

**MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ EXPEDÍCIÓ
KOLUMBIÁBAN
25 ÉVVEL EZELŐTT**

SZENTES GYÖRGY

Alte Frankfurter Str. 22 b, D-61118 Bad Vilbel
szentesg@aol.com

Abstract. The author worked as a geologist in Colombia between 1982 and 83. In his free time he searched for caves in the jungle-covered rugged mountains of the Central Cordillera with the help of some enthusiastic local colleagues. Despite the Central Cordillera being mainly composed of granite and metamorphic sequences, they succeeded to locate a narrow and long marble belt in which tropical cone karst, caves and deep canyons have developed. The author proposed - with the agreement and support of the local landowners - to organise a research expedition into the region. In October 1984 a group of Hungarian scientists and speleologists arrived in order to study the karst phenomena, the caves, the geology and the ecology of the area. The aim of the expedition was to propose a plan for the protection of the surface and subsurface structures of the marble karst on the base of the scientific results. The results were presented in several Hungarian and international forums and the proposition for the protection was submitted through the landowners to the Colombian authorities. As a result of this a part of the marble karst region today is a nature conservation area and a private ecological park.

1. A Expedíció létrejötte, résztvevői és célja

1982 és 83-ban sikerült a dél-amerikai Központi-Kordillerákban egy márványból álló trópusi kúp- és toronykarsztvidéket megismerni. A majdnem érintetlen trópusi őserdővel fedett terület felszíni és felszín alatti értékeinek tanulmányozása, dokumentálása és védelmének kidolgozása sürgető feladat lett, mivel az új Medellín-Bogotá műút viszonylag könnyen megközelíthetővé tette a vidéket, ami egyre jobban vonzotta a látogatókat. A vidék jó része magántulajdon, de szerencsére a földtulajdonos felismerte a természeti értékeket és messzemenően támogatta azok tanulmányozását és megóvását (SZENTES 1983). Ennek végrehajtására a javaslatok alapján magyar szakértőket kért fel, és így 1984 októberében megérkeztek a területre a több tudományágat képviselő magyar kutatócsoport tagjai. A kutatásokhoz csatlakozott még állandóan vagy alkalmasszerűen a Medellín Egyetem néhány fiatal kutatója és egy-két a barlangkutatás iránt érdeklődő helyi lakos.

Az expedíció tudományos vezetője Dr. Balogh János akadémikus ökológus volt, a további résztvevők: Dr. Csernavölgyi László agrármérnök, Dr. Kósa Attila mérnökgeológus, Dr. Major István biológus és Dr. Szentés György geológus, kolumbiai részről pedig Guillermo Garces földtulajdonos

és TV producer, Rafael Borja biológus, Hernando Martinez geológus és Francisco Flores technikus.

Az expedíció támogatói voltak magyar részről: a "Vörös Meteor" Természetbarát és Barlangkutató Egyesület, a Magyar Tudományos Akadémia, a "Polyeder" Mérnöki és Mezőgazdasági Kft., kolumbiai részről: az "El Refugio" Río Claro Ökológiai Park és tulajdonosa Juan Guillermo Garces.

A célkitűzés egy sokoldalú tudományos felderítés, kutatás és dokumentáció volt, úgymint geológiai, karsztmorfológiai, speleológiai, biológiai és talajtani vizsgálatok, valamint a barlangok térképezése és fényképezése, továbbá tanácsadás a kolumbiai részről készítendő dokumentumfilmhez. A végső cél konkrét javaslatok kidolgozása a felszíni és felszín alatti természeti értékek védelmére.

Az expedíció bázisa a Río Claro szakadéka fölött felépített tágas menedékház, az "El Refugio" volt. Innen indultak ki a barlangokhoz vagy a felszíni vizsgálatokhoz a kutatók többnyire gyalog, vagy ha lehetett, terepjáró gépkocsival.

2. A vizsgált terület ismertetése

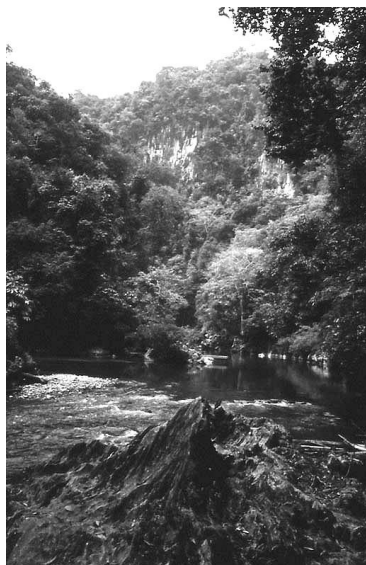
A vizsgált karsztvidék a Központi-Kordillerák előhegyeiben fekszik, mintegy 100 km-rel keletre Medellín városától, közel a Magdalena-folyóhoz. A karsztosodott márványzóna 1-4 km széles és közel 70 km hosszúságban húzódik ÉÉK-DDNy csapásban a következő földrajzi koordináták között: É.sz: 5°46'22" Ny.h: 74°55'06" és az É.sz: 6°38'11" Ny.h: 74°38'27". A legnagyobb tengerszint feletti magasság 600 m, a helyi erózióbázis szintje 200 és 350 m tszf. között változik (*1. ábra*).

A karsztos területet számos helyen szakítja meg karsztosodásra alkalmatlan kőzetbetelepülés, vagy zavart tektonikai zóna. A leglátványosabb karszt számos barlanggal a Río Claro szurdoka és annak környéke (*1. kép*). E vidék képezte a vizsgálatok súlyponti részét.

A karsztterület az ún. meleg zónában (tierra caliente) húzódik, évi középhőmérséklete 25 és 28°C körül van, amely tipikus a Kordillerák előhegyeire 1000 m tszf. magasság alatt. Az évi csapadékmennyiség 4000 mm, a páratartalom 75%. Az esős napok száma 150-200, amely részben a november - decemberi esős évszakra korlátozódik. A karsztvidék kúpjai és szurdokai között különleges mikroklíma alakult ki (*SZENTES 1984*).

A terület a Magdalena-folyó vízgyűjtője, főbb mellékfolyói a Río Claro, a Río Alejandria és a Río Nus e folyóba torkollanak. A felszín alatti vízfolyások főleg a Río Claro szurdokában bukkannak a felszínre.

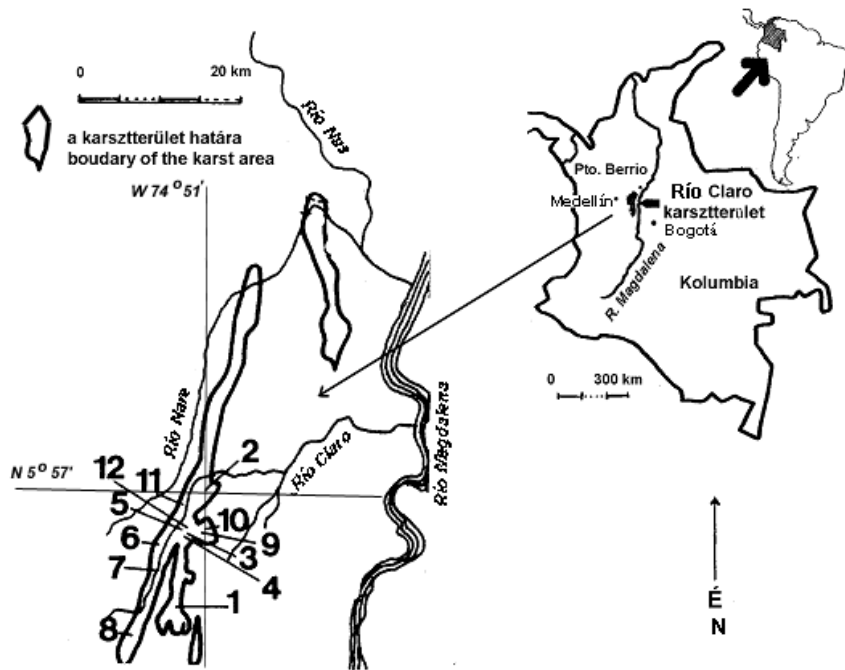
Az 5000 m fölé is emelkedő Központi-Kordilleráknak geomorfológiáját fiatal vulkánok, gránitformációk és metamorf kőzetek vonulatai alakítják. A metamorf kőzetekből felépített térszín, főleg a hegylábi zónákban erősen tagolt, feldarabolt felszínt alakít. A márványzónában kialakult trópusi karsztosodás egy különleges felszíni és felszín alatti morfológiát eredményezett.



1. kép: A Río Claro márványszurdoka
Picture 1.: Marble Canyon of the Río Claro

A Központi-Kordillerák gránitból és metamorf kőzetekből épültek fel. Ezekbe nyomult be a részben ma is működő vulkánok kőzetanyaga. A fő szerkezeti elemek az Andok É-D-i, ill. ÉÉK-DDNy-i csapásirányú axiális törésvonalai. A karsztosodott márvány kémiaiilag tiszta, fehér vagy szürkés-fehér színű. Az alacsony metamorf fokozatú (zöldpala fácies) kőzet enyhén gyűrt, 1-1,5 m vastagon padozott. Gyakran figyelhető még gneisz, zöldpala és grafitpala beágyazódás. Némely rétegben talált graptoliták meghatározása igazolta a márvány alsó paleozoikumi korát (IRVING 1971). A nemkarsztos kőzetek betelepülése néhol hosszabb szakaszon szakította meg a karsztosodás folyamatát. A márványzónát a már említett ÉÉK-DDNy-i csapásirányú törésvonalak határozzák meg, nevezetesen a Palesztina- és az Otu-vetődés (2. ábra). A fő töréstengelyekre merőleges ÉNY-DK-i csapású kereszttrészek tovább segítették a térszín feldarabolódását. A Kordillerák kiemelkedése a harmadidőszak során, kb. tíz millió évvel ezelőtt kezdődött. Azóta egészen a jelenkorig intenzív erózió halmozta fel a törmelékes üledéksort a kiterjedt

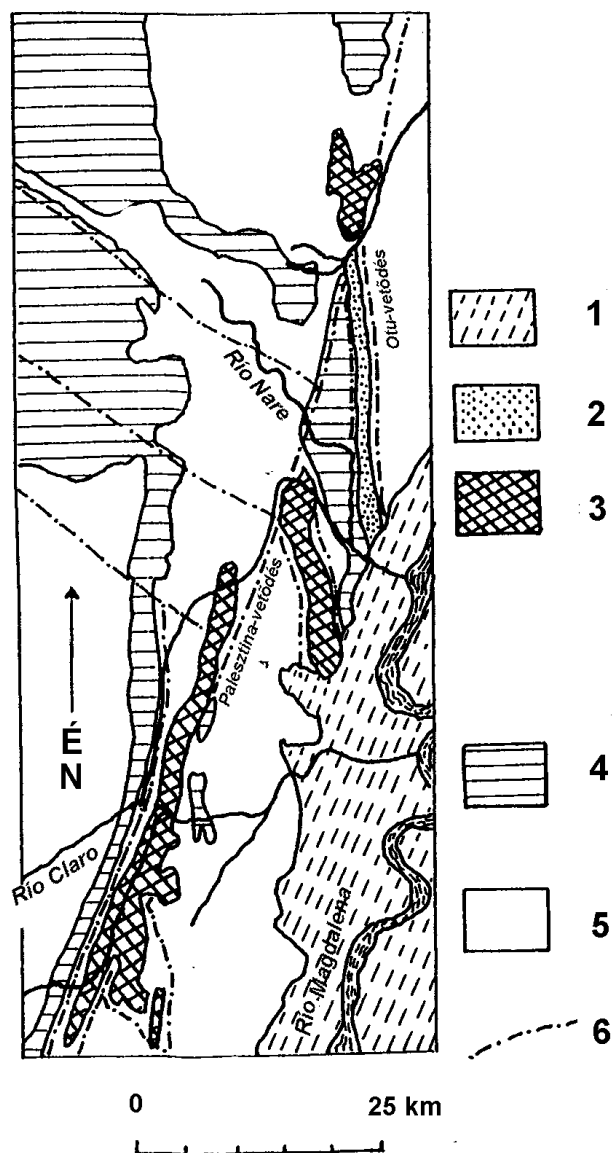
Magdalena-medencében. A karszterületen márványtörmelékkel kevert late-rites agyag és folyóvízi lerakódások képviselik a fiatal üledékképződést (PORTA 1966).



1. ábra: Río Claro és környékének helyzete és a márványkarszt kiterjedése a megvizsgált barlangok jelölésével. Jelmagyarázat: 1. Tapir-barlang (Cueva de las Dantas), 2. Kondor-barlang (Caverna del Condor), 3. Alagút-barlang (Caverna del Túnel), 4. Vicky-barlang (Caverna del Vicky), 5. Indio-barlang (Cueva de los Indios), 6. Sas-barlang (Cueva del Águila), 7. Pók-barlang (Caverna de las Arañas), 8. Makik barlangja (Caverna de los Titis), 9. Francia barlangja (Caverna del Francés), 10. Tigris-barlang (Caverna del Tigre), 11. Idő temploma (Templo del Tiempo) 12. Kajmán szája (Boca del Caimán)

Fig 1.: Location of the Río Claro region marking the investigated caves.

Legend: 1. Tapir Cave (Cueva de las Dantas), 2. Condor Cave (Caverna del Condor), 3. Tunnel Cave (Caverna del Túnel), 4. Vicky Cave (Caverna del Vicky), 5. Indio Cave (Cueva de los Indios), 6. Eagle Cave (Cueva del Águila), 7. Spider Cave (Caverna de las Arañas), 8. Lemurs Cave (Caverna de los Titis), 9. Franchmans Cave (Caverna del Francés), 10. Tiger Cave (Caverna del Tigre), 11. Church of the Time (Templo del Tiempo) 12. Caiman's Mouth (Boca del Caimán)



2. ábra. Rio Claro környékének földtani és tektonikai vázlata.

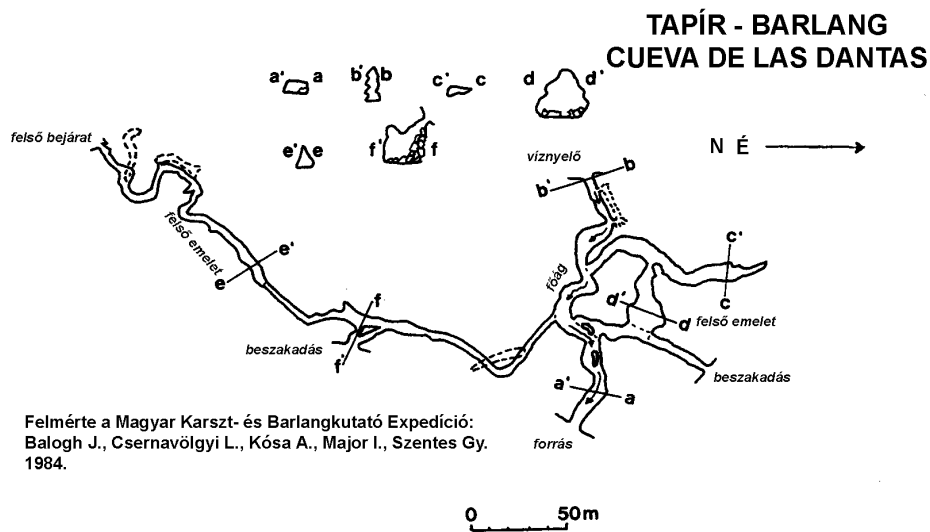
Jelmagyarázat: 1. negyedidőszak - harmadidőszak; homokkő, durva törmelék, folyóvízi üledék, 2. kréta; konglomerátum, 3. Paleozoikum; márvány, 4. Paleozoikum - Prekambrium; gránit, granodiorit, diorit, 5. Paleozoikum - Prekambrium; kristályos pala, gneisz, 6. főbb törésvonal

Fig. 2.: Geological and tectonical sketch of the Rio Claro Region .

Legend: 1. Quaternary - Tertiary; sandstone, gravel, river deposit, 2. Cretaceous; conglomerate, 3. Palaeozoic; marble, 4. Palaeozoic - Precambrian; granite, granodiorite, diorite, 5. Palaeozoic - Precambrian; metamorphic schist, gneiss, 6. mainly joint

3. A kutatások eredményei

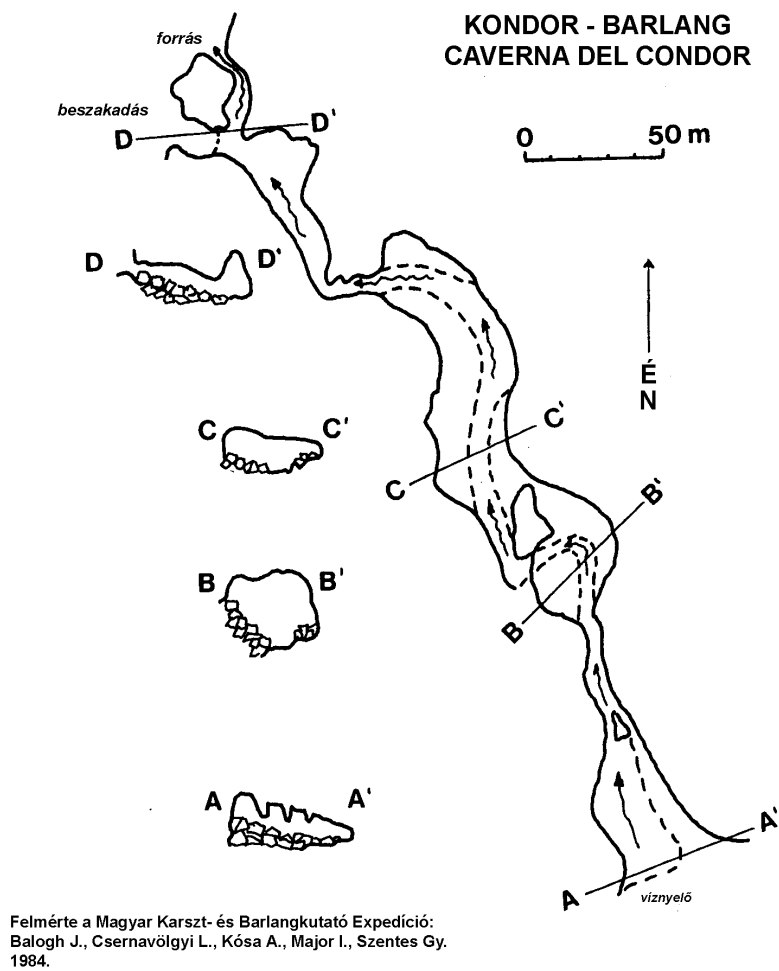
A felszíni bejárások során az expedíció tagjai tanulmányozták az egyes *karsztkúpokat*, az azokat borító növényzetet és talajtakarót (2. kép). A márványkibúvásokon az oldó hatás mély barázdákat, éles hátakat és sokszor fantasztikus formákat alakított. A látványosabbak dokumentálása is a felszíni munkák egyik feladata volt. Balogh professzor pedig *talajbiológiai* vizsgálatokat végzett.



3. ábra: Tapír -barlang (Cueva de las Dantas) térképe
Fig 3.: Survey of the Tapír Cave (Cueva de las Dantas)

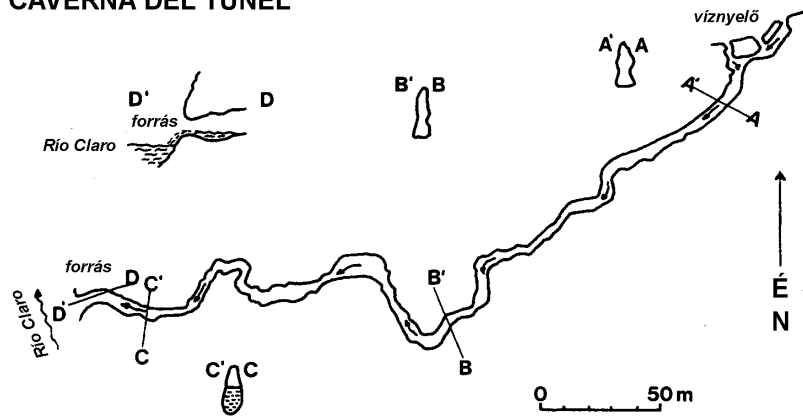


2. kép: Őserdővel fedett karszkúp a Río Claro környékén
Picture 2.: Jungle covered karst cone near the Río Claro



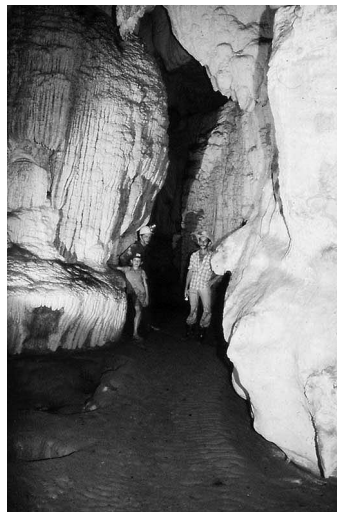
4. ábra: Kondor-barlang (Caverna del Condor) térképe
Fig 4.: Survey of the Condor Cave (Caverna del Condor)

ALAGÚT - BARLANG CAVERNA DEL TÚNEL

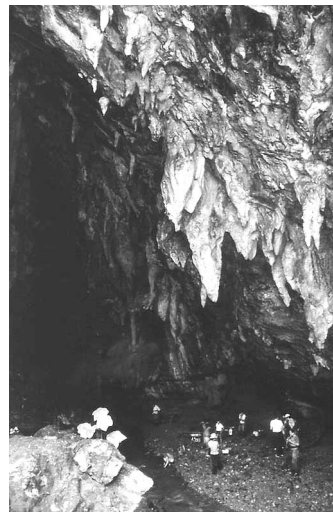


Felmérte a Magyar Karszt- és Barlangkutató Expedíció:
Balogh J., Csernavölgyi L., Kósa A., Major I., Szentes Gy.
1984.

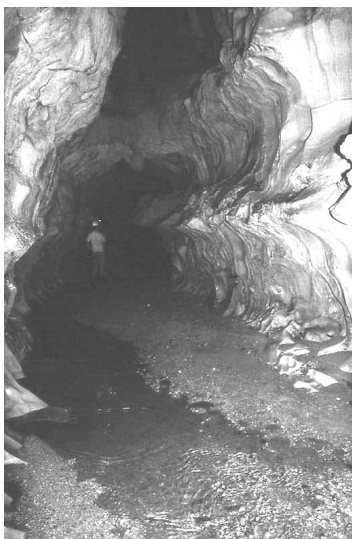
5. ábra: Az Alagút-barlang (Caverna del Túnel) térképe
Fig 5.: Survey of the Tunnel Cave (Caverna del Túnel)



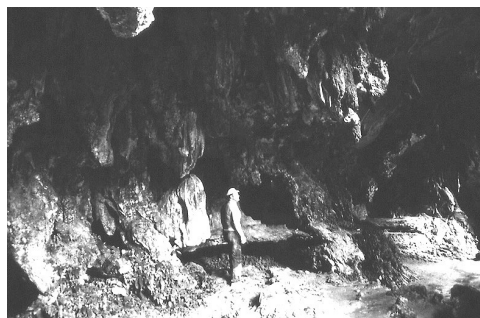
3. kép: A Tapír-barlang (Cueva de las Dantas) csepp-
kövekkel díszített felső emelete
Picture 3.: Nicely decorated upper level in the Tapir
Cave (Cueva de las Dantas)



4. kép: Az expedíció tagjai a Kondor-barlang (Caver-
na del Condor) bejáratánál
Picture 4.: The participants of the expedition at the
Entrance to the Condor Cave (Caverna del Condor)



5. kép: Az Alagút-barlang (Caverna del Túnel) fő járata
 Picture 5.: The main passage in the Tunnel Cave (Caverna del Túnel)

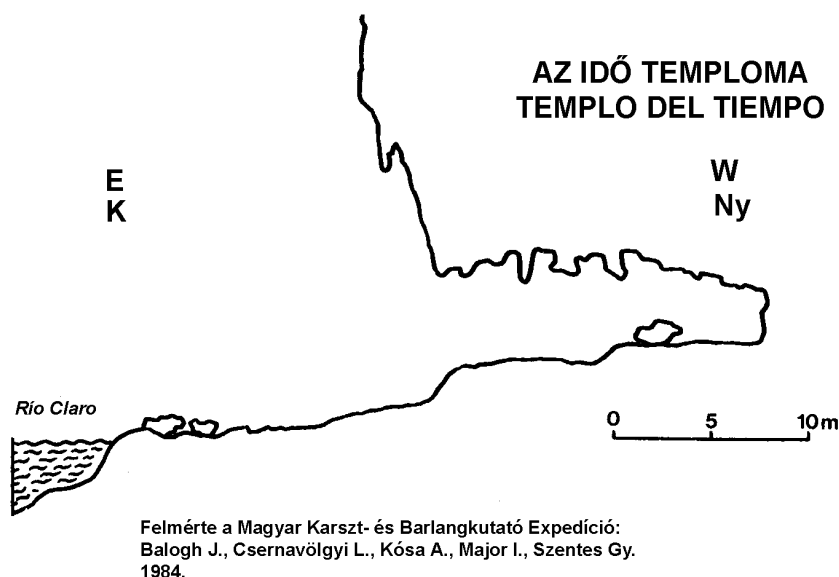


6. kép: Az Idő temploma, egy hegylábi barlang a Río Claro szurdokában
 Picture 6.: Church of the Time (Templo del Tiempo), a cliff foot cave in the Río Claro Canyon

Természetesen a legfontosabb feladat a *barlangok* kutatása és tanulmányozása volt. Itt szeretném röviden említeni a megvizsgált barlangok főbb adatait. *Aktív patakos barlangok* közül a legnagyobb a 873 m hosszú *Tapír-barlang* (Cueva de las Dantas) (3. ábra, 3. kép). A barlang egy nagyméretű több emeletes labirintus. Főága jelentős vízmennyiséget vezető emeletes átmenőbarlang. A felső emeleteket látványos cseppkőképződmények díszítik. A barlang aktív része nagyszámú zsírmadár élőhelye, míg a felső emeleteket denevérek lakják.

Hatalmas méretű termek sorozatából áll a 488 m hosszú átmenőbarlang, a *Kondor-barlang* (Caverna del Condor) (4. ábra, 4. kép). A barlang 30 m magasságot is meghaladó termeiben számtalan zsírmadár fészkel. Innen ered a barlang neve is, mivel a zsírmadarakat, avagy a guacharokat a helyiek kondornak nevezik. A barlangon bővízü patak folyik keresztül. A barlangról a magyar kutatók szakértői kommentárjával a kolumbiai televízió filmet készített. A bejáratnál a barlangkutatás iránt érdeklődő kolumbiaiaknak Csernavölgyi László kötéltechnikai bemutatót tartott.

Közvetlen a főfolyó, a Río Claro felett emelkedő karsztkúpon vágta keresztül magát a 422 m hosszú *Alagút-barlang* (Caverna del Túnel) (5. ábra, 5. kép). Omladékos víznyelő bejárata mögött cseppkövekkel gazdagon díszített keskeny, magas folyosót teljesen kitölti a barlangi patak, amely a Río Claro feletti sziklafalban bukkan a felszínre.



6. ábra. Az Idő templomának (Templo del Tiempo) keresztmetszévénye
Fig 6.: Cross section of the Church of the Time (Templo del Tiempo)

E barlang melletti kisebb karsztkúpon halad keresztül a 340 m hosszú, cseppkövekkel szépen díszített, omladékos *Vicky-barlang* (Caverna del Vicky). A barlang végső szakasza felszakadt és egy keskeny kanyon formájában vezet a Río Claróhoz.

Innen nem messze nyílik az *Indio-barlang* (Cueva de los Indios). A barlangnak csak a 130 m hosszú felső emelete ismert. Az alatta fakadó *Tápír-forrás* (Manantial de las Dantas) mögött húzódik a barlang egyelőre ismeretlen alsó szintje.

A Río Claro szurdokában a folyó laterális eróziója *hegylábi barlangokat* alakított. A hosszan elnyúló sziklaeresz jellegű barlangok bejáratát vastag tufafüggöny borítja, beljebb cseppkövesedés figyelhető meg. Ezek tanulmányozása, felmérése és védelmük megtervezése szintén az expedíció feladata volt. Leglátványosabb a *Kajmán szája* (Boca del Caimán) és az *Idő temploma* (Templo del Tiempo) (6. ábra, 6. kép). A szurdok felső szakaszán található a *Makik barlangja* (Caverna de los Titis). E hegylábi barlang belsőjébe mintegy 25 m hosszan követhető keskeny vízvezető járat csatlakozik a karsztkúp belseje felől.

A hosszú barlangfejlődés korábbi szakaszaiból számos fosszilis- és roncsbarlangot is sikerült felmérni és tanulmányozni. Ezek hossza 20 és 60 m között váltakozik. Többnyire az őserdő által takart, magasabban levő karsztos kúpok között található szakadékdolinákból nyílnak, az egykori nagyobb barlangrendszer maradványait képviselve. Ezen üregek számos barlangtani és biológiai érdekességet szolgáltatottak. Az érdekesebb a 30 m hosszú Sas-barlang (*Cueva del Águila*), amelynek bejáratí szakaszában ragadozó madár fészkel. A 25 m hosszú Pók-barlang (*Caverna de las Arañas*), egy pókfajta élőhelye. Jellegzetes hálójuk szinte az egész barlangot kitapétázza. A Tigris-barlang (*Caverna del Tigre*) 20x30 m-es bejáratí terme után a barlang még 30 m hosszan folytatódik egy omladékos folyosón keresztül (SZENTES 1992). A barlang nagy valószínűséggel a környéken ritkaságnak számító jaguár élőhelye. Az orrfacsaró bűz és a friss zsákmánymaradványok ezt látszottak igazolni. Szerencsére a barlang lakója távol volt, és mi igyekeztünk a vizsgálatokat minél hamarabb befejezni.

A közelben nyíló Francia barlangja (*Caverna del Francés*) egy 60 m hosszú omladékos átmenőbarlang, egy fosszilis földalatti patakmeder, amely a legmagasabban húzódik a Río Claró szintje felett (KÓSA 1985b).

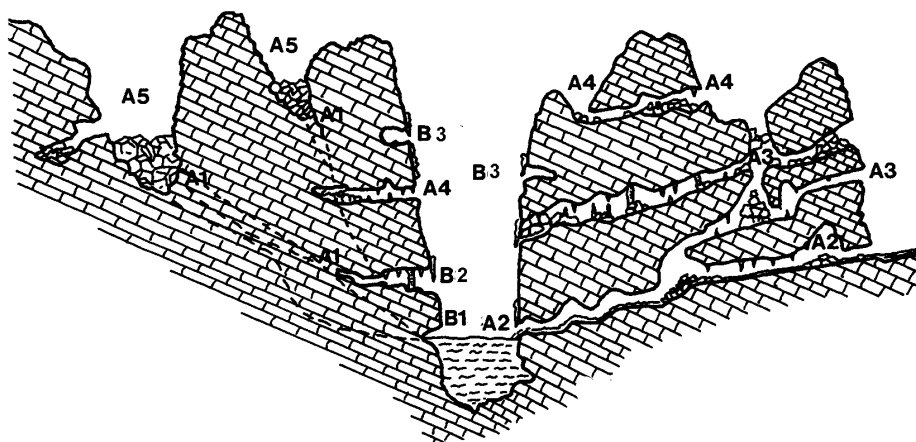
Tanulmányoztuk a terület víznyelőit, forrásait és karsztos szurdokvölgyeit is. A karsztókúpok között számos víznyelőt sikerült megfigyelni. Ezek hovatartozása még kérdéses. Valószínűleg a már ismert barlangok kisebb mellékjárataiba és az Indio-barlang még ismeretlen alsó szakaszába vezetik a vizet. Némelyik kisebb fosszilis barlang újra aktiválódott víznyelőként működik. Ezek vize feltételezésünk szerint a hegylábi barlangokba vezető, nagyrészt járhatatlan hasadékokban jelenik meg.

A források döntő többsége a nagyobb, már említett, aktív patakos barlangok felszínre bukkanása. Nagyobb forrás még a már ugyancsak említett, a Río Claróba ömlő Tapír-forrás (*Manantial de las Dantas*), amely mögött valószínűleg egy nagyobb barlangjárat húzódik. Számos kisebb repedésforrás bukkan a felszínre a Río Claróban és a mellékszurdokokban.

A szurdokvölgyek leglátványosabbika a Río Claro kanyonja. A karsztókúpokkal szegélyezett, meredek márványfalakkal határolt, oldott sziklaformákkal díszített kanyon a felszín központi látványossága. A Río Claro keskeny, magas, törmelékkel borított mellékszurdokai többnyire felszakadt barlangokat képviselnek. Leglátványosabb a Kondor-barlang patakjának felszínre bukkanását követő szurdok, ahol egy impozáns sziklahíd igazolja az egykori barlang létét.

4. Szpeleológiai és ökológiai megfigyelések, következtetések

Az expedíció megfigyeléseinek és vizsgálatainak hosszú sorából a következőkben két példát mutatok be. Az egyik a terület barlangjainak képződési modellje.



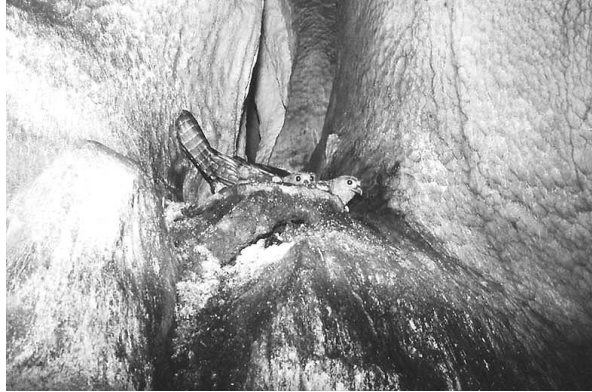
7. ábra. A barlangfejlődés elméleti szelvénye

Jelmagyarázat: A: Transzverzális barlangfejlődés; 1. Újra aktiválódó fosszilis barlangok, 2. Aktív patakos barlangok, 3. Az aktív patakos barlangok felső emelete, 4. Egykori patakos barlangok fosszilis részei, 5. Szakadékdolinnak, B: Laterális barlangfejlődés; 1. A hegylábi barlangok fejlődésének kezdeti szakasza, 2. Hegylábi barlangok, 3. Felemelt, fosszilis, egykori hegylábi barlangok

Fig 7.: Theoretical section of the cave development.

Legend: A: Transversal cave development; 1. Cave rejuvenation, reactivation of fossil caves, 2. Active stream caves, 3. Upper passages of the active stream caves, 4. Fossil stream caves, 5. Collapse dolines B: Lateral cave development; 1. Initial development of the cliff foot caves, 2. Cliff foot caves, 3. Uplifted fossil cliff foot caves

A karsztfeljlődés és a barlangok kialakulása párhuzamosan a Kordillerák eróziójával és a Magdalena-medence üledékképződésével történt, feltehetően az elmúlt 6 millió év során. Ezalatt az éghajlati körülmények alkalmasak voltak egy trópusi kúparszt kialakulására, habár ezt a folyamatot a kőzettani és tektonikai viszonyok erősen befolyásolták (KÓSA 1986). A lepusztulás eredménye a feldarabolt karszt, ahol barlangok generációja alakult ki párhuzamosan a karsztkúpokkal és a márványba mélyült szurdokvölgyekkel.



7. kép: Fészükön ülő zsírmadarak (szuszókok, guacharók) a Kondor-barlangban (Caverna del Condor)
 Picture 7.: Oil bird (murraca, guacharo) nest in the Condor Cave (Caverna del Condor)

A barlangfejlődések két fő csoportba oszthatók (SZENTES 1986). Az egyik a karsztkúpokon keresztül a nagyobb folyók felé nagyjából derékszögben tartó barlangok fejlődése. Ezt neveztük *transzverzális barlangképződésnek*. A másik, talán kevésbé jelentős barlangfejlődés az ún. hegylábi barlangok kialakulása a nagyobb folyók mentén, amit *laterális barlangképződésnek* neveztünk. Természetesen fennáll a két barlangfejlődési csoport között a kapcsolat is (7. ábra).

A hosszú karsztfejlődési periódus során mindkét csoportból a barlangok számos generációja alakult és pusztult is el. A barlangokat főleg az erózió alakította. A nemkarsztos felszínről behordott nagy mennyiségű kvarc-kavics növelte az erózió hatékonyságát. A hegylábi barlangok kezdeti fejlődési szakaszában freatikus hatások is érvényesülhettek.

A másik fontos téma a *zsírmadarak* vagy *szuszókok* (*Steatornis caripensis*) életének tanulmányozása volt. Létezésükről először Francisco de Tauste spanyol misszionárius adott hírt 1678-ban, de részletesebb leírást csak több mint száz évvel később, 1799-ben készített róluk Alexander von Humboldt német polihisztor. Venezuela barlangjaiban figyelte meg e tyúknagyságú, hosszú farkú, fehér pettyes, barna alapszínű madarak életét. Dél-Amerika őslakosai zsírforrásnak tekintették az állatokat. A fiókák bőre alatt vastag zsírréteg rakódik le, ezért az indiánok ősidők óta fosztogatták fészkeiket. A zsírt nem annyira étkezésre, inkább világításra használták. A spanyol hódítók éles, kellemetlenül hangos kiáltásáról nevezték el *guacharonak*.

E madarak Dél-Amerika északkeleti részén Venezuela, Kolumbia, Ecuador, Északkelet-Brazília, Peru, Guyana és Trinidad barlangjaiban élnek kisebb-nagyobb kolóniákban. Fejlett látásuk mellett a barlangban az emberi

fül számára is hallható hangok tartományában működő "szonárkészülékük" segítségével tájékozódnak. A kutató expedíció tagjai a *Kondor-barlangban* (*Cueva del Condor*) tanulmányozták a zsírmadarak életét (MAJOR 1997). A 20-30 m magas termek teraszain sárból tapasztott gúla alakú fészkek sorakoztak (7. kép). A lámpák fénye okozta zavar miatt fülsiketítő láрма keletkezett, több tucatnyi madár kavargott a mennyezet kupolája alatt, de véletlenül sem ütköztek össze. A felriasztott madarak lassan megnyugodtak és megszokták jelenlétünket. A fészkek többségében egy-egy madár ült, de számos fiókát is megfigyeltünk. Érdekes, hogy Humboldt jegyzetei júniusra teszik az indiánok fiókavadászatát, míg a magyar expedíció novemberben figyelte meg a fiókákat. Ez azt jelenti, hogy a madár vagy évente kétszer költ, vagy a kolumbiai populáció más időben neveli utódait.

A madár a veszélyeztetett fajok közé tartozik. Fiókáikat szinte kizárólag az olajpálma (*Elaeis melanococca*) magjával táplálják. Ez az egyoldalú táplálkozás veszélyezteti a madarak életét, mivel az olajpálma eredeti élőhelye, a trópusi őserdővel együtt mindenütt fogyóban van.

A zsírmadarak lakta barlang, a madarak által behordott táplálék miatt, egy olyan életközösséget tart fenn, amely számtalan fajnak ad otthont. A vastag guánó felszínéről, az elejtett pálmamagokból hófehér csíranövények hajtásai meredeznek. A guanóban ezrével élnek hófehér, áttetsző testű rovarok, skorpiók, álskorpiók és pókok. A guánó mikrofaunája érdekes tanulmány lehetőségét állította a kolumbia biológusok elé. Táplálékszerzés céljából még hullók és kételtűek is behatolnak a barlangokba.

5. Javaslatok és beszámolók

Legfontosabb az expedíció eredményeit bemutató jelentés és az ennek kapcsán készített javaslat volt a terület felszíni és felszín alatti értékeinek védelmére (KÓSA 1985a, BALOGH - KÓSA - SZENTES 1985). A terület tulajdonosa, aki maga is az expedíció résztvevője volt, a jelentést továbbította a kolumbiai hatóságoknak. Az összefoglaló többek között szólt a még meglévő esőerdő védelméről, a könnyebben elérhető karsztos szurdokok és barlangok látogatásának szabályozásáról és megszervezéséről, a környéken előforduló márványbányászat korlátozásáról. Ennek eredményeképpen ma a márványkarszt részben természetvédelmi terület, részben pedig magán ökológiai park (La Reserva Natural Cañon del Río Claro).

Továbbiakban számos beszámoló látott napvilágot az expedíció eredményeiről magyar és nemzetközi szinten. Ezeket az irodalomjegyzék és a szövegben való hivatkozás tartalmazza.

E tanulmány igyekezett képet adni a magyar karszt- és barlangkutatás egyik, talán kevésbé ismert eseményéről és egyidejűleg emléket állítani az elhunyt Dr. Balogh János professzor és Dr. Kósa Atilla emlékének.

IRODALOM

- BALOGH, J. - KÓSA, A. - SZENTES, G.* (1985): Recommendation for the Environmental Protection and Conservation of the Caves and other Karst Phenomena of the Río Claro Region, - Manuscript, Budapest - Medellín
- IRVING, E.* (1971): Evolution Estructural de los Andes mas Septentrionales de Colombia - Boletín Geológico, Volumen XIX, No.2., p. 67-75.
- KÓSA, A.* (1985a): Preliminary Report about a Karst-morphological and Ecological Expedition - Manuscript, Budapest
- KÓSA, A.* (1985b): In Colombia - Again, The British Caver, Vol. 94-95., Spring-Summer 1985, p. 21-25.
- KÓSA, A.* (1986): Typical Tropical Karst Landforms Typical and Tropical? - 9th International Congress of Speleology, Barcelona, Communications, Vol. 1., p. 102-103.
- MAJOR, I.* (1997): Merre jár a zsírmadár - Élet és Tudomány (21. évf.) Budapest, p. 652-654.
- PORTA, J.* (1966): Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí, Boletín de Geología - Universidad Industrial de Santander, Numeros 22-23, p. 5-11.
- SZENTES, G.* (1983): Szpeleológiai kutatások Kolumbiában, - Karszt és Barlang (I-II. füzet), Budapest, p. 43-48.
- SZENTES, G.* (1984): Speleological Exploration in the Río Claro Marble Karst in the Central Cordillera, Colombia - The British Caver, Vol. 89., Winter 1983, p. 1-6.
- SZENTES, G.* (1986): Cave Development in the Tropical Marble Karst in Central Cordillera, Colombia - 9th International Congress of Speleology, Barcelona, Communications, Vol. 1., p. 161-163.
- SZENTES, G.* (1992) Tropical Karst and Caves in in the Central Cordillera, Colombia - Herausgeber: Höhlenforschergruppe Rhein-Main, Frankfurt am Main, p. 1-66.