

Transformaciones fluviales en la cuenca baja Reventazón-Parismina, Costa Rica

Fluvial transformations in the lower Reventazón-Parismina basin, Costa Rica

Fabio Piedra Aguilar

Universidad de Costa Rica (UCR), Escuela Centroamericana de Geología (ECG), San José,
Costa Rica

fabio.piedra@ucr.ac.cr

(Recibido: 12/10/2024; aceptado: 06/01/2025)

RESUMEN: Se realizó un análisis mediante fotografías aéreas e imágenes satelitales del cauce de los ríos Parismina y Reventazón, cerca de su confluencia en Dos Bocas. Desde 1973, se observa la apertura de un brazo del río Parismina conocido como Quebrada Seca y, en años posteriores, un aumento en las filtraciones de sus aguas por los caños Negritos y Sardinas. Actualmente, las aguas del río Parismina fluyen en dirección norte y ha creado un nuevo cauce por su antiguo brazo en Quebrada Seca, lo que ha separado su flujo de la confluencia original con el río Reventazón. Su desembocadura actual hacia el mar Caribe es por la antigua laguna de Jalova (límite sur del Parque Nacional Tortuguero), aproximadamente 7 km al noroeste de la localidad de Barra de Parismina. El Reventazón, por su parte, ha mostrado alteraciones en su dinámica fluvial desde el año 2016, ocupando parte del cauce abandonado del río Parismina. La modificación de los cauces ha ocurrido en 3 etapas: (1) el río Parismina seguía su curso, de manera histórica hacia el río Reventazón, posiblemente hasta el 2010, para posteriormente desembocar en el mar Caribe en Barra de Parismina, (2) se producen filtraciones y un estancamiento de las aguas en el cauce abandonado del río Parismina entre el 2010-2017 y (3) se invierte la dirección de flujo y, el río Parismina ratifica su nuevo cauce por Quebrada Seca a partir del año 2017. Este trabajo demuestra el carácter dinámico y cambiante de los regímenes fluviales.

Palabras clave: Reventazón; Parismina; Quebrada Seca; geomorfología fluvial; nuevo cauce; llanura de inundación.



ABSTRACT: An analysis using aerial photographs and satellite images was conducted on the courses of the Parismina and Reventazón rivers, near their confluence at Dos Bocas. Since 1973, the opening of a branch of the Parismina River, known as Quebrada Seca, has been observed, followed in later years by an increase in water infiltration through the Negritos and Sardinias channels. Currently, the waters of the Parismina River flow northward, creating a new course through its former branch at Quebrada Seca, which has separated its flow from the original confluence with Reventazón River. Its presents outlet into the Caribbean Sea occurs through the old Jalova Lagoon (southern boundary of Tortuguero National Park), approximately 7 km northwest of the town of Barra de Parismina. The Reventazón River, in turn, has shown alterations in its fluvial dynamics since 2016, occupying part of the abandoned course of the Parismina River. The modification of the river courses has occurred in three stages: (1) the Parismina River historically followed its course toward the Reventazón River, possibly until 2010, subsequently flowing into the Caribbean Sea at Barra de Parismina, (2) water infiltration and stagnation developed in the abandoned course of the Parismina River between 2010-2017, and (3) a reversal in flow direction occurred, leading to the Parismina River establishing its new course through Quebrada Seca starting in 2017. This work demonstrates the dynamic and changing nature of fluvial regimes.

Keywords: Reventazón; Parismina; Quebrada Seca; fluvial geomorphology; new channel; floodplain.

Introducción

El río Parismina, junto con el río Reventazón forman la tercera cuenca hidrográfica de mayor tamaño de Costa Rica, cuyas aguas drenan hacia el mar Caribe y conforman una cuenca con un área de 2 818, 85 km² (Rojas, 2011) (Fig. 1). La precipitación media anual en la parte alta de la cuenca puede llegar a valores de 7 000 mm, la parte media entre 2 000 mm y 3 000 mm y en la parte baja oscila entre 3 000 mm y 4 000 mm (Rojas, 2011). La altura de la cuenca varía desde los 0 m s.n.m hasta valores superiores a 3 450 m s.n.m.

El río Parismina nace en la falda norte del volcán Dos Novillos (Alvarado, 2021), que es parte del macizo del volcán Turrialba (Cordillera Volcánica Central). Tiene una longitud de 93 km y un caudal promedio anual de 35 m³/s, con caudales máximos entre 40 y 54 m³/s en los meses de septiembre a diciembre y mínimos entre 18 y 20 m³/s para los meses de la estación seca (Chaves, 2022). El río Reventazón tiene un recorrido de 180 km y un caudal promedio de 150 m³/s (Chaves, 2020). Tiene su origen en la confluencia del río Grande de Orosi con el río Aguacaliente en el valle de Orosi (Fig. 1).

Históricamente, y tal como aparece en los mapas oficiales del Instituto Geográfico Nacional (IGN), ediciones de 1963 y 1989 de la hoja cartográfica Parismina 1:50 0000, se conoce que los ríos Parismina y Reventazón confluyen a menos de 10 km antes de su desembocadura en el mar Caribe, en un sector conocido como Dos Bocas o Suerre (Figs. 1 y 2). A partir de esa unión y hasta su desembocadura, se le conoce como río Parismina, cuyo nombre dio origen a la localidad de Barra de Parismina o Boca de Parismina (Oconitrillo y Sanabria, 2020).

Desde el año 2016 hasta la actualidad, se ha observado mediante secuencias temporales de imágenes satelitales de Google Earth que, el río Parismina ha variado su cauce en los últimos cinco kilómetros antes de su confluencia con el río Reventazón. Esta variación en la dinámica fluvial ha provocado que el río Parismina deje de unirse con el río Reventazón, en el sector de Dos Bocas (Fig. 2), como era tra-

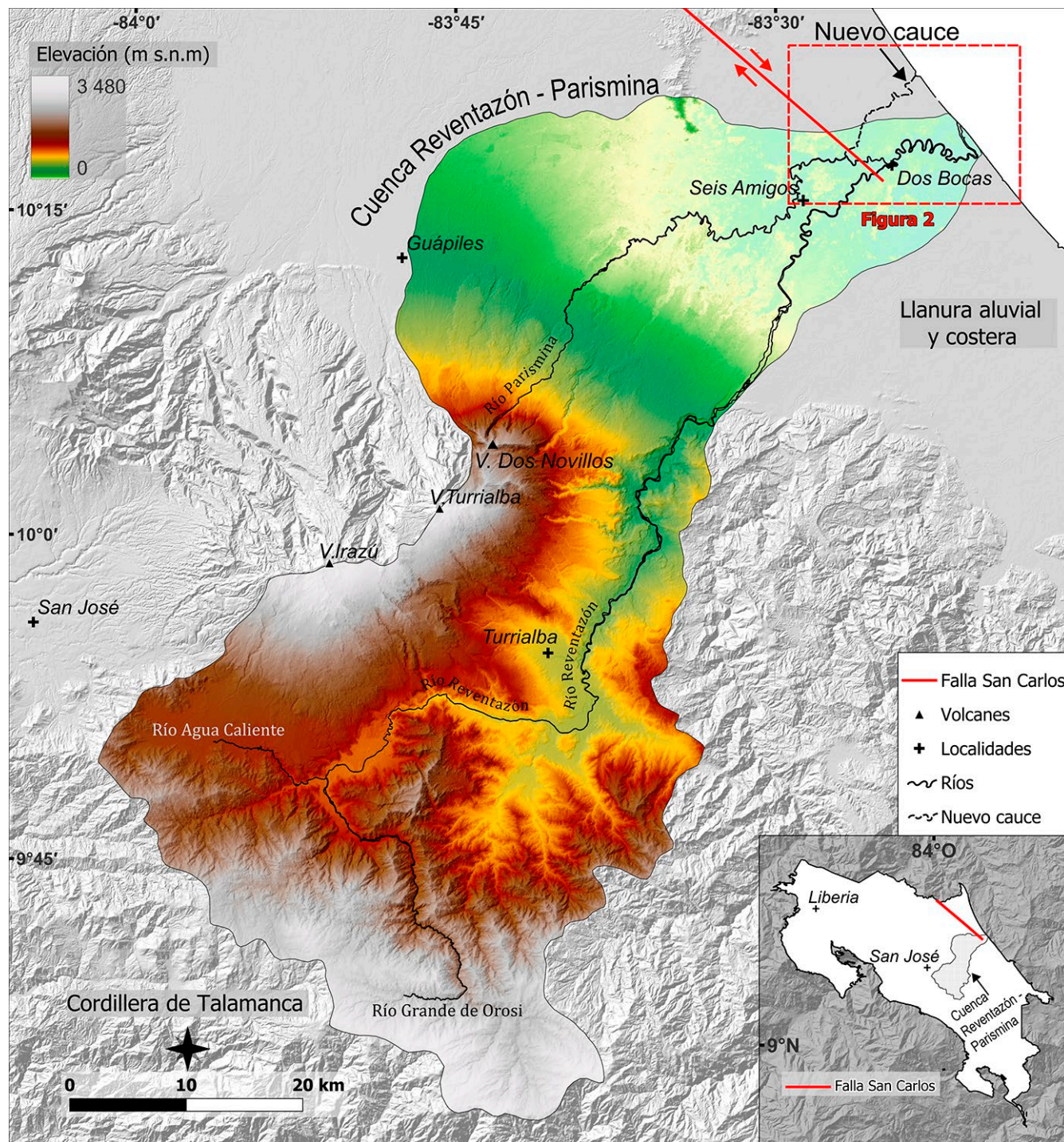


Fig. 1: Figura de ubicación, donde se delimita la cuenca Reventazón – Parismina , sus ríos de interés y de la falla San Carlos, que corresponde a la principal estructura tectónica en el área de estudio.

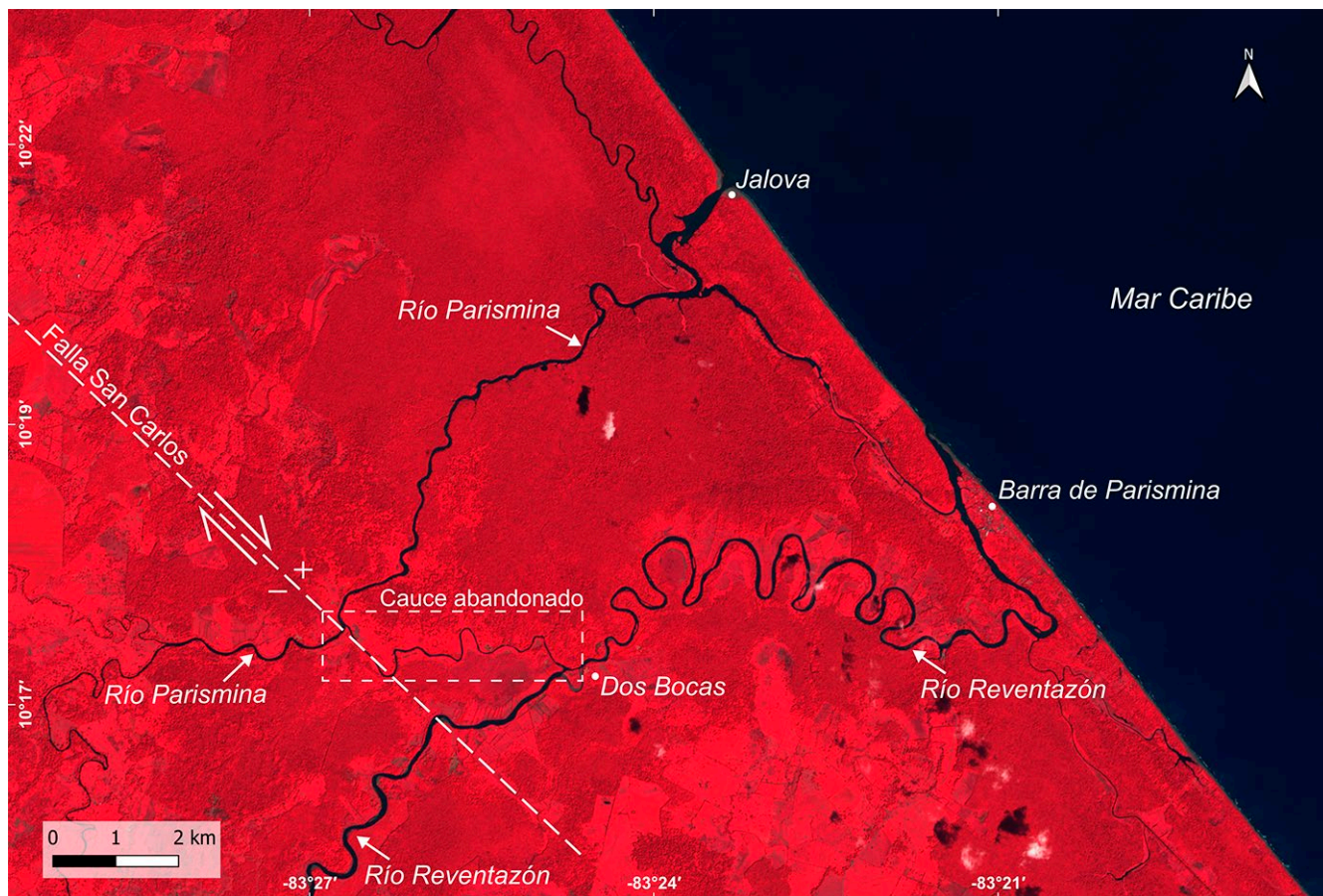


Fig. 2: Detalle de la zona de estudio en imagen satelital de Sentinel 2. Obtenida el 18 de febrero de 2024 con una composición de falso color. Se señala la prolongación de la falla San Carlos. El recuadro blanco punteado indica la ubicación del cauce abandonado del río Parismina.

dicionalmente conocido y ha abierto un nuevo cauce por el cuál ahora fluye hacia el mar Caribe, por un sector conocido como Jalova. Además, el río Reventazón ha desviado parte de su caudal hacia el cauce abandonado del río Parismina.

El reconocimiento de este cambio hidrológico ha sido el incentivo para llevar a cabo el presente estudio. El objetivo principal de este trabajo es analizar las modificaciones de los cauces que se han producido recientemente en la cuenca baja del Reventazón – Parismina empleando secuencias temporales de imágenes satelitales y fotografías aéreas. Esta variación puede tener consecuencias significativas como el cambio en los nombres geográficos de la región, la separación de las cuencas hidrográficas e incluso un desvío total del río Reventazón, con el eventual abandono de su desembocadura en Barra de Parismina.

Geología y Geomorfología

El río Parismina y el río Reventazón fluyen, en su tramo inferior, a través de la llanura aluvial y costera del Caribe norte de Costa Rica, la cual se extiende desde el noroeste de Puerto Limón hasta las llanuras de San Carlos. Su superficie es plana con ligeras ondulaciones en algunos sectores (Arroyo-González, 2021). Es característico de estas llanuras que exista la presencia de meandros y cauces abandonados de los ríos, lo que es evidencia de la dinámica fluvial de la zona. Parte de estos meandros y cauces antiguos se pueden transformar en humedales permanentes o temporales. Con fuertes lluvias en el Caribe, toma la razón del nombre la llanura de inundación y los ríos pueden llegar a permanecer desbordados varios días, afectando a comunidades, plantaciones agrícolas y el ganado.

Desde el punto de vista geológico, el relleno sedimentario de la cuenca de Limón norte inicia en el Cretácico tardío – Paleógeno (Astorga et al., 1991) y culmina con depósitos de origen continental. Estos depósitos se encuentran constituidos por acumulaciones de arenas, limos, arcillas, cantos y bloques de origen volcánico arrastrados por los ríos (Salazar, 1996) que corresponden a los depósitos aluvionales recientes no consolidados. Esta cuenca tiene un espesor superior a 7 kilómetros y sus características tectónicas suponen las de un margen continental pasivo donde los sedimentos no tienen límites para su acomodación lateral (Astorga et al., 1991; Brandes et al., 2007; Parkinson et al., 1998) ni existen evidencias de estructuras tectónicas compresivas recientes.

Es probable que la zona de la llanura cercana a la costa ha sido afectada por regresiones y transgresiones marinas, sin embargo, no ha sido posible documentar exactamente el cambio relativo del nivel del mar y su influencia en la formación de la llanura (Parkinson et al., 1998). Las bermas de playa en el Caribe norte evidencian cambios significativos en su composición química. Estas diferencias pueden ser el resultado de variaciones químicas en la composición del magma de las diferentes erupciones volcánicas, cuyos materiales son llevados hasta la costa por acción del agua. La composición de sílice en las bermas varía entre 52 % y 59 %. Se estima que las bermas tienen edades entre 100 y 5000 años (Nieuwenhuys y Kroonenberg, 1994).

La principal estructura tectónica en la zona de estudio corresponde con la falla San Carlos (Figs. 1 y 2), la cual se extiende desde el río Reventazón, en la localidad cercana a Dos Bocas, hasta el sureste de Nicaragua, y puede estar relacionada con la estructura que forma el lago de Nicaragua. Su rumbo es NW – SE, tiene una longitud de 109 km y su movimiento relativo es dextral con un componente normal (Denyer et al., 2003). Esta falla tiene un potencial sísmico de 7,0 Mw (Red Sismológica Nacional, 2015).

El reciente cambio del río Parismina y parte de la dinámica en la cuenca baja Reventazón – Parismina ha sido de interés en años recientes. Oconitrillo y Sanabria (2020) realizan un estudio de campo y fotointerpretativo de la zona a raíz de una petición hecha para el IGN de verificar dicho cambio y hacer la corrección cartográfica correspondiente. Esta variación en la geomorfología fluvial también es mencionada por Galve et al. (2024), quienes incluyen al río Parismina y Reventazón como parte de sistemas geomorfológicos dinámicos. En su revisión basada en imágenes satelitales y documentos históricos, señalan que la variación en los cauces es común en las llanuras del Caribe Norte. Concluyen que hace falta detallar más en estudios geomorfológicos y tectónicos de la región.

Métodos

Se utilizaron imágenes satelitales y fotografías aéreas como la principal herramienta para el análisis temporal de los ríos Parismina y Reventazón en su confluencia y alrededores. Las imágenes satelitales se obtuvieron del complemento de SentinelHub para QGIS, el cuál permite el acceso a la galería de imágenes del programa de Copernicus y sus misiones. En este caso se utilizaron imágenes satelitales de la misión de Sentinel 2 con una composición de falso color basado en las bandas 8, 4 y 3 que permiten una mejor delimitación de los cauces. Las imágenes satelitales utilizadas corresponden al periodo 2017–2024 en los meses de enero y febrero, con el propósito de obtener imágenes con poca cobertura nubosa y, debido a que normalmente en estos meses, el nivel del agua de los ríos es bajo. Las imágenes que se obtuvieron por medio de este plugin incluyen la corrección atmosférica y poseen una resolución de píxel de 15 metros. Con las mismas imágenes satelitales se digitalizaron polígonos sobre el cauce del río Parismina para estimar cómo ha variado su área en sus últimos cinco kilómetros antes de unirse con el Reventazón y en su nuevo trayecto. La digitalización de polígonos se llevó a cabo en QGIS. Para complementar el análisis también se utilizaron imágenes satelitales con Google Earth del año 2016, 2017 y 2024.

Las fotografías aéreas ofrecen un mayor rango de análisis temporal y una mejor resolución que las imágenes satelitales. Se utilizaron fotografías de diferentes escalas, desde el año 1948 hasta fotografías del año 2015. En el cuadro 1 se encuentra la información de todas las fotografías aéreas usadas. Las fotografías fueron solicitadas al IGN y han sido recibidas en formato digital (escaneadas). La georreferenciación se realizó mediante el programa ArcGis Pro utilizando el método de Spline y la transformación de primer orden polinomial.

Se realizaron giras de campo en 2022 y 2023 con el fin de confirmar lo observado en las imágenes satelitales y fotografías aéreas. Se navegó en bote por el río Parismina desde la localidad de Seis Amigos (Fig. 1), Siquirres, hasta la nueva desembocadura del río Parismina en la laguna de Jalova, pasando por

Cuadro 1

Información de las fotografías aéreas utilizadas en este trabajo, obtenidas del IGN.

Proyecto	Escala	Fecha	Fotografías
Cos 1	1:60 000	23/11/1948	5,7
Cos 1	1:60 000	02/12/1948	18
CTR USN61	1:60 000	16/01/1953	29, 31
55AM73	1:60 000	01/03/1960	2894
Atlántico	1:20 000	07/09/1971	97
Atlántico	1:25 000	23/08/1973	171
Japdeva	1:30 000	28/07/1977	11484
Japdeva	1:20 000	09/03/1978	13391
DMA	1:60 000	06/02/1992	468
DMA	1:60 000	04/03/1992	912
TERRA	1:40 000	28/03/1998	30

su nuevo cauce. El recorrido desde el desembarcadero de Seis Amigos hasta la laguna tiene una distancia de 25 kilómetros aproximadamente y solo se puede realizar por vía fluvial debido a la ausencia de carreteras.

Dinámica fluvial de 1948 a 2005

Las fotografías aéreas del año 1948 en la (Fig. 3) muestran como el río Parismina seguía su curso normal hacia el río Reventazón. No se observan brazos ni cauces en la vegetación que sean indicios de que algún cambio estuviese ocurriendo. El Parismina mostraba un ancho similar al río Reventazón en su trayecto cercano a la unión en Dos Bocas, lo que supone que no había filtración de agua por ningún sitio. En el mismo año de 1948 en el sector de Jalova, se observa una laguna (Fig. 3) que posiblemente se conectaba con el mar Caribe de forma intermitente cuando el oleaje estaba alto, pues en las fotografías aparece una ausencia de vegetación en la dirección de salida al mar.

En fotografías tomadas en el año 1992, 44 años después (Fig. 4), es posible observar algunas filtraciones en los meandros del río Parismina. No se sabe exactamente en que año se dan las filtraciones, lo que es seguro es que tuvieron que aparecer entre 1948 y 1992. El ancho del cauce disminuye lo que indica que ya no llega la misma cantidad de agua al Reventazón, pero aún mantienen su confluencia histórica en Dos Bocas. La laguna de Jalova sigue sin conexión directa al mar, no obstante, parece extenderse hacia el SW con una dirección a un brazo del Parismina conocido como Quebrada Seca.

Para el año 2005 se ha dado un aumento en los brazos y filtraciones en el río Parismina (Fig. 5). En la mayoría de los meandros han aparecido pequeños canales. El cauce hacia el sector de Dos Bocas del río Parismina ha disminuido más pero todavía sus aguas fluyen hacia el este. La laguna de Jalova ha aumentado su tamaño hacia el SW y se observa que ya tiene una conexión directa con el mar Caribe. Esto supone un aumento en el suministro de agua a este sector y pasa de ser una laguna a una desembocadura permanente a partir del 2005.

Evolución del cauce abandonado del río Parismina

Los últimos cinco kilómetros del río Parismina antes de su desembocadura con el río Reventazón se considera un cauce abandonado (Fig. 2). En esta sección del río es donde han ocurrido los principales desvíos de las aguas en las últimas décadas. En la figura 6, fotografía de 1960, la sección muestra un flujo normal en dirección este, del Parismina hacia el Reventazón. No hay brazos ni cauces que produzcan una disminución del agua que fluye por aquí. El ancho del río Parismina es similar al del río Reventazón.

En 1973 (Fig. 6) se observa un pequeño brazo del río. No se puede determinar con exactitud si esta modificación ocurre en este año o en el período de 1960 a 1973. Este brazo, conocido localmente como Quebrada Seca o Los Chorros, es el lugar donde posteriormente ocurre el principal desvío del río Parismina.

Cuatro años después, en 1977, se observa un desbordamiento del río Parismina en el último meandro antes de unirse al Reventazón (Fig. 6), formando un nuevo cauce, denominado en este estudio como caño Sardinias. Este desborde puede deberse a un nivel alto de las aguas después de unas lluvias o puede

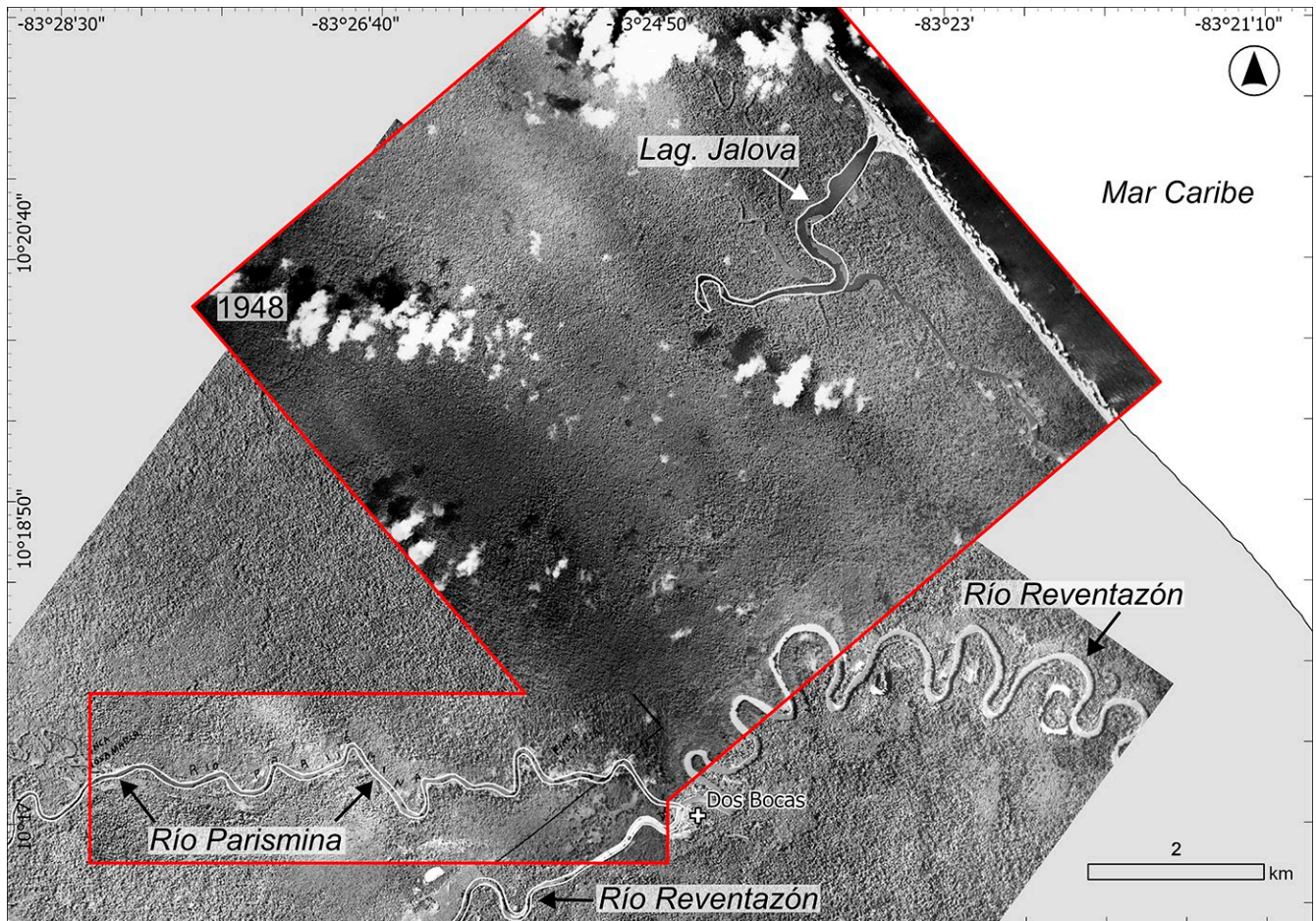


Fig. 3: Fotografías aéreas del 23/11/1948 encerradas por un recuadro rojo. La fotografía base es de 1960. El río Parismina y el río Reventazón fluyen como históricamente se ha conocido y tienen su confluencia en Dos Bocas.

ser el resultado de un represamiento de las aguas del Parismina por la corriente del río Reventazón. Es probable que la última opción sea la más viable, ya que, si el desbordamiento se debiera únicamente a las lluvias, se observarían más desbordes en los otros ríos. Además, la coloración del agua sugiere que el Reventazón transporta una alta carga de sedimentos. El brazo llamado Quebrada Seca que aparece en la fotografía de 1973 se mantiene.

A inicios de la década de 1990 (Fig. 6) el agua que se desvía por Quebrada Seca continúa en aumento. El ancho del cauce del río Parismina disminuye considerablemente, debido a una mayor filtración de agua a través de la vegetación en dirección norte. A pesar de esta significativa pérdida de agua, el Parismina aún conserva su dirección de flujo principal hacia el este, lo que se nota en la coloración de las aguas en la unión de los ríos.

En el año 2016 se observa (Fig.6) como parte del agua el río Parismina se ha desviado por el brazo de la Quebrada Seca convirtiéndola en su nuevo cauce. La sección oeste del cauce abandonado del río Parismina se ha convertido en una laguna. Asimismo, la sección este ha disminuido considerablemente

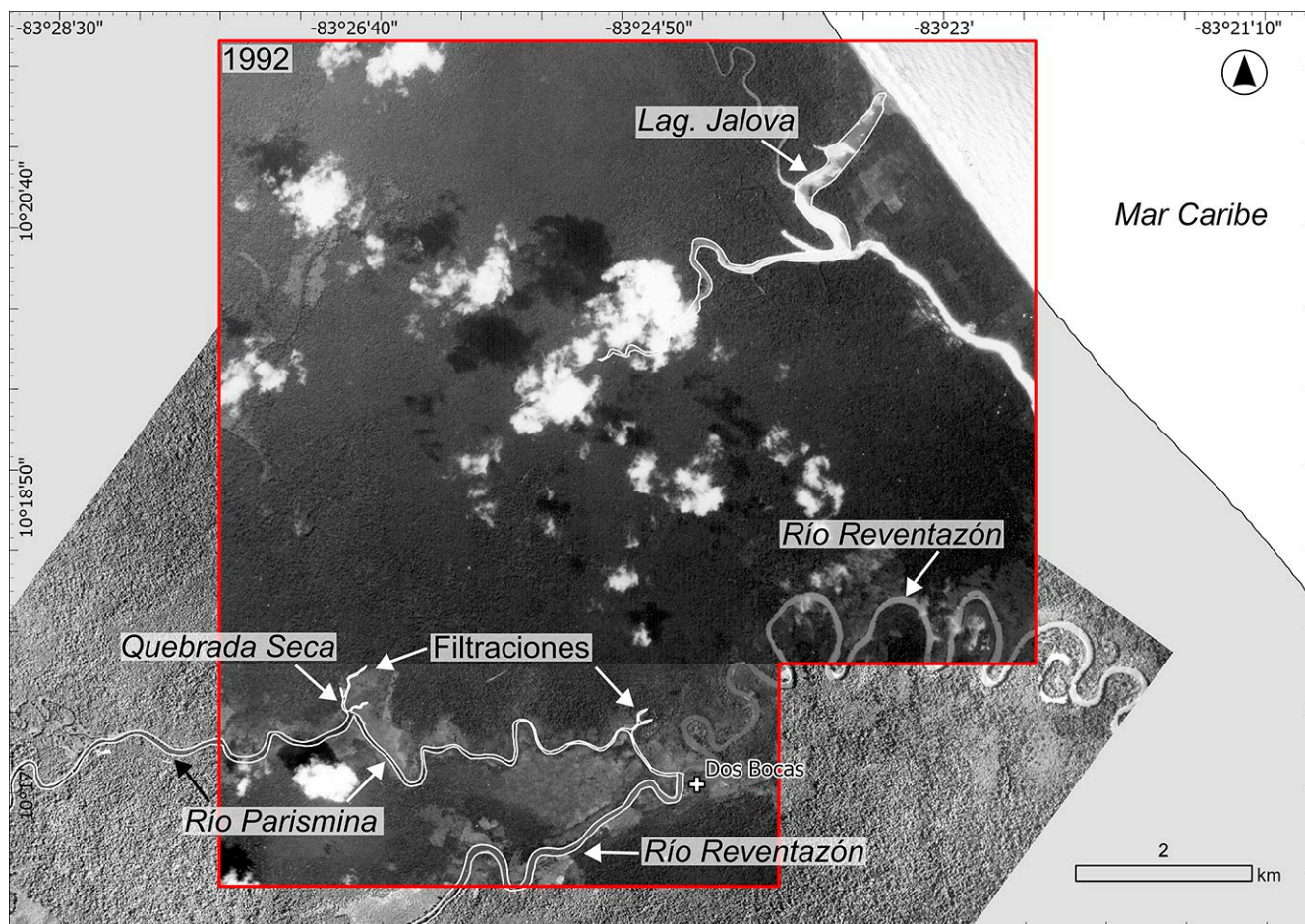


Fig. 4: Fotografías aéreas del 06/02/1992 y 04/03/1992 encerradas por un recuadro rojo. La fotografía base es de 1960. Se empiezan a notar algunas filtraciones en dirección norte del río Parismina.

su ancho. La sección este es tomada por una porción de agua del río Reventazón que fluye por los caños conocidos como Negritos y Sardinas.

A partir del análisis de las imágenes satelitales recientes (2017-2024), de la misión de Sentinel 2, se puede observar la evolución fluvial del cauce que se ha abierto por el antiguo brazo de Quebrada Seca (Fig. 7). El engrosamiento del cauce es notorio y con el paso de los años, es notable un aumento en el caudal en Quebrada Seca. Para el 2017, el río Parismina ya ha definido su nuevo cauce, aunque sigue infiltrando parte de sus aguas por los meandros en el cauce abandonado hasta el año 2021, donde abandona totalmente su flujo hacia el este.

El progresivo ensanchamiento del cauce en este sector es evidente. En la figura 8 aparece el área del cauce desde enero del 2017 a enero del 2023, pasando de un área de 0,682 km² a 0,848 km² respectivamente. El cambio en el área supone un aumento del 24 %. La dinámica fluvial cambia en cada año debido a que el río Parismina estaba redefiniendo su curso, y actualmente el río Reventazón muestra indicios de también tener un desvío considerable de sus aguas.

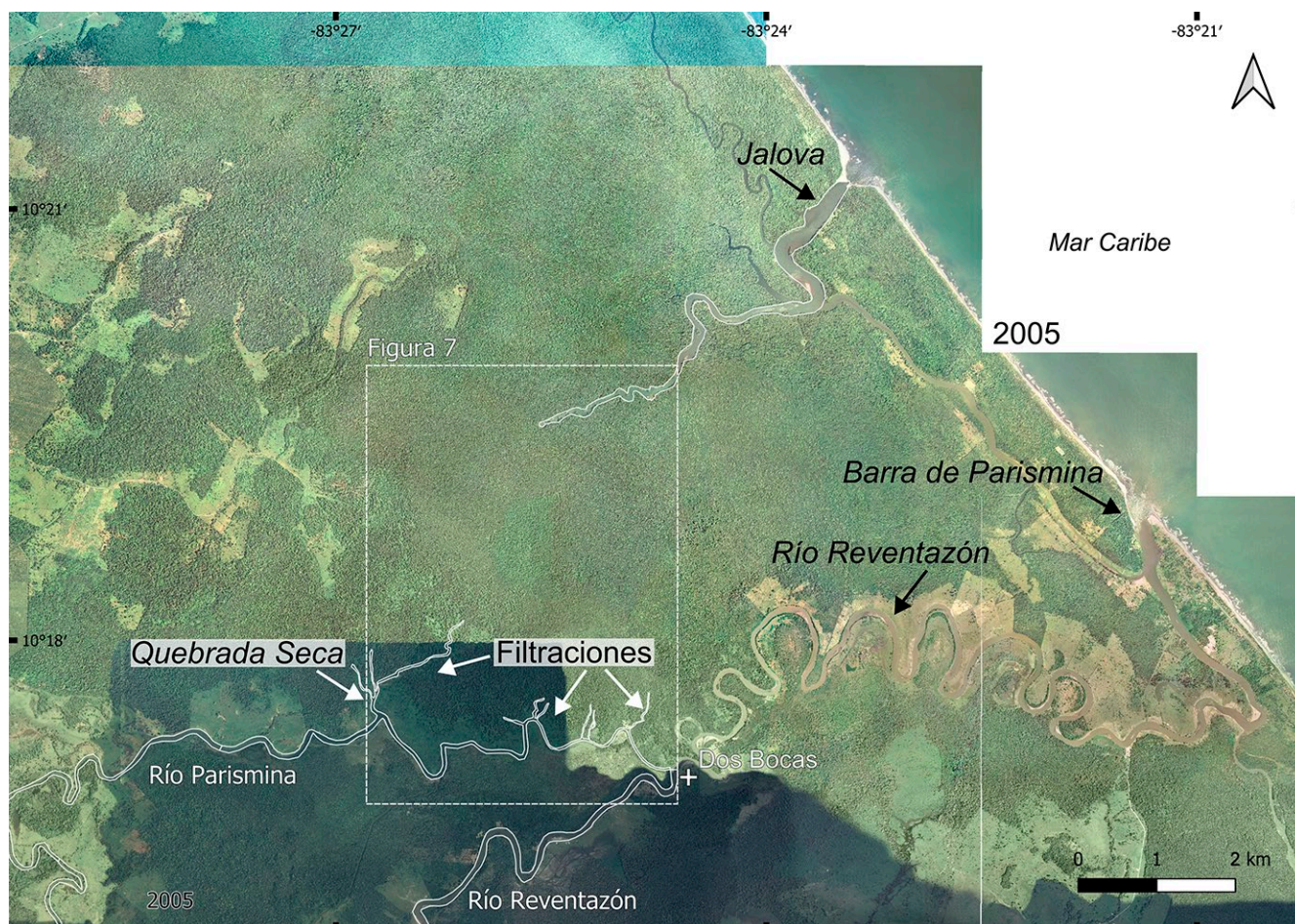


Fig. 5: Fotografía aérea del año 2005. Se han abierto más cauces que filtran el agua con dirección norte entre la vegetación. La laguna de Jalova deja de ser laguna debido a que ahora tiene una conexión permanente con el mar y ha aumentado su brazo en dirección SW.

La confluencia de los ríos Reventazón y Parismina

En las ediciones de los años 1963 y 1989 de la hoja cartográfica Parismina a escala 1:50 000 del IGN se evidencia cómo se unió el río Parismina con el Reventazón en el sector de Dos Bocas (Oconitrillo y Sanabria, 2020). De aquí seguían su curso hasta Barra de Parismina.

La secuencia de fotografías aéreas de la figura 9 condensa 76 años (1948 a 2024) de cambios en el sitio conocido como Dos Bocas. De 1948 a 2005 el río Parismina sustenta parte de sus aguas fluyendo hacia el Reventazón, con una disminución progresiva del cauce, sin embargo, su flujo aún se conserva como aparece en las diferentes ediciones de la hoja cartográfica Parismina mencionadas anteriormente.

En el año 2015 (Fig. 9) se aprecia un estancamiento de las aguas en este sector del río Parismina y casi parece que su desembocadura con el río Reventazón se ha cerrado. La causa de esta disminución

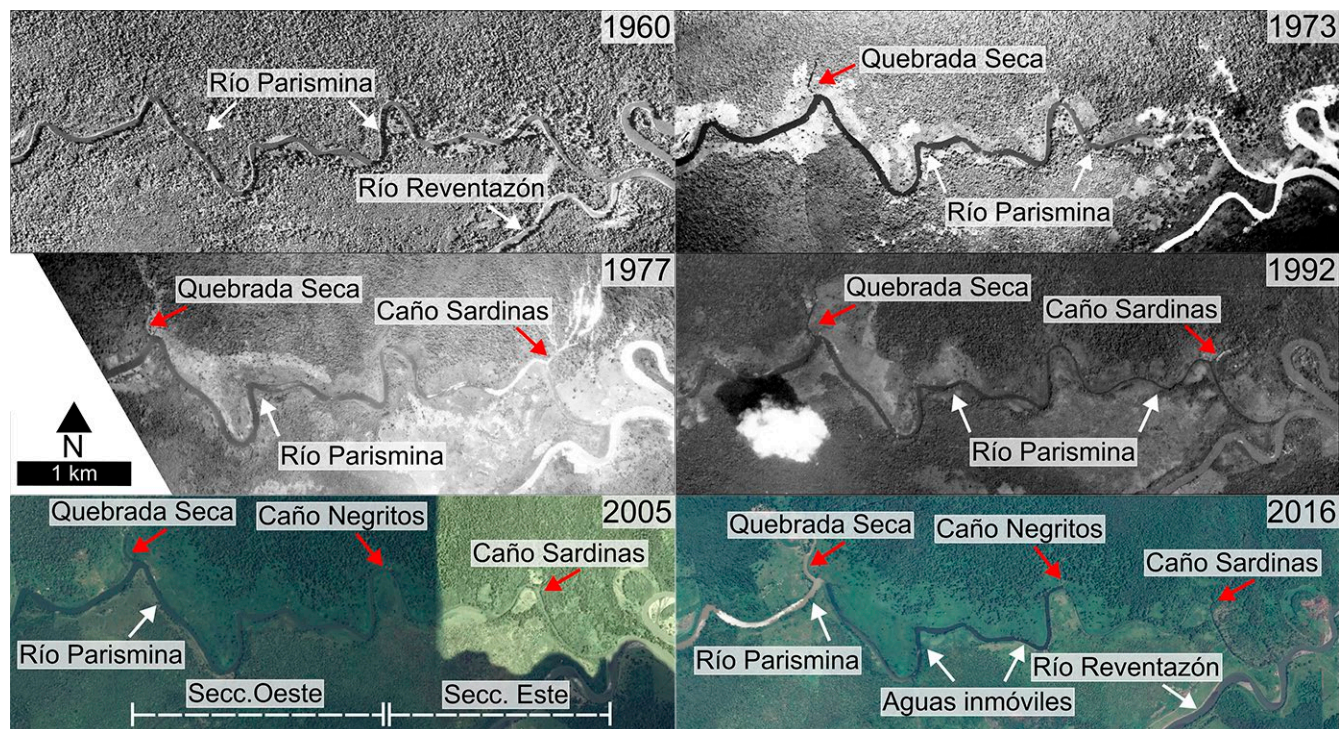


Fig. 6: Secuencia temporal con fotografías aéreas de la evolución del cauce abandonado del río Parismina. Las flechas rojas indican la aparición y ubicación de los principales cauces por donde se filtra el agua. Se distingue la sección oeste y este del cauce abandonado.

se debe a la filtración de sus aguas en diferentes brazos como se muestra en las imágenes anteriores. En el 2024 el río Reventazón ha abandonado un meandro y sus aguas se han dividido en dos, hacia el este fluyen para Barra de Parismina y hacia el oeste fluyen hacia el cauce abandonado del río Parismina.

La laguna de Jalova

La laguna de Jalova se encuentra a 7 kilómetros al noroeste de la localidad de Barra de Parismina y representa el límite sur del Parque Nacional Tortuguero. Desde 1948 y antes del 2005 se evidencia que era una laguna cerrada sin salida directa al mar. Posiblemente se producía un intercambio intermitente de aguas con el mar Caribe cuando se desbordaba por fuertes lluvias o había oleaje alto, pero la situación ha cambiado y actualmente tiene una salida hacia el mar de forma permanente. En la figura 10 se ilustra la variación que ha tenido la laguna. De 1948 a 1992 no hay cambios en la laguna y ha mantenido una barra arenosa obstruyendo su salida al mar. En la fotografía del año 2005 se nota una pequeña abertura y a partir de ese año ha dejado de ser una laguna y se ha convertido en la nueva desembocadura del río Parismina.

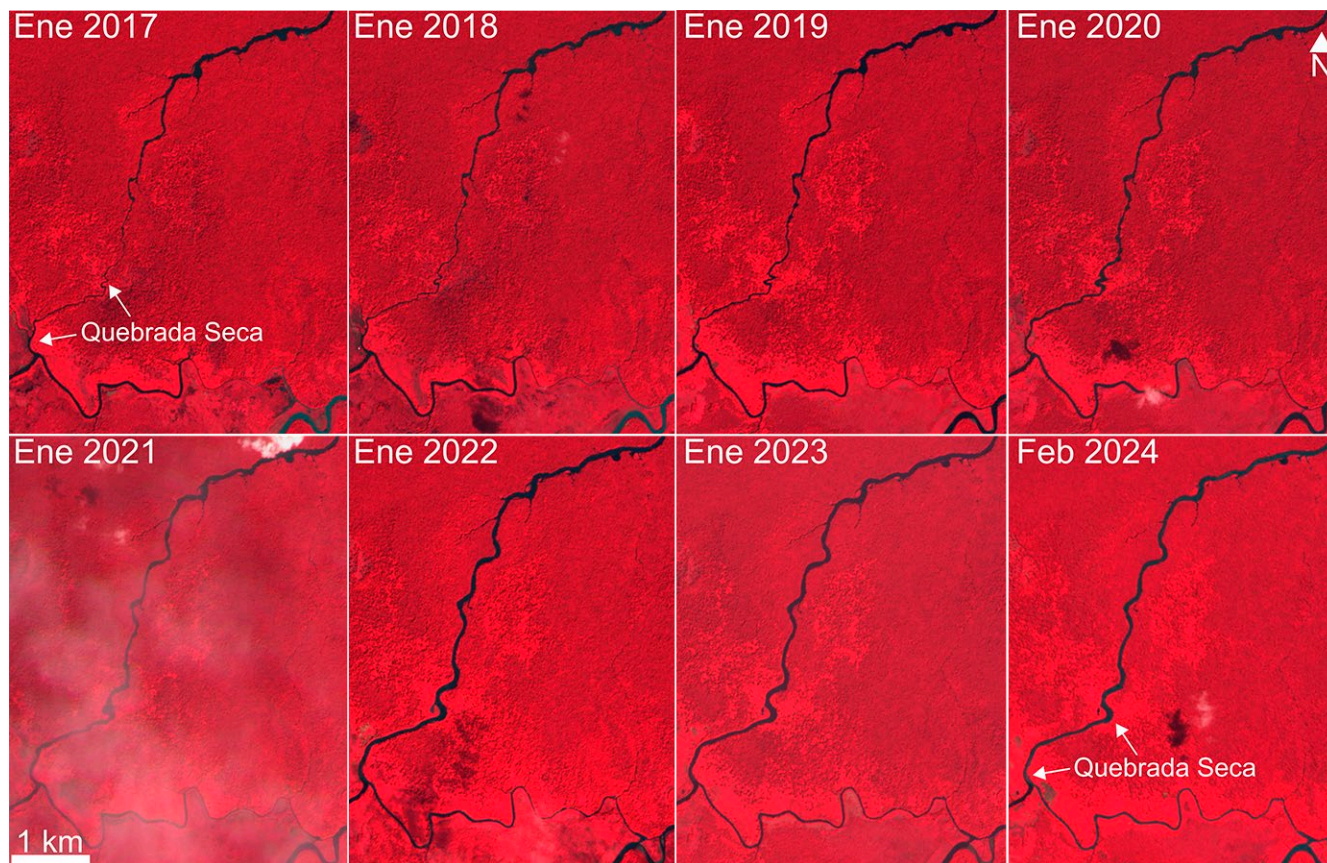


Fig. 7: Imágenes satelitales tomadas de la misión de Sentinel 2 con una composición de falso color. Nótese el aumento en el brazo antiguamente conocido como Quebrada Seca. El río Parismina se ha desviado totalmente y ahora fluye por este sector hacia Jalova.

Rápidos en la llanura de inundación

Los ríos son sistemas dinámicos que están en constante cambio, y una gran parte de estos cambios ocurren en las partes bajas de sus cuencas, donde los bancos de las orillas son susceptibles a la erosión y la formación de meandros. La razón por la cual un río forma meandros y modifica su patrón de drenaje aún es objeto de investigación (Shroder, 2013), entre los argumentos que se utilizan para discutir el desarrollo de meandros se encuentra el efecto Coriolis, principios de la energía, efectos de los sedimentos y la propia erosión, flujos secundarios y helicoidales, propiedades inherentes del flujo turbulento, entre otros.

Uno de los factores a considerar en el caso del río Parismina, específicamente de índole geológico - estructural, es la falla San Carlos (Figs. 1 y 2). Las fallas geológicas tienen un control importante en la geomorfología fluvial (Shroder, 2013). La prolongación de la falla San Carlos coincide con una especie de salto o desnivel, atípicos para una llanura de inundación, en el nuevo cauce del río Parismina (Fig. 11B). Este salto se ubica en Quebrada Seca, se prolonga por más de un kilómetro y produce rápidos y remolinos, suficientemente significativos para que los locales bautizaran a este lugar como “Los Chorros”.

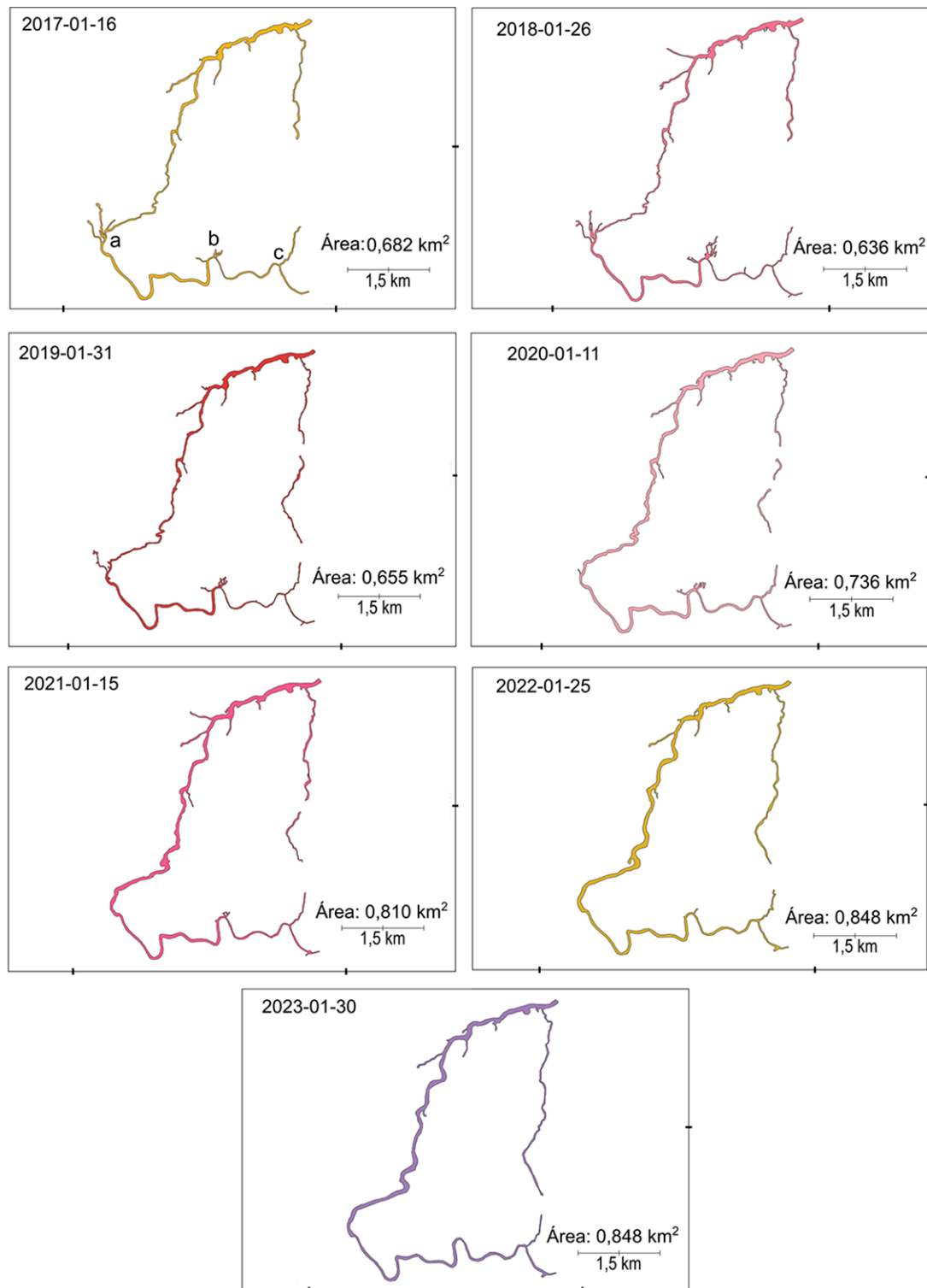


Fig. 8: Evolución temporal del área del cauce del río Parismina, su antiguo cauce y parte del nuevo. Los polígonos se digitalizaron usando como base las imágenes satelitales de la figura 7. (a) Quebrada Seca, (b) caño Negritos y (c) caño Sardinas.

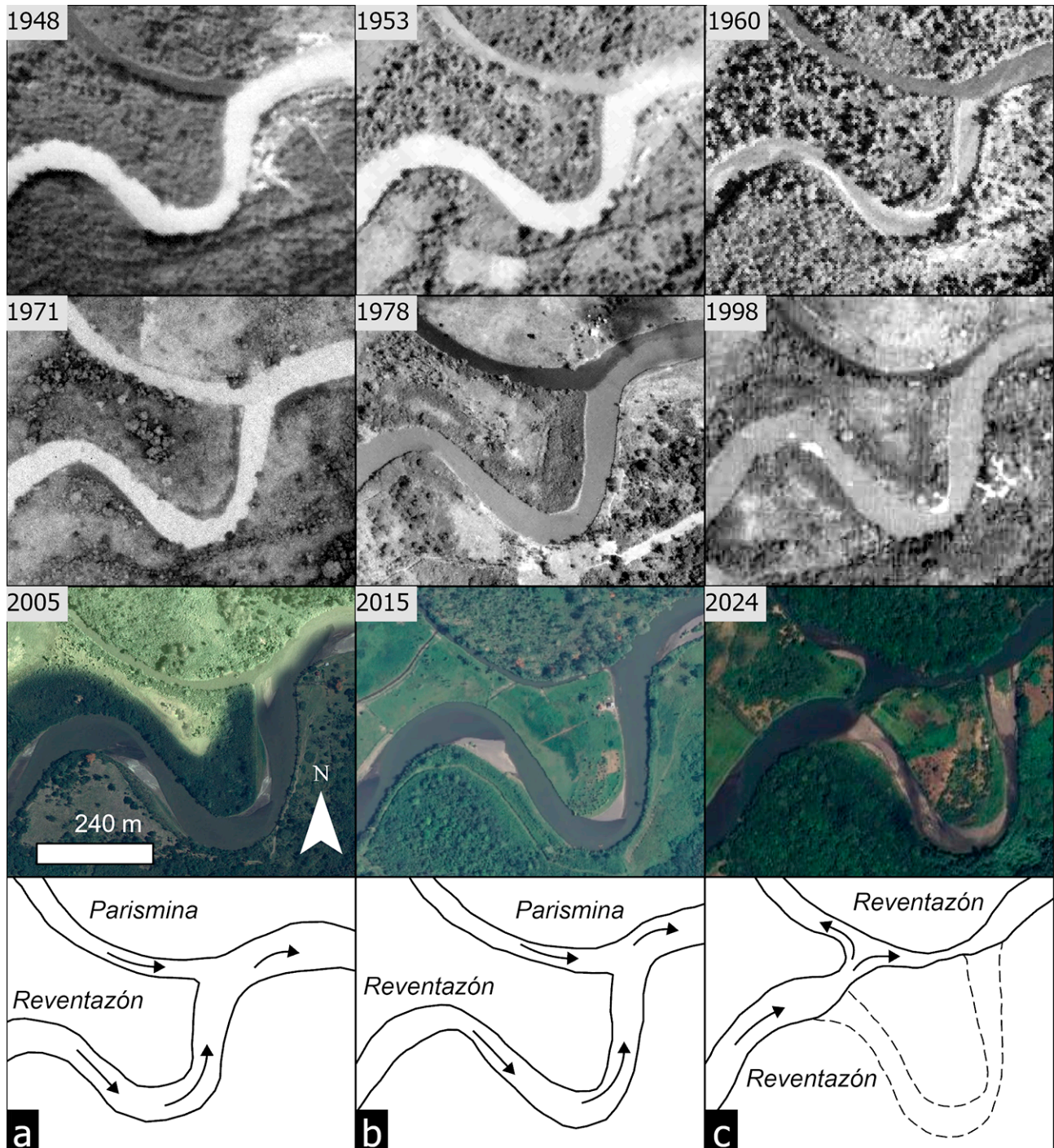


Fig. 9: Vista de la confluencia del río Parismina y el río Reventazón a través del tiempo en el sector de Dos Bocas. De 1948 a 2005 hay un flujo de agua del Parismina en dirección E. Posteriormente (2015) hay un estancamiento de las aguas del río Parismina y luego una inversión (2024) en la dirección de flujo debido a que aguas del río Reventazón ingresan al antiguo cauce del río Parismina. (a) y (b) corresponden con polígonos digitalizados en las fotografías de 1948 y 1978 respectivamente, (c) se digitalizó mediante la imagen satelital de Google Earth en 2024. Flechas negras indican dirección de flujo del agua.

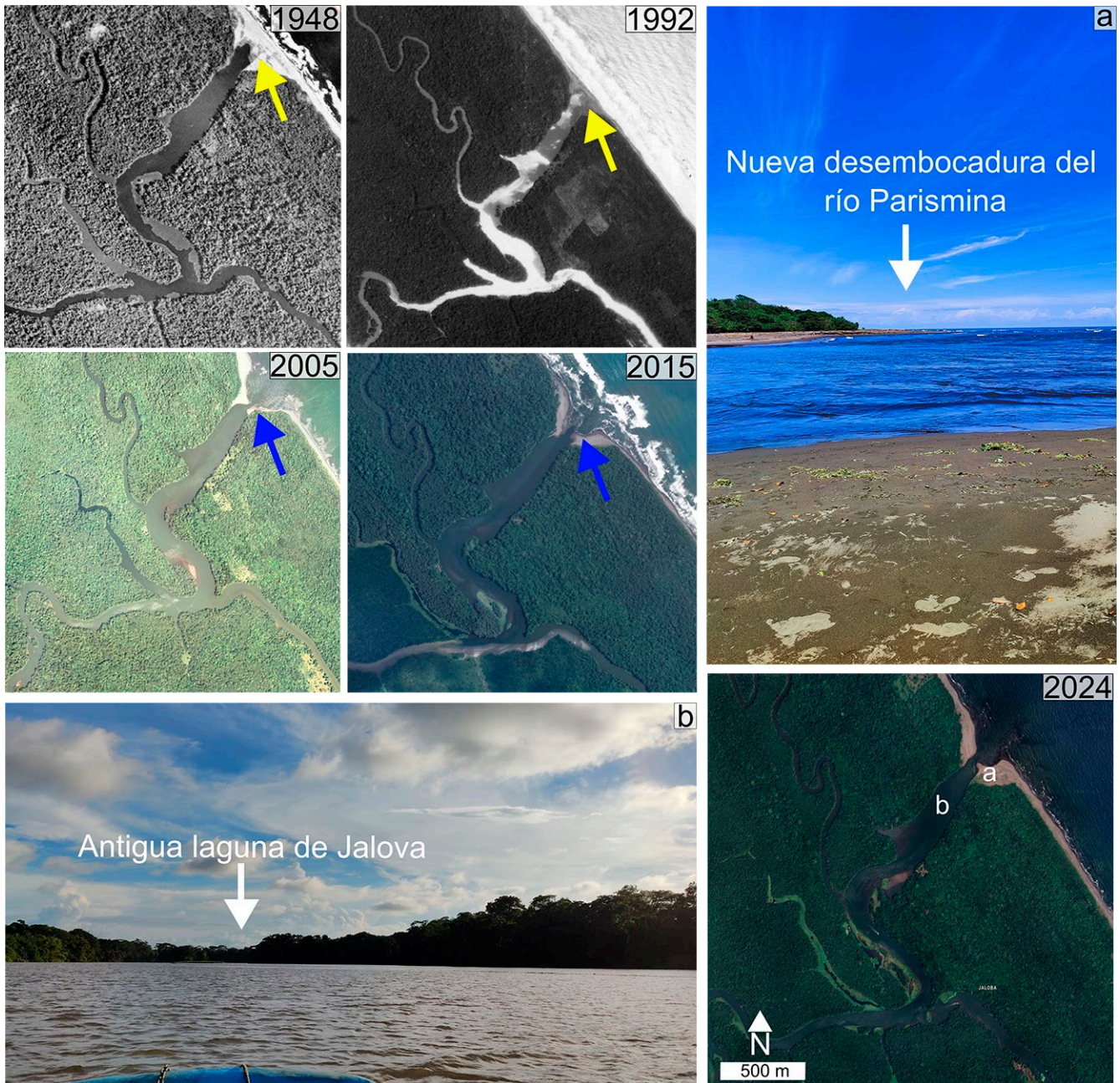


Fig. 10: La antigua laguna de Jalova y su nueva desembocadura (coordenadas CRTM05: 566823E/1144945N). Flechas amarillas indican barra arenosa obstruyendo su salida al mar, flechas azules indican un flujo de agua constante. Letras (a) y (b) indican ubicación de las fotografías tomadas en el 2023.

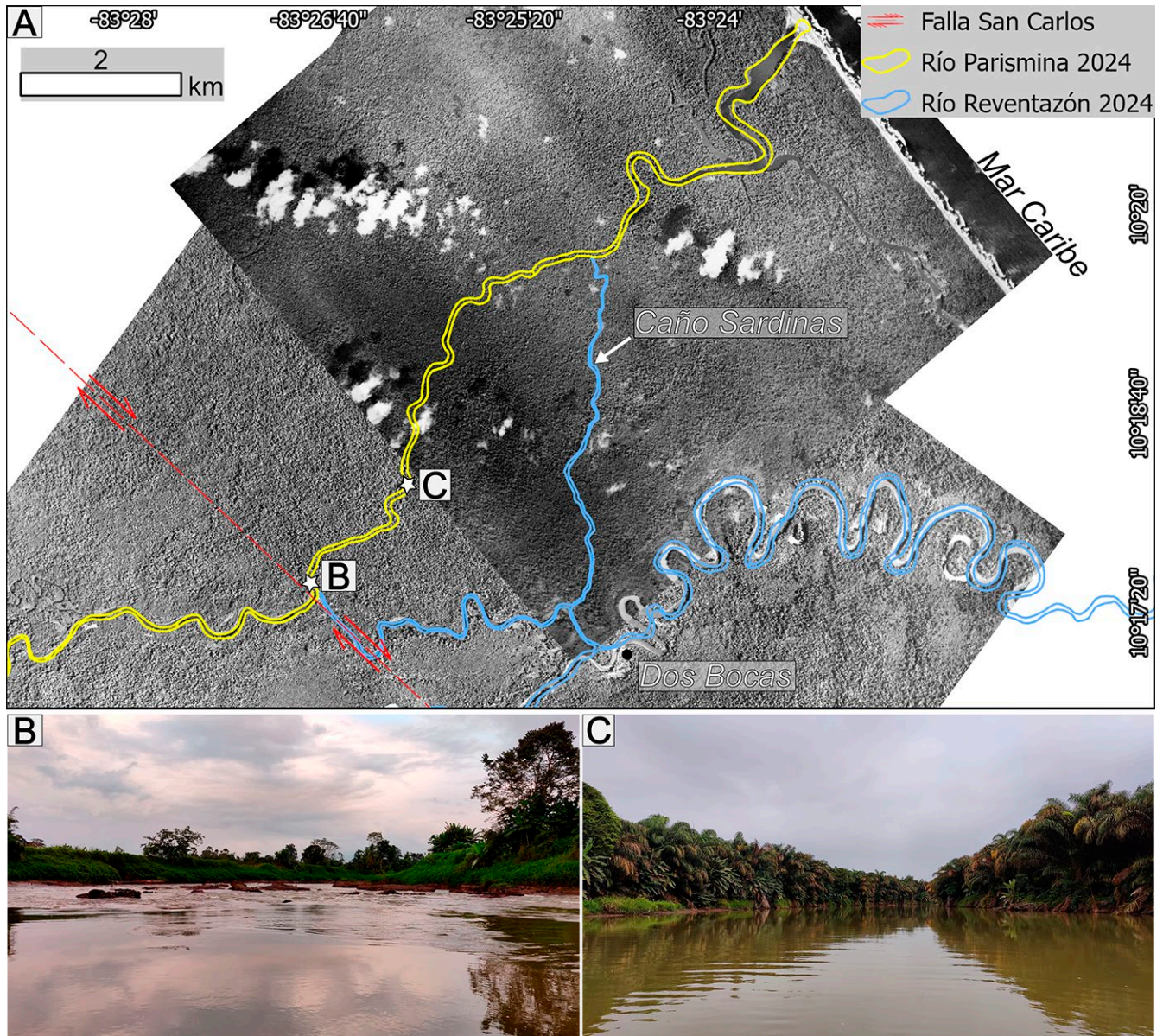


Fig. 11: (A) Panorama actual del sistema fluvial en la cuenca baja Reventazón - Parismina. El polígono amarillo muestra el cauce actual del río Parismina, el celeste muestra la dinámica del río Reventazón. El Reventazón ha ingresado por el cauce abandonado del río Parismina. Parte de su caudal se divide por caño Sardinias y otra porción llega hasta Quebrada Seca. (B) Muestra la corriente en el sector de Quebrada Seca o Los Chorros. (C) Se ubica aguas abajo de Quebrada Seca, donde las aguas disminuyen su energía. Fotografías aéreas de 1948 y 1960 como base.

Los habitantes de la zona comentan que la fuerza de la corriente ha causado el naufragio de varios botes. En la figura 11C se muestra la condición típica de un río de llanura aguas abajo del sector de Los Chorros. La diferencia en el comportamiento del río es evidente.

Discusión

Definitivamente el río Parismina y el río Reventazón han variado su cauce de manera importante en los últimos 76 años, aunque el río Parismina de una forma más notoria. El río Parismina ha ido filtrando sus aguas progresivamente en dirección norte hasta desviarse totalmente, dejando su antigua desembocadura con el río Reventazón en Dos Bocas. La evidencia de este cambio se puede observar en la fotografía aérea de 1973 de la figura 6 cuando aparece, por primera vez, el brazo de Quebrada Seca, el cual aumentó su caudal hasta el día de hoy, para convertirse en el nuevo cauce del río Parismina. Otros brazos y filtraciones importantes aparecen después, como en el caso del caño Sardinas y caño Negritos (Figs. 6, 7 y 11).

El río Reventazón muestra indicios de cambios en su dinámica fluvial después del Parismina. Hasta el año 2016 las aguas del río Reventazón ingresaban al sector abandonado del río Parismina como se observa en la imagen satelital de la figura 6. A partir de este año, las aguas del Reventazón continuaron infiltrándose por el antiguo cauce del río Parismina. Una porción de sus aguas se bifurca en el caño Sardinas, lo que provoca un aumento del área de este brazo, que se representa en la figura 8, otra parte del agua sigue hasta llegar al nuevo cauce del Parismina, en Quebrada Seca.

Las razones por las que se han producido dichos cambios aún no son claras. Se mencionó brevemente a la falla San Carlos como una estructura tectónica presente en la región, la cual podría generar deformaciones y afectar a los meandros en la zona de interés. El desplazamiento de los meandros y el salto que se produce (Fig. 11B) coincide, de manera notable, con la prolongación de dicha falla. El posible efecto por el movimiento relativo de la falla puede combinarse con otros factores de la propia naturaleza del río, por ejemplo, la erosión en los márgenes, el fondo y la dinámica del transporte de los sedimentos. Es pertinente recalcar que el río Reventazón es uno de los ríos con mayor cantidad de represas hidroeléctricas en el país e investigar el efecto que tengan las represas en la carga de sedimentos y la dinámica fluvial de los ríos Reventazón y Parismina puede ser todo un caso de estudio.

Dado que es común la variación en los cauces a través del tiempo en las llanuras del Caribe, es posible que el río Parismina ya hubiese tenido una conexión al mar por medio de la laguna de Jalova previo al año 1948. La laguna tiene una forma elongada hacia el SW, en la misma dirección donde se produjo la principal filtración por Quebrada Seca. En la fotografía aérea de 1948 de las figuras 3 y 10 la laguna tiene una forma meándrica y para ese año, el río Parismina aún no ha desviado sus aguas, al menos no en las evidencias que se presentan en este artículo. La posibilidad de que este meandro haya sido formado por un flujo anterior no es descartable. Esto es respaldado una anotación de Chang (2010) donde describe el origen del nombre del río Parismina y deja en evidencia una desembocadura cambiante:

“Un viejo mosquito dio a Pittier la traducción de “Parishmin” por lugar de la cita o reunión; además, los zambos denominaban al río “Parasmanas”, pero según Conzemius ninguno de estos nombres es mosquito, aunque mina quiere decir huella, pie, rastro. Los negros viejos que viven en la costa pronuncian “Parishmina” y el sonido “sh” no existe en la lengua de los moscos, dice Conzemius. Agrega que este río antes se llamó río Jiménez y desembocaba en el mar, hacia el norte y algunos creen que el nombre es corrupción de Pedro Jiménez o Barra Jiménez (Chang, 2010, p. 308)”

Galve et al. (2024) menciona que el Puerto de Suerre fue establecido en la desembocadura del río Suerre (antigua unión entre el río Reventazón y el río Pacuare cerca de Siquirres) en 1576 y permaneció activo hasta aproximadamente 1659. La ubicación exacta del puerto y la desembocadura del río es tema de debate debido a la falta de restos arqueológicos. La probable causa del abandono del puerto se

relaciona con una disminución en el caudal del río. Estos cambios incluyeron dos posibles avulsiones: la confluencia del Parismina y Reventazón en Dos Bocas, y la desviación del río Pacuare, desconectándolo del Reventazón. Entre 1756 y 1778, el Pacuare creó su propia desembocadura, y el Parismina se convirtió en un afluente del Reventazón, abandonando su canal de salida al mar. Este canal posiblemente fue la laguna de Jalova.

Conclusiones

El análisis realizado sobre los cambios en los cauces de los ríos Parismina y Reventazón muestra cómo los ríos son sistemas altamente dinámicos. El río Parismina, en particular, ha experimentado una desviación significativa de su curso original, que comenzó a manifestarse visiblemente en 1973 con la aparición del brazo conocido como Quebrada Seca. Este brazo, a lo largo de las décadas, se convirtió en el nuevo cauce principal del río, desviando progresivamente el flujo de agua hacia el norte y alejándolo de su confluencia histórica con el río Reventazón en Dos Bocas.

El río Reventazón, por su parte, también ha mostrado cambios en su dinámica fluvial, particularmente a partir del año 2016, cuando parte de sus aguas comenzaron a fluir hacia el cauce abandonado del río Parismina. Este desvío ha llevado a una bifurcación del flujo en el caño Sardinas, incrementando el área de este sector en 24 % y contribuyendo al proceso de cambio en la cuenca. Es importante seguir monitoreando la dinámica del Reventazón en esta zona debido a que podría provocarse un cambio significativo de este río como ocurrió con el Parismina.

La influencia de la falla San Carlos, que coincide con los alineamientos observados en los meandros y desplazamientos de los cauces, sugiere un posible control tectónico sobre estos cambios. Sin embargo, es necesario considerar otros factores, como la erosión, la sedimentación y un posible impacto de las represas hidroeléctricas, especialmente en el río Reventazón, para comprender plenamente la dinámica observada.

Este estudio abre la posibilidad de que la laguna de Jalova haya tenido una conexión histórica con el mar Caribe, anterior a los cambios recientes observados en el río Parismina. La forma meándrica de la laguna y las referencias históricas sugieren que esta podría haber sido una desembocadura antigua del río Parismina, que ha influido en la geomorfología actual de la región.

Agradecimientos

Este trabajo es producto y continuación de una pequeña investigación realizada en el curso de Campo I. Se agradece a Joel Corea, local de Seis Amigos, por el viaje en bote a través del río Parismina. A mi padre, Adrián Piedra, por su acompañamiento en las giras. A los profesores Percy Denyer y Andrés Ulloa por los comentarios y correcciones al trabajo escrito y por el incentivo de continuarlo. Al Instituto Geográfico Nacional por el suministro de las fotografías aéreas a través del Centro de Investigación en Ciencias Geológicas de la Universidad de Costa Rica.

Referencias

- Alvarado, G. E. (2021). *Costa Rica y sus volcanes*. Editorial UCR.
- Arroyo-González, L. N. (2021). Geomorfología del cantón de Siquirres, Costa Rica. *Revista Geográfica de América Central*, 1(68), 217–239. <https://doi.org/10.15359/rgac.68-1.8>
- Astorga, A., Fernández, J. A., Barboza, G., Campos, L., Obando, J., Aguilar, A., y Obando, L. G. (1991). Cuencas Sedimentarias de Costa Rica: Evolución, Geodinámica y Potencial de Hidrocarburos. *Revista Geológica de América Central*, 13, 25–59.
- Brandes, C., Astorga, A., Back, S., Littke, R., y Winsemann, J. (2007). Fault Controls on Sediment Distribution Patterns, Limón Basin, Costa Rica. *Journal of Petroleum Geology*, 30(1), 25-40. <https://doi.org/10.1111/j.1747-5457.2007.00025.x>
- Chang, G. (2010). *Toponimia de la provincia de Limón*. Imprenta Nacional.
- Chaves, A. (2020). El río Reventazón: producción de energía y gestión ambiental. *Revista de Ciencias Ambientales*, 54(1), 200–214. <https://doi.org/10.15359/rca.54-1.12>
- Chaves, A. (2022). Compensation in a fluvial system: the study case of the Parismina River, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 70. <https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop.v70iS1.53562>
- Denyer, P., Montero, W., y Alvarado, G.E. (2003). Atlas tectónico de Costa Rica. Editorial UCR.
- Galve, J. P., Alvarado, G. E., Sanabria, I., Granados-Bolaños, S., Ruano, P., Perez-Peña, J. V., y Azañón, J. M. (2024). Geomorphology of the caribbean coastal plains of northern Costa Rica: the realm of avulsive fluvial systems. En A. Quesada-Román (ed.), *Landscapes and Landforms of Costa Rica* (págs. 413-430). Springer Nature Switzerland.
- Nieuwenhuysse, A., y Kroonenberg, S. (1994). Volcanic origin of Holocene beach ridges along the Caribbean coast of Costa Rica. *Marine Geology*, 120(1-2), 13-26.
- Oconitrillo, G., y Sanabria, I. (2020). Nuevo cauce del río Parismina. *Materia Registral*, 23–32.
- Parkinson, R. W., Cortes, J., y Denyer, P. (1998). Passive margin sedimentation on Costa Rica's North Caribbean coastal plain, Rio Colorado. *Revista de Biología Tropical*, 46(S6), 221–236. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/29830>
- Red Sismológica Nacional (RSN). (25 de septiembre de 2015). *Fallas activas*. <https://rsn.ucr.ac.cr/component/content/article/103-actividad-sismica/fallas-activas-iii/4928-falla-san-carlos?Itemid=225>
- Rojas, N. (2011). *Estudio de cuencas hidrográficas de Costa Rica*. Instituto Meteorológico Nacional. <http://cglobal.imn.ac.cr/index.php/publications/estudio-de-las-cuencas-hidrograficas-de-costa-rica/>
- Salazar, L. G. (1996). *Análisis geológico y geomorfológico aplicado al “Plan Regulador de Parte del Cantón de Guácimo, Costa Rica”*. Universidad de Costa Rica.
- Shroder, J. F. (2013). *Treatise on geomorphology: fluvial geomorphology*. [Vol. 9]. Elsevier Inc.