

Homenaje a Carlos Schubert (1938-1994)

In Memoriam Carlos Schubert

Gilberto Rodríguez

Centro de Ecología - Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
Caracas, Venezuela

Revisando en estos días una vieja agenda de los años 70 encontré la siguiente entrada:

"Lunes 12 de enero de 1971, 10 am. Hablar con Carlos Schubert sobre la posibilidad de su ingreso al Departamento de Ecología".

La nota asienta también que para aquella fecha Schubert había completado su doctorado en la Universidad de Rice en 1967 con su investigación sobre la geología de la región Barinitas-Santo Domingo. Sus publicaciones habían comenzado en 1963 y 1964 con sendos artículos en *Science* y *Sedimentology* sobre la distribución de frecuencias de tamaño de granos en molinos de abrasión, producto de su tesis de maestría. Estas se habían continuado en 1968 con 3 publicaciones resultantes de su tesis doctoral y otros dos trabajos en colaboración con otros autores sobre la geología de la Isla de Aves y la Falla de Boconó. Cuando discutíamos su entrada en el Centro de Ecología Carlos, era por lo tanto el típico investigador joven, bien formado e inteligente, con una potencialidad razonable.

En Setiembre de 1970 el Instituto Venezolano de Investigaciones científicas había decidido ampliar sus investigaciones hacia estudios ambientales, creando un nuevo departamento para esos fines. Carlos Schubert se añadía a un pequeño grupo de jóvenes, donde figuraban además Ernesto Medina y Jorge Rabinovich, quienes iban a formar

la espina dorsal del Centro de Ecología.

Para comprobar las dificultades que confrontaba la creación de este nuevo Centro, es conveniente recordar el contexto institucional del IVIC en ese momento. En efecto, el IVIC había sido creado con un fuerte acento en la investigación médica y las ciencias que le sirven de base. Su predecesor había sido el Instituto de Investigaciones Neurológicas y Cerebrales, creado por Humberto Fernández Morán en 1953. En 1958 este Instituto había sido reorientado con la entrada de un grupo numeroso de investigadores procedentes del Instituto de Investigaciones Médicas Luis Roche que también traían un énfasis en la investigación médica y en el trabajo circunscrito al laboratorio, con pequeñas excursiones fuera de él para procurarse el material experimental. En su filosofía uno percibía un lejano eco de los "Principios de Medicina Experimental" de Claude Bernard.

Dentro de este contexto estructural, proponer investigaciones basadas en el trabajo de campo, con las consiguientes complicaciones de excursiones, estaciones de campo, vehículos, embarcaciones, etc., era una anomalía. Sin embargo, al menos en dos ocasiones anteriores se había roto este esquema: Desde comienzos del IVIC, José María Cruxent, insigne arqueólogo venezolano, había creado un laboratorio de Antropología, y algunas de sus investigaciones se enlazaban con estudios del Departamento de



Medicina sobre los indígenas venezolanos. Más tarde, en 1963, se había creado un modesto Departamento de Hidrobiología dedicado al estudio del Lago de Maracaibo. La existencia del Departamento de Hidrobiología justificó la creación del Departamento de Ecología, bajo la pretexto de que solo se trataba de la ampliación de un Departamento ya existente.

Es a este Departamento de Ecología donde va a ingresar Carlos Schubert con 3 retos formidables: (1) Hacer investigaciones de campo dentro del entorno experimental descrito, (2) hacer geología dentro de un grupo de biólogos, y (3) cumplir con las metas de investigación de ámbito internacional que se proponía el IVIC.

En efecto, Carlos Schubert ingresó al Centro de Ecología en Febrero de 1971 y el resto de la historia es del dominio público. La productividad del Centro de Ecología, después de los ajustes iniciales, comenzó un ascenso regular y con el ingreso de nuevos investigadores (nunca hemos sido mas de 12) se constituyó en uno de los centros de investigación ambiental mas productivos del país. Carlos Schubert aportó una contribución decisiva a esa productividad.

Obviando afectos, amistad y lealtades sería útil analizar brevemente la personalidad científica de Carlos Schubert y cuales factores determinaron su éxito a pesar de los retos estupendos que tenía planteados.

El tema del éxito de los investigadores forma parte de la psicología de la investigación científica y es una materia sobre la cual algo se ha escrito. Generalmente se considera que existen factores basales que son de aplicación universal como la inteligencia y la imaginación, que muchos engloban como creatividad. Otros factores que llamaremos socio-dependientes están influidos por el entorno social dentro del cual se realiza la tarea de investigación. Estos últimos se refieren a como objetiviza el investigador el hecho científico y como estructura su conducta ante la tarea de investigación.

FOCALIZACION

En primer lugar la focalización, es decir como uno concentra la luz sobre el problema y deja en la penumbra todo lo accesorio. A este respecto anoto que Carlos Schubert nunca ocupó posiciones administrativas de la multitud que hay disponibles. Nunca fue Decano, Rector, Director

del IVIC o Ministro de Ciencia. Se limitó a ser un investigador y esa focalización explica en gran medida su alta productividad.

ECONOMIA DE MEDIOS

En segundo lugar influye la economía de medios, es decir limitar la base material a lo estrictamente necesario. Carecía él de medios extensos para el trabajo de campo y por esto se limitó en gran medida a las facilidades que encontraba. Por ejemplo, cuando el Lamont Geological Observatory organiza una expedición a la Fosa de Cariaco Carlos comparte los datos o cuando Terramar hace una expedición a los tepuyes allí está presente Carlos Schubert.

ENFOQUE ARTESANAL

En tercer lugar, el enfoque artesanal, es decir la participación directa, física del investigador en la investigación. Carlos ejecutaba casi todas la tareas personalmente, casi sin auxilio de personal técnico, desde la interpretación de pares estereoscópicos y dibujo de mapas geológicos hasta el mecanografiado de los manuscritos. Esta actitud desde luego estimulaba la producción de ideas.

BASE DE INFORMACION

En cuarto lugar, la posesión de una base de información adecuada. En este sentido Carlos Schubert poseía la mas vasta información especializada que he conocido en científico alguno, desde las obras clásicas, entre las cuales tenía interés especial en los exploradores de Venezuela del siglo 19, hasta el trabajo aparecido en el último número de la revista.

DISCIPLINA Y ORGANIZACION PERSONAL

En relación con la estructuración de la conducta ante el hecho científico anoto la disciplina y la organización personal. Carlos trabajaba según un estricto horario: Llegaba al laboratorio poco antes de la 8, salía a almorzar poco antes de las doce, a la 1 estaba de vuelta para salir nuevamente poco antes de las 5. Y durante ese tiempo trabajaba, trabajaba y trabajaba.

AFINIDAD

Finalmente, hay un factor de estructuración que se refiere a la afinidad de la personalidad con la actividad que se realiza. A este respecto, encontramos en Carlos Schubert un respeto y un afecto profundo por los seres vivos que se traducía en una ética de la naturaleza. Quizá de allí emanaba su interés total por el mundo físico.

Durante esta exposición me he limitado a analizar la personalidad científica de Carlos Schubert en cuanto tiene de paradigma para el

desarrollo científico. Permítanme ahora añadir una nota personal. Todos los hombres somos un claroscuro de virtudes y defectos: Esto es inherente a la condición humana. Pero este hombre poseyó en grado eminente una virtud que no se si llamar modestia, humildad o ausencia de soberbia. Quizá podríamos llamarla "democracia del talento" según el cual este científico lleno de luces no se consideró nunca por encima de otro hombre o separado de los demás seres humanos. Es esta virtud la que explica el vacío que en todos nosotros dejó la ausencia este venezolano ejemplar.

Bibliografia de Carlos Schubert

- Bezada, M. y Schubert, C. 1987. Cronología cuaternaria en Venezuela: algunos problemas metodológicos y pedológicos. *Acta Cient. Venez.*, 38: 1-12.
- Bradbury, J.P., B. Leyden, M. Salgado-Labouriau, W.M. Lewis, C. Schubert, W.M. Binford, D.G. Frey, D.R. Whitehead y F. Weibezahn. 1981. Late Quaternary environmental history of Lake Valencia, Venezuela. *Science*, 214: 1299-1305.
- Briceño, H.O. y Schubert, C. 1985. Análisis del fracturamiento en zonas de Tepui, Edo. Bolívar, Venezuela. En: *Mem. VI Congreso Geológico Venezolano*, 8: 5604-5621.
- Briceño, H.O. y Schubert, C. 1990. Geomorphology of the Gran Sabana, Guayana Shield, southeastern Venezuela. *Geomorphology*, 2: 125-141.
- Briceño, H., Schubert, C. y Paolini, J. 1990. Tablemountain geology and superficial geochemistry: Chimantá Massif, Venezuelan Guayana Shield. *Jour. South Am. Earth Sci.*, 3: 179-194.
- Briceño, H.O. y Schubert, C. 1992. Geología: En Huber, O. (Ed.) Chimantá, Escudo de Guayana, Venezuela. Un ensayo ecológico tepuyano: Oscar Todtmann Editores, Caracas, p. 53-60.
- Briceño, H.O. y Schubert, C. 1992. Geomorfología: En Huber, O. (Ed.) Chimantá, Escudo de Guayana, Venezuela. Un ensayo ecológico tepuyano: Oscar Todtmann Editores, Caracas, p. 61-74.
- Carbón, J. & C. Schubert. 1994. Late Cenozoic history of the eastern Llanos of Venezuela: Geomorphology and stratigraphy of the Mesa Formation. *Quaternary International*, 21: 91-100.
- Carbón, J., Schubert, C. y Vaz, J.E. 1992. Caracterización y edades termoluminiscentes de los sedimentos de la Formación Mesa, en dos localidades del sur de Anzoátegui (Venezuela). *Acta Cient. Venez.*, 43: 487-391.
- Estévez, R y C. Schubert. 1991. Seismotectonics of the Venezuelan Andes: Memoirs of the Symposium on Seismicity and Seismotectonics of South America, Brasil, 1-4.
- Grupo Científico Chimantá. 1986. Reconocimiento preliminar del macizo del Chimantá, Estado Bolívar (Venezuela). *Acta Cient. Venez.*, 37: 25-42.

- Henneberg, H.G. y Schubert, C. 1986. Geodetic networks along the Caribbean-South American plate boundary. *Tectonophysics*, 130: 77-94.
- Laredo, M. y Schubert, C. 1985. Estudio geofísico del sub-suelo de la plataforma de Isla de Aves (Venezuela). *Mem. VI Congreso Geológico Venezolano*, 8: 5507-5519.
- Mann, P., Schubert, C. y Burke, K. 1990. Review of Caribbean neotectonics: En Dengo, G. y Case, J.E. (Eds.) *The Caribbean region: Geol. Soc. America, The geology of North America*, vol. H, p. 307-338.
- Riccardi, A.C., Gulisano, C.A., Mojica, J., Palacios, O., Schubert, C. y Thomson, M.R.A. 1992. Western South America and Antarctica: En Westermann, G.E.G. (Editor) *The Jurassic of the Circum-Pacific*: Cambridge University Press, Cambridge, p. 122-161.
- Rinaldi, M., Rull, V. y Schubert C. 1990. Análisis paleoecológico de una turbera en la Gran Sabana (Santa Cruz de Mapaurí), Venezuela: resultados preliminares. *Acta Cient. Venez.*, 41: 66-68.
- Rinaldi, M. y Schubert, C. 1991. Aspectos paleoclimáticos y posible relación con la ocupación humana en la Gran Sabana, Escudo de Guayana, Venezuela: informe preliminar. *Antropológica*, 75-76: 127-140.
- Rod, E. y Schubert, C. 1993. Nuevos datos sobre la Falla de Boconó (Cordillera de Mérida, Venezuela). *Acta Cient. Venez.*, 44: 198-203.
- Rogers, J.J. W. y Schubert, C. 1983. Size distribution of sedimentary populations. *Science* 141, 801-802.
- Rull, V., Salgado-Labouriau, M.L., Schubert, C. y Valastro, S. 1987. Late Holocene temperature depression in the Venezuelan Andes: palynological evidence. *Palaeogeog. Palaeoclim. Palaeoecol.*, 60: 109-121.
- Rull, V., Schubert, C. y Aravena, R. 1988. Palynological studies in the Venezuelan Guayana Shield: preliminary results. *Current Research in the Pleistocene*, 5: 54-56.
- Rull, V., Schubert, C., Huber, O. y Aravena, A. 1988. Estudios paleoecológicos sobre aluviones y turberas de sabana y tepuyes de La Gran Sabana (Estado Bolívar): Resultados preliminares. *Pantepui* 4: 25-29.
- Rull, V. y Schubert, C. 1989. Evolución de las hipótesis sobre el origen del Caribe. *Interciencia*, 14: 74-85.
- Rull, V. y Schubert, C. 1989. The Little Ice Age in

- the Tropical Venezuelan Andes. *Acta Cient. Venez.*, 40: 71-73.
- Salgado-Labouriau, M.L. y Schubert, C. 1976. Palynology of Holocene peat bogs from the central Venezuelan Andes. *Palaeogeog. Palaeoclim. Palaeocol.*, 19: 147-167.
- Salgado-Labouriau, M.L. y Schubert, C. 1977. Pollen analysis of a peat bog from laguna Victoria (Venezuelan Andes). *Acta Cient. Venez.*, 28: 328-332.
- Salgado-Labouriau, M.L., Schubert, C. y Valastro, S. 1977. Paleoecologic analysis of a Late Quaternary terrace from Mucubaji, Venezuelan Andes. *Jour. of Biogeog.*, 4: 313-325.
- Salgado-Labouriau, M.L. y Schubert, C. 1979. Glacial and palynological studies in the Venezuelan Andes and Late Quaternary climate instability. *Actas IV Simp. Int. Ecol. Trop., Panamá*, 1: 16-29.
- Salgado-Labouriau, M.L., Rull, V., Schubert, C. y Valastro, S. 1988 The establishment of vegetation after Late Pleistocene deglaciation in the Páramo de Miranda, Venezuelan Andes. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 55: 5-17.
- Santamaría, F. y Schubert, C. 1974. Geochemistry and geochronology of the southern Caribbean-northern Venezuela plate boundary. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 85: 1085-1098 (versión en español: Geoquímica y geocronología del contacto entre las placas del Caribe y América del Sur. *Bol. Inf. Asoc. Ven. Geol. Min. y Petrol.*, 18: 1-38, 1975).
- Scheidegger, A.E. y Schubert, C. 1989. Neotectonic provinces and joint orientations of northern South America. *Jour. of South American Earth Sci.*, 2: 331-341.
- Schubert, C. 1964. Size - Frequency Distribution of Sand - Sized grains in an Abrasion Mill. *Sedimentology*, 3: 288-295.
- Schubert, C. 1970. Venezuela y la "nueva tectónica global". *Acta Cient. Venez.*, 21: 13-16.
- Schubert, C. y Sifontes, R.S. 1970. Boconó fault, Venezuelan Andes: Evidence of postglacial movement. *Science*, 170: 66-69.
- Schubert, C. 1970. Glaciation of the Sierra de Santo Domingo, Venezuelan Andes. *Quaternaria*, 13: 225-246 (versión en español: Geología glacial del alto río Santo Domingo, Andes venezolanos. *Bol. Inf. Asoc. Ven. Geol. Min. y Petrol.*, 13: 232-261, 1970).
- Schubert, C. 1971. Metamorphic rocks of the Araya península, eastern Venezuela. *Geol. Rundsch.*, 60: 1571-160
- Schubert, C. y Sifontes, R.S. 1972. Boconó fault, Venezuelan Andes (reply). *Science*, 175: 560-561.
- Schubert, C. 1972. Late Glacial chronology in the northeastern Venezuelan Andes. Report, 24th. Int. Geol. Cong., Sect., 12: 103-114.
- Schubert, C. 1972. Suelos estriados, un tipo de suelo estriado en la zona periglacial de los Andes venezolanos. *Acta Cient. Venez.*, 23: 108-114.
- Schubert, C. 1972. Geomorphology and glacier retreat in the Pico Bolívar area, Sierra Nevada de Mérida, Venezuela. *Zeit. f. Gletscherk. u. Glazialgeol.*, 8: 189-202 (versión en español: Observaciones geomorfológicas y glaciales en el área de Pico Bolívar, Sierra Nevada de Mérida. *Bol. Inf. Asoc. Ven. Geol. Min. y Petrol.*, 14: 193-210, 1971).
- Schubert, C. y Moticska, P. 1972-1973. Reconocimiento geológico de las islas venezolanas en el Mar Caribe, entre los Roques y Los Testigos (Dependencias Federales). I: Introducción e islas centrales. II: Islas orientales y conclusiones. *Acta Cient. Venez.*, 23 y 24: 210-223 y 19-31 (respect.).
- Schubert, C. 1972. Geología de la península de Araya, Estado Sucre. *Bol. Geol., Pub. Esp.*, 5, 3: 1823-1886.
- Schubert, C. 1973. Striated ground in the Venezuelan Andes. *Jour. of Glaciol.*, 12: 461-468.
- Schubert, C. y Valastro, S. 1974. Late Pleistocene glaciation of Páramo de La Culata, north-central Venezuelan Andes. *Geol. Rundsch.*, 63, 517-538 (versión en español: Páramo de La Culata, Estado Mérida: glaciación del Pleistoceno Tardío. *Bol. Inf. Asoc. Ven. Geol. Min. y Petrol.*, 16: 108-142, 1973).
- Schubert, C. 1974. Striated ground on an arid tropical island: La Orchila, north-central Venezuelan offshore. *Rev. Geomorph. Dynam.*, 23: 27-31 (versión en español: Suelo estriado en una isla tropical árida: La Orchila, Dependencias Federales. *Bol. Inf. Asoc. Ven. Geol. Min. y Petrol.*, 17: 103-108, 1974).
- Schubert, C. 1974. Late Pleistocene Mérida Glaciation, Venezuelan Andes. *Boreas*, 3: 147-152 (versión en español: Definición geológica de la Glaciación Mérida, Andes venezolanos. *Bol. Geol., Pub. Esp.*, 7, 2:

- 1181-1185, 1976).
- Schubert, C. y Henneberg, H.G. 1975. Geological and geodetic investigations on the movement along the Boconó fault, Venezuelan Andes. *Tectonophysics*, 29: 199-207 (versión en español: Investigaciones geológicas y geodésicas sobre el movimiento a lo largo de la falla de Boconó. *Bol. Inf. Asoc. Ven. Geol. Min. y Petrol.*, 18: 221-231, 1975).
- Schubert, C. 1975. Glaciation and periglacial morphology in the northwestern Venezuelan Andes. *Eszeitalter u. Gegenwart*, 26: 196-211 (versión en español: Glaciación y morfología periglacial en los Andes venezolanos noroccidentales. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales*, 32: 132/133, 149-178, 1976).
- Schubert, C. y Valastro, S. 1976. Quaternary geology of La Orchila island, central Venezuelan offshore, Caribbean Sea. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 87: 1131-1142 (versión en español: Geología cuaternaria de la isla La Orchila, Dependencias Federales. *Bol. AVGMP* 19: 17-41, 1976).
- Schubert, C. 1976. Evidence of former glaciation of the Sierra de Perijá, western Venezuela. *Erdkunde*, 30: 222-224 (versión en español: Evidencias de una glaciación antigua en la Sierra de Perijá, Estado Zulia. *Bol. Soc. Ven. Espeleol.*, 6: 71-75, 1975).
- Schubert, C. 1976. Terrazas fluviales del valle medio del río Motatán (Estados Mérida y Trujillo): primera evidencia absoluta de su edad. *Bol. AVGMP*, 19: 87-90.
- Schubert, C. 1976. Investigaciones neotectónicas en Venezuela: objetivos y resultados. *Interciencia*, 1: 159-169.
- Schubert, C. 1976. Formación Blanquilla, isla La Blanquilla (Dependencias Federales): informe preliminar sobre terrazas cuaternarias. *Acta Cient. Venez.*, 27: 251-257 (versión en inglés: Quaternary marine terraces of La Blanquilla island, northeastern Venezuelan offshore. En *CICAR II Symposium on progress in marine research in the Caribbean and adjacent regions*, FAO, FIRIR 200 Supl., 419-428, 1978).
- Schubert, C. 1976. First report of the Caribbean Quaternary Study Group to the Coordination Center for Geological Research in the Caribbean - International Geodynamics Project. En: *Geodynamics Project, U.S. Progress Report 1976*. Washington, National Acad. Sciences, 54-56.
- Schubert, C. 1977. Investigaciones geológicas en los Andes de Venezuela. *Ibero-Amerikanisches Archiv*, N. F., 3: 295-309.
- Schubert, C. 1977. Morfología glacial y periglacial en los Andes de Venezuela: informe de progreso. *Mem. 5. Cong. Geol. Venez.*, 1: 149-168.
- Schubert, C. 1977. La zona de falla de El Pilar: revisión y proyecto. *Bol. IMME* (U.C.V., Caracas), 15: 11-23.
- Schubert, C., Valastro, S. y Cowart, J.B. 1977. Evidencias de levantamiento reciente de la costa norte-central (Cordillera de la Costa), Venezuela. *Acta Cient. Venez.*, 28: 363-372.
- Schubert, C. 1977. Pleistocene marine terraces of La Blanquilla island, Venezuela, and their diagenesis. En: *Proc. Third Int. Coral Reef Symp.*, D.L. Taylor (ed.), University of Miami, 149-154.
- Schubert, C. y Szabo, B.J. 1978. Uranium-series ages of Pleistocene marine deposits in the islands of Curacao and La Blanquilla, Caribbean Sea. *Geol. en Mijnbouw*, 57: 325-332.
- Schubert, C. 1979. El Pilar fault zone, northeastern Venezuela: brief review. *Tectonophysics*, 52: 447-455.
- Schubert, C. y Laredo, M. 1979. Late Pleistocene and Holocene faulting in Lake Valencia basin, north-central Venezuela. *Geology*, 7: 289-292.
- Schubert, C. 1979. Paleolimnología del Lago de Valencia: recopilación y proyecto. *Bol. Soc. Ven. Cienc. Nat.*, 32: 136, 123-155.
- Schubert, C., Sifontes, R.S., Padrón, V.E., Vélez, J.R. y Loaiza, P.A. 1979. Formación La Quinta (Jurásico), Andes merideños: geología de la sección tipo. *Acta Cient. Venez.*, 30: 42-55.
- Schubert, C. 1979. Glacial sediments in the Venezuelan Andes. En: *Moraines and Varves*, C. Schléchter (ed.), Balkema, Rotterdam, 43-49.
- Schubert, C. 1979. La zona del páramo: morfología glacial y peri-glacial de los Andes de Venezuela. En: *El medio ambiente páramo*, M.L. Salgado-Labouriau (ed.), Caracas, Eds. CEA-IVIC, 11-23.
- Schubert, C. 1980. Contribución de Venezuela al inventario mundial de glaciares. *Bol. Soc. Ven. Cien. Nat.*, 34: 137, 167-279.
- Schubert, C. 1980. Morfología neotectónica de una falla rumbo-deslizante e informe preliminar sobre la falla de Boconó. *Acta Cient.*

- Venez., 31: 98-111.
- Schubert, C. 1980. Late Cenozoic pull-apart basins, Boconó fault zone, Venezuelan Andes. *Jour. of Struct. Geol.*, 2: 463- 468.
- Schubert, C. y Valastro, S. 1980. Quaternary Esnujaque Formation, Venezuelan Andes: preliminary alluvial chronology in a tropical mountain range. *Zeit. Deut. Geol. Ges.*, 131: 927- 947.
- Schubert, C. 1980. Contribution to the paleolimnology of Lake Valencia, Venezuela: seismic stratigraphy. *Catena*, 7: 275-292.
- Schubert, C. y Cowart, J.B. 1980. Terrazas marinas a lo largo de la costa suroriental de la República Dominicana: cronología preliminar. *Mem. 9a. Conf. Geol. del Caribe*, Santo Domingo, 2: 681-688.
- Schubert, C. 1980. Aspectos geológicos de los Andes venezolanos: historia, breve síntesis y el Cuaternario. En: *Estudios ecológicos de los páramos andinos*, M. Monasterio (ed.), Eds. Univ. de los Andes, Mérida, 29-46.
- Schubert, C. 1980. Bibliografía geológica de los Andes de Mérida. *Bol. Soc. Ven. Cien. Nat.*, 34: 281-320.
- Schubert, C. 1980. Neotectonic map of the San Andreas fault between Valyermo and Wrightwood, California Final Technical Report, Project 14-09-0001-17676, U.S. Geological Survey (J.C. Crowell, Principal Investigator), 20 pp.
- Schubert, C. 1981. Are the Venezuelan fault systems part of the southern Caribbean plate boundary?. *Geol. Rundsch.*, 70: 542-551.
- Schubert, C. 1981. Evolución post-glacial de un valle morrénico, Andes merideños. *Acta Cient. Venez.*, 32: 151-158 (versión en inglés: Tectonics and sedimentation: an example from the Mérida Andes (Venezuela). *Acta Geol. Hisp.*, 18: 207- 215, 1983).
- Schubert, C. y Krause, F.F. 1981. Fallamiento a lo largo de la costa norte-central de Venezuela: zona de falla de Morón. *Mem. III Cong. Venez. Sismol. e Ing. Sism.*, 155-184.
- Schubert, C. 1982. Revisión de Hastenrath, S. (1981) The glaciation of the Ecuadorian Andes: A.A. Balkema, Rotterdam, 159 pp. En: *EOS, Trans. Amer. Geophys. Unión* 63: 835-836.
- Schubert, C. 1982. Neotectonics of Boconó fault, western Venezuela. *Tectonophysics*, 85: 205-220.
- Schubert, C. 1982. Origin of Cariaco basin, southern Caribbean Sea. *Marine Geol.*, 47: 345-360.
- Schubert, C. 1982. Geología glacial del páramo El Batallón, Estado Táchira, Venezuela. *Acta Cient. Venez.*, 33: 66-71.
- Schubert, C. y Medina, E. 1982. Evidence of Quaternary glaciation in the Dominican Republic: some implications for Caribbean paleoclimatology. *Palaeogeog. Palaeoclim. Palaeoecol.*, 39: 281-294.
- Schubert, C. 1982. Neotectonics of a segment of the San Andreas fault, southern California (U.S.A.). *Eiszeitalter u. Gegenwart*, 32: 13-22.
- Schubert, C. 1982. Cuencas de tracción en los Andes merideños y en las Montañas del Caribe, Venezuela. *Acta Cient. Venez.*, 33: 389-395.
- Schubert, C. y Wagner, E. 1983. Datación radiocarbonica: algunos problemas relacionados con ejemplos arqueológicos y geológicos venezolanos. *Bol. Progr. Arqueol. de Rescate, Corpozulia-LUZ*, 3: 63-76.
- Schubert, C. y Sifontes, R.S. 1983. La riolita pliocena tardía de Carúpano (Estado Sucre, Venezuela): extremo sur del arco volcánico de las Antillas Menores?. *Acta Cient. Venez.*, 34: 262-266.
- Schubert, C. 1983. La cuenca de Yaracuy: una estructura neotectónica en la región centro-occidental de Venezuela. *Geol. Norandina*, 8: 3-11.
- Schubert, C. y Laredo, M. 1984. Subsidence of Aves Ridge, Caribbean Sea. *Interciencia*, 9: 42-43.
- Schubert, C. 1984. Basin formation along the Boconó-Morón-El Pilar fault system, Venezuela. *Jour. Geophys. Res.*, 89: 5711-5718 (versión en español: Cuencas Cenozoicas Tardías de Venezuela: Mem. VI Cong. Geol. Venez., t. IV, 2663-2679, 1985).
- Schubert, C. y Krause, F.F. 1984. Morón fault zone, north- central Venezuelan borderland: identification, definition, and neotectonic character. *Marine Geophys. Res.*, 6: 257-273.
- Schubert, C. y Laredo, M. 1984. Geology of Aves island and subsidence of Aves Ridge, Caribbean Sea. *Marine Geol.*, 59: 305-318.
- Schubert, C. 1984. Investigaciones sobre el Cuaternario de la República Dominicana. *Rev. Geog. (Inst. Panam. Geog. e Hist.)*, 99: 69-92.

- Schubert, C. y Valastro, S. 1984. Edades de depresiones de falla, región de Mucubají, Estado Mérida, Venezuela. *Acta Cient. Venez.*, 35: 446-447.
- Schubert, C. 1984. Los terremotos en Venezuela y su origen. *Cuadernos Lagoven*, 39, 72 pp. (versión en inglés, 1990).
- Schubert, C. 1984. The Pleistocene and recent extent of the glaciers of the Sierra Nevada de Mérida, Venezuela. En: *Natural environment and man in tropical mountain ecosystems*, W. Laver (ed.), Erdwiss. Forsch., XVIII, 269-278 (versión en español: Bol. Soc. Ven. Cien. Nat., 41(144): 299-308, 1987).
- Schubert, C. 1991. Revisión de Jordan, E. 1991. *Die Gletscher der bolivianischen Anden: Erdwissenschaftliche Forschung*, Bd. XXII, F. Steiner Verlag, Stuttgart, 401 p. *Journal of South American Earth Sciences*, 4: 383.
- Schubert, C. 1985. Aluviones colgantes en la Cordillera de la Costa: indicio de aridez durante el Cuaternario Tardío. *Acta Cient. Venez.*, 36: 201-202.
- Schubert, C. y Fritz, P. 1985. Radiocarbon ages of peat, Guayana Highlands (Venezuela). Some paleoclimatic implications. *Naturwissenschaften*, 72: 427-429.
- Schubert, C. 1985. Comments on "Subduction of the Caribbean plate and basement uplifts in the overriding South American plate" by J.N. Kellogg and W.E. Bonini. *Tectonics*, 4: 781-783.
- Schubert, C. 1985. Brief review of the geology of northeastern Venezuela. *Trans. 4th Latin American Geological Congress*, 2: 919-925.
- Schubert, C. y Scheidegger, A.E. 1986. Recent joints and their tectonic significance in the Coastal Range of Venezuela and in Curacao. *Jour. Coastal Res.*, 2: 167-172.
- Schubert, C. 1986. Origin of the Yaracuy basin, Boconó-Morón fault system, Venezuela. *Neotectonics*, 1: 39-50.
- Schubert, C., Briceño, H.O. y Fritz, P. 1986. Paleoenvironmental aspects of the Caroni-Paragua river basin (southeastern Venezuela). *Interciencia*, 11: 278-289.
- Schubert, C. 1986. Stratigraphy of the Jurassic La Quinta Formation, Mérida Andes, Venezuela: type section. *Zeit. Deut. Geol. Ges.*, v. 137: 391-411.
- Schubert, C. 1986. Terrazas aluviales en el Escudo de Guayana: informe preliminar. *Acta Cient. Venez.*, 37: 226-228.
- Schubert, C. 1986. Aspectos neotectónicos de la zona de falla de La Victoria y origen de la cuenca de Santa Lucía- Ocumare del Tuy, Venezuela. *Acta Cient. Venez.*, 37: 278-286.
- Schubert, C. 1986. Paleoenvironmental studies in the Guayana region, southeast Venezuela. *Current Res. in the Pleistocene*, 3: 88-90.
- Schubert, C. 1986. Neotectonic aspects of the southern Caribbean plate boundary. En: *Transactions of the First Geological Conference of the Geological Society of Trinidad & Tobago*, K. Rodrigues (ed.), San Juan, Trinidad, 265-269.
- Schubert, C. y García, V. 1986. Huber, O. (Ed.) (1986) *La selva nublada de Rancho Grande, Parque Nacional "Henry Pittier". El ambiente físico, ecología vegetal y anatomía vegetal*: Fondo Editorial Acta Cient. Venez. Caracas, 288 pp. *Acta Cient. Venez.*, 38: 294-296.
- Schubert, C. y Rinaldi, M. 1987. Nuevos datos sobre la cronología del Estadio Tardío de la Glaciación Mérida, Andes venezolanos. *Acta Cient. Venez.*, 38: 135-136.
- Schubert, C. 1987. Contribuciones geológicas y glaciológicas de Alfredo Jahn. *Bol. Acad. Nac. Hist.*, 70 (277): 147-149.
- Schubert, C. y Vaz, J.E. 1987. Edad termoluminiscente del complejo aluvial cuaternario de Timotes, Andes venezolanos. *Acta Cient. Venez.*, 38: 285-286.
- Schubert, C. y Salgado-Labouriau, M.L. 1987. Alluvial and palynological studies in the Venezuelan Guayana Shield. *Current Research in the Pleistocene*, 4: 162-164.
- Schubert, C. 1987. Depósitos de una ola gigante hace aproximadamente 1300 años, Puerto Colombia, Estado Aragua (Venezuela). *Acta Cient. Venez.*, 38: 509-510.
- Schubert, C. y Valastro, S. 1987. Complejo morrénico de Mucumate, Estado Mérida. *Cuadernos Geológicos*, 2 (1-2): 112-116.
- Schubert, C. 1987. Nuevos datos sobre la geología de la Isla de Aves (Venezuela), Mar Caribe centro-oriental. *Memorias 10^a Conferencia Geológica del Caribe*, Cartagena, 347-352.
- Schubert, C. 1987. Segunda bibliografía geológica de los Andes de Mérida. *Bol. Soc. Ven. Cien. Nat.*, 41(144): 309-319.
- Schubert, C. 1987. Van der Hammen, T. y Ruiz, P.M. (Eds.) (1984) *La Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia). Transecto Buritaca-La Cumbre: Studies on Tropical Andean*

- Ecosystems, v. 2, J. Cramer Berlin- Stuttgart, 603 pp. En: *Journal of Tropical Ecology*, 3: 280-281.
- Schubert, C. 1987. Whitmore, T.C. y Prance, G.T. (Eds.) (1987) *Biogeography and Quaternary history in tropical America*: Clarendon Press, Oxford. *Interciencia*, 13: 153-154.
- Schubert, C. 1988. Climatic changes during the Last Glacial Maximum in northern South America and the Caribbean: a review. *Interciencia*, 13: 128-137.
- Schubert, C. 1988. Neotectonics of La Victoria Fault Zone, north-central Venezuela. *Ann. Tectonicae*, II: 58-66.
- Schubert, C. 1988. Late Quaternary paleoclimatic evidence in the Caribbean and northern South America: Trans. 11th Caribbean Geological Conference, Barbados, 10:1-10:4.
- Schubert, C. 1989. Glaciaciones cuaternarias en el norte de América del Sur. *Mem. VII Cong. Geol. Venez.*, III: 1304-1317.
- Schubert, C., Fritz, P. y Aravena, R. 1989. Investigaciones paleoambientales en el Macizo del Chimantá (Escudo de Guayana, Venezuela). *Mem. VII Cong. Geol. Venez.*, III: 1320-1342.
- Schubert, C. 1989. Paleooclimate del Pleistocene Tardío en el Caribe y regiones adyacentes: un intento de compilación: *Ciencias de la Tierra y del Espacio* (Cuba), 15-16, 40-58.
- Schubert, C. y Huber, O. 1989. La Gran Sabana. Cuadernos Lagoven, 107 pp. (versión en inglés en 1990)
- Schubert, C. 1989. Venezuela: En Haeberli, W., Bosch, H., Scherler, K., Ostrem, G. y Walln, c.c. (Eds.) *World Glacier Inventory. Status 1988*: IAHS (ICSI)-UNEP-UNESCO, Teufen (Suiza) C11, C69, C129-130 y C273.
- Schubert, C. y Clapperton, C.M. 1990. Quaternary glaciations in the northern Andes (Venezuela, Colombia and Ecuador). *Quaternary Science Reviews*, 9: 123-135.
- Schubert, C. y Laredo, M. 1990. Aspectos geológicos de la Prominencia de Aves y de la Isla de Aves (Mar Caribe, Venezuela). *Bol. Soc. Venez. Geólogos*, 40: 2-16.
- Schubert, C. 1990. Bibliografía geológica de los Andes: Inst. Geografía y Conservación de Recursos Naturales, Univ. de los Andes, Mérida, 65 pp.
- Schubert, C. 1992. Hermann Karsten (1851) y Wilhelm Sievers (1888): las primeras descripciones e interpretaciones sobre el origen de las terrazas aluviales en la Cordillera de Mérida. *Bol. Hist. Geocien. Venez.*, 44: 15-19.
- Schubert, C. 1992. La ausencia de exploración geológica: una de las bases del subdesarrollo. *Acta Cient. Venez.*, 43: 205-207.
- Schubert, C. 1992. The glaciers of the Sierra Nevada de Mérida (Venezuela): a photographic comparison of recent deglaciation. *Erdkunde*, 46: 58-64.
- Schubert, C. y Arismendi, J. 1992. Geología huellas del tiempo en un rostro de piedra. En: *Imagen de Venezuela. Una Visión Especial*. pp. 34-37. Ed. Petróleos de Venezuela. Producido por Instituto de Ingeniería, Caracas. Editorial Arte.
- Schubert, C., Estévez, R. y Henneberg, H. 1992. The Boconó Fault, western Venezuela: *Annales Tectonicae*. VI (Suppl.), 238-260.
- Schubert, C., Fritz, P. y Aravena, R. 1992. Investigaciones paleoambientales: resultados preliminares: En Huber, O.(Ed.) Chimantá, Escudo de Guayana, Venezuela. Un ensayo ecológico tepuyano: Oscar Todtmann Editores, Caracas, p. 97-110.
- Schubert, C. 1992. Emile Rod, la controversia sobre las grandes fallas de rumbo y paradigma de la tectónica de placas en Venezuela: una visión personal. *Quipu*, 9(3): 349-381.
- Schubert, C. 1993 Bloques de roca desplazados, Aprada Tepui (Escudo de Guayana, Venezuela): un enigma geomorfológico. *Acta Cient. Venez.*, 44: 41-46.
- Schubert, C. 1993. Contribuciones de Wilhelm Sievers y Alfredo John a la glaciología venezolana. *Bol. Hist. Geocien. Venez.*, 48: 63-66.
- Schubert, C. y Vivas, L. 1993. El Cuaternario de la Cordillera de Mérida, Andes Venezolanos. Universidad de los Andes y Fundación Polar, Mérida, 345 pp.
- Schubert, C. 1994. Emile Rod, strike-slip faults, and the plate-tectonic paradigm in Venezuela. En: *Geological Sciences in Latin America Scientific Relations and Exchanges*. S. Figueira y M. Lopes (Orgs.) Papers presented at the XVIII INHIGEO Congress, Campinas, SP, Brasil, pp. 189-198. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1994.
- Schubert, C. (en prensa) Glaciers of Venezuela: En: Williams, R.S. y Ferrigno, J.G. (Eds.) *Glaciers of South America, Chapter 11, U.S. Geological Survey Professional Paper 1386-I*.
- Twidale, C.R., Schubert, C. y Campbell, E.M.

1991. Dislodged blocks. *Rev. Geomorph. Dynam.*, XL (4): 119-129.
- Wagner, E. y Schubert, C. 1972. Prehispanic workshop of serpentinite artifacts, Venezuelan Andes, and possible raw material source. *Science*, 175: 888-890.
- Woodcock, N.H. y Schubert, C. 1994. Continental strike-slip tectonics: en Hancock, P.L. (Ed.) *Continental deformation*: Pergamon Press, Oxford, p. 251-263.

ARTICULOS DIVULGATIVOS

- Schubert, C. 1971. El origen de los continentes y de los océanos. *Rev. Nac. de Cultura*, 32, 201, 33-46.
- Schubert, C. 1973. Los Andes venezolanos durante la última época glacial. *Líneas*, 195: 6-13.
- Schubert, C. Venezuela: fallas geológicas y terremotos. *Líneas*, 207: 33-39.
- Schubert, C. Desaparecerá la isla de Aves?. *Líneas*, 224: 23- 27.
- Schubert, C. 1977. La Gran Barrera de Coral de Australia. *Líneas*, 238: 12-16.
- Schubert, C. 1978. Evolución del Lago de Valencia. *Líneas*, 254: 8-13.
- Schubert, C. 1979. El presente es la clave del pasado. *Líneas*, 264: 15-20.
- Schubert, C. 1981. La falla de Boconó. *Tópicos Maraven*, 497: 12-15.
- Schubert, C. 1982. La estructura geológica de Venezuela como consecuencia de la tectónica global. *Hispanorama*, Mitt. Deut. Spanischlehrverb., 32: 102-103.
- Schubert, C. 1983. Nuevos hallazgos paleoclimáticos en el Caribe. *Interciencia*, 8: 32-33.
- Schubert, C. 1984. Orígenes geológicos de la Gran Sabana y Paleoclimatología cuaternaria de la cuenca, En: Galán, C. La protección de la cuenca del río Caroní. C.V.G. -EDELCA, Caracas, 4-45.
- Schubert, C. 1985. Orígenes de la Gran Sabana (Escudo de Guayana), Venezuela. *Nachrichten Deutsch-Venezolanischen Ges.*, Jg. III, 3/4: 164-168.
- Schubert, C. y Briceño, H.O. 1987. Origen de la topografía tepuyana: una hipótesis. *Pantepui*, 2: 11-14.
- Schubert, C. 1971. Guía de la excursión geológi-

- ca, región de Barinitas-Santo Domingo. *Bol. Geol.*, Pub. Esp., 5(1): 273-290.
- Schubert, C. 1972. Guide of excursion PC-3. Geological field trip to the island of La Orchila. *Trans. 6th. Carib. Geol. Conf.*, 48-53.
- Henneberg, H.G., Rial, J.A., Schubert, C. y Singer, A. 1978. Geological-geophysical field trip on neotectonic aspects of Venezuela. Washington, American Geophysical Union.
- Schubert, C. 1980. La falla de Boconó entre Mérida y Santo Domingo (Estado Mérida). XXX Convención Nacional de AsoVAC, Mérida.
- Schubert, C. 1983. La falla de Boconó entre Mérida y Santo Domingo (Estado Mérida). Simp. "Neotectónica, Sismicidad y Riesgo Geológico en Venezuela y el Caribe", XXXIII Conv. Anual de AsoVAC, Caracas.
- Soulas, J.P., Rojas, C. y Schubert, C. 1985, Excursión No 4. Neotectónica de las fallas de Boconó, Valera, Tuñame y Mene Grande. VI Congreso Geológico Venezolano, Caracas.
- Schubert, C. y Vivas, L. 1986. Aspectos geológicos cuaternarios y neotectónicos de los Andes de Mérida, Venezuela. Prog. Int. Correl Geol., Proyecto 201 (Cuaternario de América del Sur), Mérida.
- Schubert, C., Estévez, R., Henneberg, H.G., Ferrer, C. y Giraldo, C. 1992. Guía de la excursión del II Simposio de Fallas Activas y Deformaciones Cuaternarias en la Cordillera de los Andes (Mérida).

TRADUCCIONES

- Schubert, C. y Wagner, E. 1971. Traducción al Castellano de "Richard Ludwigs Reisen auf Paraguaná Venezuela" por W. Sievers. *Globus*, 73(19): 303-309, 1998. La versión castellana se titula "Los Viajes de Richard Ludwig en Paraguaná (Venezuela)". *Bol. Inform. Asoc. Venez. Geología, Minería y Petróleo*, 14(3): 67-85 (1971).
- Schubert, C. y Wagner, E. 1971. Traducción al Castellano de "Die Inseln von der NordKüste von Venezuela" por W. Sievers. *Globus*, 74: 163-165; 291-294 y 302-306, 1898. La versión castellana se titula "Las Islas frente a la Costa Norte de Venezuela". *Bol. Inform. Asoc. Venez. Geología, Minería y Petróleo*, 14(4): 89-115 (1971).

Contribución del Dr. Carlos Schubert Paetow (1938-1994) al conocimiento de la Neotectónica del Caribe: visión crítica de un colega neotectonista.

Franck A. Audemard M.

Funvisis. Apdo Postal 76.880, Caracas 1070-A, Venezuela. Fax: (582) 257 99 77.
e-mail: faudem@funvisis.internet.ve

Resumen

La contribución del Dr. Carlos Schubert, en sus 30 años de carrera profesional, al conocimiento neotectónico caribeño, y muy particularmente venezolano, es tan extensa que será difícil en los años venideros discutir algún aspecto de la tectónica activa de Venezuela o del margen meridional de la placa Caribe sin hacer referencia a alguna de las numerosas publicaciones escritas por tan insigne geólogo e investigador venezolano. Sus aportes más relevantes se focalizan en dos aspectos diferentes, pero simultáneamente muy ligados: a) las fallas geológicas activas o potencialmente activas más importantes del país, entre las cuales podemos mencionar las fallas de Boconó, Morón y El Pilar -consideradas por él como rasgos estructurales mayores constituyentes de la frontera principal entre las placas Sudamericana y Caribe-La Victoria y Charallave-Tácata, entre otras; y b) las cuencas en tracción ("pull-apart basins") asociadas a estas fallas activas mayores, siendo las principales por el evaluadas las cuencas de La González, Yaracuy, lago de Valencia, Santa Lucía-Ocumare del Tuy y Cariaco. Sin embargo, sus aportes no se detienen ahí puesto que su estudio petrológico-geoquímico de las dependencias federales venezolanas ha sido de gran importancia indirectamente en la comprensión del margen meridional de la placa Caribe. Su versatilidad investigativa está fielmente representada en los diversos enfoques y disciplinas por el utilizados y entre los cuales podemos citar: geología clásica de superficie, geodesia, geomorfología de fallas activas transcurrentes, paleolimnología, geocronología relativa y/o por métodos radimétricos (termoluminiscencia, método C14).

Palabras claves: Neotectónica, Fallas activas, Cuencas en tracción, Caribe, Venezuela.

Abstract

The contribution of Dr. Carlos Schubert, along his over-30-year-long professional career, to the Caribbean -and more particularly Venezuelan- neotectonic knowledge is so vast that it would be rather difficult to deal with any active tectonic aspect of Venezuela without referring at least to a single publication of such an outstanding Venezuelan geologist and researcher. His neotectonic work through his career focused on two different but very closely linked aspects: a) the most important active or potentially active strike-slip faults across the country, among which we ought to mention Boconó, Morón and El Pilar faults, -considered by him as the main boundary between the Caribbean and South American plates-, La Victoria and Charallave-Tácata, among others; and b) some pull-apart basins associated with these major active transcurrent faults, such as: La González, Yaracuy, lago de Valencia, Santa Lucía-Ocumare del Tuy and Cariaco basins. Nevertheless, his contribution to the regional Caribbean neotectonics go even further since his petrological-geochemical studies of our Venezuelan islands have been of considerable importance, although undirectly, to the comprehension of the southern margin of the Caribbean plate. His versatility is well represented by the diversity of approaches employed in order to undertake and fulfill his research goals, for instance: classical surface geology, geodesy, geomorphology of active strike-slip faulting, palaeolimnology, relative and absolute geochronology.

Key words: Neotectonics, Active Faults, Pull-apart basins, Caribbean, Venezuela.

SA23

Introducción

La carrera profesional de más de 30 años del Dr. Carlos Schubert Paetow (1938-94) ha sido densa y muy fructífera, desarrollándose profesional y científicamente en el Centro de Ecología del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas -IVIC-, al cual ingresó en el año 1970. Entre los tantos temás de investigación que desarrolló en materia de las Ciencias Geológicas, particular atención, esfuerzo y empeño focalizó en la Neotectónica de Venezuela, al igual que en sus implicaciones para la tectónica de la región caribeña. Su aporte en este campo es tan extenso que será difícil en el futuro discutir algún aspecto de la tectónica activa de Venezuela o del margen meridional de la placa Caribe sin hacer referencia a alguna de sus numerosas publicaciones editadas en revistas nacionales e internacionales, y dirigidas a público tanto especializado como general (ver Anexo). Para comprender la carrera profesional del Dr. Carlos Schubert, es necesario ubicarse en el momento histórico en el cual nuestro colega prosigue su formación de postgrado en los Estados Unidos de Norteamérica, que coincide con la profunda revolución conceptual sufrida por la Geología y todas las Ciencias de la Tierra con el nacimiento de la teoría de la "Tectónica de Placas" a inicios de los años 60. Como consecuencia lógica, surge muy particularmente en los Estados Unidos un interés muy especial en el estudio y comprensión de las fronteras de placas transformantes, siendo la falla de San Andrés un laboratorio natural por excelencia debido a la confluencia de diversas condiciones ampliamente favorables: aflorar en superficie, preservación ideal de los rasgos geomorfológicos por aridez de la costa pacífica a lo largo del estado de California, rápida tasa de desplazamiento lateral dextral de la falla (5 a 6 cm/a), ocurrencia de grandes terremotos asociada a la falla en tiempos históricos relativamente próximos (por ejemplo, el terremoto de San Francisco de 1906) y una profusa sismicidad instrumental contemporánea asociada. Tales circunstancias científicas marcaron profundamente y de por vida a Carlos Schubert, en ese entonces estudiante de doctorado de la Universidad de Rice (Houston, Texas). Es tal la influencia que su tesis doctoral la realiza sobre la geología de la región entre Barinitas y Santo Domingo en la vertiente llanera de los Andes venezolanos (Andes de Mérida), cubriendo un sector de la falla de Boconó, de la cual no se desligará más y estudiaría hasta su deceso.

Sus contribuciones neotectónicas

El aporte científico en Neotectónica del Dr. Schubert puede ser subdividido en varias áreas de interés, aunque todas ellas están íntimamente ligadas y están centradas en distintos aspectos de las fallas transcurrentes, entre las cuales discutiremos: la identificación de las fallas transcurrentes mayores activas a través de la cartografía de criterios geomórficos diagnósticos, las cuencas en tracción asociadas a complejidades estructurales de la traza de estas fallas de rumbo, la estimación de tasas de desplazamiento por mediciones geodésicas de alta precisión y la importancia geodinámica de su estudio de las fallas de rumbo en el contexto de la placa Caribe.

Las grandes fallas de rumbo

Como hemos indicado previamente, Carlos Schubert, desde su formación doctoral (1964-67), se ligó íntimamente a la Cordillera de Mérida, a la cual dedicó dos vertientes de investigación distintas pero complementarias: a) el estudio del Cuaternario de esta región en sentido amplio, pero con un gran énfasis en la Glaciación Mérida (denominación asignada por él mismo) y b) el estudio del accidente tectónico activo más importante de Venezuela: la falla de Boconó. La complementariedad de ambas líneas de investigación reside en el hecho que la actividad de la falla de Boconó solo podía ser precisada y cuantificada al datar, en forma relativa y/o absoluta, las unidades cuaternarias afectadas por la misma. Afortunadamente, sus investigaciones andinas fueron compiladas en el año 1993 en una única publicación redactada en co-autoría con Leonel Vivas y titulada El Cuaternario de la Cordillera de Mérida, Andes venezolanos. No obstante, no se contentó con estudiar los Andes venezolanos, sino que se paseó por toda la geografía de Venezuela, desde nuestras dependencias federales al norte hasta el macizo de Chimantá en el sur y desde los Andes al oeste hasta Paria en el este, trayendo como consecuencia el haber dedicado su atención a las principales fallas activas de Venezuela (Fig.1), permitiéndole a la poste establecer que la frontera principal entre las placas Caribe y Sudamericana está conformada por los accidentes transcurrentes dextrales de Boconó, Morón y El Pilar; accidentes a los cuales dedicaremos nuestra atención en lo subsiguiente.

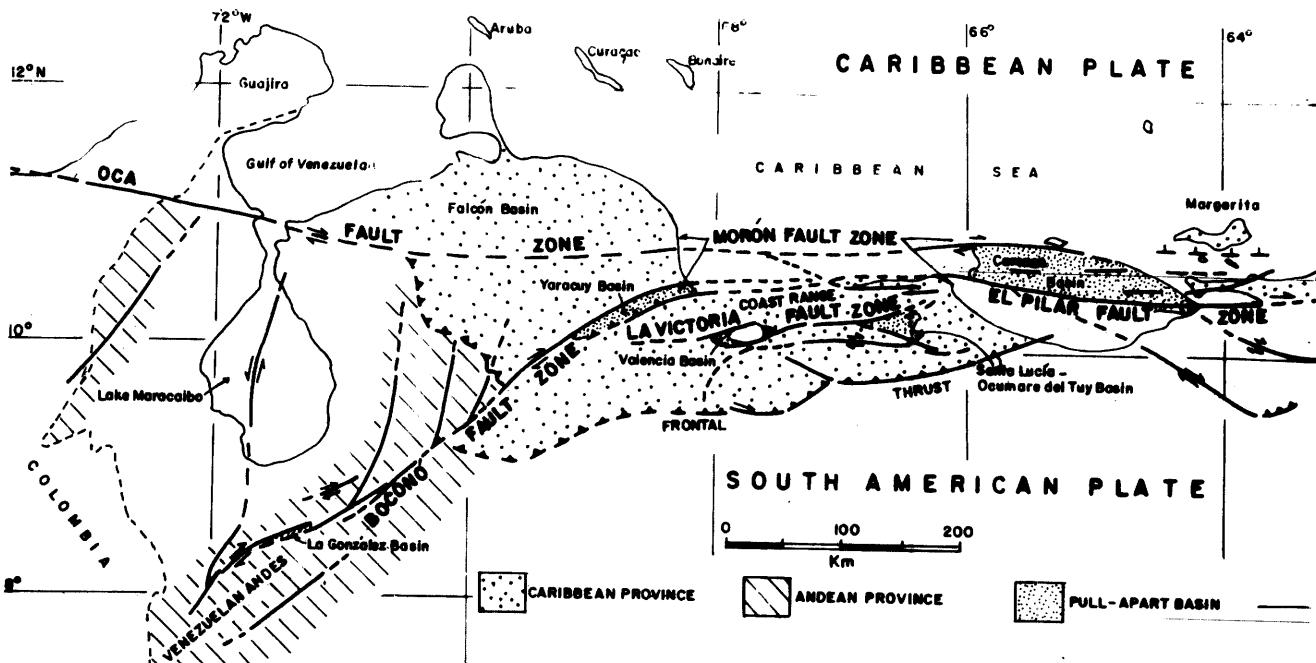


Fig.1

Marco tectónico generalizado de Venezuela septentrional (modificado de Schubert 1981), mostrando la localización del sistema de fallas de Boconó-Morón-El Pilar, la zona de falla de Oca y la zona de falla de La Victoria, así como fallas asociadas. Igualmente, muestra ubicación de las principales cuencas en tracción.

La falla de Boconó

La falla de Boconó recibió mucha de su atención desde su tesis doctoral como expusimos antes. Se preocupó en sus inicios como investigador en establecer la traza activa de esta falla (Fig.2), aplicando los criterios geomorfológicos diagnósticos de actividad cuaternaria definidos y/o identificados a lo largo de la falla de San Andrés en California en la década de los 60. El sector de este accidente entre Mucuchíes y Llano Corredor en el estado Mérida fue evaluado en detalle y en forma tan reiterada que, por analogía con las secciones tipos descritas en litoestratigrafía, pudiésemos definir está porción de la traza de la falla como el "sector tipo" de la falla de Boconó. No es redundante señalar que dicho sector de la falla de Boconó siempre recibe la deferencia de ser visitado en todas las excursiones geológicas. Por otra parte, se interesó igualmente en calcular la tasa

de desplazamiento de tal accidente tectónico, así como el desplazamiento total acumulado y la edad de activación del mismo en el sector antes mencionado. En referencia a su velocidad y basándose en el desplazamiento lateral dextral de unos 60 a 80 m de la morrena de Los Zerpa (localidad previamente señalada por Emile Rod, 1956), datada radimétricamente (método del C14) entre 13.000 y 16.000 años en colaboración con la Dra. Salgado-Labouriau, estimó inicialmente la velocidad horizontal de la falla entre 5 y 6 mm/a (10 veces menos que la falla de San Andrés). Con miras a precisar dicha velocidad, instaló en compañía del Dr. Henneberg de la Universidad del Zulia, en el marco de proyectos CONICIT, dos redes de observación geodésica en la región de Mucubají de distinta distancia visual, que les permitieron re-estimar y disminuir la velocidad de la falla a unos 3 mm/a. Los resultados geodéticos del Dr. Schubert y colaboradores serán discutidos

ulteriormente. Utilizando las mismas evidencias de Rod (1956), Soulás (1986) en estudios posteriores calcula que la velocidad de la falla es más bien del orden de 9 mm/a; siendo éste el valor más aceptado hoy en día para este sector de la falla de Boconó. En lo que respecta al desplazamiento acumulado dextral a lo largo de la falla de Boconó, Schubert en numerosas ocasiones compiló y discutió las estimaciones de otros investigadores, llegando a la conclusión que su desplazamiento

identificó y cuantificó deformaciones pleistocénicas afectando el cono aluvial de la población de Yaritagua, aunque no dató tal unidad cuaternaria que le hubiese permitido estimar la velocidad de la falla de Boconó en esta porción septentrional de su traza. Paralelamente, propuso que la depresión de Yaracuy es una cuenca "pull-apart" (cuenca en tracción), generada por la transtensión localizada asociada al solapamiento dextro de las fallas transcurrentes dextrales de Boconó y Morón, ubi-

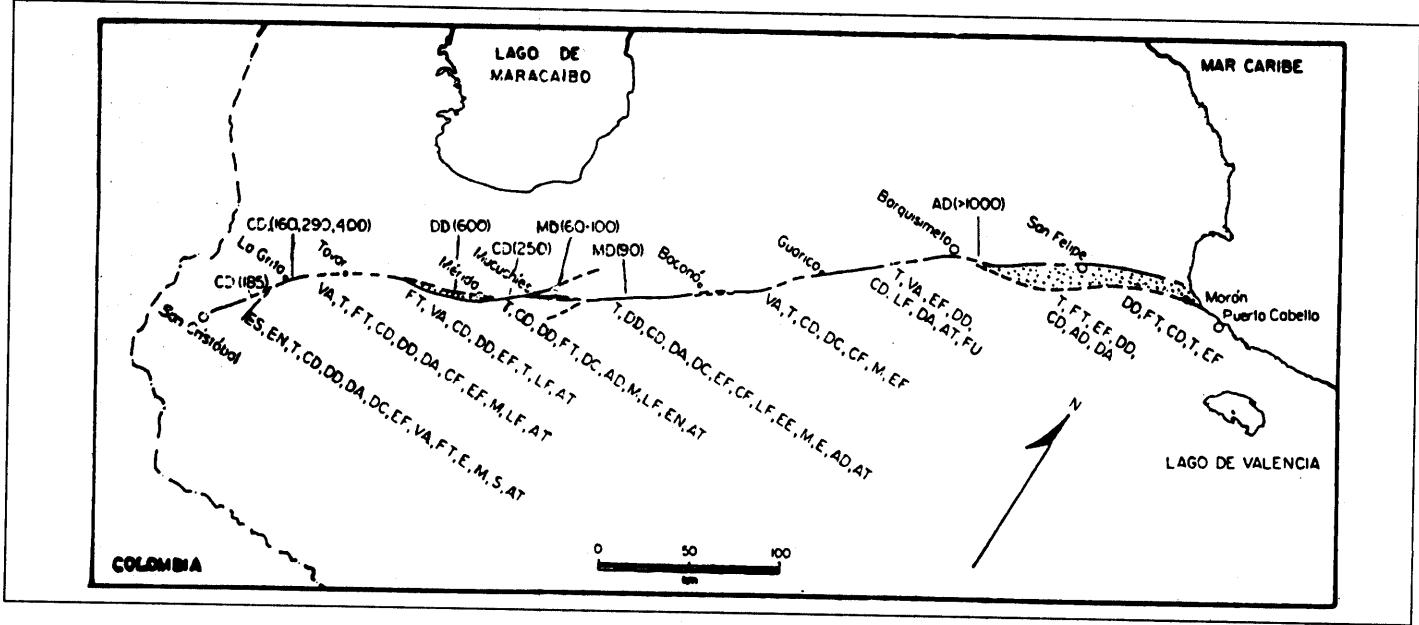


Fig.2

Mapa de la región occidental de Venezuela mostrando la localización de la traza de la falla de Boconó, entre San Cristóbal y Morón. Las zonas sombreadas con puntos representan depresiones tectónicas locales formadas en las zonas de curvatura o saltos laterales en la traza. Las iniciales representan los rasgos geomorfológicos neotectónicos determinados (los números indican el desplazamiento rumbo-deslizante hacia la derecha, en metros) entre cada una de las poblaciones a lo largo de la traza (en orden de abundancia decreciendo de izquierda a derecha). Símbolos: AD : aluvión desplazado; AT : aguas termales; CD : colina desplazada; CF : ciénaga de falla; DA : depresión abierta; DC : depresión cerrada; DD : drenaje desplazado; E : espejo de falla; EE : espejo de falla estriado; EF : escarpa de falla; EN : entalladura; ES : escalón de falla; FU : fumarola; FT : faceta triangular; LF : laguna de falla; M : milonita, roca triturada o harina de falla; MD : morrena desplazada; S : paso de montaña en forma de silla; T : trinchera de falla; VA : valle alineado (tomado de Schubert 1984).

acumulado era inferior al centenar de kilómetros. Se acepta hoy en día que el valor acumulado de desplazamiento dextral es más bien del orden de unos 30 km (Giraldo 1989). Por el contrario, la activación en transcurriencia dextral de la falla de Boconó en el Plioceno sí es de aceptación general.

Además de haber focalizado su esfuerzo en el sector de la falla de Boconó entre Mucuchíes-Llano Corredor, se preocupó en la identificación de la globalidad de la traza activa pero en un menor grado de detalle (Fig.2), a excepción del tramo más septentrional de la misma a lo largo de la margen norte de la depresión de Yaracuy, donde

cadas respectivamente al norte y sur de la depresión.

En tiempos más recientes y en compañía del Prof. Ramón Sifontes del Instituto de Ciencias de la Tierra de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, se dedicó al estudio de la mineralogía y petrografía de los productos de trituración ("gouge" y brecha) de la zona de falla de Boconó excavados durante la perforación del túnel de trasvase del Sistema Hidráulico Yacambú-Quibor, investigación que ha quedado inconclusa.

La falla de Morón (San Sebastián)

Schubert consideraba este accidente, en asociación con la falla de Boconó, responsables de la formación de la cuenca de Yaracuy (Fig.1). Posteriormente en este mismo artículo discutiremos otra hipótesis que difiere en cuanto al modelo de generación de la cuenca de Yaracuy. La falla de la margen sur de dicha depresión es denominada falla de Morón por Schubert por cruzar la población de igual nombre, desconociendo que era previamente nombrada falla de San Sebastián en un sector más oriental, tomando su toponomía de la población de San Sebastián de Maiquetía (Singer, 1987; comunicación personal).

Schubert considera que la falla de Morón (o San Sebastián), unida a las fallas de Boconó al suroeste y El Pilar en el este, constituye el límite principal entre las placas Caribe y Sudamericana (Fig.1). Esta aseveración es compartida por la gran mayoría de la comunidad científica involucrada en la geodinámica caribe pero con una pequeña variante en su definición: la frontera entre las placas caribe y sudamericana está constituida por un cinturón tectónico transpresivo de más de un centenar de kilómetros de ancho, a su vez conformado por tres grandes unidades

fisiográficas: los Andes venezolanos, la Cordillera de la Costa y la serranía del Interior, donde el movimiento relativo dextral entre ambas placas principalmente se concentra a lo largo del sistema de fallas de Boconó-San Sebastián-El Pilar.

La falla de El Pilar

Es probablemente el accidente tectónico mayor venezolano al que no pudo dedicar todo su interés, aunque desarrolló proyectos de investigación basados en redes geodélicas de alta precisión con miras a caracterizar su estilo estructural y cuantificar su tasa de desplazamiento, que desafortunadamente fueron abortados en sus fases iniciales de preparación. Sin embargo, discutió la controversia existente para fines de la década de los 70 sobre el tipo de fallamiento asociado a la falla de El Pilar, la cual consideraba como una falla transformante dextral, perteneciente al límite principal entre las placas tectónicas del Caribe y América del Sur.

Por otra parte, Schubert interpretó que el solape dextro existente entre la extremidad oriental de la falla de Morón y la extremidad occidental

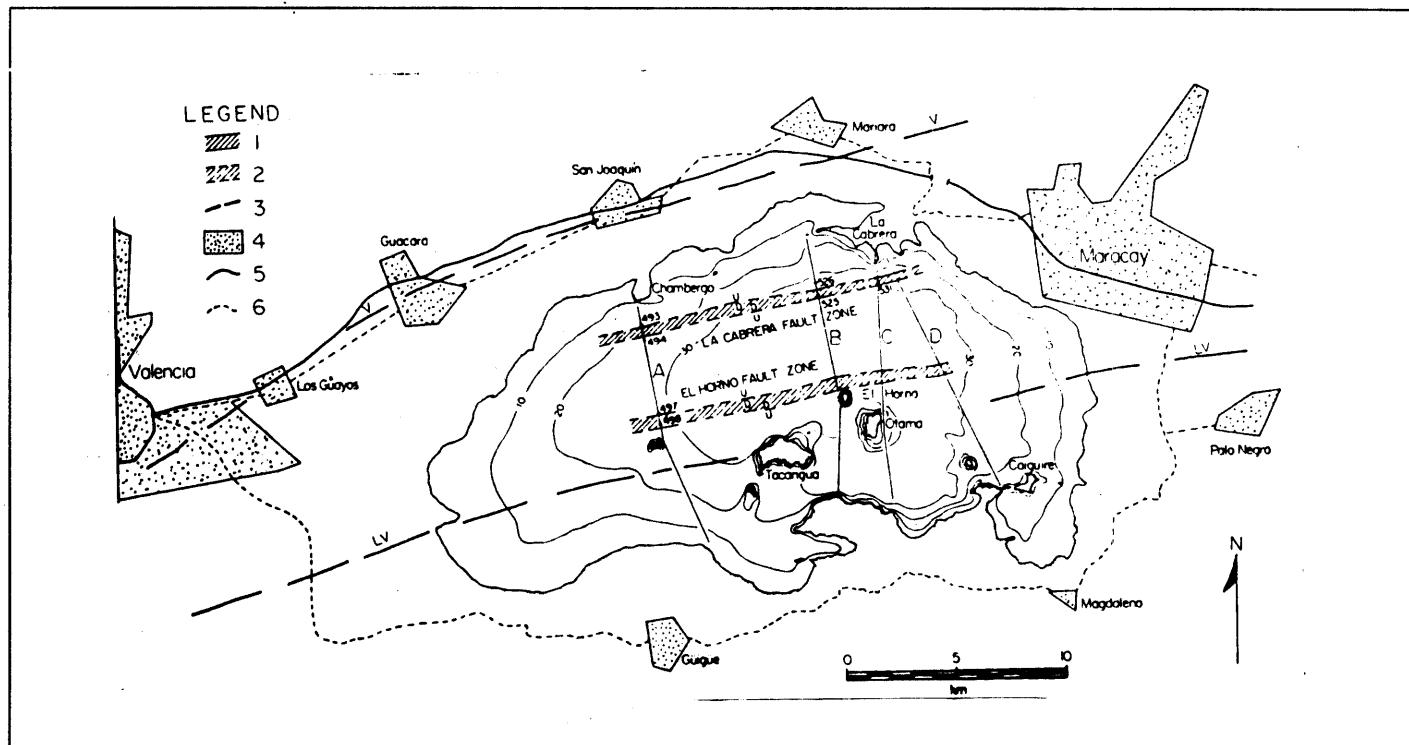


Fig.3

Mapa del Lago de Valencia mostrando la localidad de los perfiles de reflexión acústica (A, B, C, D) y las zonas de falla. Leyenda: 1 = zona de falla observada; 2 = zona de falla inferida; 3 = falla regional inferida (LV = zona de falla de La Victoria; V = falla de Valencia, según González Silva 1972); 4 = área aproximada de poblado denso y/o industria; 5 = autopista; 6 = carretera. Batimetría en metros. (Schubert y Laredo 1979)

de la falla de El Pilar, ambas dextrales, en el subsuelo de la plataforma de Unare, era responsable de la generación y actual profundización de la fosa de Cariaco (Fig.1), de francas condiciones anóxicas.

La falla de La Victoria

Este accidente tectónico de la Cordillera de la Costa, subparalelo a la falla de San Sebastián ubicada en mar a lo largo de la costa de la región central venezolana (Fig.1), fue evaluado por Carlos Schubert en dos sectores en el marco de dos proyectos distintos: en el subsuelo del Lago de Valencia y entre las localidades de Paracotos y El Placer de Siquire (al suroeste de Caracas).

Durante el estudio paleolimnológico del lago de Valencia con fines de caracterizar la evolución climática cuaternaria, y muy particularmente holocena, de la región central de Venezuela, Schubert y Moses Laredo (consultor privado) emprendieron un levantamiento de reflexión somera del subsuelo del lago por fuente Uni-Boom de baja energía para establecer la continuidad lateral y la variación vertical de las unidades sedimentarias lacustres, que fortuitamente reveló la existencia de dos zonas de deformaciones frágiles. Ambas zonas de fallas se extienden en dirección WSW-ENE por unos 15 km a través del subsuelo del lago, las cuales denominaron las fallas de La Cabrera -la más norte- y El Horno, en una posición más central en el lago (Fig.3). Estas fallas afectan respectivamente sedimentos de edad holocena a pleistocena tardía y del Pleistoceno tardío, revelando el carácter reciente de la actividad tectónica de estas deformaciones. Adicionalmente, a partir de las deformaciones verticales medidas, del orden de unos 4,5 m, cuantificaron la tasa de desplazamiento vertical holocena de estas fallas en 0,4 a 0,5 mm/a.

Posteriormente y a solicitud de la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (Funvisis), en el marco del proyecto Ferrocarril Caracas-Litoral central para Ferrocarril, el Dr. Schubert estudió la falla de La Victoria entre Paracotos y El Placer de Siquire y la falla de Tácata, ésta última erróneamente denominada también Charallave por Bellizzia et al. (1976). Establece las trazas activas de ambos accidentes a través de criterios geomórficos diagnósticos de actividad cuaternaria, siguiendo la misma metodología practicada sobre la falla de Boconó, y propone un origen en cuenca en tracción tanto para la cuenca de Santa Lucía-Ocumare del Tuy (o

Tuy medio) como para la cuenca del lago de Valencia (Fig.1). Paralela e independientemente, el mismo estudio era realizado por el suscrito, igualmente para Funvisis, durante su fase inicial de formación en Neotectónica como tema de la tesis de pregrado (Audemard, 1984).

La falla de Tácata (Charallave)

Al igual que para el sector más oriental de la falla de La Victoria, Schubert establece el carácter transcurrente dextral y activo de la falla de Tácata (mal denominada Charallave) de dirección NW-SE, en base a una cartografía detallada de criterios geomórficos diagnósticos de actividad reciente.

Las cuencas en tracción

En forma paralela al estudio de los grandes accidentes transcurrentes de Venezuela, Schubert evaluó y propuso para diversas cuencas asociadas a estas grandes fallas el modelo de generación en cuenca en tracción ("pull-apart basin") (Fig.1), igualmente muy en boga en los Estados Unidos durante su etapa de postgrado. En línea general, tuvo gran acierto en proponer dicho modelo de generación para un cierto número de cuencas terciarias, y aún algunas cuaternarias; aunque en algunos casos, investigadores posteriores han divergido de sus postulados o han refinado los modelos de generación para algunas cuencas. Por otra parte, debemos indicar que ha existido en Venezuela una tendencia incorrecta de estimar los desplazamientos acumulados a lo largo de fallas transcurrentes en función de la dimensión de las cuencas en tracción asociadas, calculándose que el movimiento en transcurriencia a lo largo de cada una de las fallas del relevo distensivo es igual a la mitad de la longitud de la cuenca "pull-apart", lo cual sugiere que las fallas limítrofes son consideradas infinitamente verticales (hipótesis fuera de toda lógica). Audemard (1984) estimó burdamente que se podía generar cuencas en tracción de dimensiones considerables con desplazamientos horizontales relativamente pequeños y demostró que la transcurriencia acumulada a lo largo de las fallas limítrofes es más bien función directa del desnivel topográfico o profundización de la cuenca, siendo estos dos parámetros (transcurriencia acumulada y profundidad de la cuenca) aproximadamente de igual magnitud.

A continuación, discutiremos algunas de estas cuencas consideradas por él como cuencas generadas por la transcurriencia de los accidentes

tectónicos mayores de la geografía venezolana.

Cuenca La González

Esta depresión enclavada en la cordillera andina, ubicada al suroeste de la ciudad de Mérida y donde está asentada la población de San Juan de Lagunillas (Fig.1), ha sido considerada por Schubert como una cuenca en tracción generada por transtensión localizada en una curvatura distensiva de la falla de Boconó. Al presente, esta hipótesis se ha mantenido válida.

Cuenca de Yaracuy

Esta depresión alargada en dirección SW-NE, que separa la Sierra de Aroa al oeste de la Cordillera de la Costa al este, es también considerada por Schubert como una cuenca en tracción, cuya generación es producida por el solape dextro existente a nivel de la extremidad norte de la falla dextral de Boconó situada en la margen septentrional de la depresión y la extremidad oeste de la falla de Morón (San Sebastián) ubicada en su borde meridional (Fig.1 y 2). Dicha configuración geométrica responde a un relevo distensivo típico (solape dextro entre fallas dextrales). No obstante, Casas (1995) no comparte dicho modelo genético ya que considera que la actividad de ambas fallas, Boconó y Morón, es diacrónica; es decir, no han actuado simultáneamente, condición imprescindible para caracterizarla como cuenca producida por una transtensión localizada. Por el contrario, este último autor considera que la cuenca de Yaracuy resulta de la compresión asociada a la terminación occidental de la falla de San Sebastián, puesto que considera que ambas fallas marginales presentan fuertes componentes en fallas inversas. Casas (1995) no lo indica, pero podemos sugerir que es genéticamente una cuenca flexural. Por otra parte, es igualmente válido preguntarse por qué dicha cuenca no puede generarse por transtensión localizada en el bloque suroriental de la extremidad septentrional de la falla de Boconó, que pudiese muy bien estar estructurada en cola de caballo distensiva, tal como lo sugiere la divergencia de la falla secundaria de El Guayabo (ver figuras 2 y 6 en Casas, 1995).

La fosa de Cariaco

La fosa de Cariaco, ubicada costa afuera en la plataforma de Unare y al sur de la isla de La Tortuga, es una depresión alargada en el sentido

este-oeste (Fig.1) y cuya profundidad de agua supera los 1000 metros en dos sub-cuenca, estableciéndose condiciones anóxicas en sus zonas profundas por deficiente circulación de agua. Schubert interpreta esta fosa como de origen tectónico y generada por el solapamiento dextro entre las extremidades oriental y occidental de las fallas dextrales de Morón (San Sebastián) y El Pilar respectivamente (Fig.1); configuración geométrica muy similar a la propuestá por el mismo autor para la cuenca de Yaracuy. Podemos añadir que, en este caso particular, las tasas de deformación son muy superiores a las tasas de sedimentación, lo que preserva la existencia en el tiempo de un depocentro potencial de dimensiones impresionantes. En todas las restantes cuencas aquí referidas, las tasas de deformación han de superar las tasas de sedimentación respectivas ya que aún persisten relieve negativos (las depresiones o cuencas) con respecto a las áreas elevadas circundantes.

La cuenca del lago de Valencia

La depresión intramontana que aloja el lago de Valencia ha sido igualmente interpretada por Schubert como una cuenca en tracción generada en una geometría de solape dextro entre dos trazas activas dextrales de la zona de falla de La Victoria (Fig.1 y 3). Más recientemente y considerando la información igualmente generada por Schubert a partir del estudio de sísmica de reflexión somera del sustrato del lago, Audemard et al. (1988; 1995) refinan la interpretación al sugerir que dicha depresión puede corresponder genéticamente a una cuenca en tracción compuesta ("composite pull-apart basin"); es decir que la estructuración no responde a una única estructura romboédrica, sino al amalgamamiento contiguo de varias de estas estructuras.

La cuenca de Santa Lucía-Ocumare del Tuy

El Dr. Schubert, como hemos referido con anterioridad, estudió los accidentes tectónicos limítrofes de esta depresión (las fallas dextrales de Tácata y La Victoria), enclavada en la Cordillera de la Costa y localizada al sur de Caracas (Fig.1), en el marco de un proyecto realizado por Funvisis para la empresa Ferrocarril. Adicionalmente, interpretó que la estructuración de la cuenca Santa Lucía-Ocumare del Tuy responde a una cuenca en tracción generada por la divergencia entre ambas fallas dextrales marginales: el segmento más orien-

tal de la zona de fallas de La Victoria, denominado falla de Pichao, y la falla de Tácata; opinión no compartida por Audemard (1984; 1985) ya que ésta se abre a consecuencia de una distensión local (+colapso post-orogénico?) durante el Terciario tardío) como lo sugiere las estrías de elevado pitch observadas sobre el plano de falla de La Victoria en los conglomerados del Neógeno aflorantes en Puente Pichao y sobre los planos estriados de la falla de Tácata.

Proyectos geodésicos

La geodesia constituyó otra área de interés profesional para Carlos Schubert ya que la consi-

deraba una herramienta complementaria para los estudios neotectónicos emprendidos, por permitir cuantificar con alta precisión las deformaciones corticales asociadas a los grandes accidentes transcurrentes. Schubert, en compañía del Dr. Henneberg de la Escuela de Geodesia de la Universidad del Zulia, pudo poner en marcha uno de los dos sitios pilotos proyectados, la doble red geodésica sobre la falla de Boconó (Fig.4). El segundo proyecto en el cual pretendía instalar igualmente dos otras redes, pero en esta ocasión transversalmente a la falla de El Pilar en el estado Sucre -una primera de par y otra del golfo de Cariaco y una segunda, más pequeña, en las inmediaciones de la población de Casanay-, nun-

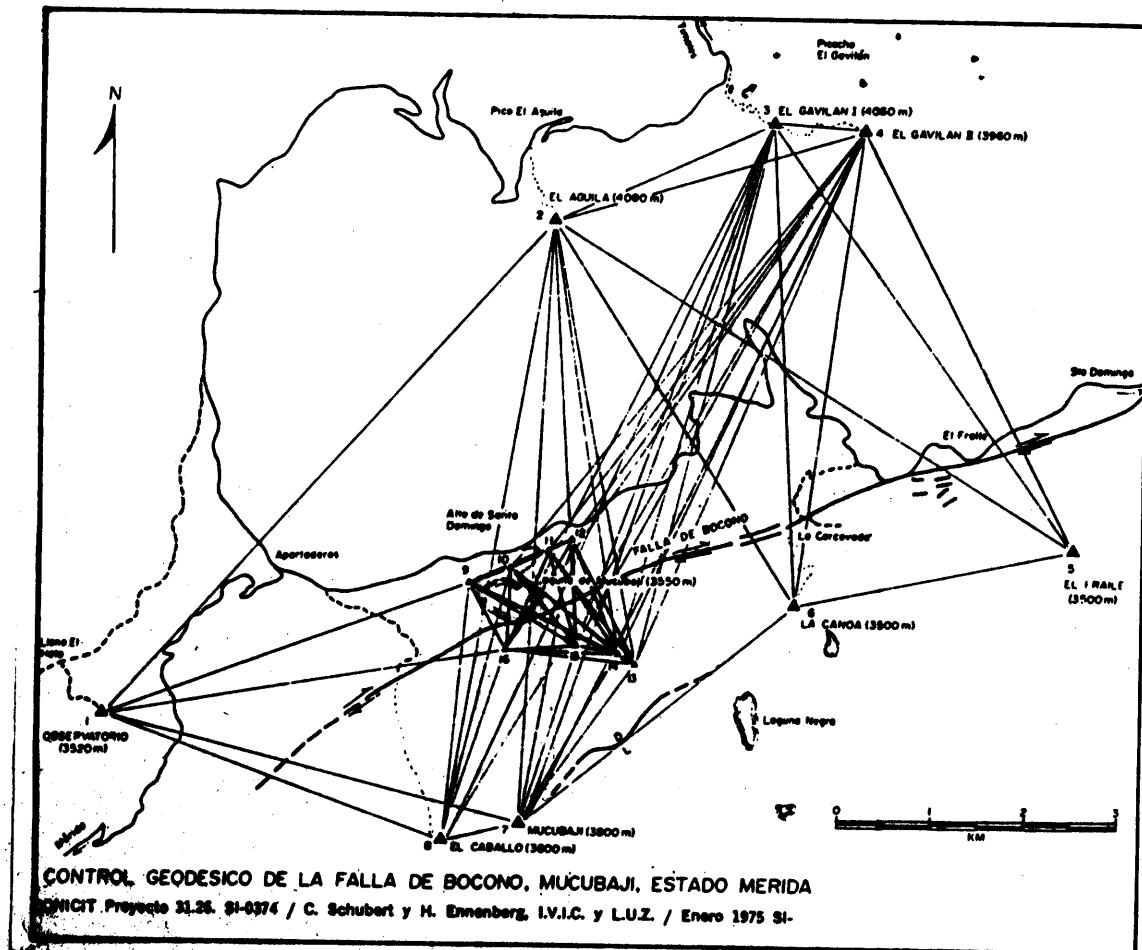


Fig.4

Sistemas geodésicos de control del movimiento a lo largo de la falla de Boconó, en la región de Mucubají (estado Mérida). Los triángulos representan las localizaciones de las estaciones geodésicas y las líneas representan las visuales medidas. Nótese que ambos sistemas (el grande y el pequeño, alrededor de la laguna de Mucubají) son atravesados por la traza activa de la falla de Boconó. En el sistema pequeño se han detectado desplazamientos rumbo-deslizantes hacia la derecha de algunos milímetros en los últimos 10 años (tomado de Schubert 1984).

ca vió la luz. Sería interesante evaluar las posibilidades reales o factibilidad de realización de esta propuesta investigativa pendiente.

Con respecto a las redes geodésicas transversas a la falla de Boconó instaladas en la región de Mucubají, estado Mérida (Fig.4), las cuales le permitieron confirmar el movimiento dextral de la falla, así como el estimar la velocidad de desplazamiento lateral dextral en unos 3 mm/a, debemos indicar que éstas presentan tres limitaciones que pueden conllevar a probables interpretaciones erróneas: a) la visual de la red de mayor cobertura, en el mejor de los casos del orden de los seis kilómetros de longitud, es insuficientemente larga para captar la deformación elástica cortical total que ocurre a ambos lados de la falla en el lapso de tiempo entre dos grandes terremotos; b) las mediciones geodésicas realizadas no incluyen durante el periodo cubierto ningún evento telúrico mayor que involucre un movimiento cósísmico violento, probablemente del orden del metro o más; y c) el periodo de medición es aún muy corto para estimar velocidades de deformación confiables. En consecuencia, los resultados de velocidad obtenidos por estos autores a partir de las campañas geodésicas repetitivas realizadas en dos décadas son subestimaciones; y posiblemente han solo parcialmente cuantificado la fracción del desplazamiento que ocurre a lo largo de la falla en forma continua ("creep slip"). Por ende, consideramos que las velocidades calculadas a partir de deformaciones geológicas acumuladas en periodos de tiempo más largo, digamos el Holoceno, tal como es el caso del desplazamiento horizontal dextral de unos 100 m de la morrena de Los Zerpa, son más confiables (9 mm/a).

Mediciones de campo de esfuerzos

Schubert, en colaboración con el Dr. Adrian Scheidegger de la Universidad Técnica de Wien (Austria), incursionó en el campo de la microtectónica aplicada a los sistemas de diaclasas con miras a determinar el campo de esfuerzos actualmente imperante. Midieron diaclasas en toda la geografía del país y más allá de sus fronteras, desde la costa septentrional venezolana y las islas holandesas hasta el Macizo de Guayana y Colombia (Fig.5), en cualquier tipo litológico y en rocas de cualquier edad, cubriendo toda la escala de los tiempos geológicos, desde el Precámbrico hasta el Holoceno. De la serie de trabajos realizados en esta línea de investigación por estos autores, los resultados obtenidos en Curazao y en el Grupo

Cabo Blanco del litoral central venezolano pueden ser considerados de valor microtectónico puesto que evaluaron exclusivamente unidades geológicas del Pleistoceno (arrecifes biogénicos en Curazao y sedimentos marinos costeros en Venezuela), que han sido probablemente sometidos a una sola fase de deformación compresiva. Por el contrario, los resultados restantes obtenidos por estos autores son de una confiabilidad dudosa puesto que la historia tectónica venezolana es bien compleja, y por demás diversa e inconstante; por lo que debían haberse restringido a medir unidades geológicas jóvenes que hubiesen asegurado la ocurrencia y registro de una sola fase tectónica. Por otra parte, los resultados arrojados por este método han probado ser muy discutibles y de difícil interpretación tectónica como consecuencia de la alta sensibilidad de estas estructuras frágiles a modificaciones muy ligeras del estado de esfuerzos al que está sometido el medio rocoso (Rives 1992).

Geodinámica de la placa Caribe

Toda las contribuciones neotectónicas del Dr. Schubert antes desarrolladas tienen connotación geodinámica en el contexto Caribe, puesto que la región septentrional venezolana, donde este geólogo centró su investigación en el campo de la Neotectónica, pertenece al límite entre las placas Caribe y Sudamericana. Podemos resumir su aporte a escala geodinámica de forma muy suscinta en haber establecido el sistema principal de fallas que acomoda el movimiento relativo dextral entre las placas del Caribe y Suramérica, más no toda la deformación. Por otra parte, escribió diversos artículos sobre el tema en publicaciones de amplia divulgación y dirigidas a un público general, entre los que podemos señalar la publicación "Los Terremotos en Venezuela y su origen" editado por Cuadernos Lagoven o una serie de artículos redactados para la revista Líneas. Sin embargo, los resultados de otras de sus investigaciones igualmente pueden ser de relevancia en la comprensión o conocimiento de la geodinámica del Caribe. Por ejemplo, mencionemos los estudios geológicos más clásicos emprendidos por el Dr. Schubert, en colaboración con Santamaría, en el área de la petrología igneo-metamórfica y geocronología del basamento de las dependencias federales y de la Cordillera de la Costa, que permitieron establecer claramente la afinidad de arco insular extinto de nuestras islas caribeñas, como para las islas holandesas.

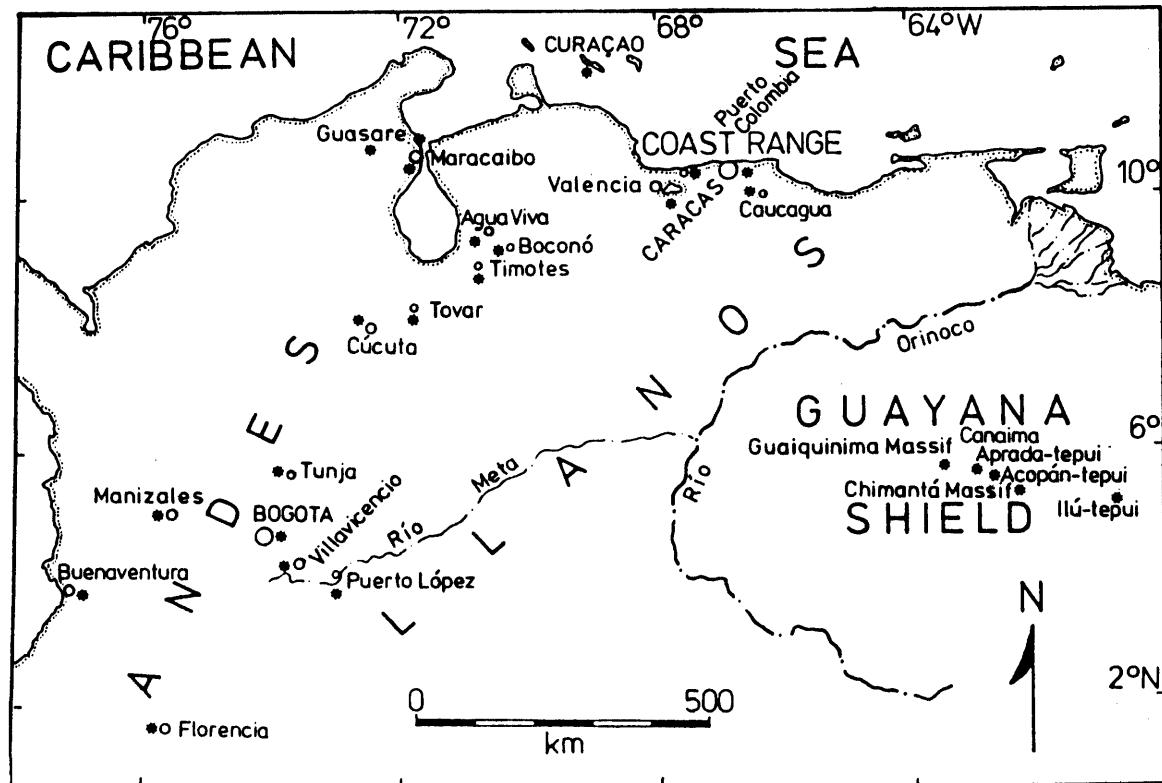


Fig.5

Mapa simplificado de Venezuela y del Caribe meridional señalando los puntos de mediciones de sistemas de diaclasas realizados por Scheidegger y Schubert (1989).

Conclusiones

La carrera profesional del Dr. Carlos Schubert fue indudablemente muy prolífica como lo evidencia el gran número de artículos publicados tanto en revistas nacionales como internacionales, y su contribución al conocimiento neotectónico venezolano y caribeño no ha sido menos importante. Debemos indicar que supo aplicar los conceptos y teorías vigentes en las Ciencias de la Tierra de su época -no muy distinta a la del autor- al marco tectónico nacional, entre ellos los de la tectónica de placas y la existencia de grandes fallas corticales de movimientos transcurrentes. En parte, le debemos la cartografía con esmerado detalle de la traza activa de algunas fallas de movimiento lateral, o porciones de ellas, tales como las fallas de Boconó entre Mucuchíes y Llano Corredor y a lo largo de su extremidad más septentrional (al norte

de Barquisimeto), Morón, La Victoria y Tácata. Paralelamente, aplicó los modelos de cuencas en tracción ("pull-apart basins") a una serie de depresiones asociadas a estos grandes accidentes transcurrentes dextrales, cuya validez es aún considerada correcta para las cuencas de La González, del lago de Valencia y de Cariaco, mientras que se discute dicho posible modelo genético en el caso de las cuencas de Yaracuy y de Santa Lucía-Ocumare del Tuy. Por otra parte, consideramos muy profesional y "vanguardista" de su parte el haber introducido hace ya un par de décadas el estudio de las deformaciones corticales por redes geodésicas de alta precisión, aunque no compartimos la velocidad de desplazamiento lateral dextral de ahí derivada para el sector merideño de la falla de Boconó, donde probablemente la tasa de deformación dextral es máxima (cercana a los 9 mm/a). En lo que respecta a los estados de esfuerzos estimados a partir de sistemas de diaclasas, le damos al devenir del conocimiento científico la

postedad de evaluar sus aportes en dicha área. No obstante todo lo antes mencionado, su contribución científica en un país en vía de desarrollo, donde la ciencia está siempre relegada a planos muy subordinados, es simplemente valiosa.

Para concluir, veo con honda preocupación que no exista un grupo de jóvenes profesionales a nivel nacional, a excepción de aquellos pocos profesionales que hemos laborado en el Departamento de Ciencias de la Tierra de Funvisis en los últimos 15 años, y en particular en el IVIC, que tome el relevo de las numerosas líneas de investigación abiertas por el Dr. Carlos Schubert.

Agradecimientos

Deseo dejar constancia de mi agradecimiento a mis compañeros del Departamento de Ciencias de la Tierra de Funvisis, Ing. José Antonio Rodríguez y Geom. André Singer, quienes ayudaron a completar la compilación bibliográfica aquí presentada. Por otra parte, igualmente agradezco la invitación extendida por la Lic. Milagro Rinaldi y la Dra. Erika Wagner -viuda de Schubert- a participar en el Simposio en memoria del Dr. Carlos Schubert, enmarcado en la XLV Convención anual de la AsoVAC realizada en la Universidad Simón Bolívar, Sartenejas-Caracas, el pasado mes de Noviembre de 1995.

Referencias

- Audemard, F. A. (1984) Evaluación Geológica de la Cuenca del Tuy para fines de investigaciones neotectónicas. Trabajo Especial de Grado, Escuela de Geología, Minas y Geofísica, Universidad Central de Venezuela. 226pp + anexos. 2 Vol. Inédito.
- Audemard, F. A. (1985) Neotectónica de la Cuenca del Tuy. VI Congreso Geológico Venezolano, Caracas, (4):2339-2377.
- Audemard, F. A.; De Santis, F.; Lugo, M.; Singer, A. y Costa, C. (1988) Sismotectónica y Sismicidad Histórica in Singer, A. (coord.) Estudio de Amenaza Sísmica para las Urbanizaciones La Punta y Mata Redonda, al Sur de Maracay. Informe inédito de FUNVISIS para MINDUR. 2 Vol.
- Audemard, F. A.; De Santis F.; Singer, A. y Ramos, C. (1995) Sistema de falla de La Victoria, Venezuela norcentral: trazas activas, complejidades estructurales, cinemática y sismicidad asociada. IX Congreso Latinoamericano de Geología, Caracas. (en disquete).

- Bellizzia, A.; Pimentel, N. y Bajo, R. -coord.- (1976) Mapa geológico-estructural de Venezuela. Escala 1:500.000. Ed. Foninves, Caracas.
- Casas, A. (1995) Geomorphological and sedimentary features along an active right-lateral reverse fault (Yaracuy basin, Venezuela). *Z. Geomorph.* N. F.; 39(3):363-380.
- Giraldo, C. (1989) Valor del desplazamiento dextral acumulado a lo largo de la falla de Boconó, Andes Venezolanos. *GEOS*, 29: 186-194.
- González Silva, L. (1972) Geología de la Cordillera de la Costa, zona centro-occidental. *Bol. Geol., Publ. Esp.*, Caracas; 5(3): 1589-1618.
- Rives, T. (1992) Mecanismes de formation des diaclases dans les roches sedimentaires: approche expérimentale et comparaison avec quelques exemples naturels. Tesis doctoral Universite Montpellier II. 250pp.
- Rod, E. (1956) Strike-slip faults of northern Venezuela. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*; 40(3): 457-476.
- Scheidegger, A. & Schubert, C. (1989) Neotectonic provinces and joint orientations of northern South America. *Journal of South American Earth Sciences*, 2(4):331-341.
- Schubert, C. (1981) Are the Venezuelan fault systems part of the southern Caribbean plate boundary? *Geologische Rundschau*, 70: 542-551.
- Schubert, C. (1984) Los terremotos en Venezuela y su origen. 1+ Ed.; Cuadernos Lagoven. 72pp.
- Schubert, C. y Laredo, M. (1979) Late Pleistocene and Holocene faulting in Lake Valencia basin, north-central Venezuela. *Geology*, 7:289-292.
- Soulas, J-P. (1986) Neotectónica de las fallas de Boconó, Valera, Tuñame y Mene Grande. VI Congreso Geológico Venezolano, Caracas; 10:6962-6999.

ANEXO

Publicaciones Neotectónicas del Dr. Carlos Schubert

- Briceño, H. & Schubert, C. (1985) Análisis del fracturamiento en zonas de tepui, Estado Bolívar, Venezuela. VI Congreso Geológico Venezolano, Caracas, (7):5603-5621.
- Henneberg, H.; Rial, J.; Schubert, C. & Singer, A. (1978) Geological-geophysical field trip on neotectonics aspects of Venezuela: Guidebook. American Geophysical Union, Washington.
- Henneberg, H. & Schubert, C. (1986) Geodetic networks along the Caribbean-South American

- plate boundary. *Tectonophysics*, 130:77-94.
- Mann, P.; Schubert, C. & Burke, K. (1990) Review of Caribbean neotectonics in: Dengo, G. & Case, J. (Eds.):*The Caribbean region. G.S.A. The Geology of North América: vol. H.*
- Rod, E. & Schubert, C. (1993) Nuevos datos sobre la falla de Boconó (Cordillera de Mérida, Venezuela). *Acta Científica Venezolana*, 44:198-203.
- Rull, V. & Schubert, C. (1989) Evolución de las hipótesis sobre el origen del Caribe. *Interciencia*, 14(2):74-85.
- Rull, V. & Schubert, C. (1993) Evolución de las hipótesis sobre el origen del Caribe. *Boletín Historia de las Geociencias en Venezuela*, 49:42-53.
- Sauret, B.; Rojas, C.; Schubert, C.; Mendez, M.; Singer, A. & Soulás, A. (1981) Investigaciones de fallas activas cuaternarias mediante excavación de trincheras en condiciones tropicales húmedas. XXXI Convención Anual AsoVAC, Maracaibo, 32(1):213 (resumen).
- Scheidegger, A. & Schubert, C. (1989) Neotectonic provinces and joint orientations of northern South América. *Journal of South American Earth Sciences*, 2(4):331-341.
- Schubert, C. (1969) Posible origen de la zona de falla de Boconó en los Andes venezolanos: una interpretación. *Acta Científica Venezolana*, 20, supl. 1.
- Schubert, C. (1970) Venezuela y "la nueva tectónica global". *Acta Científica Venezolana*, 21:13-16.
- Schubert, C. (1971) El origen de los continentes y de los océanos. *Revista Nacional de Cultura*, 201:33-46.
- Schubert, C. (1972) Cronología glacial tardía y evidencias neotectónicas en los Andes venezolanos nororientales. *Acta Científica Venezolana*, 23, Supl. 3:89-94.
- Schubert, C. (1974) Venezuela, fallas geológicas y terremotos. *Revista Líneas*, 207:34-39.
- Schubert, C. (1976) Investigaciones neotectónicas en Venezuela: objetivos y resultados. *Interciencia*, 1:159-169.
- Schubert, C. (1977) Desplazamiento actual a lo largo de fallas geológicas activas: 1. la falla de Boconó. Informe inédito Conicit, Caracas, 19pp + anexos.
- Schubert, C. (1977) La zona de falla de El Pilar: revisión y proyecto. *Bol. I.M.M.E.*, 15(57-58):11-23.
- Schubert, C. (1979) El Pilar Fault Zone, Northeastern Venezuela: Brief Review. *Tectonophysics*, 52:447-455.
- Schubert, C. (1979) Morfología neotectónica de una falla de rumbo: fallas de Boconó (Venezuela) y San Andreas (California). XXIX Convención Anual AsoVAC, Caracas. *Acta Científica Venezolana*, 30(1):134 (resumen).
- Schubert, C. (1980) Cuencas de tracción del Cenozoico tardío, zona de falla de Boconó, Andes merideños. XXX Convención Anual AsoVAC, Caracas. *Acta Científica Venezolana*, 31(1):60 (resumen).
- Schubert, C. (1980) Late Cenozoic pull-apart basins, Boconó fault zone, Venezuelan Andes. *Journal of Structural Geology*, 2:463-468.
- Schubert, C. (1980) La falla de Boconó. guía de Excursión. XXX Convención Anual AsoVAC, Mérida. 15pp + anexos.
- Schubert, C. (1980) La zona de falla de Boconó: introducción. XXX Convención Anual AsoVAC, Caracas. *Acta Científica Venezolana*, 31(1):62 (resumen).
- Schubert, C. (1980) Morfología neotectónica de una falla rumbo-deslizante e informe preliminar sobre la Falla de Boconó, Andes merideños. *Acta Científica Venezolana*, 31:98-111.
- Schubert, C. (1980) Neotectónica de la falla de Boconó. XXX Convención Anual AsoVAC, Caracas. *Acta Científica Venezolana*, 31(1):63 (resumen).
- Schubert, C. (1980) Visita al sitio de las Presas Uribante-Doradas (2-5 de Diciembre, 1980). Informe Ní 1. Informe inédito Funvisis . 3pp + 3 figs.
- Schubert, C. (1981) Are the Venezuelan fault systems part of the southern Caribbean plate boundary ? *Geologische Rundschau*, 70: 542-551.
- Schubert, C. (1981) La falla de Boconó: estudio desde el aire de una falla geológica activa. *Revista Tópicos - Maraven*, 497:12-15.
- Schubert, C. (1981) Origen de la cuenca de Cariaco, borde continental de Venezuela. XXXI Convención Anual AsoVAC, Maracaibo, 32(1):213 (resumen).
- Schubert, C. (1982) Cuencas de tracción en los Andes merideños y en las montañas del Caribe, Venezuela. *Acta Científica Venezolana*, 33:389-395.
- Schubert, C. (1982) Cuencas de tracción en los Andes merideños y en las montañas del Caribe, Venezuela. Simp. Expl. Petrol. en las Cuenca Subandinas de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, Bogotá. 17pp.
- Schubert, C. (1982) Neotectonics of a segment of the San Andreas fault, Southern California

- (U.S.A.). Eiszeitalter und Gegenwart, 32:13-22.
- Schubert, C. (1982) Neotectonics of Boconó fault, western Venezuela. *Tectonophysics*, 85:205-220.
- Schubert, C. (1982) Origin of Cariaco Basin, southern Caribbean Sea. *Marine Geology*, 47:345-360.
- Schubert, C. (1982) Pull-apart basins along the Southern Boundary of the Caribbean Plate. A.G.U. Chapman Conference on Fault Behavior and the Earthquake Generation Process. (resumen).
- Schubert, C. (1983) American Geophysical Union. Chapman Conference on Fault Behavior and the Earthquake Generation Process. *Interciencia*, 8(2):99-100.
- Schubert, C. (1983) Aspectos neotectónicos del sistema de fallas de La Victoria. Informe inédito Funvisis. 32pp + mapa.
- Schubert, C. (1983) La cuenca de Yaracuy: una estructura neotectónica en la región centro-occidental de Venezuela. *Geología Norandina*, 8:194-202.
- Schubert, C. (1983) Tectonics and sedimentation: an example from the Mérida Andes (Venezuela). *Acta Geológica Hispánica*, 18:207-215.
- Schubert, C. (1983) Zona de falla de Morón: determinación y aspectos neotectónicos. Simposio Internacional "Neotectónica, Sismicidad y Riesgo Geológico en Venezuela y El Caribe"; XXXIII Convención Anual AsoVAC, Caracas. *Acta Científica Venezolana*, 34(1):521 (resumen).
- Schubert, C. (1984) Basin formation along the Boconó-Morón-El Pilar Fault System, Venezuela. *Journal of Geophysical Research*; 89:5711-5718.
- Schubert, C. (1984) Faulting along the North-Central Venezuelan Bordeland: Moron fault zone. X Caribbean Geological Conference (resumen).
- Schubert, C. (1984) Los terremotos en Venezuela y su origen. 1+ Ed.; Cuadernos Lagoven. 72pp.
- Schubert, C. (1984) Neotectonics of La Victoria Fault system, north-central Venezuela. *EOS Transactions A.G.U.*, 65:1109 (resumen).
- Schubert, C. (1984) Origen de la cuenca de Yaracuy, región centro-occidental de Venezuela. XXXIV Convención Anual AsoVAC, Cumaná. *Acta Científica Venezolana*, 35(1):80 (resumen).
- Schubert, C. (1985) Comments on "Subduction of the Caribbean Plate and Basement Uplifts in the Overriding South American Plate" by J. Kellogg & W. Bonini. *Tectonics*, 4(7):781-783.
- Schubert, C. (1985) Cuencas cenozoicas tardías de Venezuela. VI Congreso Geológico Venezolano, Caracas, (4):2663-2679.
- Schubert, C. (1986) Aspectos neotectónicos de la zona de falla de La Victoria y origen de la cuenca de Santa Lucía-Ocumare del Tuy, Venezuela. *Acta Científica Venezolana*, 37:278-286.
- Schubert, C. (1986) Neotectonics aspects of the southern Caribbean plate boundary. I Geological Conference of the Geological Society of Trinidad & Tobago. 265-269.
- Schubert, C. (1986) Origin of the Yaracuy Basin, Boconó-Morón Fault System, Venezuela. *Neotectonics*, 1:39-50.
- Schubert, C. (1987) Depósitos de una ola gigante hace aproximadamente 1300 años, Puerto Colombia, Edo. Aragua (Venezuela). *Acta Científica Venezolana*, 38(4):509-510.
- Schubert, C. (1988) Aspectos neotectónicos de la Falla de Boconó entre Mérida y Santo Domingo, Estado Mérida. Guía de Excursión. Informe inédito I Escuela Latinoamericana de Geofísica, Mérida.
- Schubert, C. (1988) Neotectonics of La Victoria Fault zone, north-central Venezuela. *Annales Tectonicae*, 2:58-66.
- Schubert, C. (1991) Fallas y deformaciones andinas. *Interciencia*, 16(1):34-35.
- Schubert, C. (1992) Emile Rod, la controversia sobre las grandes fallas de rumbo y el paradigma de la tectónica de placas en Venezuela: una visión personal. *Quipu*, 9(3): 349-381.
- Schubert, C. (1994) Some neotectonic activities in Venezuela (1992-1993). *Bulletin INQUA Neotectonics Commission*, 17: 23-25.
- Schubert, C. & Crowell, J. (1980) Neotectonic maps of the San Andreas fault between Valyermo and Wrightwood, California. Final Technical Rpt. sponsored by USGS N° 14-08-0001-17676. 20pp + mapas.
- Schubert, C.; Estevez, R. & Henneberg, H. (1992) The Boconó Fault, Western Venezuela. *Annales Tectonicae*, special issue to Vol. 6:238-260.
- Schubert, C.; Estevez, R. & Henneberg, H. (1993) The Boconó Fault Zone, Western Venezuela. American Association of Petroleum Geologists /Sociedad Venezolana de Geólogos International Congress & Exhibition, Caracas. 1:67 (resumen).
- Schubert, C.; Estevez, R.; Henneberg, H.; Ferrer, C. & Giraldo, C. (1992) Guía de la excursión del "II Simposio de Fallas Activas y Deformaciones Cuaternarias en La Cordillera de los Andes".

- Mérida.
- Schubert, C. & Henneberg, H. (1975) Geological and geodetic investigations on the movement along the Boconó Fault, Venezuelan Andes. *Tectonophysics*, 29:199-207.
- Schubert, C. & Henneberg, H. (1975) Investigaciones geológicas y geodésicas sobre el movimiento a lo largo de la Falla de Boconó, Andes venezolanos: informe preliminar. *Bol. Inf. Asociación Venezolana de Geología, minería y Petróleo*, 18:221-232.
- Schubert, C. & Krause, F. (1981) Fallamiento a lo largo de la costa norte-central de Venezuela: zona de falla de Morón. *III Congreso Venezolano de Sismología e Ingeniería Sísmica*, Caracas. 155-184.
- Schubert, C. & Krause, F. (1984) Moron fault zone, North-Central Venezuela bordeland: Identification, definition and neotectonic character. *Marine Geophysical Research*, 6:257-273.
- Schubert, C. & Laredo, M. (1979) Late Pleistocene and Holocene faulting in Lake Valencia basin, north-central Venezuela. *Geology*, 7:289-292.
- Schubert, C. & Scheidegger, A. (1983) Diaclasas recientes y su significado tectónico en la Cordillera de la Costa (Venezuela) y Curaçao. *Simposio Internacional "Neotectónica, Sismicidad y Riesgo Geológico en Venezuela y El Caribe"*; XXXIII Convención Anual AsoVAC, Caracas. *Acta Científica Venezolana*, 34(1):516 (resumen).
- Schubert, C. & Scheidegger, A. (1986) Recent joints and their significance in the Coastal Range of Venezuela and in Curaçao. *Journal of Coastal Research*, 2:167-172.
- Schubert, C. and Sifontes, R. (1970) Bocono Fault, Venezuelan Andes: evidence of post glacial movement. *Science*, 170:66-69.
- Schubert, C. & Sifontes, R. (1972) Boconó Fault, Venezuelan Andes. (reply). *Science*, 175:558-561.
- Schubert, C. & Sifontes, R. (1993) Rocks of the Boconó Fault Zone, Yacambú tunnel (Lara): preliminary report. *XLIV Convención Anual AsoVAC*. (resumen).
- Schubert, C.; Singer, A. & Soulás, J-P. (1983) La falla de Boconó entre Santo Domingo y San Cristóbal. Guía de Excursión. Simposio Internacional "Neotectónica, Sismicidad y Riesgo Geológico en Venezuela y El Caribe"; XXXIII Convención Anual AsoVAC, Caracas. 62pp.
- Schubert, C. & Valastro, S. (1984) Edades de depresiones de falla, región de Mucubaí, estado Mérida, Venezuela. *Acta Científica Venezolana*, 35:446-447.
- Schubert, C.; Valastro, S. & Cowart, J. (1975) Evidencias de levantamiento reciente de la Cordillera de la Costa: informe preliminar. *Acta Científica Venezolana*, 26:Supl.1:2 (resumen).
- Schubert, C.; Valastro, S. & Cowart, J. (1977) Evidencias de levantamiento reciente de la Cordillera de la Costa. Informe inédito. 40pp.
- Schubert, C.; Valastro, S. & Cowart, J. (1977) Evidencias de levantamiento reciente de la costa norte-central (Cordillera de la Costa), Venezuela. *Acta Científica Venezolana*, 28:363-372.
- Schubert, C. & Vivas, L. (1986) Aspectos geológicos cuaternarios y neotectónicos de los Andes de Mérida, Venezuela. International Geological Correlation Program (IGCP), Project 201, Mérida.
- Schubert, C. & Vivas, L. (1993) El Cuaternario de la Cordillera de Mérida., Andes venezolanos . 1+ Ed.; U.L.A.- Fundación Polar. 345pp.
- Soulás, J.P.; Rojas, C. & Schubert, C. (1986) Neotectónica de las fallas de Boconó, Valera, Tuñame y Mene Grande. *Excursión N+4.VI Congreso Geológico Venezolano*, Caracas, (10):6961-6999.
- Woodcock, N. & Schubert, C. (1994) Continental strike-slip tectonics, in Hancock, P. (Ed.): *Continental Deformation* . 1+ Ed., Pergamon Press,

¿Por Que Carlos Schubert (1938-1994) Fue Un Bien Nacido?

Yajaira Freites

Dpto de Estudio de la Ciencia, IVIC,
Ap. 21827, Caracas 1020A, Venezuela

Resumen

Carlos Schubert reunió dos singularidades: el ser un geólogo venezolano que no se dedicó al estudio del petróleo y de los minerales y, un cultivador de la historia de la geociencias en Venezuela. Este último quehacer íntimamente ligado a sus investigaciones en el marco del paradigma de la tectónica de placas, concretamente, la geomorfología, el paleoclima, la paleoecología de los Andes y del Escudo Guayanés. Así se relacionó intelectual y emocionalmente a los trabajos realizados en los Andes por los exploradores alemanes Wilhelm Sievers, Hermann Karsten (en el siglo XIX) y el venezolano-alemán, Alfredo Jahn (a principios del XX). Otro tanto le ocurrió con Emile Rod, quien reveló la existencia de fallas de rumbo deslizantes en Venezuela. La disposición de Schubert a interesarse en la historia de la geología en Venezuela obedeció a un profundo deseo de mostrar y declarar su gratitud a quienes le habían precedido e inspirado en su investigación geológica; actitud que de acuerdo a Laín Entralgo (1992, p. 17) califica a un individuo como "bien nacido".

Palabras Claves: *Venezuela, historia, geología, tectónica, fallas.*

Abstract

Carlos Schubert was a singular Venezuelan geologist, since he did not choose to dedicate himself to the areas of petroleum and mineral exploration, as most of his peers did, and wrote about the history of geology of Venezuela. Among his main research interest figure plate-tectonics and particularly, the geomorphology, paleoecology and paleoclimates of the Venezuelan Andes and Guiana Shield. Another interest concerned the study of Boconó strike-slip fault. He also developed an intellectual and emotional liaison with the german explores Wilhelm Sievers, Herman Karsten (XIX century) and of the Venezuelan-German Alfredo Jahn (early XX century), who explored the Andes. Carlos also valued the pioneering work on active strike-slip faults by Emile Rod, a Swiss geologist. Their achievements were a source of inspiration for Carlos, who always expressed his gratitude to his predecessors, writing about their contributions to geological research in Venezuela. According to Laín Entralgo (1992, p. 17) this attitude qualifies an individual as being "well-born".

Key words: *Venezuela, history, geology, tectonics, faults*

"Si vi mas lejos es porque estaba sobre los hombros de los gigantes". Isaac Newton

Introducción

En Venezuela, un científico que no sea médico, rara vez hace historia de la ciencia o de su disciplina; este fue el caso de Carlos Schubert, quien como geólogo también tuvo la nota distintiva de no dedicarse a la geología del petróleo y de los minerales al igual que lo han hecho la mayoría de sus demás colegas de esta Tierra de Gracia. Tener presente esta singularidad es importante para entender por qué él fue un cultivador de la historia de las geociencias en Venezuela y como ese quehacer estuvo relacionado íntimamente a sus investigaciones geológicas. Esta interrelación es la que guía el examen de la obra histórica de Schubert que a continuación presentamos.

Las inclinaciones de un geólogo no petrolero

Schubert, dentro de la geología venezolana, centró su interés en estudiar la "arquitectura de la parte superior de la corteza terrestre, en la integración regional -a gran escala- de los rasgos o accidentes geográficos producidos por la deformación de la corteza, así como el estudio de las relaciones entre estos rasgos, su origen y su evolución" (Schubert 1976, p. 159). El nudo de esa arquitectura geológica lo constituyen las placas que convergen o se deslizan una respecto a otra. A Schubert le interesaba la tectónica de las placas. De allí que los interrogantes que se planteara estuvieran relacionados con entender la dinámica de la tierra; concretamente, una que de vez en cuando atemoriza a los venezolanos, la actividad sísmica. Pero no sólo era la tectónica de Venezuela, sino también la del Caribe y la del norte de Suramérica; parte de esa inquietud la canalizó al llamar la atención de sus colegas latinoamericanos sobre la importancia de identificar y estudiar las fallas deslizantes o de rumbo en la región.

El interés en la tectónica lo manifestó temprano en los años setenta, cuando aún la teoría de la tectónica de placas era una novedad (Watts 1980, p. 210). En un artículo de 1970, publicado en Acta Científica Venezolana llamaba la atención sobre la existencia en Venezuela de grandes zonas de fallas (Oca, Boconó, Costa Central y el Pilar) las cuales eran indicios que el territorio venezolano, como parte del Caribe, se constituía

en un escenario apropiado para estudiar la interacción de las placas del Caribe y de las Américas. Este llamado en parte se derivaba no sólo de su conocimiento de la teoría de las placas tectónicas, sino por haber discernido la importancia de los trabajos sobre fallas en Venezuela, realizados en los años cincuenta y sesenta por Rod, Metz y MacDonald. Posiblemente fue en ese tiempo cuando empezó a valorar la obra de Emile Rod (Schubert 1970).

Su adhesión al paradigma de la tectónica de placas, le llevó a planear y ejecutar un proyecto sobre las fallas de Boconó, de la Costa Central y de El Pilar (Schubert. 1976 y 1979). En el caso de la primera, sus estudios abarcarían los Andes; y le habría puesto en contacto con los trabajos de antecesores, como Wilhelm Sievers, Hermann Karsten y Alfredo Jahn, ya a través del estudio de la Geomorfología de los Andes, la falla de Boconó, el fenómeno de las glaciaciones y del paleoclima.

La otra zona geográfica objeto de su interés fue el Escudo Guayanés. Sin abandonar el estudio de los Andes, a partir de 1980, de acuerdo a su lista de publicaciones (Schubert. 1994), Schubert, junto con colegas geólogos y ecólogos del Grupo Chimanta (1986), se dedicó a escudriñar el Macizo Guayanés. Un primer trabajo, con Henry Briceño, fue el análisis del fracturamiento en zonas de Tepui (Briceño y Schubert 1985), para luego preocuparse por los aspectos geomorfológicos, palinológicos, paleocológicos y del paleoclima (Schubert 1986; Schubert, Briceño y Fritz 1986; Schubert 1995); los dos últimos, en los ochenta, constituyán temas de vanguardia en el desarrollo de la tectónica de placas (Watts 1980, p. 219-221).

Schubert no sólo estuvo consciente de que trabajaba dentro del paradigma de la tectónica de placas, sino que también fue un activo promotor del mismo y del conocimiento geológico en general, tanto entre sus colegas y profesionales afines a la geología, como entre el público en general. Hacia éste último, desplegó una actividad divulgativa, escribiendo artículos o monografías, sobre terremotos, fallas geológicas, la Gran Sabana y paleoclima, entre otros. En el área académica realizó una actividad intelectual -no siempre bien entendida- tanto de síntesis y revisión de lo conocido, como el revelar a la geología nacional sus antecedentes históricos. Fue a través de estas facetas que expresó su preocupación por saber como en el curso del tiempo se había constituido el conocimiento geológico de su especialidad y el que involucraba a Venezuela.

No sólo una vasta información

Al examinar sus trabajos geológicos se constata que Schubert no se contentaba con una revisión de la bibliografía reciente, sino que él siempre hacia mención de los pioneros del tema, algunos de ellos del siglo XIX. Generalmente, él proporcionaba a su lector una suscinta historia acerca de quién o quiénes y cuando habían iniciado el estudio del caso. Como lo atestigua Gilberto Rodríguez, investigador fundador del Centro de Ecología del IVIC, Schubert poseía la más vasta información especializada que el hubiera conocido en científico alguno, desde las obras clásicas hasta el artículo reciente aparecido en el último número de la revista de su campo (Rodríguez, en prensa). Y si la información se refería a Venezuela, mayor razón para que Schubert pensara que él tenía que tener una copia de ese trabajo entre sus separatas. Como bien lo apuntan tanto Rodriguez (en prensa) como Donnelly (1995, p. 51), entre sus "tesoros" bibliográficos, se encontraban las obras de los exploradores de Venezuela del siglo XIX, a quienes en más de una vez se encontró siguiéndoles los pasos.

Recuerdo que a principios de los años noventa, cuando estaba realizando mi tesis de doctorado consulté a Schubert acerca de la calidad de la experticia del trabajo de Alfredo Jahn en los Andes. Schubert lo conocía. El era capaz de evaluar, de acuerdo a la época, el trabajo pionero de venezolanos y extranjeros acerca de la geografía y geología del país, así como de establecer su contribución; tiempo después me dí cuenta, que él aprovechaba ese saber histórico incorporándolo al trabajo contemporáneo de la geología.

El conocimiento de dónde venía o cuál era el origen de una concepción o modelo geológico, quién era su creador, las condiciones o los datos en que el autor se inspiró, eran asuntos que también interesaron a Schubert. Un ejemplo de ello es el trabajo de síntesis que escribiera con su discípulo Valentí Rull acerca de las hipótesis de la formación del Caribe, a la luz de las distintas concepciones y modelos (Rull y Schubert 1989). Así en la revisión, escrito en homenaje a Harry H. Hess, no sólo se describe los aporte de aquél, sino se pone de relieve la admiración de los autores por Hess quien disponiendo de "escasa pero coordinada información" postuló "la unidad estructural de las cordilleras al norte (Antillas Mayores) y al sur (Venezuela) del Caribe" (Rull y Schubert 1989, p. 77).

A la par de destacar el aporte de Hess, Rull

y Schubert (1989, p. 84) llegaron a ciertas conclusiones. Encontraron que las hipótesis y modelos postulados en términos de la historia del Caribe, constituyan un resumen de la propia geología desde principios del siglo XX. En cuanto al papel de los datos y los paradigmas en el avance del conocimiento geológico, los autores señalaban que los cambios de paradigma creaban nuevos planteamientos de base y, en consecuencia, la información disponible era reinterpretada según otros modelos. En cuanto a los datos, si bien su obtención es necesaria para resolver problemas, la ciencia no avanza exclusivamente por ellos, sino también a través de la reinterpretación de lo ya conocido. El caso de Hess era postulado por Rull y Schubert como un ejemplo de que si bien aquel carecía en ese momento de una base de datos mayor, fue capaz de realizar una integración completa gracias a su gran capacidad imaginativa.

Así, en parte el deseo de Schubert de identificar quienes eran sus antecesores en el campo de estudio, y por indagar cómo el conocimiento geológico del cual partía había sido construido, hicieron que él sintiera que su trabajo geológico ganaba claridad interna. Parafraseando a Laín Entralgo (1992, p. 16), esa claridad interna se expresaría en que lo conocido por él adquiría entera transparencia en su mente, al ordenarlo desde un punto de vista nuevo y valioso, diferente al que él ya poseía. El tener ese conocimiento lo predispuso a reconocer o examinar con cuidado lo que otros le habían dado a él en cuanto geólogo. Esta actitud de modestia intelectual, a la cual también se refiere Rodríguez (en prensa) hizo de él un individuo lleno de luces, pero que nunca se sintió por encima de otro hombre o separado de los demás seres humanos, y mucho menos de los venezolanos. Por ello experimentó la necesidad de dar a conocer la obra -casi olvidada- de varios exploradores alemanes del siglo XIX y de un suizo de las petroleras del siglo XX; y a la par manifestar su agradecimiento por los beneficios intelectuales que había recibido de ellos.

Las deudas intelectuales

A los científicos les interesa el reconocimiento de sus pares (Merton, 1965, p. 547). Las deudas intelectuales se suelen pagar otorgando también reconocimiento; al hacerlo, señala Merton, se manifiestan como herederos de una herencia cultural a la cual no tienen derechos diferenciales; de allí que, un investigador consciente de sus deudas intelectuales manifieste públicamente su

gratitud a quienes le permitieron ver mas lejos, tal como lo reconociera el propio Newton (Merton 1965, p. 549). En el caso de Schubert, éste expresó su gratitud no sólo en sus escritos geológicos propiamente, sino también en su interés en la historia de las geociencias en Venezuela.

Entre 1987 y 1993 él alcanzó a escribir cinco trabajos en historia de las geociencias y una sintética bibliografía sobre Hollis Hedberg (Schubert 1988b), por cierto no incluida en su lista de publicaciones (Schubert 1994).

En su laboratorio del nuevo Centro de Ecología del IVIC había dedicado la pared derecha a su escritorio para colocar lo que -según me cuenta Milagros Rinaldi- Schubert denominaba su "galería personal de Ilustres"; eran quienes habían contribuido con sus trabajos al conocimiento de la geología de nuestro país. Ellos eran Wilhelm Sievers, Harry H. Hess, Hollis D. Hedberg, Clemente González de Juana y Emile Rod (Rinaldi 1994). Pero la lista pudiera extenderse, si uno considera varios de sus artículos de geología propiamente, uno de ellos escritos en honor a Carl Troll. Este hecho se basa en que para Schubert la investigación geológica y la historia de ésta en Venezuela estaban intrínsecamente conectadas. Veamos como lo fue.

Tras las huellas de los exploradores alemanes

En los años setenta, cuando Schubert concentraba su atención en los Andes, hizo un recuento de las investigaciones geológicas en esta zona (Schubert 1977). Ya en ese entonces, él destacó la obra de Sievers no sólo porque describió la formación geológica de lo que hoy en día se reconoce como Formación Capacho del Cretácico en el estado Táchira, sino porque habría realizado la primera síntesis geológica de los Andes Venezolanos. Sievers siguió presente en el interés de Schubert al adentrarse en los fenómenos glaciares. El inventario de glaciares que realizará en los años ochenta a solicitud de la UNESCO (Schubert 1980a), tuvo un punto de partida en las primeras observaciones cuantitativas llevadas a cabo por Sievers en 1885, y las efectuadas por Alfredo Jahn a principios del siglo XX, quien siguió los pasos del primero (Schubert 1987). De esta manera Schubert pudo establecer en qué medida la superficie de los glaciares en los Andes había disminuido entre finales del siglo XIX, principios del XX y en los últimos cincuenta años, calculando que la tasa de retroceso era de 6 metros por año. En su trabajo sobre Sievers, Jahn y la glaciología venezolana

(Schubert 1993) nos narra como ellos realizaron sus observaciones. Nos informa que Sievers en 1911 publicó diferentes diagramas estableciendo la variación de la altitud de la línea de nieve (en 4.000 metros) y del límite inferior de los glaciares de la Cordillera de los Andes (en 3.500 metros), para la última glaciaciación. También nos indica que Sievers reportó una diferencia significativa en el límite de nieves entre la Sierra Nevada de Mérida y la Sierra de la Culata que atribuyó a factores climáticos y a exposición al sol. Schubert, menciona, que años mas tarde, otro compatriota de Sievers, Flohn (1968) estableció que tal fenómeno se debía al efecto de "sombra de precipitación", provocado por la Sierra Nevada que funciona como barrera de los vientos húmedos del noreste, razón por la cual se origina la relativa aridez del valle del río Chama (Schubert 1993, p. 63).

Sievers también realizó contribuciones acerca de las terrazas aluviales en la cordillera merideña, cuestión que fue tratada por Schubert en el trabajo titulado "Hermann Karsten (1851) y Wilhelm Sievers (1888): las primeras descripciones e interpretaciones sobre el origen de las terrazas aluviales en la cordillera de Mérida" (Schubert 1992a). Advierte que Karsten - en 1851- había antecedido a Sievers, efectuó observaciones sobre las terrazas de la Cordillera de Mérida. En este papel, Schubert nos lleva de la mano acerca de cómo Karsten intentó varias hipótesis explicativas acerca del origen de las gravas y cómo fue 'jugando' con la evidencia, y cómo también había sido cauteloso al intentar aproximaciones plausibles. Así, Schubert nos revela que Karsten había sugerido en forma velada "la moderna hipótesis de la alternancia de climas húmedos y secos, que ha caracterizado al norte de América del Sur durante las épocas interglaciales y glaciales, respectivamente" (p. 16). Un tema sobre el cual Schubert hizo una revisión (Schubert 1988a). Otro encuentro con un hallazgo de Karsten ocurrió a principios de los ochenta cuando Schubert junto con Valastro (1980b) establecieron la relación entre la litología de las gravas y las fuentes de los sedimentos. En la región de Valera, ya Karsten había observado diferencias en la composición litológica de las gravas de la mesa de Valera y de Sabana Larga.

En cuanto a Sievers, Schubert (1992a) nos instruye acerca de cuales fueron las preguntas que guiaron sus exploraciones: i) ¿en qué lugares de los valles se encuentran las mesas, y pueden derivarse de estas ubicaciones conclusiones sobre su origen?; ii) ¿estuvieron relacionadas las formaciones de mesas con la de los lagos?; iii)

¿existieron en el pasado (dos, o tres) épocas en las cuales el suministro de grava y otros sedimentos aluviales fue mucho mayor, y la competencia de los ríos era mayor? Las respuestas a este "plan de investigación", que Schubert hace evidente al lector, es lo que permite entender la naturaleza de la información recabada y las explicaciones adelantadas por Sievers.

Schubert señala que Sievers contabilizó 94 grupos de mesas en los tres estados andinos (Táchira, Mérida y Trujillo); y propuso tres orígenes para las mismas. En cuanto a las terrazas dobles y triples (ya reportadas por Karsten) que se observan en los valles importantes, unas al lado o adyacentes a las otras en altitudes descentes y en estadios de disección, Sievers atribuyó su formación a que el río depositó las gravas de la terraza superior, luego la disectó y así sucesivamente. Sievers no pudo encontrar evidencia que la formación de nuestras mesas andinas diera lugar a lagos. En su lugar consiguió lagunas, las cuales censó; todas ellas ubicadas por encima de los 2.000 metros de altitud. Postuló entonces, que por debajo de esa altitud deberían hallarse cuencas que hubieran albergado lagos antes de su posterior drenaje, aunque él no las consiguió; tampoco en 1980 Schubert junto con Valastro (1980b) hallaron sedimentos de ambientes lacustres. Finalmente Schubert nos indica que Sievers explicó los períodos de suministro de grava como producto de condiciones que se daban en las glaciaciones. Precisamente, las observaciones de Karsten y de Sievers en una cordillera tropical americana pusieron de relieve la extensión global de los fenómenos glaciales del Cuaternario.

Si en la Sierra de Mérida Schubert podía sentir que seguía tras la huellas de Karsten, Sievers o de Jahn, las montañas andinas representaban otro fenómeno a estudiar: la falla de Boconó y también una deuda intelectual mas.

Las fallas de rumbo

Cuando en 1970, Schubert escribiera su artículo "Venezuela y la Nueva Tectónica Global", él se apoyó en los trabajos de Emile Rod para mostrar que las grandes fallas encontradas en el norte de Venezuela eran indicios de la interacción entre las placas del Caribe y de Suramérica; y que la sismicidad periódica en la zona era evidencia que la interacción señalada continuaba. Rod fue el impulsor del concepto de fallas de rumbo en Venezuela, visión que fue resistida por los practicantes de entonces en un país de una geología petrolera

que recalca la existencia de estructuras originadas por movimientos verticales de la corteza terrestre. Así Schubert (1992b) en su artículo "Emile Rod, la controversia sobre las grandes fallas de rumbo y el paradigma de la tectónica de placas en Venezuela: una visión personal" nos pone en cuenta del papel que jugara en nuestra comunidad geológica.

El trabajo acerca de Rod fue el último en historia de las geociencias que Schubert escribiera y el más extenso de todos ellos. Como era usual, comienza informándonos sobre los antecedentes de los estudios tectónicos en Venezuela que se remontan al siglo XIX; y de nuevo pone de relieve los aporte de Sievers. Este había propuesto en 1888 que la cuenca del río Yaracuy estaba controlada por estructuras geológicas que formaban una fosa tectónica; también había postulado la existencia de una zona de fallas a lo largo de la costa norte-central. Sievers también mencionó la existencia de varias fallas activas al sur del Cordillera de la Costa en la zona de la cuenca del lago de Valencia y del valle del río Tuy, asociandolas a la actividad sísmica de esta región (Schubert 1992b, p. 355).

Schubert rastreó también en la obra de Alfred Wegener, metereólogo alemán y el padre de la teoría de la deriva continental, la cual expuso en 1912. Efectivamente, en su trabajo "Die Entstehung der Kontinente und Ozeane" (1929), en la página 69, Schubert encuentra que Wegener "reconoció correctamente la orientación este-oeste de las estructuras regionales de las Montañas del Caribe de Venezuela entre Puerto Cabello y Trinidad, así como el rumbo noreste de la principal estructura geológica de la Cordillera de Mérida, posteriormente identificada como la Zona de Fallas de Boconó" (Schubert. 1992b, p. 356). Es muy probable que Wegener hubiera leído los trabajos de Sievers sobre Venezuela.

A continuación, Schubert nos ilustra acerca de como, en los años cuarenta del siglo XX, ya en plena época petrolera, varios geólogos habían reportado indicios de la existencia en Venezuela de fallas de rumbo; como algunos de ellos estaban de acuerdo en postular la existencia de las mismas; finalmente nos da a conocer que Dengo en 1951, Bucher en 1952 y Smith en 1953 publicaron las primeras descripciones de zonas de fallamiento de rumbo en el país (Schubert 1992b, p. 356-358). Estos eran los antecedentes al momento en el cual Rod diera a conocer sus trabajos sobre fallas de rumbo (Rod 1956 a y b). Aquel, nos comenta Schubert, tenía un conocimiento profundo de di-

versas regiones del mundo y una capacidad de reunir datos dispersos. Esta última cualidad le había permitido acumular datos estructurales de las regiones venezolanas que visitó como geólogo de la Atlantic Refining Company.

Schubert resume los aporte de Rod (1956a y b), a la par que va destacando sus contribuciones en términos de sus observaciones de trabajo de campo y de las innovaciones conceptuales en el contexto de la geología venezolana. Rod definió y describió las principales zonas de fallamiento de rumbo en Venezuela, tal como se reconoce hasta hoy en día; introdujo por primera vez los criterios geomorfológicos característicos de las zonas de falla de rumbo; asoció correctamente la sismicidad con las mismas, aun cuando todavía no había una red sismológica en el país. La Cordillera de Mérida la percibió dentro de una estructura fundamental, la zona de fallas de Boconó, la cual era un fenómeno natural que se extendía por 500 km. En la zona de la Falla de Oca, Rod se adelantó al análisis que en los setenta realizaron Wilcox, et al., (1973) describiendo por primera vez la estructura positiva en flor y otras estructuras en la Isla de Toas. En cuanto a la zona de Falla de El Pilar, si bien aquí Rod fue cauto, fue lo suficientemente audaz para indicar que en las zonas de Unare y la Cuenca del Cariaco existían indicios de fallas de rumbo, que podían terminar en el Caribe y sustituirse una a otra en eje. Schubert señala que esta era una interpretación adelantada para la época; años más tarde la cuenca de Cariaco fue definida como cuenca de tracción por el propio Schubert (1982); tal concepto fue definido en 1966 por Burchfiel y Stewart. Las fallas de El Pilar, según Rod eran un sistema regional de fallas de rumbo; y para finalizar, introdujo el concepto de fallas de rumbo ramificadas asociadas a las zonas de fallas de rumbo maestras (Schubert 1992b, p. 359-363).

Como en toda introducción de una nueva visión o paradigma, las evidencias no siempre hacen que los científicos se rindan o se convenzan fácilmente. La reseña que Schubert hace de la comunidad de geólogos de los cincuenta en Venezuela nos permite entender la razón por la cual el trabajo de Rod fue controversial. En la descripción que Schubert hace de esa comunidad de geólogos podemos identificar dos características relacionadas con su reciente origen y la razón por la cual las fallas habían sido poco estudiadas. Una, era la prominencia y la ascendencia profesional de los geólogos extranjeros, casi todos empleados de las compañías petroleras con intereses en el país; y dos, las empresas extranjeras eran las que po-

seían el mayor conocimiento geológico acerca del país, incluso más que el mismo Estado.

La exploración geológica dirigida por las petroleras, señala Schubert, hizo hincapié en la identificación de estructuras originadas por movimientos verticales de la corteza terrestre, lo cual se había convertido, en ese entonces, en el paradigma de la geología petrolera. A esta orientación se unía el secreto, mediante el cual las petroleras retenían información, al igual que todas las empresas mineras, resultando que una serie de datos tectónicos fuesen poco conocidos. Aun así, para la década de los 40-50, un grupo de geólogos de las mismas petroleras estaban de acuerdo en postular la existencia de fallas de rumbo en Venezuela. Pero ninguno de ellos lo publicó, posiblemente a causa de que no estaban autorizados para dar la información. Schubert nos indica como algunos de los geólogos de esas empresas en sus artículos científicos, al no contar con la autorización para citar todos los datos, recurriensen simplemente a afirmaciones como "existen indicios". El secreto, la prohibición, si bien pudiera impedir el libre curso del conocimiento, no fueron obstáculo para que en la comunidad de geólogos, se discutieran abiertamente e incluso se publicara trabajos sobre la geología de Venezuela. En consecuencia, había espacio para la controversia y esto fue lo que aconteció a raíz de los artículos de Rod de 1956, y que Schubert nos narra en detalle.

Para aquel entonces, geólogos venezolanos y extranjeros se reunían en la Asociación Venezolana de Geología, Minería y Petróleo (AVGMP) creada en 1948. La AVGMP, había sido fundada para fomentar el arte y la ciencia dirigidos a la búsqueda y producción de hidrocarburos y minerales, así como el promover el intercambio profesional de ideas y fomentar la discusión pública de los temas geológicos (Martínez 1990, p. 77). Precisamente, las discusiones sobre temas específicos de la estratigrafía o geología estructural - algunas de ellas acaloradas- nunca faltaron en la asociación, y al parecer Rod había activamente participado en ellas (Martínez 1990, p. 77). Precisamente, las autoridades de la AVGMP convocaron a dos reuniones para discutir ciertos aspectos de los trabajos de Rod (Schubert, 1992b). Schubert reconstruye las discusiones habidas a través del Boletín de la AVGMP y de los artículos publicados en revistas del campo en el exterior.

Las reuniones tuvieron lugar en 1958, en plena época de transición democrática. La primera celebrada el 30 de junio analizó los datos de la

zona de fallas de Boconó, por cierto la única que aflora en toda su extensión. El objetivo- de acuerdo a Schubert- era llegar a una serie de conclusiones entre los geólogos conoecedores de la región; efectivamente las conclusiones alcanzadas expresaron el consenso de la época. Esta reunión habría tenido un impacto local, dado que sus resultados se publicaron en el Boletín Informativo de la Asociación Venezolana de Geología, Minería y Petróleo (1958); y se circunscribía a una de las fallas: la de Boconó. Pero aun así, como Schubert indica las conclusiones representaron el primer consenso sobre la existencia de fallamiento de rumbo a lo largo de la zona de Fallas de Boconó.

La segunda reunión ocurrió en noviembre 13 de ese mismo año. Y se centró más en las propuestas de Rod a la luz de un modelo propuesto por Moody y Hill. Casualmente en el mismo año (1956) en el cual Rod publicó sus trabajos sobre las fallas venezolanas y las asoció a la sismicidad de la zona, Moody y Hill (1956) dieron a conocer su modelo tectónico de fallamiento de rumbo. Al año siguiente, Alberding (1957) usó ese modelo en los datos que se conocían de las fallas del norte de la América del Sur. La discusión habida en la reunión de noviembre se centró en dos puntos. Uno, un examen teórico y práctico del modelo propuesto por Moody y Hill; y dos, su empleo en el fallamiento propuesto por Rod en 1956 y de Alberding en 1957. En el debate se suscitaron críticas a los criterios de Rod y a algunas de sus interpretaciones. Las exposiciones de Alberding y Young (1958), como las críticas a éstos por parte de Laubscher (1958) fueron publicadas en el Boletín Informativo de la Asociación Venezolana de Geología, Minería y Petróleo (1958); pero Rod contratacó, refutando a sus colegas desde las páginas del Geological Society of América Bulletin (Rod 1958). Otro tanto hicieron Maxwell y Wise (1958) quienes habían sido críticos del modelo de Moody y Hill y del empleo del mismo que hiciera Alberding (1957).

No puedo dejar de hacer algunos comentarios que surgen de leer esta parte del texto de Schubert (1992b). Por una parte, la controversia suscitada se dió entre geólogos extranjeros, lo cual no nos debe resultar extraño a la luz de la descripción que con anterioridad nos hiciera Schubert de la comunidad de geólogos de entonces. Y por la otra, el acceso a un canal de publicación internacional permitió a Rod y a sus colegas Maxwell y Wise no relegar la controversia a una dimensión local y a colocar mas visiblemente a Venezuela -a pesar de la opinión en ese entonces de los geólogos- en el mapa de la tectónica. Como

bien lo señala Schubert (1992, p. 368), a pesar de las críticas a los criterios de Rod (1956 a y b), sus oponentes no pudieron negar la existencia de grandes zonas de fallamiento de rumbo. A la larga, Rod prevaleció y vivió para saberlo.

Ahora bien en términos del quehacer de la geología en Venezuela, Schubert, indica que las críticas a Rod, tuvieron el efecto de que se concretaran y ampliaran los indicios de la existencia de las grandes zonas de fallamiento de rumbo. Este hecho, en opinión de Schubert (1992b, p. 368), constituyó una preparación para que los geólogos en el país empezaran a incorporar a su universo intelectual las nuevas ideas sobre la tectónica global y, posteriormente, también los de la tectónica de placas. Los estudios que luego se emprendieron, ampliaron los "objetos de estudio" de los geólogos al dirigir su atención hacia las fallas de rumbo y su relación con la sismicidad del norte de Venezuela (Schubert 1992a, p. 375). Con razón Schubert pudo incluir en su trabajo sobre Rod una sección penúltima denominada "la época post-Emile Rod", donde reseñaba los trabajos sobre el desarrollo del estudio de las fallas de rumbo en el país (Schubert. 1992, p. 368-374). Él era parte de esa generación de geólogos venezolanos, pero estaba consciente de su raíz; una vertiente que ha sido un tanto relegada por los afanes de una geología orientada a la búsqueda del petróleo.

Un bien nacido

Schubert no alcanzó a escribir sobre la obra de sus otros "Ilustres": Hollis Hedberg (1903-1988) y Clemente González de Juana (1906-1982), ambos venidos a Venezuela a causa de la explotación petrolera. El primero, norteamericano, llegó en 1926, trayendo bajo su brazo una copia de la obra de Herman Karsten "Geologie de l'ancienne Colombie Bolivarienne, Venezuela, Nouvelle Granade, et Ecuador" (1886) y el "Esbozo de Formaciones Geológicas de Venezuela" (1921) de Alfredo Jahn; textos que le habían sido recomendados por un profesor de Cornell (Hedberg 1988). González de Juana, era un ingeniero de minas español que vino en 1931. Los dos estuvieron vinculados a la fundación y desarrollo de la estratigrafía venezolana. De acuerdo a Schubert (1988b, p. 77) Hedberg fue un entusiasta impulsador de los primeros congresos venezolanos de geología (1937 y 1938). Personalmente conocí el respeto y admiración que Schubert sentía hacia González de Juana, precisamente quien había presidido el jurado de su examen para reva-

lidar su título de geólogo en 1969 (conversación con E. Wagner). No dudo que para Schubert fue un honor recibir en dos oportunidades (1991 y 1993) el Premio "Clemente González de Juana", que instituyera la Sociedad Venezolana de Geólogos para reconocer al autor del mejor trabajo publicado en el año.

Salvo Hess y Sievers, los otros "ilustres", Hedberg, González de Juana y Rod contribuyeron al conocimiento geológico de Venezuela a través de la exploración del petróleo en el país. Ese quehacer no fue obstáculo para que ellos realizaran una geología que trascendiera esa especificidad. Este hecho debió haber llamado la atención de Schubert.

En los años setenta cuando el joven Carlos Schubert regresó al país, empezó a trabajar en el Ministerio de Minas e Hidrocarburos; pero allí sólo estaban interesados en descubrir minas y hacer mapas geológicos (Tejera 1991, p. 105); buscando otras alternativas él pudo encontrarla al inspirarse en los trabajos de unos "musius", que si bien habían trabajado en la geología del petróleo, le mostraban otras facetas de aquella. El fue sensible a esa diferencia. Pero a la par, él también fue capaz de discernir las posibilidades que el paradigma de la tectónica de placas tenía para el caso venezolano, y sus implicaciones en la sismicidad y el paleoclima de los Andes, la geomorfología de los mismo Andes y del Escudo Guayanés, entre otros temas.

Cuando en 1991, Carlos Schubert recibió el Premio Fundación Polar "Lorenzo Mendoza Fleury", Guadalupe Tejera (1991 p. 113) le preguntó acerca de cual era la mayor alegría que había tenido en todos sus años de estudio e investigaciones, él expresó que el premio le causaba una particular satisfacción porque era la primera vez en el país que se reconocía la labor de las ciencias de la Tierra. Sin embargo, los distintos discursos pronunciados el día de la entrega del premio, al referirse a Schubert lo elogiaban por sus contribuciones en el campo complejo de la ecología (Arnao de Uzcategui 1991, p. 39), por sus investigaciones básica en el área de la geoecología (Apitz 1991, p. 48). Otro indicó que Schubert debió dedicarse a los estudios del Cuaternario al hallarse en un centro de ecología como el del IVIC; y sus contribuciones mas destacadas correspondían al área de la paleoecología (Bifano 1991, p. 36). Era obvio que Schubert era un geólogo que se ubicaba en ese límite de la investigación interdisciplinaria. Parecía haber escapado a ese estereotipo del profesional que estudiaba piedras viejas o hacía

mapas de minas o de zonas petrolíferas.

Schubert era consciente de que si bien había llegado a ser el geólogo reputado por sus estudios del Cuaternario, lo era también porque había tenido la oportunidad de gozar de los conocimientos obtenidos por los que le antecedieron. Al interesarse por historiar los aportes de Sievers, Karsten, Jahn y Rod a la geología de Venezuela, Schubert demostró su estirpe de "bien nacido", en la acepción que Pedro Laín Entralgo ha acuñado: no aquel que procede de un linaje aristocrático, sino el que "conoce y reconoce -en los sentidos principales del verbo reconocer, esto es, examinar con cuidado y declarar la gratitud que se deba a una persona por los beneficios que de ella se han recibido" (Laín Entralgo 1992, p. 17) ... lo que otros le dieron para ser el geólogo que todos conocimos. El mostrar gratitud es el sentido que he encontrado a su interés por hacer historia de la geología de Venezuela.

Agradecimiento

A Milagros Rinaldi (IVIC), como a Erika Wagner (IVIC) por su ayuda en la obtención del material como en darme pistas para analizar esta faceta de Carlos Schubert. A Carlos Sevcik (IVIC) por su lectura crítica. Finalmente, a María L. de Gamero y Franco Urbani por las correcciones finales. Son de mi absoluta responsabilidad los errores y omisiones.

Referencias

- Alberding, H. 1957. Application of principles of wrench-fault tectonics of Moody and Hill to northern South America, Geological Society of America Bulletin, v. 68, p. 785-790.
- Alberding, H. y Young, G.A. 1958. Application of wrench-fault tectonics to Venezuela. Boletín Informativo de la Asociación Venezolana de Geología, Minería y Petróleo, v.1, p.11-13.
- Apitz, R. 1991. Discurso de los representantes de los premiados en 1989. En Fundación Polar, Premio Fundación Polar "Lorenzo Mendoza Fleury". Fundación Polar, Caracas, p. 47-50.
- Arnao de Uzcategui, D. 1991. Discurso de la Ministra de Estado para la Ciencia y la Tecnología. En Fundación Polar, Premio Fundación Polar Lorenzo Mendoza Fleury". Fundación Polar, Caracas, p. 39-43.

- Bifano, C. 1991. Presentación de Carlos Schubert. En Fundación Polar, Premio Fundación Polar "Lorenzo Mendoza Fleury". Fundación Polar, Caracas, p. 36-37.
- Briceño, H. y Schubert, C. 1985. Análisis del fracturamiento en zonas de Tepui. Edo. Bolívar, Venezuela. Memorias VI Congreso Geológico Venezolano, t. 8, p. 5604-5621.
- Donnelly, T. W. 1995. Memorial to Carlos Schubert: 1938-1994. Geological Society of America Memorials, v. 26, p. 51-54.
- Flohn, H. 1968. Ein Klimaprofil durch die Sierra Nevada de Mérida (Venezuela). *Wetter u. Leben*, v. 40, p. 181-191.
- Grupo Científico Chimanta. 1986. Reconocimiento Preliminar del Macizo del Chimanta, Estado Bolívar (Venezuela). *Acta Científica Venezolana*, v. 37, p. 25-42.
- Hedberg, H. 1988. Geological Reminiscences of my early years in western Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Geólogos*, n. 34, p. 70-76.
- Jahn, A. 1921. Esbozo de Formaciones Geológicas de Venezuela. *Litografía del Comercio*, Caracas, 108 p.
- Karsten, H. 1886. *Geologie de l'ancienne Colombie Bolivarienne, Venezuela, Nouvelle Granade, et Ecuador*. R. Friendlander, Berlín, 62 p.
- Laín Entralgo, P. 1992. ¿Para qué la historia de la ciencia?. *Arbor*, n. 558-560, p. 13-20.
- Laubscher, H.P. 1958. Critical examination of the 'Moody and Hill principles' of wrench-fault tectonics. *Boletín Informativo de la Asociación Venezolana de Geólogos, Minería y Petróleo*, v.1, p.14-25.
- Martínez, A. R. 1990. Imagen y Huella de Clemente González de Juana INTEVEP. S.A., Caracas, 126 p.
- Maxwell, J.C. y Wise, D.U. 1958. Wrench-fault tectonic: a discussion. *Geological Society of America Bulletin*, v. 69, p. 927-928.
- Merton, R. K. 1965. Teoría y Estructura Sociales. Fondo de Cultura Económica, México , 647 p.
- Moody, J.D., y Hill, M.J. 1956. Wrench-faults tectonics. *Geological Society of America Bulletin*, v. 67, p. 1207-1246.
- Rinaldi, M. 1994. Carlos Schubert (1938-1994). Un venezolano ejemplar, geólogo cuaternarista y conservacionista. *Acta Científica Venezolana*, v. 45, p. 249-250.
- Rod, E. 1956a. Strike-slip faults of northern Venezuela. *Bulletin American Association of Petroleum Geologists*, v. 40, p. 457-476.
- Rod, E. 1956b. Earthquakes of Venezuela related to strike-slip faults?. *Bulletin American Association of Petroleum Geologists*, v. 40, p. 2509-2512.
- Rod, E. 1958. Application of principles of wrench-fault tectonics of Moody and Hill to northern South America. *Geological Society of America Bulletin*, v. 69, p. 933-936.
- Rodríguez, G. In memorian: Carlos Schubert. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Geólogos* (en prensa)
- Rull, V. y Schubert, C. 1989. Evolución de las hipótesis sobre el origen del Caribe. *Interciencia*, v. 14, p. 74-85.
- Schubert, C. 1970. Venezuela y la "Nueva Tectónica Global". *Acta Científica Venezolana*. v. 21, p. 16-16.
- Schubert, C. 1976. Investigaciones neotectónicas en Venezuela: objetivos y resultados. *Interciencia*, v. 1, p. 159-169.
- Schubert, C. 1977. Investigaciones geológicas en los Andes de Venezuela. *Ibero-Amerikanisches Archiv N.F.* v. 3, p.295-309.
- Schubert, C. 1979. The Pilar Fault Zone, Northeastern Venezuela: brief review. *Tectonophysics*, v. 52, p. 447-455.
- Schubert, C. 1980a. Contribución de Venezuela al inventario mundial de glaciares. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales*, t. XXXIV, p. 267-279.
- Schubert, C. y Valastro, S. 1980b. Quaternary Esnujaque Formation, Venezuela Andes: preliminary alluvial chronology in a tropical mountain range. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, v. 131, p. 927-947.
- Schubert, C. 1982. Origin of Cariaco basin, southern Cariben Sea. *Marine Geology*, v. 47, p. 345-360.
- Schubert, C. 1986. Terrazas aluviales en el escudo de Guayana: Informe preliminar. *Acta Científica Venezolana*, v. 37, p. 226-228.
- Schubert, C.; Briceño, H. y Fritz, P. 1986. Paleoenvironmental Aspects of the Caroni-Paragua River Basin (Southeastern Venezuela). *Interciencia*, v. 11, p. 278-288.
- Schubert, C. 1987. Contribuciones geológicas y glaciológicas de Alfredo Jahn. *Boletín de la Academia Nacional de la Historia*, n. 277, p. 147-149.
- Schubert, C. 1988a. Climatic change during the Last Glacial Maximun in northern South America and the Caribbean: a review. *Interciencia*, v. 13, p. 128-137.

- Schubert, C. 1988b. Hollis Dow Hedberg (1903-1988) y Publicaciones de H. D. Hedberg relacionadas con Venezuela. Boletín de la Sociedad Venezolana de Geólogos, n. 34, p. 76-79.
- Schubert, C. 1992a. Hermann Karsten (1851) y Wilhem Sievers (1888): las primeras descripciones e interpretaciones sobre el origen de las terrazas aluviales en la cordillera de Mérida, Boletín de Historia de las Geociencias en Venezuela, n. 44, p. 15-19.
- Schubert, C. 1992b. Emile Rod, la controversia sobre las grandes fallas de rumbo y el paradigma de la tectónica de placas en Venezuela: una visión personal. Quipu, v. 9, p. 349-381.
- Schubert, C. 1993. Contribuciones de Wilhem Sievers y Alfredo Jahn a la glaciología venezolana. Boletín de Historia de las Geociencias en Venezuela, n. 48, p. 63-64.
- Schubert, C. 1994. Curriculum Vitae, 18 p.
- Schubert, C. 1995. Origen of the Gran Sabana in Southeastern Venezuela: no Longer a "Lost World". Scientia Guainae, v. 5, p. 147-174.
- Tejera, G. 1991. Carlos Schubert. En Fundación Polar, Premio Fundación Polar "Lorenzo Mendoza Fleury". Fundación Polar, Caracas, p. 103-113.
- Watts, T. 1980. La tectónica de placas: ?dónde va?, reproducido en Richard Fifield, coord. Formación de la Tierra, Ediciones Pirámide, S.A., Madrid, p. 209-221.
- Wegener, A. 1929. Die Entstehung der Kontinente und Ozeane (5a ed.), F. Vieweg, Braunschweig, 242

Memorial to Carlos Schubert

1938-1994

THOMAS W. DONNELLY

Dept. of Geological Sciences, State University of New York, Binghamton, NY 13902-6000

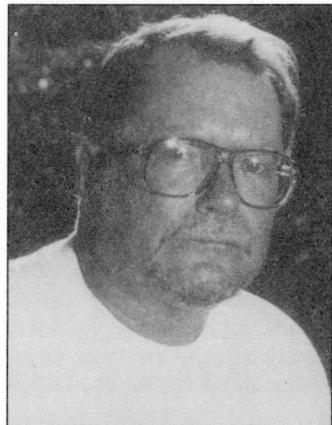
Friends of Carlos Schubert Paetow were shocked and saddened upon hearing of his death in Caracas, Venezuela, on July 22, 1994, following an aneurism and a mesenteric stroke. Carlos, a longtime Fellow of the Geological Society of America, was one of the dominant figures of Venezuelan geology, specializing in his later years in neotectonics and in Quaternary geology. His untimely passing leaves a large void in Latin American—and in Quaternary—geology. His publications were voluminous and spanned a wide range of topics, but dominantly centered in Venezuelan studies.

Carlos was born in Hamburg, Germany, on October 9, 1938, and went to Caracas as an infant. He had a youthful interest in many subjects, but not especially in geology. His decision to pursue this field was the result of parental advice that geology and chemistry were the major fields of the future. Because he was uncomfortable with chemistry, he chose geology. Undoubtedly one of his important inspirations was the German explorer Alexander von Humboldt. Indeed, one of Carlos's most prized possessions was his German 1815 edition of Humboldt's *Travels*. In much of Carlos's later work we can find a thread linking him to the founder of South American earth science.

When he completed his high school studies in Caracas in 1957, he faced the problem that Pérez Jiménez, the president of Venezuela, had closed all Venezuelan universities. Fortunately, Carlos was awarded a scholarship from the Shell Oil Company to attend the University of Arizona, where he received his bachelor's degree in geology in 1961. Now completely dedicated to geological studies, he left Arizona not only with a diploma, but also with a certificate naming him an honorary Citizen of Tucson. Carlos always maintained a strong affection for Arizona and the Southwest in general, and in the last year of his life visited the state with his wife.

In 1961 he went to Rice University, receiving his master's degree in 1963 with a thesis based on grain-size distribution in fluvial sedimentology. He returned to Venezuela in 1963 to work for Shell and to undertake field work for his Ph.D. dissertation at Rice. His topic, "The Geology of the Barinitas - Santo Domingo region, southeastern Venezuelan Andes" (1967; published 1969), introduced him to a mountain range that was to become his favorite area and the focus of most of his studies throughout his career. Completing a field-based mapping project similar to those that have shaped the careers of most geologists, Carlos quickly developed a consuming interest in an especially challenging part of geological studies: the geology of the Quaternary.

Following the completion of his doctoral studies, Carlos worked as a geologist for the Ministerio de Minas e Hidrocarburos in Caracas. One of his first assignments was the mapping of the Araya Peninsula as a part of a regional mapping project then underway in the ministry. This study was a field-based mapping project similar in scope to his Andean dissertation; it resulted in a publication on the general geology (1972) and another on the metamorphic rocks (1971) of this part of eastern Venezuela.



After Carlos obtained his Ph.D. degree at Rice, he felt it necessary to become registered with the Colegio de Ingenieros de Venezuela. This certification is called "revalida," which has no exact equivalent in the United States, but is parallel to being professionally licensed. To accomplish this he had to defend a geological study before a local body of examiners. He chose for this purpose his Araya Peninsula mapping study rather than his earlier Andean dissertation. Although he later produced a few additional field-based bedrock mapping studies, notably on the Venezuelan offshore islands, his interests now became firmly directed toward Quaternary studies.

His Quaternary studies took two directions: neotectonics and glacial history. The discovery of offset moraines along the Boconó fault influenced him strongly, and he continued to study the neotectonics of this fault system throughout his career. His discovery of an offset moraine next to the parking lot of a popular Andean resort remains an especially popular and accessible neotectonic feature for touring geologists. In order to pursue neotectonic studies, Carlos had to develop several new skills. To study the ongoing movements of the Boconó fault, he installed a set of concrete monuments for subsequent precise surveying, a project undertaken in collaboration with Heinz Henneberg and Raul Estévez. Their project was first published in 1975 (Schubert and Henneberg) and was included in 1988 in the GPS study of recent tectonic movements around the Caribbean. In addition to the Boconó studies, Carlos also investigated neotectonic activity of several other parts of the southern Caribbean boundary, including El Pilar fault, Morón fault, the Cariaco Basin, and pull-apart basins along the Boconó fault. Following yet another approach to neotectonic mapping, he participated as a shipboard scientist in the 1990 cruise of the *RV Washington* to the Cariaco Basin.

The major professional turning point in Carlos's career was his appointment in 1970 to IVIC (Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas), the governmental research organization of the country. He was located in the Centro de Ecología of IVIC, and served as its head or sub-head several times. In this position he was able to devote his full attention to Quaternary studies and to work with many Venezuelan graduate students pursuing studies in the general area of Quaternary geology.

His first paper on glacial history (1970) was published shortly after his dissertation. This work continued throughout his career and culminated in a book, *El Cuaternario de la Cordillera de Mérida, Andes Venezolanos*, co-authored with Leonel Vivas, and published the year before his death. Carlos had a major interest in late Wisconsin and Holocene climate in the Andes, and, more generally, in northern South America. Becoming interested in pollen studies, he collaborated on several occasions with Maria Lea Salgado-Labouriau, a Brazilian palynologist who spent several years at IVIC working in Carlos's laboratory. Carlos also participated in important multidisciplinary studies of Holocene climate in northern Venezuela, analyzing a 7.5 meter sediment core taken from Lake Valencia (Bradbury et al., 1981).

The bulk of Carlos's later work centered on the Glacial-age environment of the Mérida Andes, including periglacial environments as well as glacial positions determined by morainal series. His work extended to moraines showing glacial advances during the Holocene, including the Little Ice Age of medieval times, using volcanic ash for correlation and successfully obtaining several radiocarbon ages for individual moraines. Carlos's work on the glacial environment of the northern Andes has provided vital data for the more general problem of a reconstruction of Earth's climate during the late glacial maximum, in which data concerning the climate of low-latitude regions has always been very difficult to obtain.

In addition to his Andean studies, Carlos was very interested in coastal studies, including the historical shrinking in size of Aves Island, a very small Venezuelan possession on the Aves Ridge; U-series dating of coastal limestones to measure uplift; and bedrock studies of the smaller Venezuelan offshore islands. He was also very interested in the geomorphology of the

Venezuelan shield, participating in a landmark study with Henry Briceño (Briceño et al., 1990). This study documented the karstian origin of this spectacular Proterozoic sandstone terrain and demonstrated its denudation by dominantly chemical processes. Carlos won the Clemente González de Juana Prize of the Sociedad Venezolana de Geología in 1991 for his participation in this study. He was posthumously awarded the prize for a second time in 1994 in honor of his book on the Quaternary of the Andes. He was also awarded a Profesor Honorario de Ciencias by the Universidad de los Andes in 1993 for his many Andean studies.

Carlos was a member of countless committees and counsels, mainly dealing with the advancement of sciences in Venezuela and earth-science studies in Latin America. He also served on the editorial committees of many international journals, mostly on Quaternary studies, as well as *Acta Científica Venezolana*. He was always vitally interested in general scientific education and in the presentation of science to the public. In addition to his book on the Quaternary of the Andes cited above, he wrote two books for a more general audience: *Los Terremotos en Venezuela y su Origen* (1984) and *La Gran Sabana* (1989, written with Otto Huber).

Probably his most prestigious award was a Lorenzo Mendoza Fleury prize of the Fundación Polar (a foundation established by Venezuela's leading brewery, Cervecería Polar) in 1991. This prize is awarded biennially to five prominent Venezuelan scientists; Carlos is the first and only earth scientist to have been awarded this honor. The published citation does not (but apparently the verbal citation did) include the well-known fact that Carlos had been for years one of Polar's most faithful customers. This citation mingles an assessment of the impact of his scientific works with a description of his weekend retreat in the coastal village of Choroní, where he relaxed with his wife and several beloved cats, and where, in the remodeled garage, he wrote many of his papers. It was at their home in Choroní that Carlos, never fond of the bustle of Caracas, was able to relax. This home also became well known to many visiting geologists who sought him out for extended conversations on a variety of geological topics.

Carlos is survived by Erika Wagner, a childhood companion and later his wife of many years, who is an anthropologist also at IVIC. Their fields of specialization were complementary, and they were able to pursue numerous field projects together. Their mutual support and affection were palpable, and we extend our most sincere condolences to Erika on her loss.

SELECTED BIBLIOGRAPHY OF C. SCHUBERT

- 1969 Geologic structure of a part of the Barinas mountain front, Venezuelan Andes: Geological Society of America Bulletin, v. 80, p. 443-458.
- 1970 (and Sifontes, R.S.) Boconó fault, Venezuelan Andes: Evidence of postglacial movement: Science, v. 170, p. 66-69.
- Glaciation of the Sierra de Santo Domingo, Venezuelan Andes: Quaternaria, v. 13, p. 225-246.
- 1971 Metamorphic rocks of the Araya Peninsula, eastern Venezuela: Geologische Rundschau, v. 60, p. 1571-1600.
- 1972 Geología de la península de Araya, Estado Sucre: Boletín de Geología, Publicación Especial, vo. 5, no. 3, p. 1823-1886.
- (with Wagner, E.) Prehispanic workshop of serpentinite artifacts, Venezuelan Andes, and possible raw material source: Science, v. 175, p. 560-561.
- 1974 (and Valastro, S.) Late Pleistocene glaciation of Páramo de La Culata, north-central Venezuelan Andes: Geologische Rundschau, v. 63, p. 517-538.
- (with Santamaría, F.) Geochemistry and geochronology of the southern Caribbean-northern Venezuela plate boundary: Geological Society of America Bulletin, v. 85, p. 1085-1098.
- Late Pleistocene Mérida glaciation, Venezuelan Andes: Boreas, v. 3, p. 147-152.

- 1975 (and Hennenberg, H.) Geological and geodetic investigations on the movement along the Boconó fault, Venezuelan Andes: *Tectonophysics*, v. 29, p. 199–207.
- 1976 Evidence of former glaciation of the Sierra de Périta, western Venezuela: *Erdkunde*, v. 30, p. 222–224.
- 1978 (and Szabo, B.J.) Uranium-series ages of Pleistocene marine deposits in the islands of Curaçao and La Blanquilla, Caribbean Sea: *Geologie en Mijnbouw*, v. 57, p. 325–332.
- 1979 El Pilar fault zone, northeastern Venezuela: Brief review: *Tectonophysics*, v. 52, p. 447–455.
- 1980 Late Cenozoic pull-apart basins, Boconó fault zone, Venezuelan Andes: *Journal of Structural Geology*, v. 2, p. 463–468.
- Contribution to the paleolimnology of Lake Valencia: *Catena*, v. 7, p. 275–292.
- 1981 Are the Venezuelan fault systems part of the southern Caribbean late boundary?: *Geologische Rundschau*, v. 70, p. 542–551.
- (with Bradbury, J. P., Leyden, B., Salgado-Labouriau, M., Lewis, W. M., Frey, D. G., Whitehead, D. R., and Weibezahn, F.) Late Quaternary environmental history of Lake Valencia, Venezuela: *Science*, v. 214, p. 1299–1305.
- 1982 Neotectonics of the Boconó fault, western Venezuela: *Tectonophysics*, v. 85, p. 205–220.
- Origin of the Cariaco basin, southern Caribbean Sea: *Marine Geology*, v. 47, p. 345–360.
- 1984 Basin formation along the Boconó–Morón–El Pilar fault system, Venezuela: *Journal of Geophysical Research*, v. 89, p. 5711–5718.
- Los Terremotos en Venezuela y su Origen: Caracas, Cuadernos Lagoven 39, 72 p. (English version published in 1990.)
- 1985 (and Fritz, P.) Radiocarbon ages of peat, Guayana highlands (Venezuela): Some climatic implications: *Naturwissenschaften*, v. 72, p. 427–429.
- 1986 (with Hennenberg, H.) Geodetic networks along the Caribbean - South American plate boundary: *Tectonophysics*, v. 130, p. 77–94.
- 1989 (and Huber, F.) La Gran Sabana: Caracas, Cuadernos Lagoven, 107 p. (English version published in 1990.)
- 1990 (with Briceño, H., and Paolini, J.) Tablemountain geology and surficial geochemistry: Chimantá Massif, Venezuelan Guayana shield: *Journal of South American Earth Sciences*, v. 3, p. 179–194.
- 1992 (and Estévez, R., and Hennenberg, H.) The Boconó fault, western Venezuela: *Annales Tectonicae*, v. 6 (suppl.), p. 238–260.
- Emile Rod, la controversia sobre las grandes fallas de rumbo y el paradigma de la tectónica de placas en Venezuela: Una vision personal: *QUIPU*, v. 9, no. 3, p. 349–381.
- 1993 (and Vivas, L.) El Cuaternario de la Cordillera de Mérida, Andes Venezolanos: Mérida, Universidad de lo Andes y Fundación Polar, 345 p.

CARLOS SCHUBERT

Carlos Schubert Paetow fue un científico venezolano nacido el 9 de octubre de 1938 en Hamburgo, Alemania, y fallecido en Caracas el 22 de julio de 1994. Schubert es reconocido por sus estudios geológicos sobre el territorio de Venezuela.

Sumario

[Biografía](#)

[Reconocimientos](#)

[Publicaciones](#)

[Libros](#)

[Capítulos de Libros](#)

[Artículos en revistas](#)

[Presentaciones den Congresos](#)

[Fuentes](#)

[Enlaces externos](#)

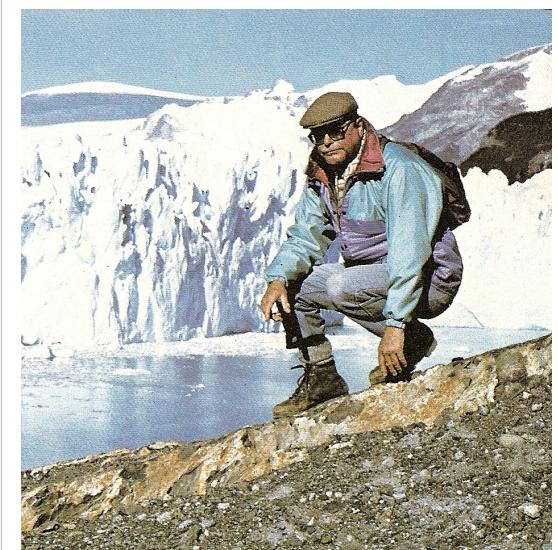
BIOGRAFÍA

Schubert llegó a Venezuela de pocos meses de nacido. Fue hijo de los alemanes Karl Schubert y Erna Paetow, quienes ya vivían en Caracas desde 1936. Estudió primaria y secundaria entre el Colegio Americano y el Colegio La Salle. En 1957 fue becado de la Compañía Shell para estudiar en la Universidad de Tucson, Arizona, donde se graduó en geofísica y geoquímica en 1961. En 1963 obtuvo un Magíster en la Universidad de Rice, Texas, con una beca de la *Ora N. Arnold Fellowship*. Posteriormente trabajó por un año en el departamento de exploración geológica de Shell de Venezuela.

En 1965 Schubert se casó con la antropóloga venezolana Erika Wagner y en 1967 recibió un PHD en Geología con una beca del Ministerio de Minas e Hidrocarburos. Su tesis doctoral fue "Geología de la región Barinitas–Santo Domingo, sudeste de los andes venezolanos".

Tras regresar a Venezuela, revalidó su título en la Universidad Central de Venezuela en 1969) y ejerció brevemente como geólogo del Ministerio de Minas e Hidrocarburos. En esta institución estuvo a cargo del levantamiento geológico de la Península de Araya y algunas dependencias federales como Los Roques, Los Testigos, La Blanquilla, La Orchila e Isla de Aves.

Carlos Schubert



Nacimiento 9 de octubre de 1938
Hamburgo, Alemania

Muerte 22 de julio de 1994
Caracas

Profesión Científico
Geólogo
Cuaternarista

En 1970 ingresó al Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) como investigador temporal del Laboratorio de Geología Nuclear. En 1971 fue invitado por Gilberto Rodríguez a formar parte del Centro de Ecología del IVIC, donde realizó toda su carrera como investigador.

La obra escrita por Schubert comprende más de 200 artículos publicados en revistas de su especialidad tanto nacionales como internacionales. De sus trabajos 28 fueron publicados en la Revista Acta Científica Venezolana, proyecto editorial en que también fue árbitro y miembro del comité editorial.

Su mayor contribución científica se refiere al período glacial de los Andes de Mérida, en particular el avance de los glaciares del Cuaternario, incluyendo la pequeña edad del hielo de tiempos medievales. En algunas de estas investigaciones obtuvo fechajes con radiocarbono de varias morrenas, determinando edades de 12000 a 12500 años como máximo para el último y usó los fechamientos obtenidos con cenizas volcánicas en otros países suramericanos para establecer la concordancia con el resto de los Andes.



Erika Wagner Antropóloga venezolana esposa de Carlos Schubert

Sus contribuciones en geología litoral comprenden estudios sobre el hundimiento histórico de la isla de Aves, el uso de fechajes de rocas carbonáticas para medir el levantamiento de costas, y estudios de rocas basales de las islas menores venezolanas. Igualmente estudió el movimiento de las fallas de Boconó, El Pilar y Morón y su concordancia con las placas del Caribe y Sur América. En sus estudios paleoclimáticos del escudo Guayanés realizados junto con Henry Briceño, determinó el origen cárstico de este terreno arenoso Proterozoico y demostró que su denudación estuvo dominada por procesos químicos. Este estudio cuestiona la teoría biogeográfica de los refugios, ya que si Pantepuy era un refugio, la primera condición necesaria hubiese sido su estabilidad climática y a este respecto la ausencia de turberas de más de 8000 años, fechadas por radiocarbono, apunta hacia climas áridos anteriores a esta fecha.

Por su participación en este estudio recibió el Premio Clemente González de Juana, otorgado por la Sociedad Venezolana de Geología en 1991. Este galardón le fue otorgado nuevamente post mortem en 1994 por la obra escrita junto con Leonel Vivas "El cuaternario de la cordillera Mérida". En esa ocasión el premio lo recibió su esposa.

Carlos Schubert murió de un infarto mesentérico a los 55 años de edad en Caracas.

RECONOCIMIENTOS

- 1961 - Ciudadano Honorario de la ciudad de Tucson, Arizona (U.S.A).
- 1976 - Orden Andrés Bello en Segunda Clase.
- 1991 - Premio Lorenzo Mendoza Fleury.
- 1991 - Premio Clemente González de Juana de la Sociedad Venezolana de Geología.
- 1993 - Profesor Honorario en Ciencias de la Universidad de Los Andes.
- 1994 - Premio Clemente González de Juana (Post mortem).

PUBLICACIONES

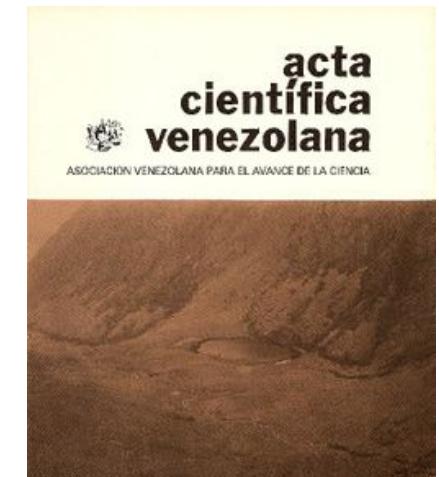
La obra de Carlos Schubert está representada por más de 120 artículos escritos de los cuales unos 28 fueron publicados en "Acta Científica Venezolana", el resto se halla publicados en revistas como:

- Annales Tectonicae.
- Boletín de la Sociedad Venezolana de Geología, Minería y Petróleo.
- Boletín de Historia de las Geociencias en Venezuela.
- Current Research in the Pleistocene.
- Geology Society American Bulletin.
- Interciencia.
- Journal of South American Earth Sciences.
- Marine Geology.
- Paleogeography, Palaeoclimatology and Palaeoecology.
- Revue de Géomorphologie Dynamique.
- Science.
- Tectonophysics.
- Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Publicó unos 15 artículos divulgativos en la Revista Líneas de la Electricidad de Caracas y otras como la Revista Nacional de Cultura. Adicionalmente 15 capítulos de libros y 5 Libros.

Perteneció a los consejos o comité editorial de las siguientes revistas:

- Acta Científica Venezolana.
- Journal of Coastal Research.
- Journal of South American Herat Sciences.
- Quaternary Sciences Review.



Portada Acta Científica Venezolana con foto de Carlos Schubert (Páramo El Batallón Estado Táchira)

- Scientia Guaianae.

Presento 58 ponencias en congresos tanto nacionales como internacionales.

LIBROS

- Schubert, Carlos. 1970. Venezuela y la «Nueva tectónica global». Acta Científica Venezolana Caracas – Venezuela.
- Schubert, Carlos. 1972. Geología de la península de Araya, estado Sucre. Editorial Sucre. Caracas – Venezuela.
- Schubert, Carlos. 1983. Los terremotos en Venezuela y su origen. Cuadernos Lagoven Lagoven, S.A. Caracas – Venezuela.
- Schubert, Carlos. 1989. La Gran Sabana: panorámica de una región. Cuadernos Lagoven Lagoven, S.A. Caracas – Venezuela.
- Schubert, Carlos. y Vivas, Leonel. 1993. El cuaternario de la cordillera de Mérida Andes Venezolanos. Universidad de Los Andes. y Fundación Polar. Mérida. Estado Mérida.



Portada del libro La Gran Sabana panorámica de una región de Carlos Schubert

CAPÍTULOS DE LIBROS

- Schubert, Carlos. 1979. La zona del páramo: morfología glacial y periglacial de los Andes de Venezuela. En Salgado-Labouriau, M. L. (ed.). El medio ambiente páramo. Eds. Centro de Estudios Avanzados, LV.LC. Caracas- Venezuela pp. 11-27.
- Schubert, Carlos. 1979. Glacial sediments in the Venezuelan Andes. En Schlüchter, C (ed.). Moraines and varves. Balkema, Rotterdam – Holland. p.43-49.
- Schubert, Carlos. 1987. Late pleistocene glacial aridity in northern South America and Caribbean. II: Quaternary of South America and Antarctic Peninsula . J. Rabassa (Ed). Balkema, Rótterdam.

ARTÍCULOS EN REVISTAS

- Schubert, Carlos. S/F. El origen de los continentes y de los océanos. Revista Nacional de Cultura. 201:33-46.
- Schubert, Carlos. 1968. Geología de la región de Barinitas-Santo Domingo, Andes venezolanos surorientales. Boletín de Geología, 10 (19): 183-266.
- Schubert, Carlos. 1970. Geología glacial del alto valle del Río Santo Domingo, Andes venezolanos. Boletín Informativo, Asociación Venezolana de Geología, Minería y Petróleo, 13: 232-261.
- Schubert, Carlos. 1970. Glaciation of the Sierra de Santo Domingo, venezuelan andes. Quaternaria, 13: 225-246.
- Schubert, Carlos. 1971. Observaciones geomorfológicas y glaciales en el área de Pico Bolívar, Sierra Nevada de Mérida, Venezuela. Boletín Informativo, Asociación Venezolana de Geología, Minería y Petróleo, 14: 193-216.
- Schubert, Carlos. 1972. Geomorphology and glacier retreat in the Pico Bolívar area, Sierra Nevada de Mérida, Venezuela. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, 8: 189-202.
- Schubert, Carlos. 1972. Suelo estriado, un tipo de suelo pautado en la zona periglacial de los Andes venezolanos. Acta Científica Venezolana, 23:108-114.
- Schubert, Carlos. 1973. Striated ground in the Venezuelan Andes. Journal of Glaciology, 12: 461-468.
- Schubert, Carlos. 1974. Late Pleistocene Mérida glaciation, Venezuelan Andes. Boreas, 3: 147-152.

- Schubert, Carlos. 1975. Glaciation and periglacial morphology in the northwestern Venezuelan Andes: Eiszeitalter und Gegenwart, 26: 196- 211.
- Schubert, Carlos. 1976. Definición geológica de la Glaciación Mérida, Andes venezolanos. Boletín de Geología, Pub. Esp., 7,2: 1181-1185.
- Schubert, Carlos. 1976. Glaciación y morfología periglacial de los andes venezolanos noroccidentales. Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, 22 (132-133): 149-170.
- Schubert, Carlos. 1976. Evidence of former glaciation in the Sierra de Perijá, Western Venezuela. Erdkunde, 30: 222-224.
- Schubert, Carlos. 1977. Investigaciones geológicas en los Andes de Venezuela.

Ibero-Amerikanisches Archiv, N. F., 3: 295-309.

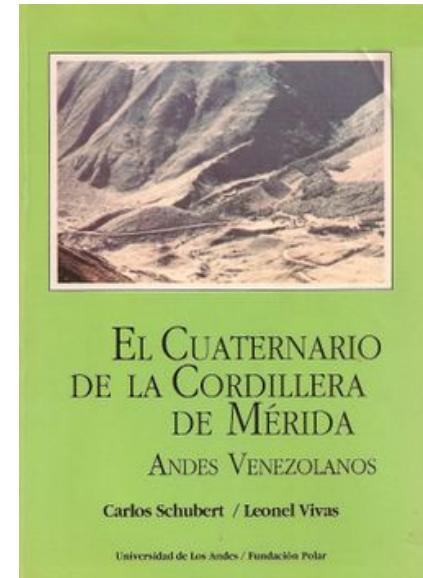
- Schubert, Carlos. 1978. Evolución del lago de Valencia. Revista Líneas. 254:8-13.
- Schubert, Carlos 1979. El Pilar fault zone northeastern Venezuela: brief review. Tectonophysics, 52:447-455.
- Schubert, Carlos. 1979. Paleolimnología del Lago de Valencia: Recopilación y proyecto. Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales 136:123-155. Caracas-Venezuela.
- Schubert, Carlos. 1980. Contribución de Venezuela al inventario mundial de glaciares. Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, 34 (137): 267-279.
- Schubert, Carlos. 1980. Late-Cenozoic pull-apart basins, Boconó fault zone, venezuelan andes. Journal of Structural Geology, 2: 463-468.
- Schubert, Carlos. 1980. Morfología neotectónica de una falla rumbo-deslizante e informe preliminar sobre la Falla de Boconó, Andes merideños. Acta Científica Venezolana, 31: 98-111.
- Schubert, Carlos. 1981. Are the venezuelan fault systems part of the southern Caribbean plate boundary?. Geologische Rundschau, 70: 542-551.
- Schubert, Carlos. 1981. Evolución postglacial de un valle morrénico, Andes merideños. Acta Científica Venezolana, 32: 151-158.
- Schubert, Carlos. 1982. Cuencas de tracción en los andes merideños en las montañas del Caribe, Venezuela. Acta Científica Venezolana 33(5):389-395
- Schubert, Carlos. 1982. Geología glacial del Páramo El Batallón, Estado Táchira, Venezuela. Acta Científica Venezolana, 33: 66-71.
- Schubert, Carlos. 1982. Neotectonics of Boconó fault, Western Venezuela.

Tectonophysics, 85: 205-220.

- Schubert, Carlos. 1982. Origin of Cariaco Basin, southern Caribbean sea. Marine Geology, 47: 345-360.
- Schubert, Carlos. 1983. Tectonics and sedimentation: an example from the Mérida Andes (Venezuela). Acta Geologica Hispanica, 18: 207-215.
- Schubert, Carlos. 1984. The Pleistocene and recent extent of the glaciers of the

Sierra Nevada de Mérida, Venezuela. Erdwissenschaftliche Forschung, 18: 269-278.

- Schubert, Carlos. 1984. Basin formation along the Boconó-Morón-El Pilar fault system, Venezuela. Journal of Geophysical Research, 89: 5711-5718.



Portada del libro El Cuaternario de la Cordillera de Mérida de Carlos Schubert y Leonel Vivas

- Schubert, Carlos. 1986. Origin of the Yaracuy basin, Boconó-Morón fault system, Venezuela: Neotectonics, 1: 39-50.
- Schubert, Carlos. 1986. Terrazas aluvionales en el escudo de Guayana: informe preliminar. Acta Científica Venezolana, 37(2):226-228.
- Schubert, Carlos. 1987. Depósitos de una ola gigante hace aproximadamente 1300 años, Puerto Colombia, Estado Aragua (Venezuela). Acta Científica Venezolana 38(4):509-510.
- Schubert, Carlos. 1987. La extensión de los glaciares pleistocenos en la Sierra N evada de Mérida. Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, 41 (144): 299-308.
- Schubert, Carlos. 1988. Neotectonics of La Victoria Fault Zone, north-central Venezuela. Annales Tectonicae, 2: 58-66.
- Schubert, Carlos. 1988. Climatic changes during the Last Glacial Maximum in northern South America and the Caribbean: a review. Interciencia, 13: 128-137.
- Schubert, Carlos. 1990. Bibliografía geológica de los Andes: Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales. Universidad de los Andes, Mérida, 65 pp.
- Schubert, Carlos. 1991. La Culata (Morrenas de): Léxico Estratigráfico de Venezuela. 3a Edición. Dirección de Geología, Ministerio de Energía y Minas, Caracas.
- Schubert, Carlos. 1991. Mucumgate, Complejo Morrénico de: léxico estratigráfico de Venezuela. 3a Edición. Dirección de Geología, Ministerio de Energía y Minas, Caracas.
- Schubert, Carlos., Briceño, Henry O.& Fritz, Meter. 1986. Paleoenvironmental aspects of the Caroni-Paragua river basin (Southeastern Venezuela). Interciencia 9(6):11(6):278-289
- Schubert, Carlos. y Clapperton, C. M. 1990. Quaternary glaciations in the Northern andes (Venezuela, Colombia and Ecuador). Quaternary Science Reviews, 9: 123-135.
- Schubert, Carlos., Estévez, R. y Henneberg, H. G. (en prensa) Boconó fault, Western Venezuela. Annales Tectonicae.
- Schubert, Carlos. And Fritz, P. 1985. Radiocarbon ages of peat, Guayana highlands (Venezuela). Naturwissenschaften, 72:427-429.
- Schubert, Carlos. y Henneberg, H. G. 1975. Geological and geodetic investigations on the movement along the Boconó Fault, Venezuelan Andes. Tectonoophysics, 29: 199-207.
- Schubert, Carlos. y Krause, F. F. 1984. Morón fault zone, north-central Venezuelan borderland: identification, definition, and neotectonic character. Marine Geophysical Researches, 6: 257-273.
- Schubert, Carlos. y Rinaldi, M. 1987. Nuevos datos sobre la cronología del Estadio Tardío de la Glaciación Mérida, Andes venezolanos. Acta Científica Venezolana, 38: 135-136.
- Schubert, Carlos & Sifontes, Ramón S. 1983. La riolita Pliocena tardía de Carúpano (Estado Sucre, Venezuela): ¿Extremo sur del arco volcánico de las antillas menores? Acta Científica Venezolana, 34(3-4):262-266.
- Schubert, Carlos., Sifontes, Ramón. S., Padrón, V. E., Vélez, J. R. y Loaiza, P. A. 1979. Formación la Quinta (jurásico andes merideños: geología de la sección tipo. Acta Científica Venezolana 30(1):42-55.
- Schubert, Carlos. y Valastro, S. 1973. Páramo de La Culata, Estado Mérida: glaciación del Pleistoceno Tardío. Boletín Informativo, Asociación Venezolana de Geología, Minería y Petróleo, 16: 108-142.

EL ORIGEN DE LOS CONTINENTES Y DE LOS OCEANOS

Separata de la Revista Nacional de Cultura No. 201

 INSTITUTO NACIONAL DE CULTURA Y BELLAS ARTES

Portada de la Revista nacional de Cultura con el artículo El origen de los continentes y los océanos de Carlos Schubert

- Schubert, Carlos. y Valastro, S. 1974. Late Pleistocene glaciation of Páramo de La Culata, north-central Venezuelan andes. Geologische Rundschau, 63: 516-
- Schubert, Carlos. y Valastro, S. 1976. Geología cuaternaria de la isla La Orchila, Dependencias Federales. Boletín de la Asociación Venezolana de Geología, Minas y Petróleo, 19:17-41

Schubert, C. y Valastro, S. 1980. Quaternary Esnujaque Formation, Venezuelan Andes: preliminary alluvial chronology in a tropical mountain range. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 131: 927-947.

- Schubert, Carlos. y Valastro, S. 1984. Edades de depresiones de falla, región de Mucubají, Estado Mérida, Venezuela. Acta Científica Venezolana, 35: 446-447.
- Schubert, Carlos. y Valastro, S. 1987. Complejo Morrénico de Mucumate, Estado Mérida. Cuaderno de Geología Ministerio Energía y Minas, 2 (1-2):
- Schubert, Carlos., Valastro, S. y Cowart, J. B. 1977. Evidencias de levantamiento reciente de la costa norte-central (Cordillera de la Costa), Venezuela. Acta Científica Venezolana, 28:363-372.
- Schubert, Carlos. y Vaz, J. E. 1987. Edad termoluminiscente del complejo aluvial cuaternario de Timotes, Andes venezolanos. Acta Científica Venezolana, 38: 285-286.
- Santamaría, F. and Schubert, Carlos. 1974. Geochemistry and geochronology of the Southern Caribbean-Northern Venezuela Plate Boundary. Geological Society of American Bulletin 85:1085-1098.

PRESENTACIONES EN CONGRESOS

- Schubert, Carlos. 1989. Glaciaciones cuaternarias en el norte de América del Sur.

Memorias VII Congreso Geológico Venezolano, 3: 1304-1317.

- Briceño, H. O. y Schubert, Carlos. 1985. Análisis de fracturamiento en zonas de tepui. Memorias del VI Congreso de Geología Venezolana 8:5604-5621.

FUENTES

- Conde, Jesús Eloy. 1994. Carlos Schubert (1938-1994): Facetas.
- Lagoven. 1989. La Gran Sabana panorámica de una región. Cuadernos Lagoven.
- Medina, Ernesto y Rodríguez, Gilberto. 1995. Diccionario Multimedia de Historia de Venezuela, Fundación Polar.
- Rinaldi, Milagro. 1994. Carlos Schubert (1938-1994). Un venezolano ejemplar, geólogo cuaternarista y conservacionista. Acta Científica Venezolana, 45:249-250.
- Urbani, Franco. In Memoriam: Carlos Schubert (1938-1994) (http://www.hereforever.net/prayers/schubert_carlos/index.html). Journal of South American Sciences. Caracas, Venezuela. Vol.8, No.2, pp.iii-iv, 1995
- Vivas, Leonel. 1993. El cuaternario de la cordillera de Mérida Andes Venezolanos. ULA y Fundación Polar.

ENLACES EXTERNOS

- Pioneros de Venezuela: En Memoria de Carlos Schubert Paetow (<http://www.pdvsa.com/lexico/pioneros/schubert.htm>). PDVSA
 - Biografía de Carlos Schubert (http://www.ivic.ve/memoria/bios/schubert_carlos.htm). Fundación Polar.
-

Obtenido de «https://www.venciclopedia.org/index.php?title=Carlos_Schubert&oldid=117838»

Esta página se editó por última vez el 11 nov 2020 a las 08:54.

Contenido disponible bajo [Creative Commons Attribution-ShareAlike](#). Algunas partes liberadas al dominio público