## LAS REGIONES KARSTICAS DEL PERU (1)

por Juan Ullastre Martorell

## III - EL KARST DE NINABAMBA.

Después de nuestras exploraciones en el Perú Central, viajamos hacia el Norte del país para dirigirnos a la Provincia de Santa Cruz de Succhubamba, a algo más de 6º de latitud Sur, en el Departamento de Cajamarca.

Sobrevolamos la desértica costa peruana hasta la ciudad de Chiclayo. Desde allí, dejando atrás la fértil llanura del Chancay, remontamos las ásperas quebradas que recorre este río, hasta la población de Santa Cruz.

Este itinerario se desarrolló, en su mayor parte, dentro de la luminosa región de la "yunga marítima", (PULGAR VIDAL, 1973). Región terriblemente accidentada, árida y despoblada, en donde las vías de comunicación, muy escasas y deficientes, constituyen, no obstante, una muestra de la tenacidad del hombre. La vegetación xerófila llama poderosamente la atención, destacando una gran variedad de cactáceas, entre las cuales tenemos el curis (que alcanza dimensiones gigantescas de 3 o 4 m. de altura), la pitajaya, la cabuya o maguey, etc.

De Santa Cruz de Succhubamba hasta el distrito de Ninabamba, tuvimos que viajar a caballo, a lo largo de un accidentado teritorio. El camino de ida se desarrolló por Mitopampa, Yauyucan, Andabamba y por último Ninabamba. Al regreso, dejamos Ninabamba y pasando por La Paqcha, Miraflores, Chakill, El Choro y Kiwa, llegamos nuevamente a Santa Cruz.

El primero de estos itinerarios tiene unos 40 Km. de recorrido, que cubrimos en unas 11 horas efectivas de marcha a caballo. El segundo, si bien es más corto, presenta fuertes y repetidos desniveles a lo largo de unos 30 Km., que hicimos cabalgando durante 8 horas ininterrumpidas.

El fenómeno kárstico en Ninabamba, es muy importante, tiene originalidad tipológica y difiere mucho de los otros modelados kársticos que hemos estudiado en el Perú, ya que aquí las formas exokársticas son inexistentes.

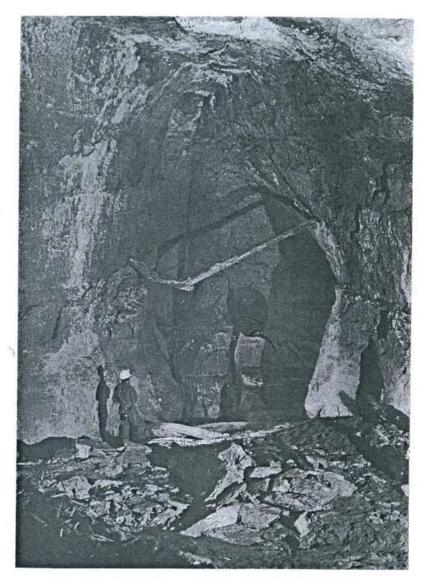
## 1.- Descripción geográfica y geológica

El Río Chancay, desde cerca de Santa Cruz hasta más allá de Chancay Baños, describe un arco (de Oeste a Este) hasta adoptar la dirección Norte-Sur, para discurrir al pie de los poblados de Uticyacu. Ninabamba y Yauyucan.

El paisaje del territorio que cruza el valle del Chancay, hasta más arriba de Chancay Baños, es el característico de la árida "yunga marítima". En cambio, a partir de Uticyacu hacia el Sur, el aspecto de las tierras cambia súbitamente. La vegetación se hace abundante; un manto verde de césped cubre los valles y las

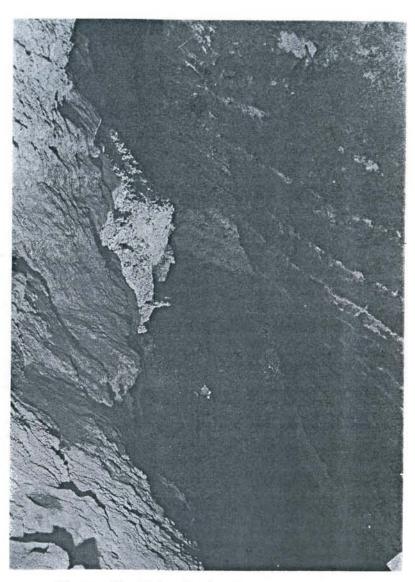
LAS REGIONES KARSTICAS

3



Morfología gliptogénica en el sistema Uchkupisjo, en Ninabamba.

Véase la primera parte de este trabajo, en el Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima, tomo XCIII, de 1974, Enero-Julio.



El gran cañón del río subterráneo de Guagapo, en Tarma.

lomas, a menudo moteados por zonas boscosas de árboles corpulentos. La lluvia cae en abundancia y las temperaturas son suaves gracias a la altitud.

Este acentuado contraste, entre las pampas de Santa Cruz (2.000 m.) y el feraz valle de Yauyucan — Ninabamba (entre 1,8000 m. y 2,300 m. de altitud), es muy visible para el viajero que llega a Yauyucan por el Cerro Puchuden (2,600 m.).

La anomalía climática del alto valle del Chancay, caracterizada por una gran pluviosidad, suponemos debe atribuirse a la peculiar disposición y altitud de los relieves.

El valle de Yauyucán — Ninabamba, orientado de Norte a Sur, tiene al Norte y al Este los relieves de la divisoria continental y por el Oeste una línea de cumbres que se elevan hasta 2,800 m. de altitud.

La divisoria continental, a unos 10 km. al Norte de Ninabamba, tiene tan sólo 2,500 m. de altitud. Esto permite el paso hacia occidente de las continuas borrascas que llegan a la vertiente amazónica de los Andes, las cuales descargan sobre Yauyucan — Ninabamba, al ser detenidas por los cerros occidentales del valle de 2,800 m. Ello hace que el clima y el paisaje de Ninabamba sean análogos a los de la "yunga fluvial" del Río Chotano (afluente del Marañón, que corre a solo 11 Km. al NNE. de Ninabamba).

El karst de Ninabamba se ha desarrollado al Oeste de esta aldehuela, en el valle del Chancay comprendido entre la Quebrada de Iraca y el Río San Juan.

Los materiales sedimentarios en esta zona, están representados por calizas, limos y arcillas. Las calizas, (estratigráficamente inferiores a los sedimentos, limoarcillosos), presentan un ligero buzamiento hacia el Estesudeste. La potencia de los bancos es de 1 a 3 m. Entre las diaclasas señalamos la existencia de grandes elementos o megaclasas, que cortan toda o casi toda la masa caliza del afloramiento, y de interclasas, que afectan sólo a bancos aislados. La distribución e intervalos de estas últimas son variables de acuerdo con las características de detalle de cada banco calizo. Sin embargo, por lo general, la separación entre interclasas varia entre 0'5 m. y 3 m.

Estas calizas, con abundantes fósiles de lamelibranquios paquiodontos, suponemos pertenecen al Cretácico; BENAVIDES (1956) y BELLIDO y SIMONS (1957), hacen referencia a la existencia del Aptiense-Albiense en el Norte del Perú.

Los sedimentos detríticos finos, de color rojizo, están dispuestos por encima de las calizas, impidiendo el desarrollo de las formas exokársticas (lapiaz, dolinas, etc.).

Al Norte de Ninabamba, en la confluencia del Río San Juan con el Chancay, se observa una falla, que ha desnivelado las calizas poniéndolas en contacto con los sedimentos limo-arcillosos rojos superiores.

En el sector estudiado, tenemos un relieve disimétrico en cuesta, cuyo frente lo forma el afloramiento de calizas.

## 2.- El Sistema Subterráneo de "Uchkupisjo".

La cueva "Uchkupisjo" o también llamada de Ninabamba, se conoce desde tiempo inmemorial.

En el año de 1802, el eminente naturalista Alejandro de HUMBOLDT, en su viaje de Jaén a Cajamarca, dice haberla visitado.

Al cabo de más de medio siglo, el sabio italo-peruano RAIMONDI, durante sus dilatados viajes por el Perú, pasa por Ninabamba y llega hasta la cueva de "Uchkupisjo"; es en el año 1868. En su libreta de itinerarios anotó una breve descripción de su visita a la cueva y en ella dejó entrever su gran importancia, (RAIMONDI, 1901), (GARCIA ROSELL, 1965).

El nombre "Uchkupisjo", que significa "agujero de los pájaros", obedece a la presencia en esta gruta del Guácharo; ave cavernícola que HUMBOLDT —comparándola con las halladas en 1799 en la cueva de Caripe (Venezuela)—, clasificó como Steatornis caripensis, Humboldt.

Hasta la fecha, no obstante, nadie había realizado una exploración y estudio de esta cueva con carácter espeleológico, cosa que ha iniciado nuestra expedición.

A). Los elementos integrantes y su relación con la hidrografía de la zona.— Con el nombre de Sistema de "Uchkupisjo", designamos al curso hipogeo del Río Chancay. Este río, que arranca de los altos de Quilcate, (3,400 m.) (conocidos por las aguas termales, Termas de Quilcate) al llegar cerca de la Quebrada de Iraca desaparece por el Tragadero, (2,000 m.) (boquete abierto en la pared caliza del lado oriental del thalweg) y reaparece en la Quebrada del Río San Juan (1,880 m.) (afluente de la derecha del Chancay).

Entre la pérdida y la resurgencia, el valle epigeo, que mantiene un cierto paralelismo con el curso subterráneo, se conoce como el Río Seco. Siguiendo el Río Seco hacia abajo (dirección Norte), poco después de haber dejado la izquierda la Quebrada de la Samana, a la derecha del cauce, se hallan tres enormes aberturas; accesos al río hipogeo. La primera, llamada por algunos "Pakaritambo", absorbe las aguas que bajan de la Samana y ocasionalmente las que rebosan del tragadero, y se intercomunica con la segunda, conocida por "Tamputoko". El tercer acceso al río subterráneo es el que, con mayor propiedad, se llama "Uchkupisjo" porque en él habita el Guácharo temporalmente; se halla envuelto en una ubérrima vegetación tropical.

Más allá de las cuevas citadas, el Río Seco recibe por su izquierda las aguas provenientes de la Paqcha y las vierte, después de 350 m., al Río San Juan.

B). Espeleografía, espeleomorfología y funcionamiento hidrogeológico.— Describiremos en primer lugar las partes del Sistema que hemos podido explotar directamente y a continuación la pérdida del río exterior, su trayecto subterráneo y la resurgencia.

Las condiciones meteorológicas que imperaron durante nuestra estancia en Ninabamba, no fueron tan afortunadas como era de desear, teniendo en cuenta el largo viaje que habíamos hecho con el exclusivo propósito de explotar y estudiar la zona.

La lluvia arreció de día en día. Los caminos se hicieron difíciles, no solo para las cabalgaduras sino también para nosotros. La cueva nunca presentó caudal de estiaje. La exploración río abajo escapaba a las posibilidades humanas y río arriba significó una lucha peligrosa en extremo. El Tragadero y la Resurgencia tan solo pudimos otearlos, pues la fuerza del agua impedía toda penetración. A pesar de la adversidad, conseguimos explorar unos 1,100 m. de galerías, de este extraordinario sistema subterráneo, topografíar parte de ellas y tomar un buen número de datos inéditos sobre este karst.

Espeleológicamente, esta zona, después de nuestras exploraciones, figura entre las tres más importantes del Perú, (Sureste de Junín, Ninabamba y Tingo María).

a). "Pakaritambo — Tamputoko — Uchkupisjo".— Con estos nombres —tal como ya se ha dicho— se conocen las tres entradas intermedias al río subterráneo.

La más meridional o "Pakaritambo", está a 1,950 m. de altitud, tiene 40 m. de ancho y unos 10 m. de alto, en el punto máximo, (Fig. 10 sección A -A'). Al lado izquierdo se eleva un hemicono de derrubios y a la derecha corre el riachuelo procedente de la Quebrada de la Samana. Su curso describe un arco al pie de una terraza de materiales aluviales alóctonos, que contiene grandes cantos rodados en la base y culmina con arenas finas y concreciones. A los 30 m. de la entrada, el río se precipita por una bonita cascada de 17 m. de altura. Para llegar facilmente al pie de dicha caída, conviene entrar por la segunda boca, llamada "Tamputoko" (a esta entrada, por ser la más elevada, referimos las cotas señaladas en el interior de la cueva, (Fig. 10); por tanto será el punto  $\pm$ 0).

Si el "Pakaritambo" es una abertura de origen fluvial, el "Tamputoko" lo debemos a los procesos de hundimiento. Entrando por este boquete de 20 m. de ancho, se desciende una fuerte rampa de bloques, hasta llegar al pie de la cascada a —25 m. de profundidad. En este lugar, el cauce hipogeo tiene 32 m. de ancho. Sobre el

piso, en posición lateral, hay una importante acumulación de bloques graviclásticos; el resto, está exento de sedimentos y en él se observan marmitas de gigante. A los 80 m. de entrada, en dirección ENE., el arroyo que viene del "Pakaritambo", se une al gran río hipogeo (de unos 15 m. de ancho) procedente del Tragadero.

De la "confluencia" hacia abajo, la caverna se hace aún más espaciosa (de 40 a 45 m. de ancho); siempre labrada sobre planos de estratificación, como lo acreditan las grandes superfícies lísas del techo. El río desciende raudo sobre un lecho de gravas, cantos rodados y materiales clásticos, describiendo un meandro hasta llegar a la cota —30 m. Sobre la orilla convexa o de colmatación existe un considerable depósito de gravas, arenas y restos vegetales; además, voluminosos bloques caídos de la bóveda.

En la cota —30 m. existe la gran cascada, y una galería que, después de dar un corto rodeo, forma un balcón sobre el río, desde donde puede verse —medio de frente— la referida caída de agua. Esta galería se prolonga hacia el N50W, a modo de un apéndice, por espacio de 30 m. El fondo está cegado por los sedimentos litoquímicos. En este conducto es interesante señalar la existencia de un puente de roca, constituído por sedimentos detríticos y quimiolitogénicos. Esto denota una colmatación y una posterior reexcavación, o, mejor dicho, en este caso, una socavación, que se ha llevado los sedimentos inferiores del relleno, probablemente no consolidados.

Por la gran cascada (cota —30 m.), de unos 8 m. de altura, el agua se precipita para correr luego por una abrupta garganta, hasta encontrar otra caída de unos 4 m. de alto y alcanzar el fondo de "Ushkupisjo", a —42 m. de profundidad.

"Uchkupisjo" está a 140 m. al NNW. del "Tamputoko" y a un nivel 20 m. inferior. La entrada —desde la cual se oye con fragor el raudal que pasa por el fondo de la cueva— da paso a un vestíbulo de piso llano y polvoriento. Al poco trecho se quiebra, formando un talud de materiales detríticos de acarreo. La morfología de las paredes y techo es de erosión-corrosión. Bajando por la referida pendiente, a los 30 m. se llega a la orilla del río hipogeo, (Cota —42 m.). Este, marcha por el interior de un túnel, formando violentos rabiones, que nos imposibilitaron aventurarnos por él.

Volviendo al "Tamputoko", añadiremos que, a pocos metros de la entrada, sobre la pared septentrional existe una abertura, la cual da paso a un pequeño conducto. Las dimensiones de su sección son pequeñas. Primero marcha hacia el NNW. durante 22 m.; después, toma la dirección NE. a lo largo de 50 m. y finalmente hace dos recodos y se dirige hacia el S30E; en 27 m. más desemboca, a manera de balcón, por encima del río, muy cerca de la "confluencia". Se trata de una galería superior, excavada en virtud de las interclassas.

La exploración río arriba se inicia en la antes indicada "confluencia". A los pocos metros, se puede ver cómo el río desciende por una angosta cascada, difícilmente accesible. Pero, si marchamos una corta distancia en dirección Oeste, por encima de los materiales clásticos, hallaremos una pequeña abertura. A través de ella se llega a la parte alta de la cascada. La galería, aquí, es considerablemente ancha (40 m.); la altura, no obstante, es modesta, (Fig. 10, sección B - B'). El techo lo forma una superficie plana, (planos de estratificación). El río corre a un lado del conducto; en el otro, una magnífica terraza de aluviones, forma una elevada plazoleta. La terraza presenta dos niveles muy claros; uno inferior de productos aluviales de gran tamaño y origen alóctono (gravas y cantos rodados poligénicos) y otro superior de arenas finas. Más allá de la sección B - B', la galería tuerce hacia el S40W. La corriente subterránea circula encajada a favor de los planos de estratificación, siempre sobre un álveo de cantos rodados. La morfología de disolución es muy remarcable, tanto en las paredes como en el techo, que muestra canales anastomosados y pendants. Esta morfología acredita el importante papel desempeñado por las interclasas en el origen de la cueva.

La topografía río arriba, termina en un lugar en que el agua inunda la galería

de un lado al otro. A partir de aquí, a pesar del ímpetu del agua, avanzamos un buen trecho metidos en ella, hasta un sitio en donde se desprende una galería lateral. Por el río seguimos un poco más y decidimos abandonarlo. Por la galería lateral, que muestra señales de inundaciones periódicas, pudimos adentrarnos, siempre caminando por un piso de sedimentos detríticos finos. Llegados a un punto en que parecía no poder proseguir, subimos a un nivel superior por encima de unos peñascos. Fue este un camino que nos permitió avanzar bastante. Sin embargo, su exploración se hizo con precipitación, puesto que en el exterior el aguacero caía incesantemente, engrosando el caudal del río subterráneo. Y un elevado riesgo significaba prolongar la permanencia en este sector de la cueva.

Río arriba, la separación entre el punto final de nuestra topografía y el Tragadero, es de 1,550 m. en línea recta. Río abajo, desde el fondo de "Uchkupisjo" hasta la Resurgencia, la distancia en línea recta es de 450 m. Estas medidas se han deducido de los cálculos realizados en el exterior y su valor es aproximado.

b) El Tragadero y la Resurgencia.— El Tragadero o pérdida del Río Chancay se halla a 1.200 m. al SW. de Ninabamba; muy cerca de la unión de la Quebrada de Iraca con el Río Seco, a 2.000 m. de altitud aproximada.

La cueva por donde se oculta el río, tiene su entrada de forma cuadrangular, abierta a expensas de diaclasas y superficies de estratificación. Su anchura es de unos 8 m. y su altura de 11 m. aproximadamente.

El Río Seco, entre Tragadero y el "Pakaritambo", sólo es motivo de circulación hídrica en los momentos de grandes avenidas. Es decir, cuando el Tragadero no puede engullir la totalidad del caudal que llega hasta él. Entonces, el agua circula por la vaguedad epígea hasta el "Pakaritambo", que actúa de segundo tragadero drenando el sobrante hídrico. Cuando esto sucede —nos han explicado los lugareños—, por un agujero existente en la Quebrada de Iraca, cerca de su unión con el Río Seco, el agua mana con tanta fuerza, que incluso se eleva a manera de surtidor. Al mismo tiemo, cerca del "Pakaritambo", hacia la mitad del escarpe calizo de la derecha de la vaguedad, existe una grieta que aspira y expulsa aire alternativamente con violencia y clamor. Al parecer se trata de un "resollador" del río subterráneo.

Estas observaciones, sin duda verídicas, dan fe de la extraordinaria potencia que, en ocasiones, adquiere el agua que circula por esta cueva. A ello podemos añadir el haber visto, en estos subterráneos, enormes troncos de árbol encajados a considerable altura, en las proximidades de las bóvedas.

Entre el "Pakaritambo" y la Quebrada de la Paqcha, la circulación fluvial es inexistente, en cualquier época del año. Sobre el fondo de la vaguada y en las vertientes, la vegetación crece con exuberancia y no se aprecia ningún signo de circulación hídrica, como no sea el de una tenue corriente alimentada por la escorrentía.

La resurgencia se halla en la vertiente izquierda del Río San Juan, casi a nivel del thalweg, al N30W de Ninabamba, a unos 1.880 m. de altitud. Sus dimensiones son notables.

En este sitio el Río San Juan circula encajado en un valle obsecuente. Su excavación se ha visto favorecida por la existencia de una fractura. En cambio, tanto el Río Seco como el curso hipogeo del Chancay, son corrientes ortoclinales o consecuentes; propias de un relieve en cuesta.

La distancia en línea recta que separa el Tragadero de la Resurgencia es de 2.100 m. aproximadamente. La diferencia de nivel la estimamos en unos 120 m.

C). Evolución geomorfológica del sistema.— El curso subsecuente del Río Chancay, en las proximidades de la cabecera, disecó los materiales limo-arcillosos de San Juan Pampa y Ninabamba, y luego las calizas subyacentes. En este momento debió comenzar la absorción kárstica de las aguas epígeas. Primero, a través de planos de estratificación y diaclasas, labrando conductos de escasa sección a veces anastomosados. Más tarde una absorción más localizada debió realizarse en "Uch-

kupisjo" y seguidamente en el "Pakaritambo". Simultáneamente sobrevino la deposición de aluviones (con estratificación cruzada) en los puntos de absorción "Uchkupisjo" y "Pakaritambo"), la cual posiblemente fue adquiriendo potencia a la vez
que la oquedad se ampliaba por el techo; así parece indicarlo la observación de las
acumulaciones de materiales alóctonos de acarreo, que hay en las entradas de los
mencionados puntos de drenaje; también el análisis del perfil del Río Seco nos
ha ilustrado acerca de la evolución kárstica.

Veamos las características del valle epígeo y su posible evolución. Entre la confluencia del Río Seco con el Río San Juan y el "Pakaritambo", hay una distancia de unos 800 m. con un desnivel de casi 100 m. En cambio, entre el "Pakaritambo" y el Tragadero, en una distancia de 1.500 m. solamente existe un desnivel de 50 m. Esto pone en evidencia que el perfil del Río Seco sufre una ruptura de pendiente a la altura de "Uchkupisjo — Pakaritambo".

A nuestro modo de ver, este cambio en la inclinación del cauce puede explicarse del modo siguiente: al iniciarse la absorción localizada en "Uchkupisjo" y más
tarde en el "Pakaritambo", la evolución del valle hacia la confluencia fue sensiblemente moderada, mientras que río arriba la erosión remontante niveló paulatinamente el cauce, a la vez que depositaba su carga sólida en los puntos de absorción
kárstica (fase de sedimentación de los materiales gruesos de la terraza). Estos
puntos, debido a la presencia de sedimentos en el piso, se fueron ampliando hacia
arriba por erosión-corrosión de la bóveda. Bajo la acción de este mecanismo, llegó
um momento en que el thalweg epígeo, mostraba una escasa pendiente y solo
transportaba materiales finos, que depositaba en "Uchkupisjo — Pakaritambo", (fase de sedimentación de las arenas de la parte alta de la terraza).

En estas condiciones, el agua del río subaéreo buscó río arriba un nuevo paso hacia el interior del paquete calizo, excavando la abertura del actual Tragadero. A continuación, la vaguada seca que antes estaba comprendida entre la confluencia (Río Seco — Río San Juan) y "Uchkupisjo — Pakaritambo", se amplió hasta el Tragadero. Sin embargo, una porción de este valle comenzó a actuar de rebosadero a través del "Pakaritambo", ocasionando la reexcavación del depósito aluvial y como consecuencia la formación de la terraza.

Los procesos clásticos, la deposición de aluviones y formación de terrazas a nivel inferior, la socavación del depósito aluvial de "Uchkupisjo" y tantos otros fenómenos hipogeos de detalle, han acaecido con posterioridad a las fases evolutivas descritas.

J. U. M.