

COLOQUIO INTERNACIONAL SOBRE HIDROLOGIA CARSICA DE LA REGION DEL CARIBE

Hidrología cársica de la región del Caribe. Caso: Cuba

Contribución del Comité Nacional Cubano para el Programa Hidrológico Internacional

Editores: L.F. Molerio León y A. Díaz Arenas

Ciudad de La Habana, Cuba

1982

Unesco



EL VALLE DE SAN CARLOS Y SUS INMEDIACIONES: CARACTERISTICAS
DE UN SISTEMA CARSICO PARA PROPOSITOS DE SIMULACION MATEMATICA

Acevedo González, M.
Molerio León, L. F.

Situación, extensión y límites

El valle de San Carlos se encuentra en la cuenca media del río Cuyaguaje, aproximadamente a los 22°25' de latitud norte y 83°58' de longitud oeste de Greenwich, a poco más de 180 km al oeste-suroeste de la ciudad de La Habana, en el corazón de la Sierra de los Organos, a unos 28 km al oeste de la ciudad de Pinar del Río y a unos 26 km al noreste de la de Guane, ambas distancias medidas en línea recta. Una carretera que comunica dichas poblaciones la atraviesa por su parte meridional.

Su extensión superficial es de unos 18 km² y se encuentra rodeado por sierras calcáreas de morfología de carso cónico. Al oeste, norte y este está limitado por macizos predominantemente calizos, que reciben localmente las denominaciones de sierras del Pesquero, Mesa, Trepada de Francisco y del Resolladero; al sur está bordeado por la sierra de San Carlos, separada de las anteriores por las abras fluvio-cársicas de la Trinchera al este y la Estrechura-Mal Paso al oeste.

El área total cartografiada para este trabajo cubre una extensión de poco más de 380 km² y está comprendida entre las latitudes 22°30'N y 22°18'N y las longitudes 83°53'W y 84°03'W, en parte de los municipios de San Juan y Martínez, Guane y Minas de Matahambre.

En este territorio los principales núcleos de población están situados a lo largo de la carretera y son: Sumidero, San Carlos y Punta de la Sierra, que distan 32, 43 y 58 km respectivamente de Pinar del Río. De Punta de la Sierra a Guane hay unos 18 km.

Características geológicas

En la región pueden distinguirse varios complejos litofaciales que sus principales formaciones relacionamos a continuación:

1. Complejo de las rocas arenarcillosas del Jurásico inferior (?) al superior, representadas fundamentalmente por las pizarras, areniscas, lutitas y otras de la formación San Cayetano.

neotectónica fracturó las estructuras a lo largo de antiguas líneas de debilidad, que renovó, e incluso dio origen a fallas nuevas. |

Características geográficas y geométricas

Con el propósito de complementar la información cualitativa que ofrecemos a continuación y para facilitar su análisis, se confeccionó un sistema de mapas morfométricos que incluye los de disección vertical, disección horizontal, Gipfelfluren y sus perfiles, etcétera.

El fondo del valle de San Carlos es suavemente ondulado, con pendientes promedio de 0° a 2° y, en menor proporción, de 3° a 5° ; se encuentra a unos 80 m sobre el nivel del mar y las elevaciones calizas que lo rodean presentan una elevación promedio de 300 a 400 m, pero alcanzan 591 m en la Trepada de Francisco, al norte, 467 m en la sierra del Pesquero, al oeste y 580 m en la de San Carlos, al sur, por lo que la disección vertical supera los 500 m.

El substrato está constituido por los complejos de las rocas carbonatadas del Jurásico superior al Cretácico inferior y carbonatado-torrigeno y efusivo-sedimentario del Cretácico superior al Eoceno medio; a veces aflora la roca madre, pero otras está cubierto por depósitos cuaternarios, como la formación Ensenada Grande, que pueden alcanzar hasta 50 m de potencia, lo que indica un criptorrelieve cubierto por los procesos desencadenados por el ascenso del nivel de base regional producido por la transgresión postglacial.)

Se han determinado tres terrazas fluviales, dos acumulativas: la más baja, del Holoceno, que está de 3 a 5 m sobre el cauce y la segunda del Pleistoceno superior, de 5 a 11 m; sobre éstas se encuentran relictos denudados de una tercera, a 25 m o más sobre el cauce, de origen erosivo, cuya edad se ha considerado tentativamente como del Pleistoceno medio, pero puede ser más joven.

Casi en el centro y un poco hacia el oeste del valle se encuentra un mogote solitario denominado del Junco o del Elefante, de un área de $0,5 \text{ km}^2$ y 261 m de altitud, constituido por un outlier calcáreo que, estructuralmente, parece ser un Klippe.

Las precipitaciones superan los 1 700 mm anuales y las temperaturas medias son de 25° a 25,4°C; sin embargo, sobre los macizos calcáreos que rodean el valle la lámina anual de lluvia puede superar los 2 000 mm y las temperaturas medias, en sus partes más elevadas, se calculan como de unos 22,3°C. El ritmo de las precipitaciones se caracteriza por un período de sequía y otro lluvioso, que se extiende entre mayo y octubre y durante el cual se registra poco menos del 80% del total anual.

Los suelos son aluviales, ferralíticos y fersialíticos; se utilizan para la siembra de tabaco-cultivo sobre el cual descansa la economía regional-, frutos menores y, en menor proporción café y algunos frutales. La vegetación original ha sido prácticamente arrasada y sustituida por dichos cultivos y pastos naturales.

Por su naturaleza a esta morfoescultura no le es aplicable el concepto de polje en sentido estricto, según la clasificación tradicional del carso mediterráneo euroafricano, aunque reúne muchas características de este tipo de formas cársicas, por ello se considera un valle fluvio-cársico tropical, a cuya génesis han contribuido los factores estructurales (tectónicos y litológicos) y climáticos, estos últimos determinados directamente por el régimen hidrológico periódico y las altas temperaturas disponibles, e indirectamente por las características de las coberturas vegetal y edáfica.

La evolución del valle de San Carlos está vinculada estrechamente a la etapa de disección Plioceno-Cuaternaria, que ha dejado huellas que permiten reconstruirla, no sólo en las terrazas fluviales citadas, sino también en los sucesivos niveles de cavernamiento que atraviesan las sierras calcáreas y en los depósitos que los rellenan, sino también en las múltiples formas de absorción u hoyos de montaña que perforan sus cimas. Esta etapa morfogenética se desencadenó por la intensificación de los movimientos neotectónicos diferenciados, las oscilaciones del nivel de base sucesivas de origen glacioeustático y los cambios climáticos, caracterizados por fases mucho menos húmedas y probablemente más húmedas que la actual.

Las montañas que rodean el valle de San Carlos, son sierras calizas de relieve de carso cónico, desarrolladas sobre el complejo de las rocas carbonatadas del Jurásico superior al Cretácico inferior. Su contorno polihédrico refleja el patrón de agrietamiento neotectónico regional y carecen de red de drenaje superficial, pero

presentan múltiples formas de absorción constituidas por dolinas, ouvalas, sumideros y campos de lapiés. Aquí los suelos son prácticamente inexistentes, sobre todo en las laderas verticales o subverticales y sólo se encuentran suelos arcillos residuales muy primitivos, producidos por la disolución de las calizas y que ocupan las grietas, oquedades y escarificaciones y, parcialmente, el fondo de las abras cárnicas y hoyos de montaña; su vegetación característica es el interesante complejo de los mogotes, constituidos por flóculas propias de determinadas áreas: xerofítica de las escarpas calizas, menos xerofítica de las laderas de menor pendiente y de la base y las típicas de las cimas, hoyos y ensenadas, grupos que no son excluyentes y se encuentran interrelacionados.

A su vez estas montañas están rodeadas por las alturas, premontañas y montañas pequeñas de relieve estructuro-erosivo-denudacional de las Alturas de Pizarras, desarrolladas sobre el complejo de las rocas areno-arcillosas del Jurásico inferior (?) al superior, donde se encuentra una red de avenamiento superficial bien desarrollada.

En el área cartografiada las mayores elevaciones son, en las Alturas de Pizarras del Norte, la loma de Mina Francisco (371 m) y, en las del sur, la loma de Norte Cansas, con 451 m. Ambas regiones geomorfológicas son muy semejantes, pero existen diferencias determinadas por características estructurales de los territorios, al sur el relieve es más vigoroso. Los suelos son pobres, rojo montañosos y amarillos podsólicos residuales, a veces laterizados; su vegetación característica está constituida por pinares empobrecidos.

Características hidrológicas e hidrogeológicas

El valle de San Carlos constituye una depresión, no sólo morfológica sino también estructural, esto se confirma no sólo por el análisis geomorfológico del mapa de los Gipfelfluren, donde se refleja como un sinclinal geomórfico, sino también por los trabajos de campo y gabinete que condujeron al levantamiento del mapa geológico regional (Piotrowska, 1978), que lo revelan como una depresión donde se desarrollan los manto-escamas Infierno y Valle de Pons que, estructuralmente, ocupan posiciones muy bajas entre las unidades tectónicas de la faja de los mogotes.

Este hecho ha dado por resultado que se trata de un área de drenaje convergente, en la cual los ríos y arroyos, procedentes de los flancos de la estructura, constituidos por las rocas impermeables de las Alturas de Pizarras, afluyen al eje de la región y atraviesan los macizos calizos siguiendo las soluciones de continuidad tectónicas o estratigráficas, o mediante conductos erosivo-corrosivos, dando lugar a abras cársticas o a sistemas cavernarios que disponen de los caudales hídricos autóctonos y alóctonos.

Del norte, y después de atravesar subterráneamente la Trepada de Francisco, arriba al valle de San Carlos el arroyo Fuentes que, con sus afluentes, ha originado un sistema endocársico donde, hasta el presente, hemos cartografiado unos 17 km de galerías. Por el este el río Cuyaguaje, procedente de la ensenada de Pica Pica, después de atravesar el Hoyo de Potrerito, al cual accede y después lo abandona subterráneamente. Esta corriente y sus afluentes han excavado en las sierras de Sumidero y de Resolladero dos sistemas principales: el de la Amistad, con más de 11 km y el del Potrerito, con unos 5 km, conocidos hasta el presente.

También por el este recibe el valle de San Carlos otro aporte, en este caso superficial, el arroyo Isabel María, que atraviesa el abra de la Trinchera, donde recibe la resurgencia de Amadea, para afluir al río Cuyaguaje.

Por el sur, y después de atravesar la sierra de San Carlos, el arroyo Majagua también afluye al río principal; junto al arroyo Cantera y otros aportes menores, esta corriente ha dado lugar al sistema cavernario Majagua-Cantera, donde se conocen unos 27 km de conductos.

Estos ríos corren, en la mayor parte de su recorrido, sobre sus propios aluviones y sus cauces se encuentran profundamente encajados, a veces hasta 10-15 m, en los depósitos cuaternarios. Las oscilaciones del caudal de estas corrientes son muy violentas pues, aunque a veces dejan de correr en el período hidrológico de sequía, las crecidas pueden alcanzar hasta 20 m de altura sobre el nivel normal durante el paso de los huracanes, transformándose el valle en un lago temporal, pero hasta las precipitaciones

convectivas, desencadenadas por las turbonadas en verano, son capaces de producir frecuentes crecidas de 3 a 4 m y aún más, que hacen muy peligrosa la exploración de los tramos subterráneos de sus cursos en esta época.]

El Cuyaguaje abandona el valle de San Carlos a través del abra de la Estrechura-Mal Paso donde, entre otros recibe los manantiales de Mal Paso y de Los Acostas, que drenan parte de las sierras del Pesquero y de San Carlos.]

Por estas razones puede considerarse que el valle y sus inmediaciones, constituyen un sistema cársico que recibe aportes tanto superficiales como subterráneos y que también pierde caudal tanto superficial como subterráneamente.

/ Los principales sistemas cavernarios regionales están desarrollados en 5 ó 6 niveles o pisos, al igual que en el resto de la sierra de los Organos y en otros territorios semejantes, cuyo origen se encuentra vinculado a las pulsaciones neotectónicas, a los sucesivos cambios del nivel de base de origen glacioeustático, a las oscilaciones climáticas que se reflejan en variaciones en los sistemas morfogénéticos bioclimáticos y en los regímenes hidrológico e hidrogeológico, que dieron lugar a un desarrollo caracterizado por fases espeleogénicas y fases reconstructivas alternadas y sucesivas.(
