

## Nota sobre els sediments de la "Cueva de los Guaicharos" (Perú)

per ALBERT MARTÍNEZ (\*) y DOLORS ROMERO (\*)

### RESUM

Descripción de unos depósitos de sedimentos alóctonos encontrados en la Cueva de los Guácharos en el transcurso de la expedición HIRCA-76 a los Andes de Perú. Se han diferenciado cinco niveles. Los dos inferiores se interpretan como depósitos en masa separados por nivel de erosión. El tercer nivel se interpreta como fluvio-lacustre con intercalación de un cuarto nivel de materiales más gruesos considerado un canal. Estos materiales afloran por la excavación de un lecho meandriforme producida por el río actual que a su vez deposita el quinto nivel, formado por las gravas actuales.

### ABSTRACT

It is a description of allochthonous sediments deposits found on the cave of «Guaicharos» during the HIRCA 76 expedition to the Andes of Perú. It have been differentiated five levels. The two lower levels are interpreted as a mass deposits, separated by a erosion level. The third level it is interpreted as a fluvial-lacustrine level with a fourth level intercalation of more thick sediments considered as a channel. These materials outcrop due to a meandri-form bed excavation owed to the present river that deposits at the same time fifth level maked by the present gravels.

### INTRODUCCIÓ

Amb aquesta nota el que pretenem és descriure i fer una síntesi dels me-

dis de sedimentació i de l'evolució d'uns dipòsits de sediments que es van trobar a la Cova dels «Guaicharos» en el transkurs de l'expedició al Perú «Hirca-76».

Degut a l'escassetat de treballs sedimentològics en espeleologia, el que hem fet ha estat intentar relacionar els mecanismes deposicionals vàlids per a una sedimentologia de fàcies a nivell de conca, amb allò que podríem anomenar micro-sedimentologia, ja que l'espai és molt reduït i les conseqüències molt menys espectaculars, doncs creiem que els mecanismes són els mateixos, encara que no puguem buscar unes relacions laterals massa extenses i que les fàcies no estan gaire ben definides en aquest aspecte.

### «CUEVA DE LOS GUAICHAROS»

#### a) Situació:

En el Parc Nacional Cutervo, municipi de San Andrés de Cutervo, província de Cutervo, departament de Cajamarca.

La cavitat s'obre al vessant dret de la Vall de San Andrés de Cutervo, dins la zona anomenada «El Pajonal», a uns 3 Km en línia recta del poble de San Andrés. Aquesta vall es troba a la part oriental de la Serralada de Tarros, a la conca del Marañón, i aproximadament a 50 Km en línia recta del seu vessant esquerre. S'extén en direcció WNW-ESE, des dels relleus de la Serralada fins el poble de San Andrés de Cutervo.

(\*) E.R.E. del C.E.C.

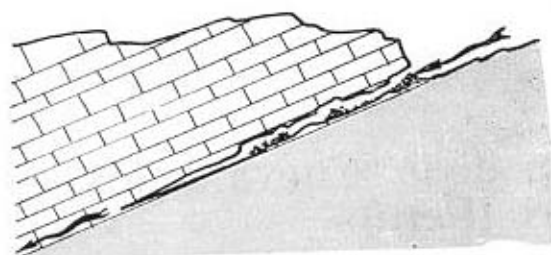


Fig. 1. — Esquema geològic de la "Cueva de los Guácharos". La cavitat s'ha estructurat en el contacte de les calcàries grises amb les margues groguenques inferiors.

No existeixen treballs geològics de detall d'aquesta zona. El «Mapa Geològic del Perú» dona els materials que s'hi troben com a Cretàcic indiferenciat. Al vessant esquerre de la Vall de San Andrés afloren margues groguenques i al dret, on s'obren totes les cavitats conegudes a la regió, calcàries grises molt diaclassades i també fallades.

El capbussament és 30°S aproximadament. La cavitat es tracta d'un riu subterrani i les entrades són els engolidors dels rius exteriors. Aquests penetren al subsòl en el contacte de les calcàries amb les margues inferiors que actuen com a nivell impermeable. Per tant, tots els sediments són alòctons, provinents del transport dels rius exteriors.

### b) Història

Anomenem «Cueva de los Guaicharos» al sistema constituït per quatre cavitats formades en diferents períodes però que conflueixen en la galeria principal, la boca de la qual és la que els habitants de la regió anomenen «Cueva de los Guaicharos».

Fou descoberta i explorada per primera vegada pel biòleg VÍLCHEZ MURGA l'any 1947. Es calcula que en aquesta exploració s'arribà a uns 400 m de l'entrada.

Se li dona el doble nom de «Cuevas de San Andrés» per la seva proximitat al poble del mateix nom i de «Cueva de los Guaicharos» pel fet que en el seu interior habita el *Estearnornis*

(= guácharo, o guaicharo segons els habitants de la regió) au nocturna que existeix a molts pocs llocs del món i que acostuma refugiar-se a les cavitats.

### c) Descripció:

A grans trets, la cavitat està formada per una galeria principal (riu) de direcció NW-SE que s'uneix en una sala amb una altra galeria paral·lela situada més a l'oest, però que no arriben a barrejar les aigües. Aquesta galeria probablement correspon a la continuació de la Cova Blanca, situada més al NW, d'igual direcció, però totes dues galeries queden tallades per enfonsaments.

El recorregut total és de 1334 m i el desnivell és de 180 m desde la boca superior fins el punt màxim assolit l'agost de 1977.

L'entrada principal consisteix en un enfonsament de prop de 50 m de fondària que dona a la galeria principal. A partir d'aquest enfonsament es pot arribar a l'exterior per una altra galeria que porta a una segona boca situada al N de la principal. Aigües avall, en una gran sala, es pot comunicar amb la galeria W que abans hem esmentat.

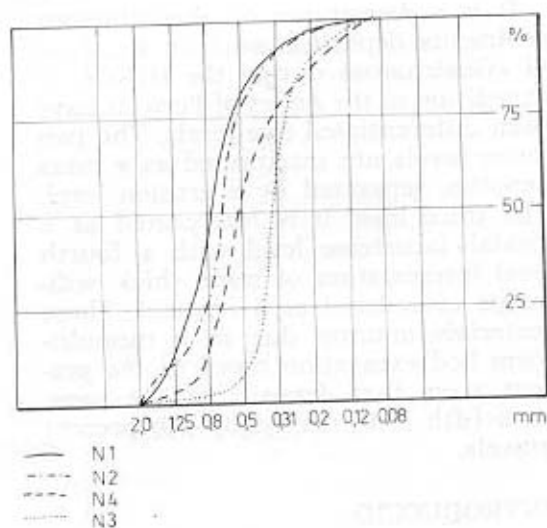
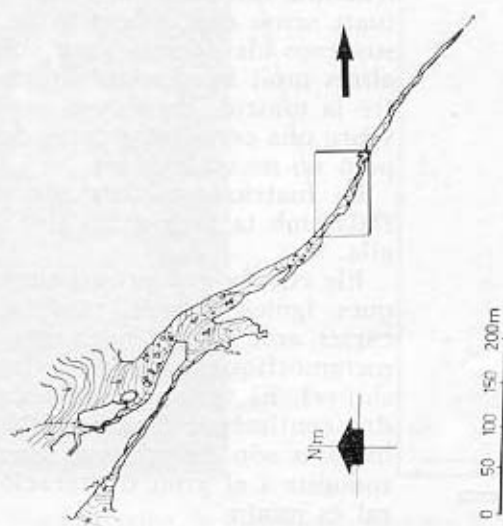
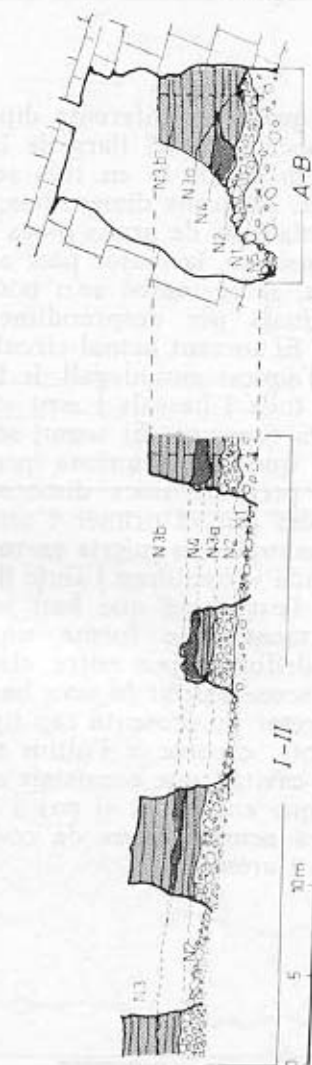
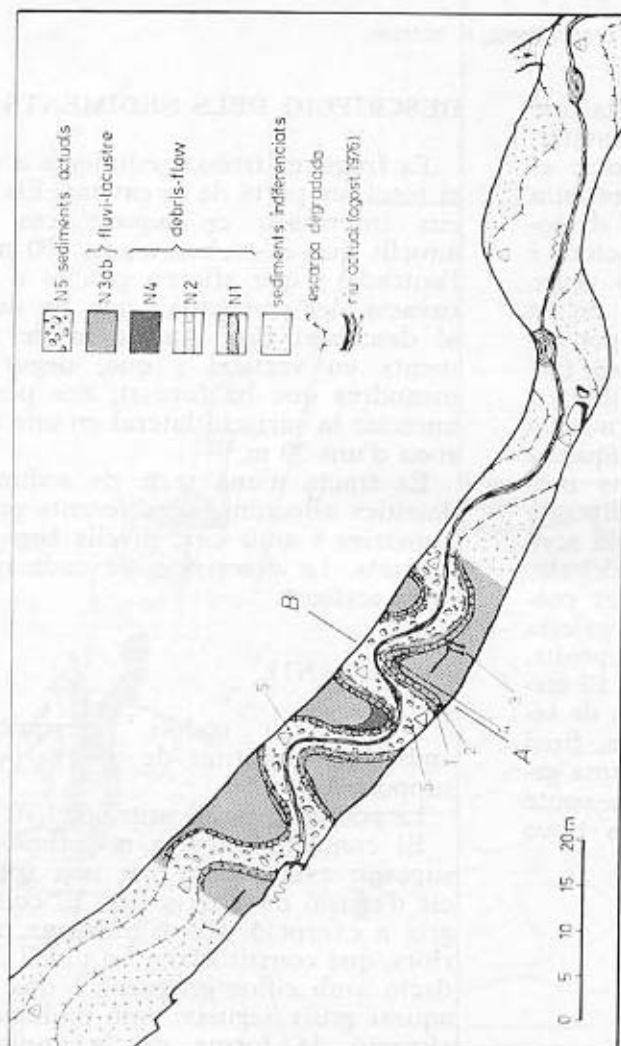


Fig. 2. — Corbes granulomètriques de la fracció sorra dels diferents nivells.



**CUEVA DE LOS GUAICHAROS**  
 S Andrés Cutervo  
 ERE-CEC  
 Perú  
 agosto 1976

En quant els diferents dipòsits que es troben a tot el llarg de la cavitat, podríem dividir-la en tres sectors: el primer, de grans dimensions, presenta acumulacions de grans blocs en disposició caòtica, la major part al·lòctons i rodats, si bé també se'n poden veure d'originats per desprendiment de la volta. El torrent actual circula per enmig d'aquest amuntegall de blocs, formant tolls i bassals i sent visible en poques ocasions. El segon sector, que és el que ens interessa per aquesta nota, presenta unes dimensions més reduïdes que el primer i uns dipòsits que reomplen la galeria en tota la seva amplada i fossilitzen l'antic llit del riu, tot i l'excavació que han sofert posteriorment, que forma una galeria meandriforme per entre els dipòsits, però sense assolir la seva base. El tercer sector no presenta cap tipus de sediments, excepte a l'últim tros, final de la cavitat, que consisteix en una gatera que ens barra el pas i que conté petites acumulacions de còdols tipus grava i arena.

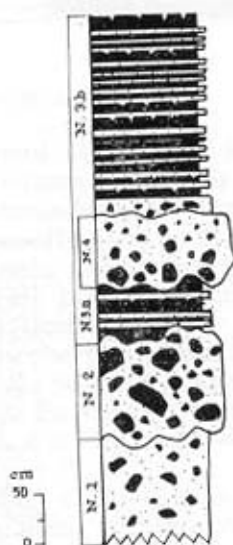


Fig. 3. — Columna estratigràfica dels sediments de la "Cueva de los Guácharos".

## DESCRIPCIÓ DELS SEDIMENTS

És freqüent trobar sediments a quasi totes les parts de la cavitat. Els que ens interessen en aquest cas són aquells que es troben a uns 400 m de l'entrada, i que afloren gràcies a l'excavació del riu actual, que ha deixat al descobert fins i tot 6 m de sediments en vertical i que, degut als meandres que ha format, ens permet apreciar la variació lateral en una zona d'uns 30 m.

Es tracta d'una sèrie de sediments detrítics al·lòctons, de diferents granulometries i amb cinc nivells ben diferenciats. La descripció de cada nivell és la següent:

### NIVELL 1 (N1)

Format per còdols heteromètrics amb gran quantitat de matrici («mud supported»).

La potència oscil·la entre 60 i 70 cms.

El contacte inferior no aflora i el superior està limitat per una superfície d'erosió molt irregular. El color és gris a excepció dels 6 ó 7 cms. superiors, que constitueixen un nivell d'oxidació amb color groguenc i que amb aquest gruix segueix, amb molta aproximació, la forma de la superfície d'erosió superior.

No hi ha gradació ni cap mena d'estructura interna. Els còdols estan situats sense cap ordenació de tamanys, suspesos els de més gran volum entre altres molt inferiors o directament entre la matrici. En alguns punts es pot veure una certa imbricació dels còdols, però no massa evident.

La matrici està formada per materials amb tamany sorra fina, llim i argila.

Els còdols són principalment de roques ígnies (granit, pòrfids...) i calcàries, amb quars, fragments de roques metamòrfiques i nòduls de lutita («clay ships»). El tamany oscil·la des de l'ordre centimètric fins a 15-20 cms. La majoria són de subangulosos a subarrodonits i el grau d'alteració en general és mínim.

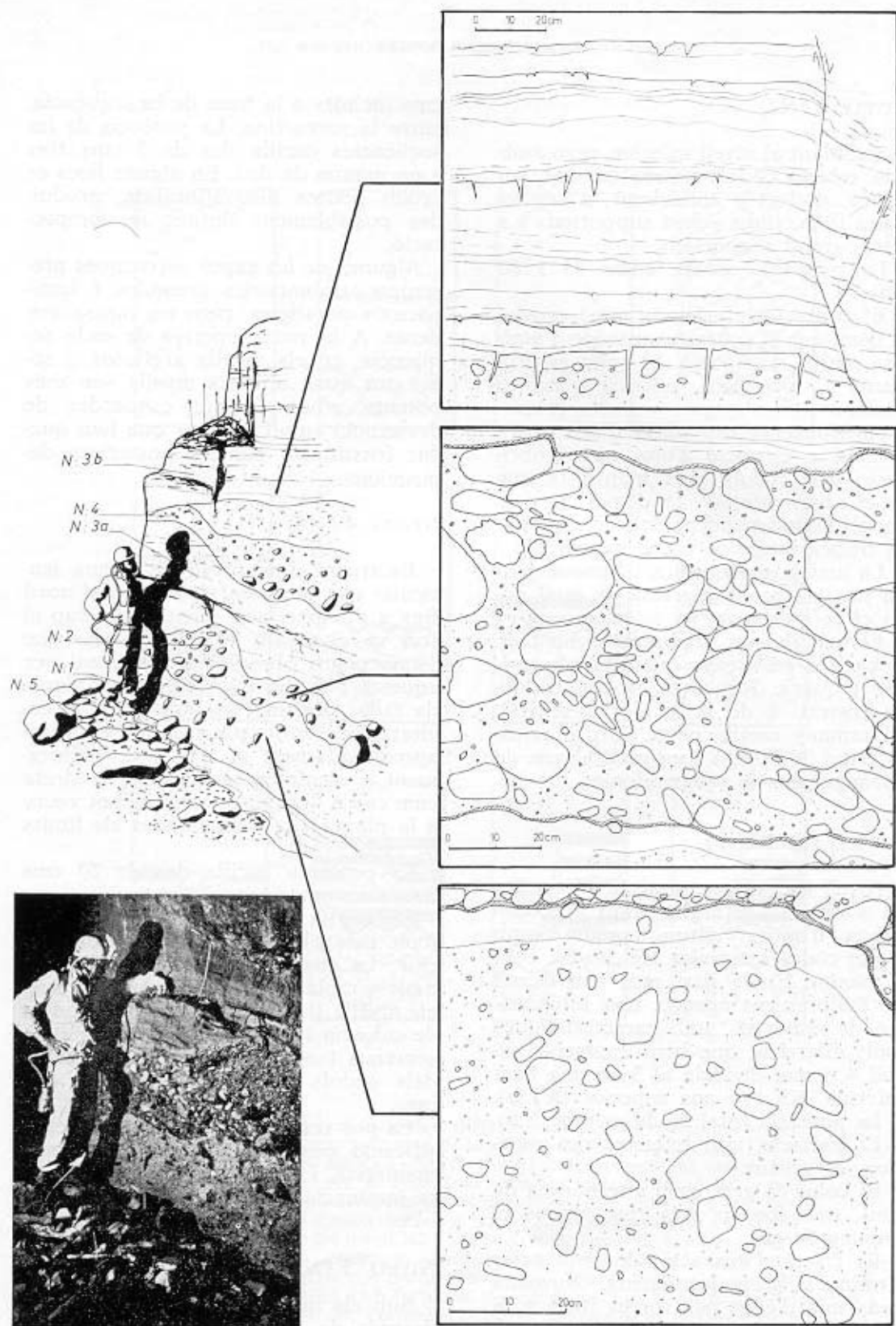


Fig. 4. — Esquema extret de diapositives, on esveu el talús amb els diferents nivells i un detall de cada un d'ells.

## NIVELL 2 (N2)

Semblant al nivell inferior, però amb una relació còdols-matriu bastant superior, podent-la considerar, a segons quins llocs, tipus «clast supported» i a altres «mud supported».

La potència oscilla entre 45 i 80 cms.

El contacte inferior és net i erosiu, al igual que el contacte superior, i amb una patina d'oxidació. El color és groguenc i, localment, adquireix un tò rosat.

No s'observa cap mena d'estructura interna, a excepció d'una certa imbricació dels còdols, més manifesta que en el nivell inferior. La disposició dels còdols és independent del seu tamany; es troben suspesos entre matriu.

La matriu és sorrenca i llimosa, i hi ha predominança d'ortosa, la qual dona el color rosat.

Els còdols són predominantment de calcària i en menys quantitat de granit, i quars. També es troben còdols de travertí i de lutita («clay-ships»). El tamany oscilla entre l'ordre centimètric i 30-35 cms i en general són de subangulosos a subarrodonits.

## NIVELL 3 (N3 a, b)

Nivell format per materials fins, des de sorra fina a argila, amb predominança d'aquest últim tamany, amb algun còdol intercalat, de 5 cms. com a màxim. En la part més meridional de l'aflorament apareix una intercalació de materials amb característiques molt diferents, que hem anomenat nivell 4, i que divideix al 3 en una part inferior (N3 a) i una superior (N3 b).

La potència total és de gairebé 5 m.

El contacte, tant inferior com superior, és erosiu.

El color és gris, amb alternances de tons, més fosc o més clar segons el tamany de gra.

Es tracta d'una sèrie de seqüències rítmiques granodecreixents, formada cada una d'elles per sorres fines a la base i lutites a la part superior. En alguns casos, es troben còdols de 2 a 5

cms incluits a la base de la seqüència, entre la sorra fina. La potència de les seqüències oscilla des de 3 cms fins a un màxim de deu. En alguns llocs es veuen petites discontinuitats, produïdes possiblement durant la compactació.

Algunes de les capes sorrenques presenten laminacions creuades i laminacions paral·leles, però no massa evidents. A la part superior de cada seqüència, en els nivells argilosos, i sobre tot quan aquests nivells són més potents, s'han format esquerdes de dessecació «mud cracks» que han quedat fossilitzats per les posteriors deposicions.

## NIVELL 4 (N4)

Es tracta d'un nivell de forma lenticular que es va enfalçant cap al nord fins a desaparèixer, mentre que cap el sud va guanyant potència sense que s'hagi pogut observar el seu final per aquesta part, ja que l'aflorament queda tallat per un estretament de la cavitat. En sentit transversal, es situa aproximadament al centre de l'aflorament, i s'enfalca tant cap a la dreta com cap a l'esquerra, com es pot veure a la planta, on s'han marcat els límits de cada nivell.

La potència oscilla des de 20 cms fins a un metre.

Els contactes són nets i erosius, sent molt més pla el superior que el inferior. La disposició dels materials és molt semblant a la que es presenta en els nivells 1 i 2, amb còdols poc rodats de calcària i de materials ígnis, matriu sorrenca i color marronós. El tamany dels còdols oscilla entre dos i deu cms.

Es pot veure una certa granulo-clasificació positiva molt grollera i poc manifesta, i en alguns llocs es presenta laminació paral·lela molt poc visible.

## NIVELL 5 (N5)

Són els materials actuals, dipositats després de l'erosió dels anteriors nivells.

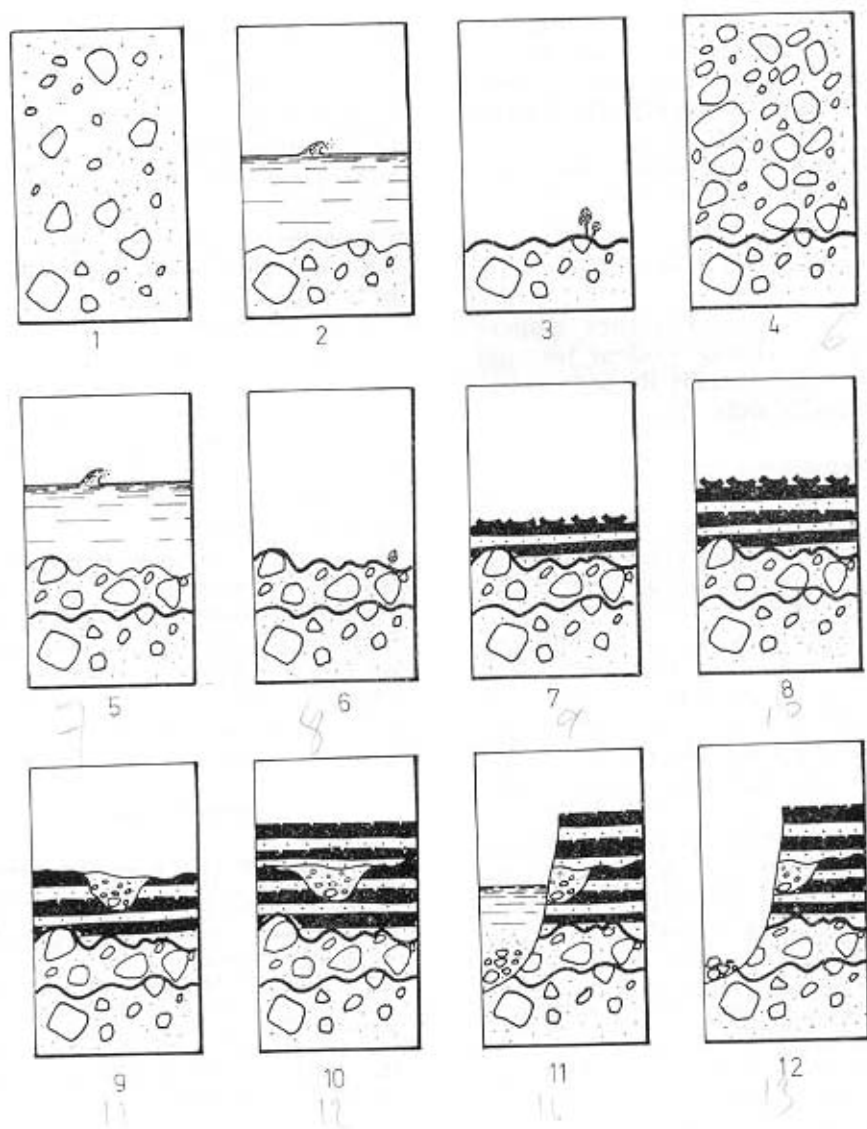


Fig. 5.— Síntesi de l'evolució dels diferents estadis del reompliment per sediments en la galeria principal de la «Cueva de los Guaicharos»: 1) Primera avinguda en massa («debris flow») corresponent al nivell N1. 2) Erosió del nivell N1. 3) Exposició subaèria amb formació del nivell d'oxidació. 4) Segona avinguda de «drebris flow» més grollera que l'anterior (Nivell N2). 5) Erosió del nivell N2. 6) Exposició subaèria i oxidació de la part superior del nivell N2. 7) Deposició de capes de sorres i argiles amb esquerdes de dessecació «mud cracks» interpretades com a sediments fluvio-lacustres, que pertanyen al nivell N3a. 8) Successives avingudes de sorres i argiles amb formació de «mud cracks». 9) Formació del canal del nivell N4. 10) Continuació de la sedimentació fluvio-lacustre (Nivell N36). 11) Erosió dels sediments amb encaixament del riu i deposició de materials grollers. 12) Estat actual.

No sabem la potència real, perquè només aflora la superfície, però suposem que deu de ser escassa (menys de 1 1/2 m). Està format per un apilament de còdols i blocs de diferents tamany amb petites quantitats de sorres a la part inferior i en petits racons en el contacte entre els còdols. Això és degut al rentat constant que sofreixen, ja que el riu actual, encara que petit, segueix circulant durant tot l'any.

## INTERPRETACIÓ I EVOLUCIÓ

Segons les característiques esmentades a la descripció, podem fer una interpretació dels medis de sedimentació i l'evolució dels nivells que afloren.

El primer estadi que podem observar és el nivell 1 (N1), el qual interpretem com un transport de materials en massa («debris flow») on els còdols, poc rodats, estan suspesos dins d'una massa molt densa de sorra i argila.

Un cop dipositats aquests sediments va haver-hi una etapa fortament erosiva, que ens va delimitar la part superior del nivell 1, quedant aquesta superfície subaèria durant un temps en el qual es va produir una oxidació dels materials superiors.

El següent estadi correspon al nivell 2 (N2), el qual és de característiques semblants al nivell inferior, o sigui atribuïble a un transport en massa («debris flow»), però de més alta energia, ja que el tamany i quantitat de còdols és superior. Aquests materials també sofreixen una erosió i posterior exposició subaèria que dona un nou nivell d'oxidació.

Les condicions de sedimentació canvien totalment i tenim com a resultat uns sediments més fins, formats per sorres i llims, els quals interpretem com a fluvio-lacustre. (N3 a,b). Són uns sediments rítmics, on cada seqüència mostra una part sorrenca dipositada per tracció (corrent fluvial) i una part lutítica dipositada per decantació (fase d'estancament); posteriorment hi ha una dessecació total amb la formació d'esquerdes de dessecació

(«mud-cracks»). Possiblement aquests sediments responen a unes variacions climàtiques estacionals, en les que a vegades l'energia és superior, donant nivells amb materials més grollers. Una d'aquestes vegades es produeix una avinguda més forta, la qual erosiona aquests sediments i diposita materials de tamany superior, suspesos dins d'una matriu sorrenca, formant com un canal situat aproximadament al mig de la galeria (N4), continuant després la sedimentació fluvio-lacustre (N3b) fins el límit superior actual.

Posteriorment, el riu ha erosionat els sediments encaixant-se dins d'ells formant un llit meandriforme, tal com es pot veure a la topografia.

El riu actual ha dipositat materials des de blocs a sorres, però els més superficials han estat rentats per avingudes més fortes.

L'evolució vertical, suposem correspon als sediments d'un riu amb una fase inicial torrencial i una progressiva disminució d'energia corresponent a una fase madura.

Agraïm al Dr. Sergio Robles la seva valiosa col·laboració, en la redacció d'aquesta nota.

## BIBLIOGRAFIA

- BRIGGS-MIDDLETON (1965). — Hydromechanical principles of sediment structure formation. *Primary sedimentary structures and their hydrodynamic interpretation*. Special Publ. n.º 12. Oklahoma.
- LUCIEN-BRUSH (1965). — Sediment sorting in alluvial channels. *Primary sed...* Special Publ. n.º 12. Oklahoma.
- MIDDLETON-HAMTON (1973). — Sediment gravity flows: Mechanics of flow and deposition. *SEPM Pacific Sections, Short Course*, pp. 1-38.
- REINECK, H.-SINGH, I. (1973). — Depositional Sedimentary Environments. *Springer Verlag Berlin*. New York.
- RICCI LUCCHI, F. (1970). — Sedimentografia. *Zanichelli*. Bologna.
- VILCHEZ MURGA, S. (1968). — Parques Nacionales del Perú. *Ed. Cajamarca*. Lima.
- VISHER (1965). — Fluvial Processes as interpreted from Ancient and recent fluvial deposits. *Primary sed...* Special Publ. n.º 12. Oklahoma.