

CUADERNOS de Geomorfología de Cuba

Número 9, julio de 2026



- LAS DEPRESIONES KÁRSTICO-SUFOSIVAS DE CAMAGÜEY
UN PAISAJE DIFERENTE EN LAS LLANURAS CUBANAS 1

La llanura del sur de Camagüey

Parece contradictorio, pero la llanura plana y abierta del sur de Camagüey es uno de los lugares menos conocidos de Cuba. Poco poblada, sin muchas vías de acceso y escaso interés económico, el área ha permanecido relativamente aislada, a diferencia de otras llanuras agrícolas, más pobladas y de fácil comunicación, como el sur de La Habana, por ejemplo.

Sus suelos, pesados y de mal drenaje, mantuvieron alejada a la caña de azúcar; la ganadería a gran escala prefirió las zonas más altas y el arroz llegó hasta allí hace solo medio siglo en un experimento costoso que hoy resulta insostenible. Sin grandes empresas agrícolas generadoras de empleos, no hubo nunca asentamientos de consideración, ni siquiera de escala modesta.

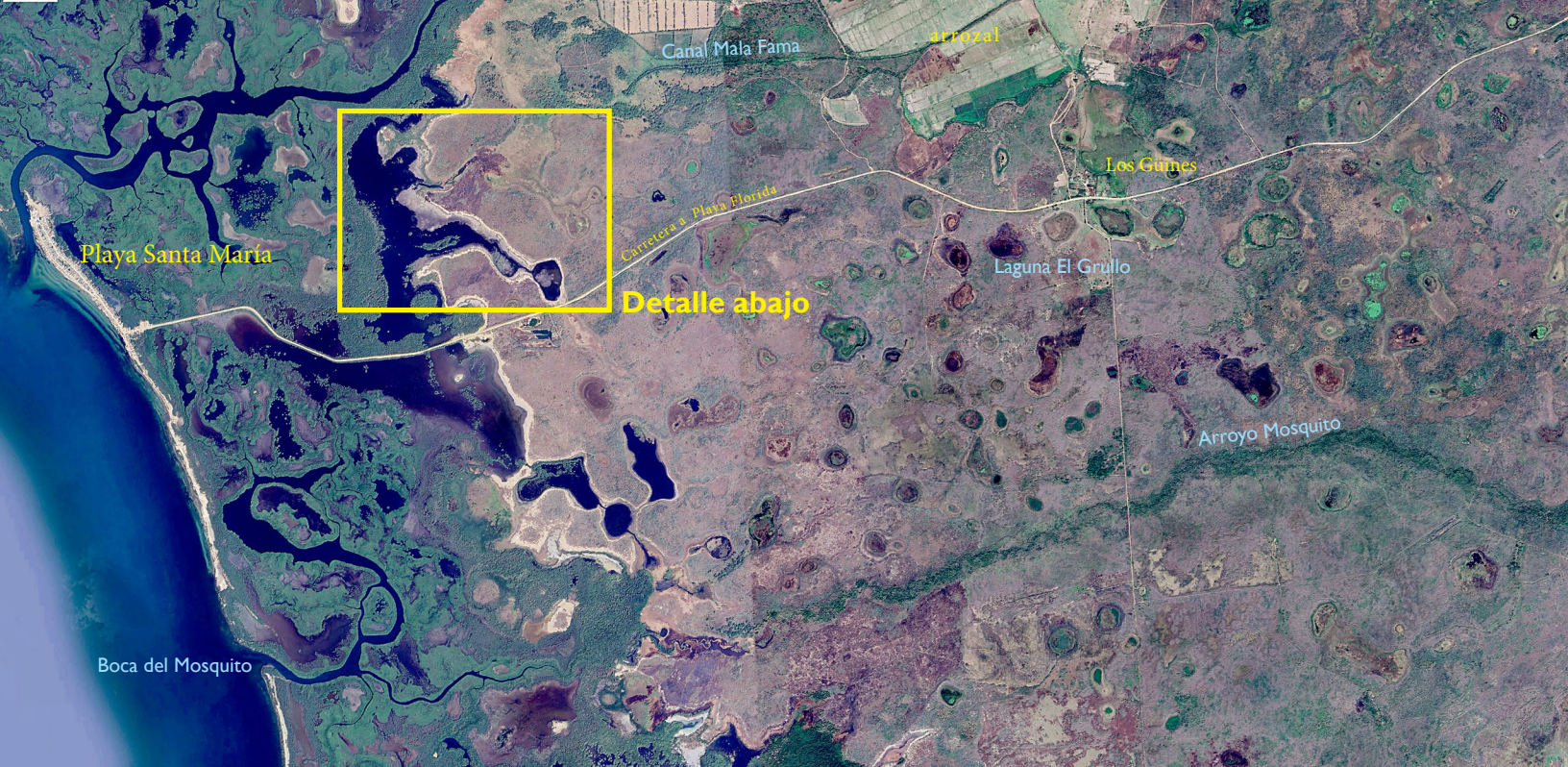
La razón del aislamiento —como es frecuente— está en su relieve.

La llanura costera del sur de Camagüey, una franja de unos 100 km de largo y 10-15 km de ancho, es territorio karstificado, sembrado por cientos de depresiones cerradas, a menudo anegadas buena parte del año, donde se acumulan suelos oscuros, plásticos, gleyzados, con matorrales y pastos secundarios de pobre valor. Las depresiones son sufosivas, con forma de platillo, muy amplias y poco profundas, anegadas o fangosas; son tantas y tan próximas entre sí que impiden la asimilación agrícola de este territorio. Vista desde el aire, se hace evidente que no hay nada similar en la isla.

Los geomorfólogos, orientados a la cartografía y la determinación de la génesis y la edad de las superficies, hemos prestado escasa atención a este singular paisaje, en contraste con las mejor estudiadas llanuras de occidente. Por otra parte, la información geológica accesible parece contener errores e imprecisiones, mientras que las generalizaciones litoestratigráficas, logradas hace muchas décadas, limitan la interpretación a pequeña escala. Haría falta perforar dentro de las depresiones y en los espacios entre ellas, hacer perfiles geoeléctricos así como caracterizar mejor los sedimentos del Cuaternario para precisar su génesis y distribución.

Lo que se propone en este trabajo es una hipótesis sobre el origen y la evolución de las depresiones kársticas de la llanura del sur de Camagüey. Su autor infiere la información donde le falta y escucha las opiniones de Manuel Iturralde-Vinent, uno de los pocos geólogos que ha revisado las perforaciones ahí, aunque haya sido hace más de 50 años. El trabajo abre además una puerta a prestar más atención a la dinámica exógena del relieve en una llanura que es hoy menos conocida que la cumbre del Turquino.

Armando H. Portela



Las depresiones kárstico-sufosivas de Camagüey

Un paisaje diferente en las llanuras cubanas

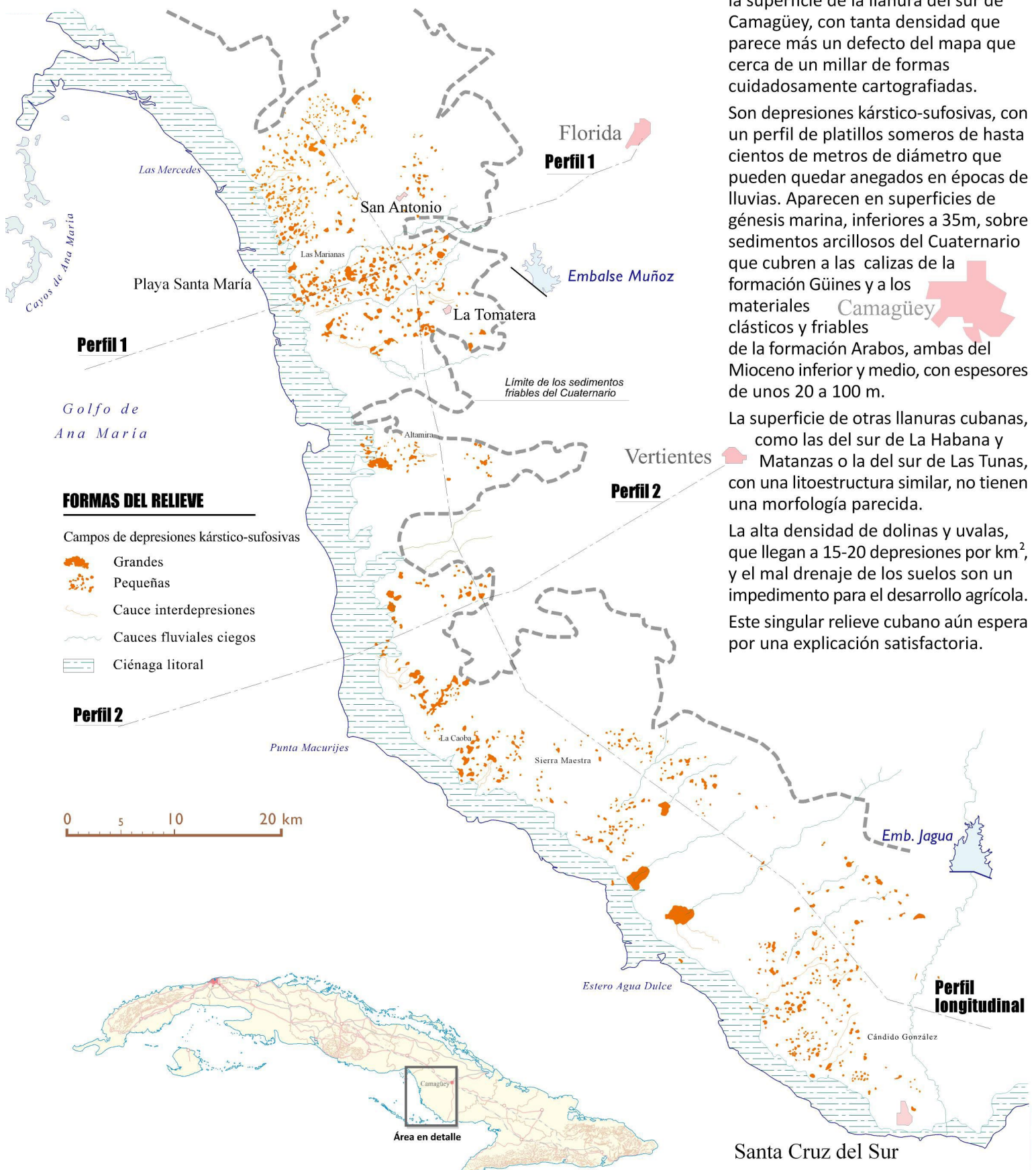
Por Antonio R. Magaz-García

Una parte de las llanuras costeras que rodean a Cuba están karstificadas y agujereadas por depresiones, que son especialmente numerosas en la costa meridional de la provincia de Camagüey.

Las superficies de esa llanura costera se diferencian del resto de las cubanas por la extraordinaria cantidad de dolinas existentes en una franja de 100 km de largo con un ancho de 15 a 20 km, que va desde el límite con la provincia de Ciego de vila, al norte, hasta cerca del pueblo de Cándido González. Los campos de depresiones se extienden desde la ciénaga litoral hasta unos 30 a 35 m de altitud. Se han identificado cerca de mil depresiones.



DEPRESIONES KÁRSTICO-SUFOSIVAS DEL SUR DE CAMAGÜEY



Un enjambre de depresiones modela la superficie de la llanura del sur de Camagüey, con tanta densidad que parece más un defecto del mapa que cerca de un millar de formas cuidadosamente cartografiadas.

Son depresiones kárstico-sufosivas, con un perfil de platillos someros de hasta cientos de metros de diámetro que pueden quedar anegados en épocas de lluvias. Aparecen en superficies de génesis marina, inferiores a 35m, sobre sedimentos arcillosos del Cuaternario que cubren a las calizas de la formación Güines y a los materiales clásticos y friables de la formación Arabos, ambas del Mioceno inferior y medio, con espesores de unos 20 a 100 m.

La superficie de otras llanuras cubanas, como las del sur de La Habana y Matanzas o la del sur de Las Tunas, con una litoestructura similar, no tienen una morfología parecida.

La alta densidad de dolinas y uvalas, que llegan a 15-20 depresiones por km², y el mal drenaje de los suelos son un impedimento para el desarrollo agrícola.

Este singular relieve cubano aún espera por una explicación satisfactoria.

Características geológicas y geomorfológicas

De acuerdo con el levantamiento geomorfológico de Portela et al (1989), desde el litoral hacia el interior las superficies morfogenéticas son las siguientes:

Costeras (Holoceno)

1- Abrasivo-acumulativas, planas, muy bajas, parcialmente cenagosas con manglar y pisos altitudinales de 2-3 y 5-7 m.

Están elaboradas sobre calizas karstificadas y rocas clásticas de tipo insular. El manglar, que fija el interior de la zona costera emergida actual, se extiende hasta 3.5-4 km del litoral.

Interiores (Pleistoceno medio y Pleistoceno superior)

2- Abrasivas y abrasivo-acumulativas, onduladas, intensamente karstificadas, con pisos altitudinales de 10-15, 20-25 y 30-35 m. En los dos pisos inferiores se han desarrollado los mayores campos de depresiones que modificaron las plataformas marinas del interior. Estas superficies están elaboradas sobre calizas y rocas clásticas.

Según el mapa geológico de Albear, et al (1988); el compendio geológico editado por Iturralde-Vinent (2011) y el mapa de isopacas del neógeno inferior del mismo autor (1969), los espesores del Neógeno temprano alcanzan en el área de las superficies interiores con depresiones (2) un espesor total entre 50-100 m, donde la formación Güines, suprayacente le corresponde una potencia entre 20-70 m y a la infrayacente formación Arabos, unos 20-30 m, aunque Arabos puede aflorar en transición facial horizontal con Güines en el sector central y tiene debajo a la fm. Vertientes..

La distribución de los campos de depresiones coincide con las áreas cubiertas por sedimentos cuaternarios insulares producto de la decalcificación generada durante el proceso de la karstificación en los extremos norte y sur de la llanura donde aflora la fm. Güines. Estos productos pueden ocupar los fondos de las depresiones, reteniendo el agua de lluvia. Donde aflora la fm. Arabos, los sedimentos insulares del Cuaternario cambian su composición y aunque también predomina la fracción arcillosa, hay además suelos silicatados y todos están gleyzados como un proceso secundario derivado de la inundación de las depresiones. La evolución morfogenética es como sigue: excavación de plataformas marinas, emersión y karstificación, formación de cubiertas eluviales y aluviales y gleyzación de los suelos sometidos a inundación.

La formación Güines esta compuesta por calizas masivas, karstificadas en superficie y en su interior por karst hipogenético y su edad comprende el Mioceno inferior y medio. Presenta estratificación con inclinación general al mar y está fracturada en dirección suroeste. La



EL FLUJO DEL AGUA SUBTERRÁNEA

Las vías principales para el flujo del agua subterránea en el acuífero del Neógeno de la llanura del sur de Camagüey han sido estimadas sobre la base de la distribución y densidad de las depresiones sufosivas, de los cauces fluviales y fluvio-kársticos y por la disposición de algunos fragmentos de paleocauces. Hacia el sur, flujo subterráneo está controlado por las fracturas asociadas a la falla Camagüey en su extremo meridional.

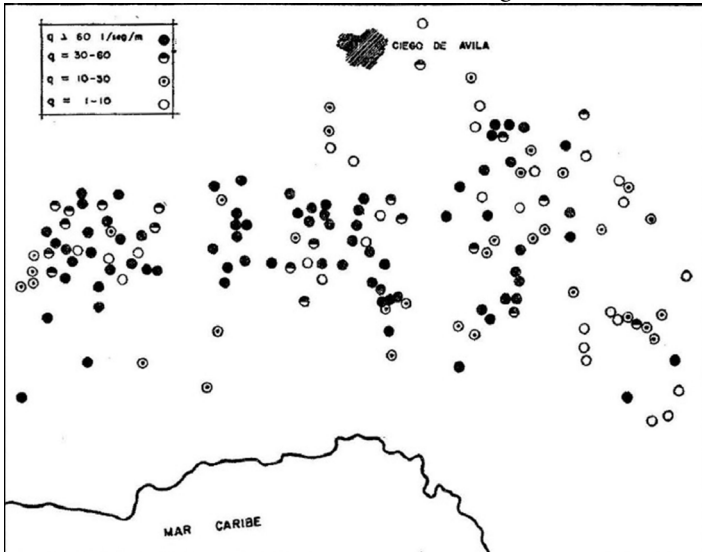
formación Arabos, yacente bajo Güines o aflorando en superficie, es terrígena y esta compuesta por arcillas, arenas, margas y gravelitas con estratificación lentiforme y baja resistencia a la carga y al intemperismo. Representa facies de lagunas de plataforma insular somera donde las arenas pueden aparecer en cauces de flujo de marea o en bolsones de antiguas lagunas colmatadas. El substrato de estos materiales neógenos son las rocas volcánicas del arco cretácico.

En estas condiciones del corte geológico descrito de la cobertura neógena meridional de Camagüey, los acuíferos kársticos de grieta y estratos son libres y de circulación descendente que drenan a la plataforma insular del golfo de Ana María a través de surgencias submarinas sin presión debido a la inexistencia de cuerpos rocosos interdigitados de rocas karstificables e impermeables y a la poca energía potencial del relieve con zonas de recarga no más altas de 40 m.

El acuífero kárstico del Mioceno en el sur de Camagüey está revelado geomorfológicamente por los campos de dolinas más densos detectados en llanuras cubanas (con densidades máximas de 15-20 dolinas·km², o 62-70 % de superficie cubierta de depresiones) e hidrogeológicamente por los gradientes piezométricos en los mapas de hidroisohipsas y de la acuosidad de las rocas (Yacolev, 1970).

Desde el punto de vista geomorfológico-cartográfico, los grupos o parches con mayor densidad de dolinas (ver mapa general), tienen distribución espacial de nordeste a

ACUOSIDAD AL SUR DE CIEGO DE ÁVILA *Según Yacolev (1970)*



Anisotropía y valores elevados de la corriente subterránea en el acuífero kárstico de grietas del sur de Camagüey.

suroeste, al igual que los valles ciegos y paleocauces que surcan la llanura. Cronológicamente, la dolinización en la zona de recarga de los sistemas kársticos se origina y evoluciona con el desarrollo previo de las vías de conducción subterráneas que promueven la exportación del material calcáreo hasta las zonas de emisión. Considerando estas relaciones genéticas naturales entre las formas de recarga kárstica (su área, distribución espacial, densidad y profundidad) y las vías de conducción subterránea, las principales zonas de flujo subterráneo preferencial deben estar situadas en la dirección señalada, con salida submarina en la plataforma insular, bajo los puntos del litoral conocidos como Las Mercedes, playa Santa María, La Tomatera, Altamira, Sierra Maestra, y entre La Caoba y Cándido González, en el extremo sur de la franja costera.

En el mapa hidrogeológico elaborado por Yacolev (ob. cit.) sobre la acuosidad de las rocas, se muestra que en distancias horizontales muy cortas, el karst condiciona distintas velocidades de flujo en la corriente subterránea a través de estas rocas, lo cual es propio de la anisotropía de un medio acuífero kárstico de grieta. Este autor calculó velocidades de flujo mayores de 60 l.s. A la vez, en su mapa de la profundidad del nivel de la capa de agua subterránea se percibe la reducción del gradiente en dirección al mar, así como la existencia de drenajes locales en la dirección suroeste ubicados en fracturas que controlaron la situación de los valles ciegos y paleocauces.

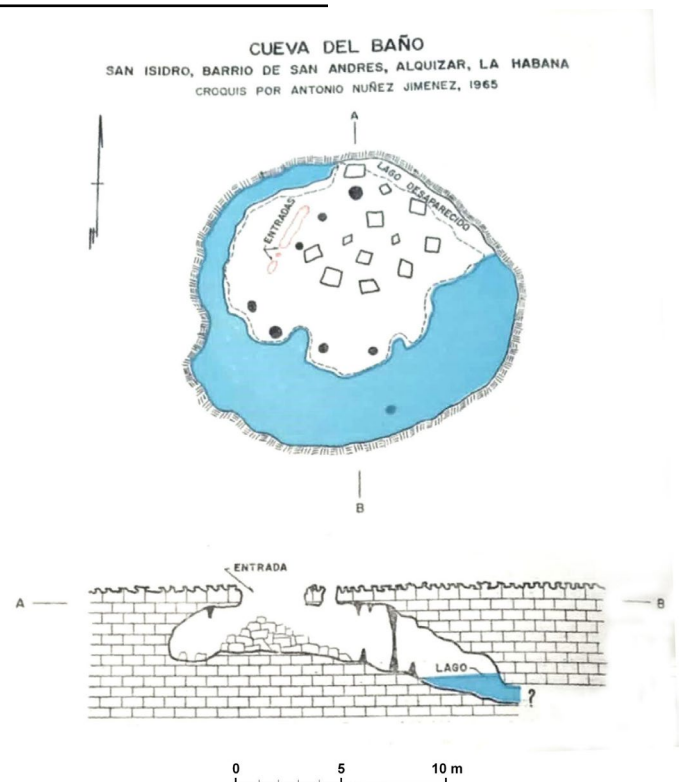
Origen y evolución de las depresiones

Para definir un modelo hipotético genético-evolutivo acertado sobre los campos de depresiones del territorio se requieren estudios de campo mediante perforaciones someras, levantamientos de sondeo y perfilaje

geoeléctricos, así como inspecciones geomorfológicas, geoespeleológicas y de geología estructural en el terreno. Sin embargo ante la imposibilidad de realizar estos estudios de campaña, se pueden aportar algunos datos morfométricos de las formas cartografiadas y junto a la información geológica, ofrecer una hipótesis sobre este complicado punto.

En la sección topográfica ENE-WSW del campo de depresiones situadas en el sector clave al ESE de la playa Santa María, tanto las uvalas de dos y tres lóbulos como las dolinas disminuyen en profundidad hacia el mar (respectivamente de 4.50 a 1.50 m y de 3 a 0.80 m de desnivel entre los bordes y los sumideros). Las pendientes de los bordes están por debajo de un grado, con sección tipo platillo y en la imagen de satélite no se observan cornisas de borde, características de las dolinas de sección semiesférica y cono central de derrumbe en el fondo como las existentes en las llanuras meridionales de la Habana y Matanzas, o en las llanuras de Guanahacabibes o del sur de la isla de Pinos, cuyas características encuentran buenas descripciones en Núñez (1967).

Las depresiones son circulares y elípticas con diámetros máximos son de 50 hasta 930 m y pueden formar uvalas de 2 a 4 lóbulos en cuyo caso pueden alcanzar una extensión de 1,000 a 1,600 m y algunas de ellas están comunicadas por cauces o canales estrechos de pendiente inferior a un grado, de origen erosivo-denudativo generados entre estavelas efluentes y los sumideros cuyo flujo puede incorporarse a los cauces superficiales que trans-



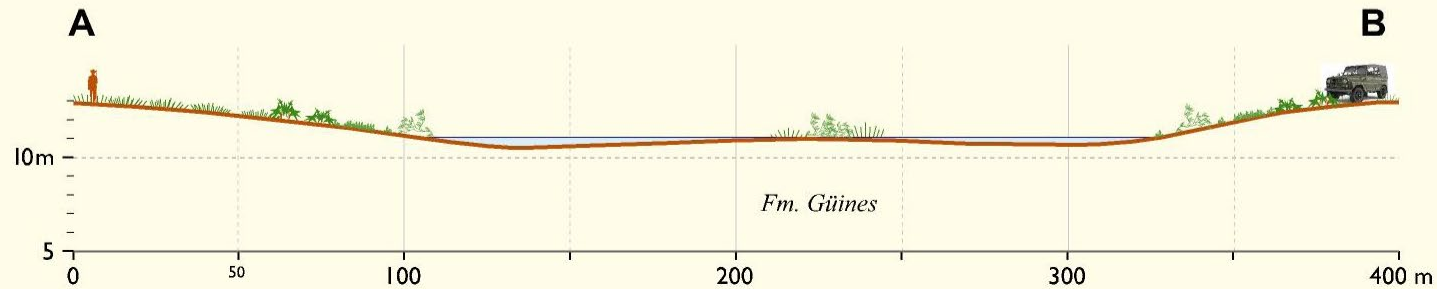
Planta y sección de una dolina de tipo morfogenético Astón en la llanura sur de La Habana.



Desnivel 2.4 m (profundidad)
Pendiente 1.8% (1.03°)
Diámetro 394 m

DOLINA KÁRSTICO-SUFOSIVA DE PLATILLO INUNDADA

El rasgo que distingue a las depresiones camagüeyanas de las del occidente de Cuba es su dimensión. Las dolinas de la primera tienen diámetros que oscilan entre 50 y 930 m, mientras que las uvalas pueden llegar hasta 1,600 m. En las de occidente tienen desde unos pocos hasta 25 m de diámetro. Esto supone en Camagüey un mecanismo de formación de mayor influencia areal, lo cual se vincula a los cambios litofaciales de los materiales friables de la fm. Arabos, que ceden en amplios lentes vulnerables al lavado de las corrientes subterráneas, calculadas en mas de 60 l/s. Las secciones de platillo y su elevada densidad completan la notable diferencia. Compare esta amplia dolina de Camagüey con la dolina de Alquizar, en la pagina anterior.



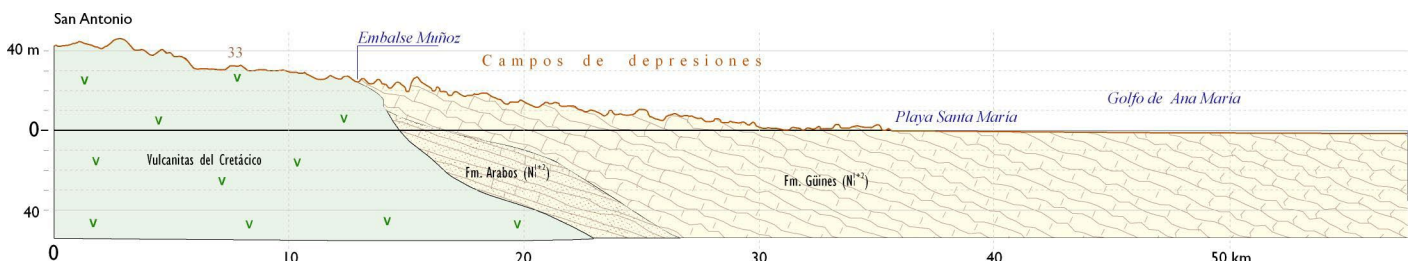
curren el karst. Entre las formas kársticas de superficie se identificaron 15 cauces ciegos procedentes de la divisoria central de la isla de Cuba cuyos sumideros de recarga se encuentran a altitudes de 3 a 15 m y además se pudo cartografiar un paleocauce en tres fragmentos conservados que suman unos 8 km entre el suroeste de Curajaya hasta el sureste de Meneses.

Tampoco hay información sobre las formas de conducción subterráneas instaladas en el horizonte acuífero neógeno de esta llanura. En las investigaciones del karst costero y llano de Cuba, así como de la plataforma insular, las cuevas pueden contener o bien pisos subhorizon-

tales correlacionados altimétricamente con las terrazas marinas emergidas y sumergidas, o también formar cavidades de fuerte pendiente como algunos *blue holes* cartografiados al sur de la península de Zapata (Contreras, 2021, Iturralde-Vinent, 2021). No se conoce cómo son las secciones longitudinales de las cavidades subterráneas en este territorio.

No obstante la ausencia de información imprescindible, se puede esbozar una hipótesis limitada a los datos fácticos. Para explicarlo se utilizarán dos secciones geológico-geomorfológicas construidas transversalmente a la faja de las superficies karstificadas que son representati-

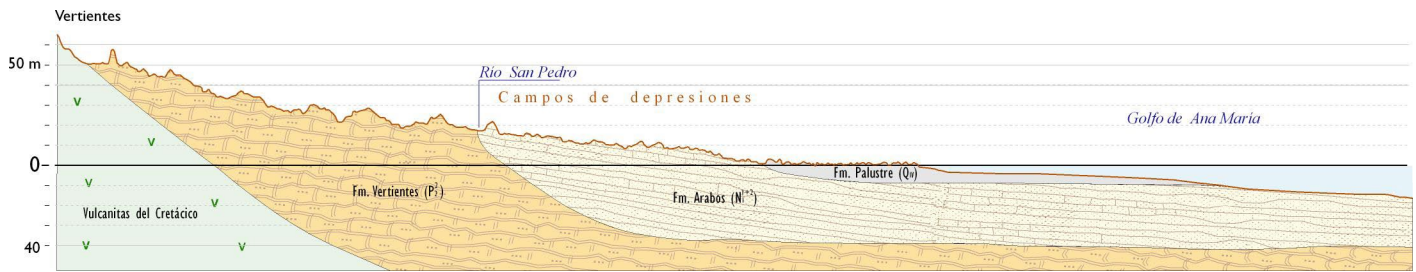
PERFIL TRANSVERSAL 1



Sección representativa de los extremos norte y sur de la llanura del sur de Camagüey, donde las rocas friables de

la formación Arabos son la base deleznable de las calizas de la formación Güines.

PERFIL TRANSVERSAL 2



Sección transversal representativa del tercio central de la llanura del sur de Camagüey, donde aflora la formación Arabos,

del Mioceno inferior y medio, con densos campos de depresiones en su superficie.

vas de las condiciones fisico-geográficas donde se desarrollan los campos de depresiones. El Perfil 1 representa los extremos norte y sur de la llanura (en los alrededores del límite con Ciego de Avila y en la zona de Cándido González), donde la fm. Güines aflora, y la fm. Arabo es infrayacente; y el perfil 2, que caracteriza al territorio central, desde la latitud de Vertientes hasta la localidad de Sierra Maestra, donde la fm. Arabo aflora en superficie en transición facial con Güines.

Es conveniente recordar que la Fm. Arabos presenta facies de lagunas costeras y de plataforma insular somera, donde las arenas pueden aparecer en cauces de flujo; su contenido es de arcillas, arenas y gravelitas detríticas friables con muchos fósiles de moluscos, y estratificación lenticular. En la actualidad y desde los inicios del Holoceno estos ambientes sedimentarios del neógeno están presentes en los deltas de marea lacuno-palustres del archipiélago de Sabana-Camagüey (como los cayos Fragoso, Cruz del Padre, Ranas, Cabezos, Falcones, Yanes, Cuaba, del Obispo y otros), así como en los cayos del archipiélago Jardines de la Reina donde los canales de marea forman redes divagantes, entrelazadas, de emplazamiento variable y lagunas colmatadas por estos sedimentos marinos arcillo-arenosos y turbosos.

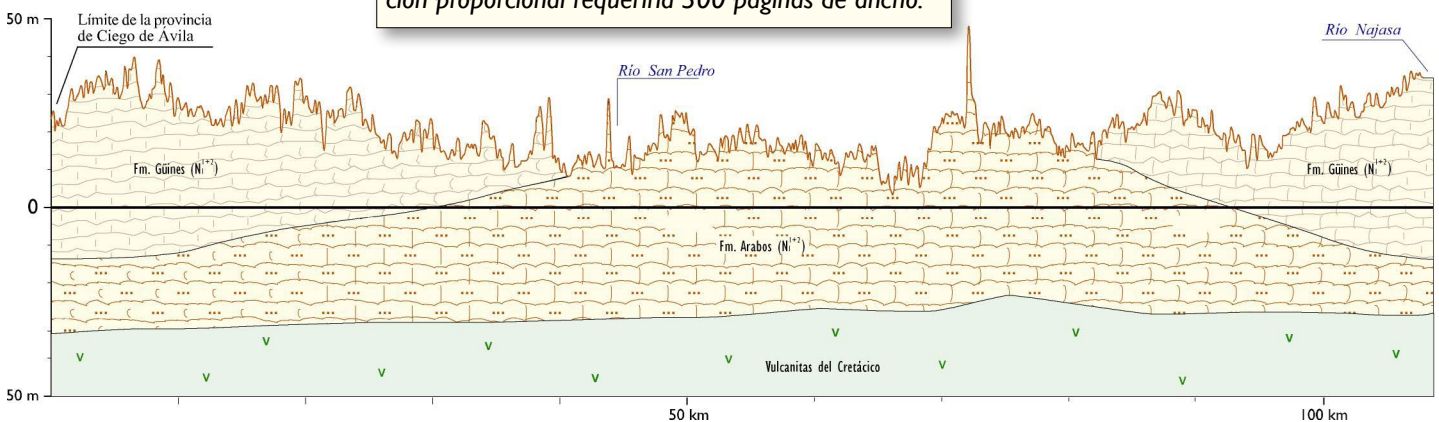
En el horizonte acuífero kárstico del neógeno del sur de

Camagüey están presentes estos materiales clásticos y diversos en composición y baja resistencia a la carga y al intemperismo, tanto por debajo las calizas karstificadas de Güines (al norte y al sur de la franja, perfil 1), como en afloramientos amplios en el territorio central (perfil 2) en transición facial horizontal con la Fm. Güines. Algunos perfiles geológicos muestran alternancia de gravelitas y calizas a 25-30 m de la superficie.

La elevada densidad de los campos de depresiones de la zona de recarga (dolinas y uvalas), sus extensos diámetros, sus profundidades someras que no alcanzan los 5 m y sus secciones de leves pendientes en forma de platillo, no recuerdan en nada a las dolinas de hundimiento de la mayor parte de las llanuras kársticas costeras estudiadas del país.

Por todo ello, suponemos que las calizas masivas, estratificadas y fracturadas de la formación Güines, como es común, se transformaron en acuíferos kársticos de grieta con flujo hacia el mar durante el Plio-pleistoceno, que además de formar conductos y cavidades a diferentes niveles en un espesor entre 20 y 70 m; también estuvo expuesto, combinadamente, (con el flujo y el lavado subterráneo), a numerosos hundimientos sufosivos en su espesor hasta reflejarse en superficie por la fatiga de los materiales clásticos de la fm. Arabos; rocas que también

PERFIL LONGITUDINAL



A lo largo de la llanura del sur de Camagüey, desde Ciego de Ávila hasta el río Najasa, las depresiones no cambian sus carac-

terísticas en ninguno de los materiales del Neógeno, siempre que Arabos esté presente en la superficie o bajo Güines.

se hundieron en sus sectores friables con el lavado de los lentes de gravelitas y arenas de antiguos cauces y lagunas donde esta formación aflora y no esta cubierta por las calizas de Güines.

Es muy notable señalar que los campos de depresiones de esta llanura, no varían sus características morfométricas, tanto cuando se desarrollan sobre la fm. Güines (con la fm. Arabos subyacente) como cuando evolucionaron en amplias áreas de afloramiento de Arabos, cuya base son las rocas del arco volcánico cubano y la formación Vertientes del Eoceno medio

En esta hipótesis, los campos de depresiones endorreicas que caracterizan la recarga del acuífero neogénico en la llanura meridional de Camagüey parecen ser el resultado de procesos morfogenéticos combinados kársticos y sufosivos, donde el lavado subterráneo de los materiales clásticos no consolidados de la formación geológica Arabos debe haber sido una condición clave para su origen y desarrollo.

Los arrozales de Camagüey

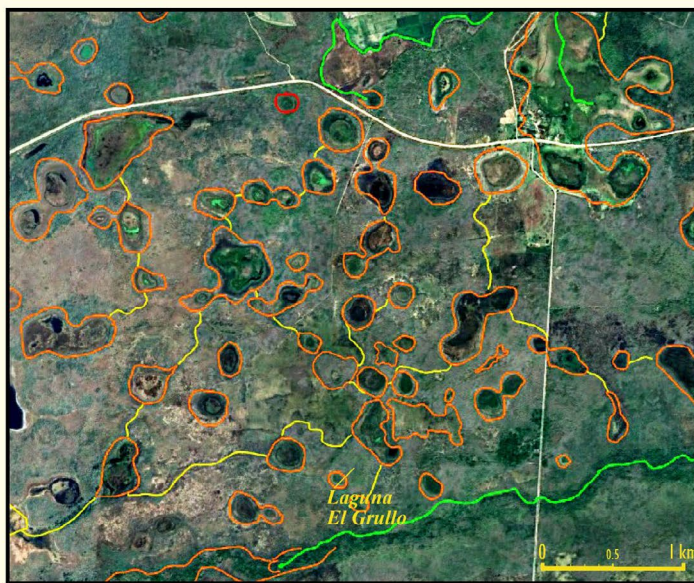
Las depresiones en la llanura del sur de Camagüey generan un desbalance hídrico. El agua se acumula en exceso en las dolinas bajas, lo cual dificulta el manejo de los niveles en las parcelas, causa falta de oxígeno en las raíces del arroz y favorece la proliferación de hongos. El relieve plano y las cuencas endorreicas de esta región presentan varios desafíos: Pérdida de control de la lámina de agua: El cultivo del arroz requiere niveles de inundación muy específicos. Estas irregularidades topográficas causan desniveles, dejando zonas secas o con el grano sumergido. Las depresiones mal drenadas son propensas a la salinización, proceso agravado por la cercanía a la costa y el alto porcentaje de arcilla en los suelos. Los equipos agrícolas se hunden o tienen dificultades para operar uniformemente en los terrenos anegados y cenagosos. Durante las lluvias intensas estas depresiones actúan como embalses naturales, provocando inundaciones severas que pueden dañar las plantaciones.

La poca información de las zonas del epikarst y el endokarst hace que el origen y evolución de estos campos de depresiones sea incierto. Hay que considerar la petrografía diversa, la estratificación lenticular de los materiales y las características físico-mecánicas de las rocas clásticas de la fm. Arabos en la generación de esta zona única de recarga subterránea que no repite en otras llanuras periféricas de Cuba.

Agradecimiento

Es un deber agradecer en público a nuestro colega, amigo y esclarecido geólogo Manuel Iturralde-Vinent por sus sugerencias metodológicas para desarrollar este estudio y por compartir su profundo conocimiento del territorio. La suya fué una contribución imprescindible para lograr el planteamiento de esta hipótesis.

LA DENSA RED INTERCOMUNICADA



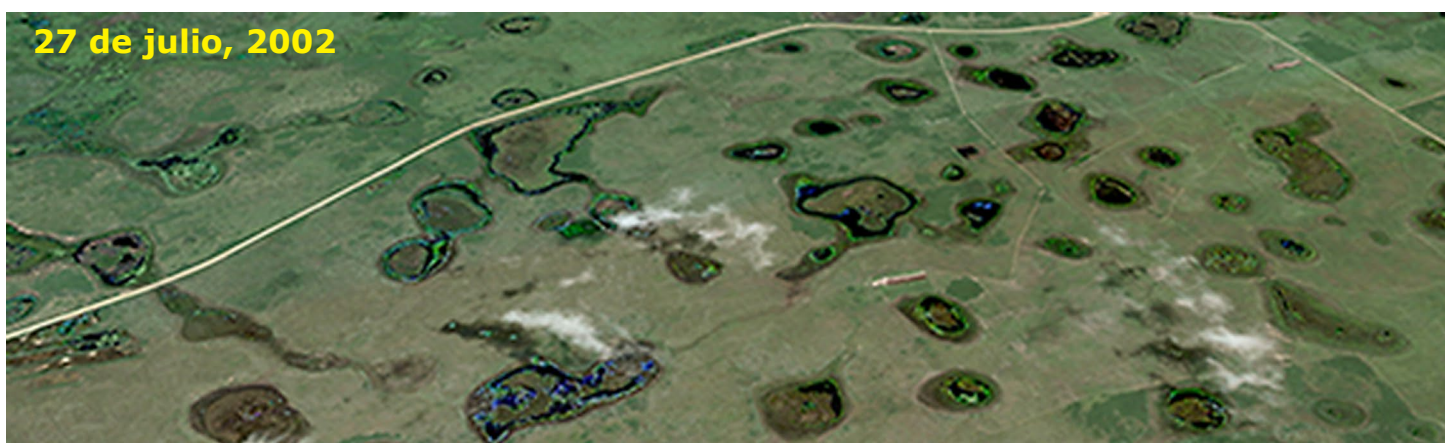
Las depresiones kársticas y kárstico-sufosivas de la llanura del sur de Camagüey pueden estar conectadas superficialmente por cauces erosivos someros, excavados en la cubierta arcillosa impermeable del Cuaternario. Cuando las depresiones están anegadas por las lluvias, el nivel del agua puede rebosar alguno de sus bordes, estableciéndose un flujo en dirección a las dolinas más bajas o a los cauces ciegos y ríos que transcurren el área.

En las formas más cercanas al mar, el nivel del agua subterránea inunda las dolinas desde abajo y funcionan como estavelas con cauces de flujo en dirección a los sumideros más bajos o a la franja lacunopalustre del manglar, alimentando su ecosistema. Estas conexiones mediante cauces erosivos pueden unir hasta 20 dolinas por espacios de 5 a 20 km desde los 25 m de altura hasta la franja palustre. Cauces interdepresiones han sido cartografiados en la llanura meridional de la isla de la Juventud, donde están originados por disolución al estar excavados por el flujo sobre las rocas calcáreas de la fm. Jaimanitas que afloran allí sin cubierta arcillosa (Portela y Magaz, 1990).



Referencias

- ALBEAR, J.F., Boyanov, i., Brezsnysky, k, y otros** (1988): *Mapa geológico de Cuba*. Instituto de Geología, Academia de Ciencias de la URSS, Moscú, 40 hojas, Escala 1: 250,000.
- CONTRERAS, A.** (2021): *Agujeros azules*. En rev. CubaGeográfica N° 13, páginas 14-18.
- ITURRALDE-VINENT, M.** (1969): *Principal Characteristics of Neogene Stratigraphy*. En: American Association of petroleum Geologists Bulletin V. 53, N° 9 (September, 1969), P. 1938-1955, 13 figs. 1 table.
- SKWALETSKI, N.E. e ITURRALDE-VINENT, M.** (1971): *Estudio ingeniero-geológico del carso cubano*. En Ser. Espeleológica y Carsológica de Cuba N° 31, 58 pp.
- ITURRALDE-VINENT, M.** (1980): *Esquema tectónico del piso Neógeno temprano* 1: 500, 000
- ITURRALDE-VINENT, M.** (2011): *Compendio de geología de Cuba y del Caribe*. La Habana, primera edición.
- ITURRALDE-VINENT, M.** (2021): *Karst en la plataforma*. En revista CubaGeográfica N° 13, pags. 1-13.
- MAGAZ, A. R.** (2025): *El relieve de Cuba*. En: Amazon Books, Kindle Editions. Miami, 710 pp.
- NUÑEZ JIMÉNEZ, A.** (1967): *Clasificación genética de las cuevas de Cuba*. La Habana, Academia de Ciencias de Cuba, Instituto de Geografía, Departamento de Espeleología, 224 p
- PORTELA, A. H.; DÍAZ, J.L.; HERNÁNDEZ, J.R.; MAGAZ, A.R. Y BLANCO, P.** (1989): *Geomorfología*. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Instituto Geográfico Nacional de España, Madrid. Sección Relieve, cuadernillo IV. 3. 2-3, mapa 11.
- PORTELA, A.H. y MAGAZ, A.R.,** (1990): *Geomorfología de la llanura meridional de la isla de la Juventud y el archipiélago de los Canarreos*. En: Estudio de los grupos insulares y zonas litorales del archipiélago cubano con fines turísticos. Ed. Científico-técnica, Academia de Ciencias de Cuba e Instituto cubano de Geodesia y Cartografía, La Habana.
- YACOLEV, I.** (1970): *Descripción hidrogeológica de la provincia de Camagüey*, En Fondo Geológico de Cuba.



Imágenes en perspectiva del período húmedo (arriba) y seco (abajo) de un sector junto a la carretera a la Playa Santa María, con las depresiones efluentes en julio y secas en enero.

