba la tasa de un lago ya seco. En este lugar localizamos un canal de aproximadamente 2,5 m. de profundidad (Fig. 7), el cual en la época del año en que fuimos a Sexi se encontraba seco. De una de las paredes extrajimos 6 muestras codificadas como Sexi-001 al Sexi-006, según la siguiente tabla (Tabla 02):



**Figura 7.** Columna de sedimentos de los que extrajeron las muestras para el análisis palinológicos: sexi-001 a sexi-006.

**Tabla 02**

<b>Código de Colecta</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Tipo de Material</b>
Sexi-001	0 cm.	Turba Floja oscura
Sexi-002	16 cm.	Turba arcillosa clara
Sexi-003	55 cm.	Arcilla oscura
Sexi-004	80 cm.	Linea de arcilla más clara
Sexi-005	93 cm.	Conglomerado de rocas blanquecinas, naranjas y plomisas
Sexi-006	160 cm.	Arcilla gris

Se extrajo aproximadamente 200 gr. de sedimento de cada punto. Este material fue colectado en bolsas de polipropileno, según el código de colecta y trasladado así al laboratorio de Biología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, donde recibió el tratamiento clásico de separación y aislamiento de palinomorfos para este tipo de sedimento descrito Traverse (1991). Luego el material fue acetolizado (Erdtman, 1960) y la mitad de éste fue blanqueado con clorina, la otra mitad se almacenó en solución glicerina-agua 1:1. De ambos materiales se montaron láminas en glicero-gelatina para su observación. Estas láminas ingresaron a la palinoteca de la UPCH con los siguientes códigos:

**Tabla 03**

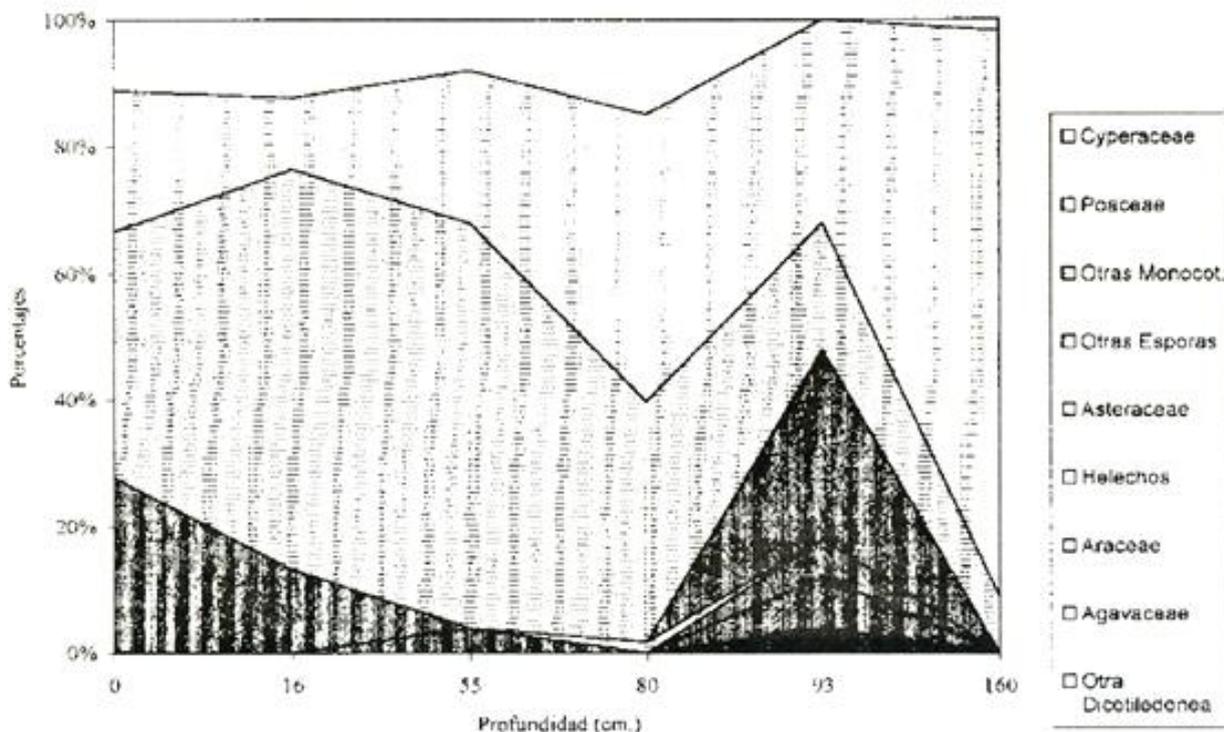
<b>Código Colecta</b>	<b>Código de lámina en Palinoteca UPCH</b>	<b>Característica</b>
Sexi-001	UPCH-S-542-1	Material sin clorinar
	UPCH-S-542-2	Material clorinado
Sexi-002	UPCH-S-543-1	Material sin clorinar
	UPCH-S-543-2	Material clorinado
Sexi-003	UPCH-S-544-1	Material sin clorinar
	UPCH-S-544-2	Material clorinado
Sexi-004	UPCH-S-545-1	Material sin clorinar
	UPCH-S-545-2	Material clorinado
Sexi-005	UPCH-S-546-1	Material sin clorinar
	UPCH-S-546-2	Material clorinado
Sexi-006	UPCH-S-547-1	Material sin clorinar
	UPCH-S-547-2	Material clorinado

De las observaciones realizadas se encontraron los siguientes taxa en diversidad y cantidad:

**Tabla 4**  
**RESULTADOS PORCENTUALES DE PALINOMORFOS EN EL SEDIMENTO DE LA LOCALIDAD DE SEXI**

Tipo	PROFUNDIDAD					
	0	16	55	80	93	160
Otras Monocot	38.89	63.21	64.00	38.05	20.00	8.93
Poaceae	22.22	11.32	24.00	45.13	32.00	89.29
Cyperaceae	11.11	12.26	8.00	15.04	0.00	1.79
Araceae	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	0.00
Agavaceae	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00
Otras Dicotiledo	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
Asteraceae	0.00	0.00	0.00	1.77	0.00	0.00
Otras esporas	27.78	13.21	0.00	0.00	30.00	0.00
Helecho	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	0.00
	100	100	100	100	100	100

**PERFIL DEL PALEOLAGO DE SANTA ROSA DE SEXI**



### Conclusiones:

1. El ambiente estudiado ha presentado a lo largo del período geológico que constituye la muestra (columna estudiada) diferentes características ambientales.
2. Existen períodos marcados de presencia de ambiente lacustre, que aún se conserva, pero con una tendencia a la sequedad (etapas 1, 2, 3 y 4).
3. El 5to. período analizado presenta características de ambiente más húmedo y cálido.
4. La última etapa, nuevamente, es un período más seco con respecto al 5º período.

### DENDROCRONOLOGIA

#### UPCH-F-007: Dicotelidónea indeterminada

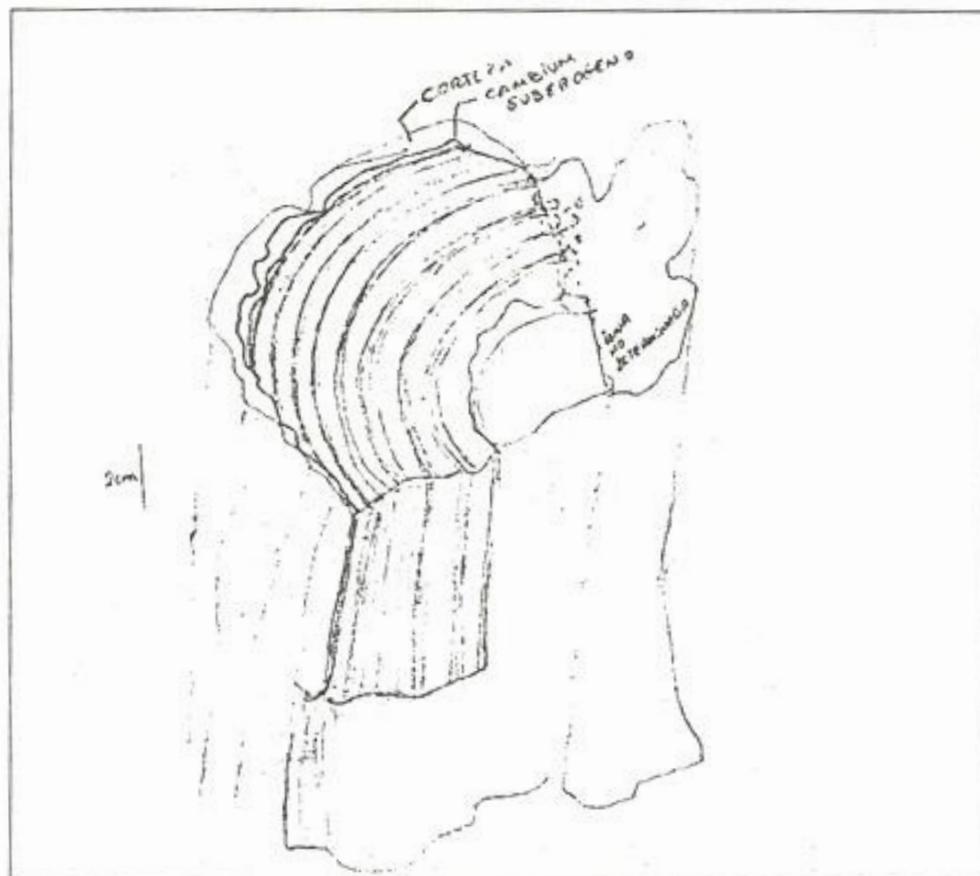


Figura 8. UPCH-F-007. Representación del tronco fósilizado del cual se realizó el estudio dendrológico

Localidad : Bosque Piedra Chamana, Distrito de Santa Rosa de Sexi, Provincia de Santa Cruz, Departamento de Cajamarca.

Unidad litoestratigráfica : no determinada.

Distribución cronoestratigráfica : Neogeno.

Recolector : Luis Huamán.

Ejemplar incompleto de tronco de vegetal arborescente. Presenta conservada parcialmente la corteza. Se distingue con la lupa la disposición de los anillos de crecimiento estacionales y la morfología celular .

#### **Análisis dendrocronológico:**

Se han podido determinar de 7 cm. de radio sólo 4 cm.. que se ha sectorizado para realizar el análisis de anillos del tronco en cuestión. Para el análisis se ha sectorizado los estratos visibles a 10X de la sección transversal del tronco en 26 unidades claramente observables.

La numeración se considera de la zona de la corteza a la médula del tronco. (Fig. 9)

Sector 1: Capa de suber.

Sector 2: Sector de las células suberificadas.

Sector 3: Cambium suberógeno.

Sector 4: Zona indiferenciada (felodermis + zona oscura).

Sector 5: Zona en la que se observan 2 anillos de crecimiento separados por 0,5 mm.

Sector 6: Zona oscura de separación de anillos.

Sector 7: Zona en la que son visibles 2 anillos separados entre sí por un espacio de 1 mm.

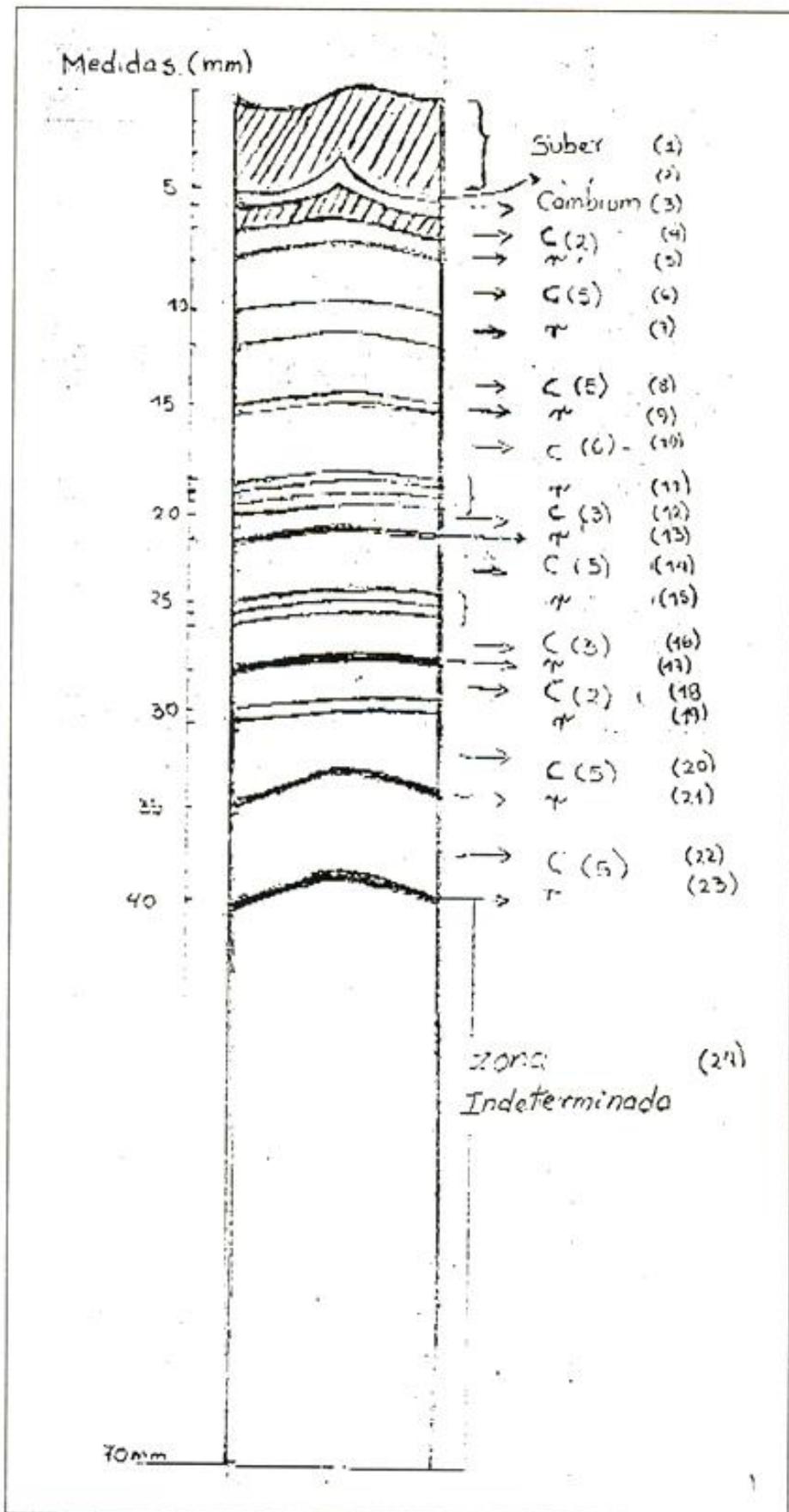


Figura 9. UPCH-F-007. Diagrama del segmento analizado para dendrología.

- Sector 8: Zona de compactación de coloración más oscura.
- Sector 9: Zona de 2 anillos separados por 0,7 mm.
- Sector 10: Zona oscura a consecuencia de la compactación de tejido vascular.
- Sector 11: Zona en la que pueden observar 4 anillos separados por espacios de 0,6 mm.
- Sector 12: Zona de tejido compactado que le da una coloración más oscura.
- Sector 13: Zona de anillo solitario.
- Sector 14: Zona de tejido compactado.
- Sector 15: Zona de 3 anillos separados por 0,6 mm.
- Sector 16: Zona oscura de separación.
- Sector 17: Zona de un anillo visible.
- Sector 18: Zona de compactación vascular.
- Sector 19: Zona de 2 anillos separados por 0,5 mm.
- Sector 20: Zona de tejido compactado, lo que lo hace un sector grueso y oscuro.
- Sector 21: Un anillo separa a los sectores 20 y 22.
- Sector 22: id. 20.
- Sector 23: 1-2 anillos visibles.
- Sector 24: Zona indiferenciada por intromisión de minerales (desde los 4 cm. hasta los 7cm.)

Total de anillos cuantificados:  $2 + 2 + 2 + 4 + 1 + 3 + 1 + 2 + 1 + 2 = 20$

Los cuales son los últimos 20 años de vida de este árbol, en cuyos anillos ha quedado evidenciado el período de cambios climáticos que soportó la zona

en que se desarrolló el mismo. Las franjas oscuras determinan períodos climáticos de stress para la planta de clima cálido. Estudios más profundos con cortes más finos nos podrán dar una visión más clara sobre estos cambios.

## CONCLUSIONES

1. La extensión de los bosques de árboles silicificados del Terciario Superior-Cuaternario en la región de Cajamarca se extiende más allá de la localidad de Sexi (Maguiña, 1988; Salard, 1963).
2. Se ratifica la existencia de numerosos troncos silicificados y una diversidad de fósiles vegetales dispersos en un área extensa en la localidad de "Piedra Chamana".
3. Se reporta y se describe por primera vez la presencia de fructificaciones y un vertebrado fósiles.
4. Este primera recolección de sondeo muestra la gran diversidad del material fosilífero en privilegiadas condiciones de conservación centrado en la localidad de Sexi, lo cual constituye una fuente inagotable para las investigaciones de las diversas disciplinas de paleontología.
5. El análisis palinológico y dendrocronológico nos muestra que el ambiente de la localidad de Sexi ha presentado en un período de tiempo entre fines del Terciario e inicios del Cuaternario diversos cambios ambientales.
6. Nuestros primeros resultados obtenidos concuerdan plenamente con la decisión del Instituto Nacional de Cultura cuya Resolución Número 014 declara la zona Piedra Chamana patrimonio cultural de la Nación.
7. El contacto realizado con una población consciente y una juventud motivada hacia la valoración y conservación de su patrimonio, vislumbra la posibilidad de un desarrollo de esta localidad como primera reserva paleontológica nacional.

## RECOMENDACIONES

1. De carácter prioritario brindar seguridad a las zonas fosilíferas contra la depredación, invasión y degradación de los lugares de afloramiento fosilífero.

2. Profundizar y ampliar proyectos de investigación, de recolección en la localidad. y propiciar el desarrollo integral de la localidad en base a su riqueza de biodiversidad tanto fósil como actual.
3. Siendo el único bosque fósil del Neogeno reportado en el Perú se recomienda incorporar su estudio en los programas de correlaciones estratigráficas.
4. Brindar las facilidades de estadía de los grupos de investigación y estudio que deseen realizar trabajos en la localidad de Sexi, construyendo un centro de investigación *in-situ*.
5. Propiciar el desarrollo integral de la localidad en base a su riqueza de biodiversidad tanto fósil como actual, construir un museo de sitio, crear un circuito turístico organizado que incluya la localidad de "Piedra Chamana". Una vez instituida la infraestructura y seguridad de la zona, difundirla en los medios de comunicación a nivel regional, nacional e internacional

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Universidad Ricardo Palma, la Universidad Cayetano Heredia, la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología, la Asociación Colonia Sexina Residentes en la ciudad de Lima y al Pueblo de Santa Rosa de Sexi para las facilidades y el apoyo brindados, y a la señorita estudiante de Biología Rocío Zúñiga Herrera, Investigadora Asociada de la Universidad Cayetano Heredia, por su apoyo técnico en el procesamiento de las muestras palinológicas y en el trabajo de campo.

## BIBLIOGRAFÍA

ALLEMAN, V.

1978-1983 Bibliografía clasificada de los fósiles del Perú y de sus localidades con ubicación de las obras en las Bibliotecas de Lima. *Boletín informativo de la Sociedad geológica del Perú*.

ALLEMAN, V. y L. HUAMAN

1997 Revisión bibliográfica preliminar sobre publicaciones peruanas en Paleobotánica y Palinología. *Noticias 5 (1-2) Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología, Lima: 22-33.*

- BERRY, E.  
1923 Tertiary Plants from the Andes of Cajamarca. *American Journal of Science Serie 5, 5 (21)*: 239-246.
- BERRY, E.  
1925 Tertiary Plants from Eastern Peru. *John Hopkins University Studies of Geology, (6)*: 163-181.
- BRACK, A.  
1983 Fauna. en: *La gran geografía del Perú*. Tomo III. De. Manfer.
- CAMPBELL, K. y L. ROMERO  
1989 La geología del cuaternario del Departamento de Madre de Dios. *Boletín de la Sociedad Geológica del Perú*, 79: 53-61.
- CHAVEZ, M.  
1997 Describen un gran Bosque petrificado. *El Sol*. 10/12/1997: 6B.
- ERDTMAN, G.  
1960 The acetolysis method. *Svensk Botanisk Tidskrift 54 (4)*: 561-564.
- GRAF, K.  
1996 *Curso taller de Análisis de Polen*. UPCH, Lima.
- INC  
1997 Res. Dir. N° 014-97/INC-C/D.
- KOCH, E., y otros  
1962 Las Capas Rojas del Cretáceo Superior-Terciario en la Región del Curso Medio del Río Ucayali, Oriente del Perú. *Boletín de la Sociedad Geológica del Perú*, 39: 1-137. (traducido por NICHOLSON, C.-1970).
- MAGUIÑA, T.  
1988 *Fósiles del Alto Marañón*. Ed. Impulso, Lima.
- MORALES, G.  
1991 Nota paleobotánica: Tafoflora en la Formación Moquegua. *Resúmenes Extendidos del VII Congreso peruano de Geología, Lima*. 431-436.  
1994 Informe técnico sobre la Existencia de Madera petrificada ("Piedra Chamana") en el Distrito de Sexi. (inédito).
- PRADO, I.  
1997 Informe paleontológico. U.N.M. San Marcos. (inédito).  
1998 Comunicaciones verbales. UNM San Marcos.

- RÍOS, J., y otros  
 1997 Plan de Desarrollo del Distrito de Sexi (Anteproyecto). Consejo Distrital de Sexi, Santa Cruz-Cajamarca. Asociación Colonia Sexina, Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencias Forestales. (inédito)
- ROMERO, L., y otros  
 1995 Fauna y flora fósil del Perú. *Boletín 17. Serie D: Estudios especiales, INGEMMET.*
- SAENZ, C.  
 1978 *Polen y Esporas.* Ed. Blume, Madrid.
- SALARD, M.  
 1962 *Euphorbioxylon bridelioides* n. sp., Bois fossile du Pérou. *Comptes rendus du 86 ième Congrès national des Sociétés savantes, Montpellier 1961. Section des Sciences:* 581-591.
- SALARD, M.  
 1963 Sur un Bois Tertiaire du Pérou. *Comptes rendus du 86 ième Congrès national des Sociétés savantes. Paris, Dep. Sect. Sci. Geol., 88:* 483-494.
- SCHMID, E.  
 1972 *Knochenatlas.* Ed. Elsevier, Amsterdam.
- SIRVAS, E. y F. HOLLISTER  
 1979 La Formación Calipuy del Norte del Perú. *Boletín de la Sociedad geológica del Perú, 64:* 1-15.
- TRAVERSE, A.  
 1988 *Paleopalynology:* Ed. Unwin Hyman, Boston.
- VALVERDE, L.  
 1994 *Primeras Apreciaciones sobre la Problemática de la pequeña Industria del Distrito de Sexi.* Tesis Bach. Fac. Ec., U.P. San Martín de Porres (inédito).  
 1997 Plan de Desarrollo del Distrito de Sexi (Anteproyecto). Consejo distrital de Sexi, Santa Cruz, Cajamarca. *Asociación Colonia Sexina, U. N. Agraria, Fac. de CC. Forestales.* (inédito).
- WEBERBAUER  
 1945 El mundo vegetal de los Andes Peruanos. Estación Experimental de La Molina.
- WILLARD, B.  
 1966 *The Harvey Bassler Collection of Peruvian Fossils.* Ed. Lehigh University, Bethlehem, USA.

WILSON, J.

1984

Geología de los Cuadrángulos de Jayance (13-d), Incahuasi (13-e), Cutervo (13-f), Chiclayo (14-d), Changayape (14-e), Chota (14-f), Celendín (14-g), Pacasmayo (15-d), Chepen (15-e). *Boletín 38. Serie A. Carta geológica Nacional*. INGEMMET.

### RESUMEN

El presente informe de avance del proyecto de investigación realizada hasta la fecha de setiembre 1998 comprende el compendio preliminar de la documentación existente, incluida la inédita, referente a la localidad de Sexi, el contacto con su población y las características de la región fosilífera del Terciario-Cuaternario de Cajamarca. Se presenta el estudio inicial de las muestras recolectadas de vegetales y animales fósiles en una corta visita al afloramiento denominado "Piedra Chamana" además de las conclusiones y recomendaciones pertinentes.