

RECENSIÓN SOBRE EL LIBRO GEOLOGÍA DE LA REGIÓN SEPTENTRIONAL DE VENEZUELA. VOLUMEN 1. EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO GEOLÓGICO Y SÍNTESIS DE LOS TERRENOS TECTONOESTRATIGRÁFICOS DE FRANCO URBANI PATAT (EDITOR).

Víctor A. RAMOS
20 de marzo de 2026

Cuando se analizan las características geológicas del margen de América del Sur la región septentrional de Venezuela es única por su complejidad. Una serie de procesos tectónicos superpuestos han formado una serie de fajas donde se ponen en contacto rocas metamórficas con rocas sedimentarias altamente deformadas desde el Cretácico superior hasta el Cenozoico superior. La estructura resultante en estas fajas es el resultado de intrincados cabalgamientos y combinadas a grandes estructuras transcurrentes que producen una intensa deformación, mucho más compleja que las fajas corridas y plegadas que caracterizan el margen andino. El profesor Franco Urbani ha aceptado el desafío de mostrar a través de una completa revisión tanto geológica como histórica el actual nivel de conocimiento de esta región.

Es por ello realmente muy grato tener la oportunidad de presentar una breve revisión de la obra **Geología de Venezuela Septentrional** de Franco Urbani Patat publicada por la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat y la Fundación GEOS de la Universidad Central de Venezuela. En su primer volumen analiza la Evolución del conocimiento geológico y síntesis de los terrenos tectonoestratigráficos, que va a marcar un antes y un después en la Geología del Norte de Venezuela. No hay duda de que se convertirá en una obra de consulta no solamente para los interesados en las características geológicas de esta compleja área de Venezuela, sino para todos aquellos que se interesen en la historia del conocimiento de esta región. La comarca costera venezolana fue una de las primeras en ser visitada por los exploradores y conquistadores españoles que dejaron la impronta de sus descripciones durante los primeros años.

Este minucioso trabajo realizado es una actualización del presentado en su incorporación en 2009 como miembro de número a la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, pero enriquecida con una exhaustiva reconstrucción histórica de cómo se fue formando el conocimiento de la Cordillera de la Costa y con nuevos datos geológicos de estos últimos años. Al analizar la vasta obra anterior de Franco Urbani se hace evidente su pasión por identificar en forma bien documentada el avance del conocimiento y su profunda dedicación a reconstruir la historia de Venezuela. Esta la realiza con solvencia por su comprensión de primera mano de los procesos geológicos, lo que nos permite augurar que se convertirá en una obra maestra y preciado legado para las próximas generaciones.

Evolución del conocimiento

Es ampliamente conocida la expedición de Alonso de Ojeda donde participó Amerigo Vespucci (nuestro Américo Vespuccio), afamado cartógrafo, quien acompañaba a Juan de la Cosa. Este último no solo brindó las primeras vistas de la costa, sino que acuñó el nombre de Venezuela para estas tierras. Sin embargo, no es tan conocida la novedosa vista de la Cordillera de la Costa desde el Cabo Codera realizada casi un siglo después por Vellerino de Villalobos. El autor nos brinda con precisión en su introducción la representación facsimilar de su explicación y título de la obra.

Una parte interesante de este avance del conocimiento la dan las numerosas minas de oro y algunas de cobre trabajadas desde el siglo XVI hasta el XVIII, que narra con probada capacidad y buena documentación. Llama la atención del lector que Franco Urbani no solo registra su historia, sino que a través de sus trabajos de campo ha podido ilustrar en sus mapas con exactitud la ubicación de estos antiguos laboreos.

Una destacada mención recibe los trabajos de Alexander von Humboldt, al que correctamente reconoce como iniciador de las Ciencias Geológicas en Venezuela. No solo destaca sus pioneras investigaciones, sino que ellas han servido a numerosos naturalistas y geólogos que a través de los años se han abocado al análisis de la región. Es realmente excepcional la evaluación que hace de los trabajos y mapas de Alcide d'Orbigny, Amí Boué, Franz Foetterle, Jules Marcou y Jean Antoine Víctor Martin de Moussy. Estos autores que no han visitado Venezuela y que se han guiado en los aportes de von Humboldt, son presentados en forma amena con sus respectivos mapas.

Introduce a Agustín Codazzi, un genio de la cartografía cuyo Atlas físico y político de la República de 1841 sirvió de base a numerosos estudios geológicos posteriores. Entre ellos, enfatiza las contribuciones de Hermann Karsten y George P. Wall a mediados del siglo XIX, quienes produjeron los primeros mapas y secciones geológicas de Venezuela, en especial de la Cordillera de la Costa, complementadas por las observaciones de Wilhelm F. Sievers de fines de ese siglo junto a los primeros estudios petrográficos de Jovan Žujović.

La historia del conocimiento avanza en la primera mitad del siglo XX con interesantes anécdotas como las de los trilobites silúricos de Valencia, cuyos ejemplares resultaron

tener una procedencia norteamericana. En esos años describe los primeros estudios petroleros con énfasis en las rocas sedimentarias mesozoicas, llevados a cabo por diversas compañías, hasta la elaboración del mapa geológico del ingeniero venezolano Alfredo Jahn de 1921. En esos años, los principales aportes proceden de geólogos extranjeros contratados por compañías petroleras, hasta el Primer Congreso Geológico Venezolano de 1937, donde en el mapa del país presentado en la ocasión, comienzan las primeras contribuciones de geólogos venezolanos como las de Santiago Aguerrevere y Guillermo Zuloaga. Estos introducen los primeros nombres formales de una estratigrafía moderna de la Cordillera de la Costa.

Los trabajos continúan en la segunda mitad del siglo XX, en gran parte encarados a conocer sus rocas sedimentarias, apareciendo los primeros hallazgos paleontológicos de megafauna y microfósiles que permiten conocer fehacientemente la edad de los estratos portadores.

Es importante destacar que, en el análisis de todas estas contribuciones, Franco Urbani se preocupa por rescatar a sus autores, a través de fotos personales, algunas de ellas inéditas, junto a reproducciones de mapas geológicos y sus aportes detallados a la Cordillera de la Costa. Esto permite valorar objetivamente el avance del conocimiento y conocer a sus autores que dejan así de ser una cita más en una extensa lista de referencias.

Los estudios tectónicos de este sector septentrional del país se inician con los aportes de Víctor M. López en 1942, geólogo venezolano de amplia experiencia internacional formado en Estados Unidos, quien fue el primero en interpretar la superposición tectónica de diferentes facies metamórficas dentro de la teoría geosinclinal de esa época. A López se debe el haber invitado a Walter H. Bucher, afamado tectonista norteamericano en 1950, quien produjo el primer mapa tectónico de Venezuela. De esos años es el reconocimiento en la Cordillera de la Costa de las primeras rocas ofiolíticas sobre la base de los estudios de Heinrich M. E. Schürmann.

La segunda mitad del siglo XX, de acuerdo con Franco Urbani, estuvo marcada por los estudios de la Universidad de Princeton dirigidos por Harry Hess, que tuvieron como objetivo principal analizar las relaciones de la región del Caribe con este sector de la Cordillera de la Costa. Una pléyade de estudiantes realiza sus tesis doctorales en esta universidad sobre los problemas tectónicos de la región. Uno de los pioneros es Gabriel Dengo, geólogo costarricense que se destacó por sus estudios tanto en Venezuela como en Colombia, quien realizó en 1950 su tesis en la anomalía gravimétrica del Caribe identificada por debajo de la Cordillera de la Costa. Entre más de una decena de tesis valoriza los resultados de la tesis de Alfredo Menéndez, quien sintetiza y revisa las tesis anteriores y produce una novedosa interpretación de la Cordillera de la Costa y sus corrimientos en 1966. Destaca las investigaciones de S. R. M. Harvey, quien no terminó su tesis por desavenencias con Harry Hess, que

interpretaba estas estructuras como producto de la gravedad, publicando sus ideas comprensivas en 1972. El análisis que presenta Franco Urbani permite reconocer paso a paso la evolución de las ideas a través del tiempo de las interrelaciones entre el sistema del Caribe y la Cordillera de la Costa hasta su interpretación actual.

En esa segunda mitad del siglo XX, en forma casi simultánea a los anteriores, Heinrich Gerth presenta en 1955 su síntesis de la Geología de América del Sur, donde, basado en trabajos anteriores, realiza interpretaciones novedosas de la Cordillera de la Costa que se anticipan al conocimiento actual. Estas interpretaciones son complementadas ese mismo año por los trabajos del geólogo suizo Hans P. Laubscher, quien describe correctamente la deformación y los clastos tectónicos producidos por la imbricación compresiva de diferentes tipos de rocas. Ambos trabajos se diferencian de los trabajos doctorales de Princeton y son más cercanos a las hipótesis actuales.

En esos años fueron relevantes los trabajos de exploración que se dan a conocer en el Primer Congreso Venezolano del Petróleo de 1962, donde se presenta la información aportada por seis compañías para producir un excelente mapa geológico tectónico del país a cargo de Foster D. Smith. En este mapa se reúne la información de las compañías y las tesis de la Cordillera de la Costa con una completa identificación de las rocas volcánicas de Villa del Cura. Además, se realiza una correlación entre las unidades de la isla Trinidad y las de tierra firme.

Un paso importante de acuerdo con Franco Urbani, es la creación del Ministerio de Minas e Hidrocarburos que reunió en la Dirección de Geología tareas que hacían anteriormente otros organismos. Es así como se compila el primer Mapa Geológico de Venezuela que incluye novedosos datos de la región de Guayana en 1955 a cargo de Raúl Laforest. En esos años también se inició el levantamiento hidrogeológico del país.

La década de los '60 fue una "época dorada" para la cartografía geológica de la Cordillera de la Costa que incorpora las cartas levantadas por los tesisistas de Princeton, donde tuvo especial protagonismo Alirio Bellizzia junto a otros geólogos del ministerio. Años después publica su *Sistema montañoso del Caribe, borde sur de la placa Caribe: ¿Es una cordillera alóctona?*, que marcó un hito en 1972 sobre su interpretación tectónica. Bellizzia junto a Nelly Pimentel y Rosario Bajo de Osuna publican un nuevo mapa geológico estructural que junto a la Geología de Venezuela de González de Juana constituye, siempre de acuerdo con Franco Urbani, una piedra fundamental de la Geología de ese país.

La tectónica de placas fue introducida en estas interpretaciones por Suhas Talukdar y Daniel Loureiro en 1982 al estudiar asociaciones de alta presión y baja temperatura adyacentes a granitos en facies de anfibolita. Estos autores explican la variedad de rocas de la Cordillera de la Costa por la interacción de un arco de islas asociado a otras

rocas oceánicas que se emplazan en la faja de Villa del Cura. Estos modelos siguen evolucionando y Franco Urbani nos muestra estas sucesivas propuestas con mapas paleogeográficos que permiten seguir los cambios en el conocimiento a través de los años.

Marino Ostos en su tesis doctoral de 1990 introdujo el modelo de la “Escuela del Pacífico”, que permitió explicar que no solo la faja de Villa del Cura es autóctona, sino también las otras fajas asociadas. Este mismo autor dató los gneises de Peña de Mora demostrando una inesperada edad mesoproterozoica, en rocas procedentes del basamento continental sudamericano, que confirmó anteriores interpretaciones que postulaban la posibilidad de que hubiese rocas precámbricas junto a metamorfitas más jóvenes.

Los años siguientes, de acuerdo con Franco Urbani, permitieron caracterizar mejor las ofiolitas, datar por Ar/Ar en rocas de alta presión y baja temperatura la edad de 35 Ma para el emplazamiento oligoceno de estas rocas.

La Península de Paraguaná

En esta segunda parte, Franco Urbani, con la colaboración de David Mendi Fernández, analiza la evolución de esta compleja península, que vincula como una proyección de Venezuela hacia el Caribe.

Analizan desde las primeras vistas de la expedición de Alonso de Ojeda a principios del siglo XVI, la evolución de su geografía a través de una serie de mapas que muestran cómo ha ido cambiando nuestra percepción de la península.

Los estudios geológicos posteriores se vuelcan en el preciso mapa de Agustín Codazzi de 1840, donde se destacan nuevamente los aportes de los alemanes Hermann Karsten, Richard Ludwig y Walter Bergt, que concluyen con los aportes de Wilhelm Sievers hacia fines del siglo XIX.

El siglo XX se inicia con el interés en la exploración con los estudios realizados por geólogos petroleros, donde se destaca Thomas A. Bendrat, aunque no encuentran rastros de petróleo. Corresponde a J. B. Burnett extender la exploración y en su informe de 1913 reporta corales impregnados de petróleo. Le siguen en esas primeras décadas un gran número de estudios a cargo de geólogos de exploración hasta que en 1920 la flamante *North Venezuelan Petroleum Company* liderada por Hans G. Kugler desarrolló los primeros campos petroleros en el sector oriental de la cuenca de Falcón.

Los autores narran numerosos estudios sobre diferentes aspectos petrográficos, estratigráficos y nuevos hallazgos paleontológicos que permiten poco a poco conocer la compleja geología de la Península. Entre ellos se destaca la tesis de Parke A. Dickey en 1932, quien ya ese año ilustra una sección estructural donde las rocas básicas y ultrabásicas del Cerro Santa Ana no tendrían raíces, anticipando las interpretaciones actuales. Los aportes de Otto Renz de 1948 sobresalen por sus precisiones, con levantamientos detallados

y excelente información estructural, parte de ellos mantenidos inéditos hasta años más tarde, pero que han tenido una marcada influencia en los estudios posteriores.

Un hito importante en este conocimiento son las primeras dataciones del Plutón El Amparo que con su edad pérmica permite una correcta asignación estratigráfica de las unidades posteriores, así como la de las rocas de caja de edad proterozoica. Los autores muestran la importancia de una cartografía detallada y completa de la península que permite presentar las diferentes unidades con sus actuales edades estratigráficas.

El capítulo de abastecimiento de agua, de vital importancia para la industria petrolera, junto con el de la geología del subsuelo, que reúne datos magnéticos con líneas sísmicas, permitió identificar cuatro dominios estructurales en la península. Las precisas interpretaciones de Carlos Macellari de fines del siglo XX ilustran finalmente la estructura dominante de la cobertura de la región. Sobre la base de esta información se esbozan los esquemas tectónicos que ilustran las relaciones entre la isla de Aruba y la península, dentro del sistema caribeño, como los presentados por Marvin Baquero en 2017.

Esta parte culmina con la descripción de la historia y las columnas estratigráficas de los distintos pozos petroleros realizados en la comarca con sus principales protagonistas. Los comentarios finales del capítulo hacen una excelente descripción del conocimiento actual y presentan una exhaustiva lista de referencias sobre la península de Paraguaná.

Las Galeras de El Baúl

Este capítulo es presentado con la colaboración de Patxi Viscarret Valero en el que reconstruyen la historia del conocimiento del Macizo de El Baúl. Estas rocas de basamento en el medio de la llanura, cuyo nombre antiguo se debe a su perfil topográfico que era interpretado en estos llanos actuales como antiguas galeras que navegaron mares del pasado tienen una geología muy interesante y distinta a lo que las rodea.

Los autores comienzan con una detallada cronología de las primeras descripciones con figuras ya conocidas como Herman Karsten y Wilhelm Sievers del siglo XIX que culminan con síntesis como las de Alfredo Jahn y Ralph Liddle a mediados del siglo XX. Estas se complementaron con observaciones de geólogos de las compañías petroleras, entre las que se destaca la propuesta de Rolf Engleman en 1935, quien interpreta a El Baúl como límite entre la cuenca de Oriente y la de Barinas.

Las observaciones culminaron en la segunda mitad del siglo XX con los aportes de Gustavo Feo-Codécido de 1954, quien reconoce y nomina diferentes tipos de granito y riolitas asociadas a filitas y pizarras. El mérito de encontrar los primeros trilobites en estas rocas al año siguiente corresponde

a Emile Rod. Estos trilobites, años más tarde, se determinaron como *Parabolina argentina*, que corresponde a un fósil guía de los mares tremadocianos, presente desde Colombia al sur de Bolivia y norte de Argentina.

Los trabajos de exploración petrolera permitieron mejorar el conocimiento de la estructura a través de las primeras líneas sísmicas donde participaron numerosos geólogos de diferentes compañías que culminaron con precisas secciones estructurales presentadas por John Miller y Aníbal Martínez en 1972, que muestran una secuencia de semigrábenes extensionales.

Los estudios paleomagnéticos de William MacDonald y Neil Opdyke produjeron las primeras edades de las rocas volcánicas asignándolas al Triásico y determinando uno de los primeros polos de América del Sur para esa edad en 1974.

Franco Urbani y colaboradores muestran el importante incremento del conocimiento que producen los levantamientos aeromagnéticos y las líneas sísmicas para delimitar las relaciones en el subsuelo de las rocas del El Baúl con las secuencias sedimentarias de las cuencas de Barinas y Guarico, en especial para reconstruir su historia de levantamiento y la barrera que ejerció para la migración del petróleo entre las dos cuencas.

Durante el siglo XXI se presenta una completa estratigrafía de las rocas aflorantes en El Baúl, formalizando las propuestas previas de Cecilia Martín, primera geóloga venezolana. Esta propuesta viene acompañada de precisas edades SHRIMP U-Pb en circones determinadas por Patxi Viscarret, que permitieron finalmente asignar las riolitas y los granitos de Piñero y Mata Oscura al Pérmico temprano, mientras que el granito del Mogote arrojó una edad cámbrica tardía. La edad obtenida de 495 Ma indicaría que, si el granito afecta a las filitas, estas no podrían contener trilobites tremadocianos.

El conocimiento geológico de El Baúl culmina con el levantamiento geológico de once hojas a escala 1: 25.000 supervisado por uno de los autores que muestran el estado actual de su geología.

Los Terrenos Tectonoestratigráficos

En esta última parte, Franco Urbani nos presenta una completa síntesis con una descripción robusta y pormenorizada de las distintas fajas tectonoestratigráficas del norte de Venezuela, cuya solidez se basa en más de cuatrocientos mapas geológicos a una escala 1: 25.000.

El análisis de estas fajas en la Cordillera de la Costa que representan la interacción del Sistema del Caribe y la placa sudamericana sigue un orden cronológico, en parte basado en la historia previamente descrita del conocimiento geológico. A partir de las iniciales definiciones de estas fajas por Alfredo Menéndez y Sebastián Bell, se llega a la interpretación de Walter Maresch en el marco de la tectónica de placas. Esta es

corroborada por los estudios de Jean-François Stephan y Christian Beck al reconocer fajas con asociaciones de alta presión y baja temperatura. Estos autores introducen en sus tesis el concepto de napas para enfatizar el contacto tectónico e imbricación de las distintas unidades.

El levantamiento de los mapas geológicos realizados por docentes y estudiantes de la Universidad Central de Venezuela, donde el autor ha tenido importante protagonismo, permitió establecer con precisión los límites de estas fajas, identificar nuevas y, a través de detallados estudios de su estructura, mostrar su alta complejidad.

La caracterización petrográfica y mineralógica de estos terrenos tanto en la Serranía del Litoral como en la Serranía del Interior, con sus bloques colindantes, permite apreciar el avance en el conocimiento de la compleja geología de la Cordillera de la Costa. Las diferentes unidades aparecen ilustradas con mapas de detalle de los sectores más complicados y que son clave para la comprensión de su geología. Los tipos litológicos principales y su estructura mesoscópica son presentados con detalladas fotografías de campo que permiten percibir la intensa deformación que los ha afectado.

Los estudios geocronológicos de estos últimos años, nos enfatiza Franco Urbani, no solo permiten establecer su edad de emplazamiento, sino caracterizar los diferentes pulsos de deformación desde el Oligoceno al Mioceno. En esos estudios ha sido fundamental la presencia de fengita que permitió obtener edades precisas de $35,1 \pm 0,4$ Ma, que ubica la iniciación de estos procesos en el Eoceno tardío.

En los últimos años, a partir de los estudios de James Pindell y su grupo de trabajo, se pudo identificar en estas rocas la presencia de ultrametamorfismo mediante dataciones Lu-Hf en granate. Esto permitió establecer con precisión las trayectorias de presión y temperatura de estas rocas metamórficas.

Estos estudios complementados con los de Daniel Viete, quien reconoció en las eclogitas edades desde 1.800 a 1.120-970 Ma, junto a edades paleozoicas y jurásicas, permitió entender que en el proceso de subducción de la placa protocaribeña debajo de América del sur no sólo produjo erosión cortical de rocas del basamento cristalino, sino también de los depósitos del margen pasivo de este sector del continente sudamericano.

Estas edades geocronológicas le permiten al autor descartar que las rocas de estos terrenos se hayan formado en el occidente sudamericano mediante una subducción pacífica y que con posterioridad por transcurrencia hayan llegado a su posición actual, como ocurre de acuerdo con Walter Maresch en la Isla Margarita. Estas rocas ultrametamórficas se han exhumado a través de fallas muy profundas durante el proceso de extrusión asociado a la colisión de la placa del Caribe. Es interesante destacar como lo hace el autor, que en

ciertos sectores estas rocas eclogíticas y glaucofánicas aparecen asociadas con rocas ofiolíticas y granulitas.

Se presenta después de estos rasgos generales una detallada descripción de cada faja de metamorfismo, llamando la atención el sector occidental del terreno Ávila de rocas con edades desde proterozoicas a cambro-ordovícicas, varias de ellas con valores típicos de la orogenia caledoniana (o famatiniana del sector protoandino). En el bloque oriental se obtienen edades más antiguas hasta paleoproterozoicas, coherentes con los trends observados en los orógenos del cratón amazónico. Estas variaciones a lo largo de los diferentes terrenos son observadas en distintas fajas, como se infiere de las edades de los circones detríticos. Llama la atención cómo los terrenos del sector occidental tienen circones detríticos en los que predominan dos picos, uno de edad grenvilliana y otro de edades ordovícicas, que muestran en sus fuentes la participación del orógeno Putumayo y rocas pertenecientes al orógeno famatiniano de amplia distribución en Colombia y en la Cordillera de Mérida. Estos alternan con picos menores de edad neopaleozoica.

La descripción de estos terrenos es complementada con una actualizada síntesis de la geología, petrografía y geocronología del sector insular, que completa el conocimiento de la región estudiada.

Toda la obra se caracteriza por una importante lista bibliográfica que invita a los interesados a consultar los documentos originales, donde también se mencionan y rescatan informes inéditos, parte de ellos preservados en los archivos de las compañías petroleras.

Como síntesis final de esta presentación, es necesario destacar que esta obra reúne en sus casi mil páginas más de cincuenta años de labor del autor principal, tanto de trabajos de campo, gabinete como de análisis de la frondosa literatura sobre el norte de Venezuela. No hay duda en que la documentada información que exhibe es fruto de observaciones a través de toda la región en forma casi personal, que muestra la familiarización del autor con los diferentes afloramientos a través de sus estudios o de la supervisión de trabajos de sus estudiantes, tesis y colaboradores procedentes de diferentes partes del mundo.

Cuando se observa en forma retrospectiva toda la obra, el lector se sorprende de la forma exhaustiva y pormenorizada, con la que es analizada cada región, cada terreno, desde los inicios del conocimiento hasta las más actualizadas interpretaciones de su evolución tectónica.

Solo queda felicitar al autor y sus colaboradores por tan enjundiosa síntesis de la Geología del Norte de Venezuela, la que durante muchos años será de obligada consulta para aquellos que quieran incursionar en su geología o estudiar una de las áreas más complejas de la geología sudamericana.

Referencia

Urbani Patat, Franco (Editor). 2025. *Geología de la Región Septentrional de Venezuela. Volumen 1. Evolución del conocimiento geológico y síntesis de los terrenos tectonoestratigráficos*. Caracas: Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat y Fundación Geos – UCV. xxvi + 1.091 pp.