

DIACLASAS RECIENTES EN COLOMBIA Y SU SIGNIFICADO TECTONICO

Con 15 Figs. y 5 tablas.

Jairo Mojica C. 1) & Adrian E. Scheidegger 2)

ABSTRACT

The orientations of joints were measured in surface-outcrops in the region between the Venezuelan Andes in the North and the Colombian-Equatorial border in the South. The results of the measurements show that the joint orientations form two sets which are statistically well defined, although there is considerable local dispersión: (a) N 1°-8° E. and (b) N 91°-100°E.

The bisectrices of these sets of joints correspond theoretically to principal stress directions with azimuths σ_1 : N 45°- 54°E and σ_2 : N 135° -144°E. formally, the first of these (σ_1) represents the maximum pressure direction in Venezuela, the second (σ_2) in Colombia. However, the identification as to which is the maximum and which the minimum compression is uncertain from joint measurements alone, but horizontal stylolites in the region of Pamplona appear to indicate that σ_1 is the direction of maximum compression in the whole region investigated. This also fits the customary plate tectonic models of the area.

1) Departamento de Geociencias
Universidad Nacional
Apartado 74-95
Bogotá, Colombia

2) Technische Universitat Wien
Gusshausstr. 27-29
Viena, Austria.

RESUMEN

Se midió la orientación de las diaclasas en 119 afloramientos colombianos. Los sitios fueron elegidos de tal manera que tres de ellos, en casos adversos apenas dos, quedaran localizados dentro de un tramo de unos 20 km, formando un grupo. La distancia entre los grupos varió, de acuerdo a las condiciones, entre 60 y 100 km. El análisis de los datos recolectados permitió determinar que las diaclasas verticales o cercanas a la verticalidad, presentan dos orientaciones preferenciales: $N1^{\circ}-10^{\circ}E$ un conjunto, $N89^{\circ}-90^{\circ}E$ el otro. A estos dos sistemas de diaclasas corresponden dos direcciones principales de esfuerzos: $N45^{\circ}-54^{\circ}E$ y $N135^{\circ}-144^{\circ}E$.

Estilolitos horizontales medidos en la región de Pamplona parecen señalar a la primera ($N45^{\circ}-54^{\circ}E$) como la dirección de compresión (P). Los resultados anteriores concuerdan bien con los obtenidos en Venezuela (Cordillera de Mérida) y parecen confirmar el modelo de movimiento de bloques corticales propuesto por Schubert (1976) para el NW de Suramérica.

ZUSAMMENFASSUNG

In 119 Aufschlüssen in Kolumbien wurden Kluffstellungen gemessen. Diese Aufschlüsse wurden so ausgewählt, daß sich jeweils möglichst drei oder mehr (manchmal mangels geeigneter Lokalitäten auch nur zwei) in einer Distanz von einigen Kilometern befanden, welche somit eine Gruppe bildeten. Zwischen den einzelnen Aufschlußgruppen betrug dann die Distanz 60 - 100 km. Es stellte sich heraus, daß die bevorzugten Streichrichtungen der steilstehenden Klüfte Azimute von $N 1^{\circ} - 10^{\circ} E$ und $N 89^{\circ} - 98^{\circ} E$ haben.

Dies entspricht Hauptspannungsrichtungen von $N 45^{\circ} - 54^{\circ} E$ und $N 135^{\circ} - 144^{\circ} E$. Untersuchungen an Styliolithen weisen die erste dieser beiden Richtungen als größten Druckrichtung aus. Die gefundenen Resultate passen sehr gut mit entsprechenden aus Venezuela sowie mit Vorstellungen von Bewegungsrichtungen der Plattentektonik zusammen.

1. INTRODUCCION

En Noviembre de 1980, dentro del marco de un proyecto de intercambio científico Colombo-Austríaco, se llevaron a cabo dos excursiones que permitieron medir las diaclasas recientes en 119 afloramientos de los Andes colombianos. Los trabajos fueron financiados por el gobierno austríaco (viaje de A.E. Scheidegger) y por el Consejo de Investigación y Desarrollo Científico de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá (viáticos y transporte de los investigadores en Colombia). El análisis de los datos tomados en el campo fué realizado en el Centro de Cómputo de la Universidad Tecnológica de Viena. Los autores agradecen a las entidades mencionadas y a todas las personas que apoyaron la realización del proyecto; sin su valiosa colaboración hubiese sido imposible hacerlo realidad.

2. LOCALIZACION DE LOS SITIOS DE MEDIDA.

Para efectuar las mediciones se llevaron a cabo dos excursiones, de ocho días cada una, la primera desde Bogotá hacia el Sur, la segunda desde Bogotá hacia el Norte. Se programó tomar datos en grupos de dos, tres o cuatro afloramientos, dependiendo el número de la bondad de las exposiciones. Entre grupos consecutivos se mantuvo una distancia de 60 a 100 km.; la separación entre los afloramientos de cada grupo osciló entre 6 y 10 km. Este procedimiento se ajusta a la experiencia, derivada de investigaciones anteriores, de que tres afloramientos son suficientes para definir la posición de las diaclasas neotectónicas; no obstante, uno de ellos puede ser "anómalo" (v. SCHEIDEGGER 1979). De acuerdo a lo anterior, con los 119 puntos de medición se conformaron 37 grupos. Los afloramientos individuales fueron señalados con las letras del abecedario (A-Z) y con las cifras 1-93, en forma continua; los grupos de afloramientos fueron recibiendo el nombre de la población vecina más importante. La tabla 1 da una idea de la situación de los puntos de medida; los grupos están representados como puntos en las figuras 1 y 2.

Desde el punto de vista geológico, las mediciones se localizan en las tres cordilleras del país y en las depresiones que la separan. Dichas cordilleras se componen de sedimentitas, metamorfitas y plutonitas cuya edad abarca desde el pre-Cámbrico hasta el Reciente (Fig. 3); las depresiones intercordilleranas son estructuras de tipo graben o semigraben, rellenas de sedimentos terciarios y cuaternarios. Las condiciones geológicas de los afloramientos se dan en la tabla 1.

A pesar de la diversidad de edades de las rocas sobre las cuales se hicieron las mediciones, se comprobó aquí también la experiencia ganada entre otros lugares del mundo de que las diaclasas superficiales, verticales y lisas, son de origen reciente: concreciones calcáreas

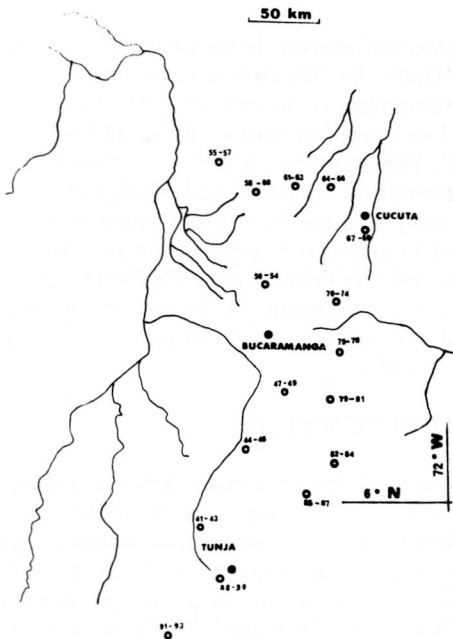


FIGURA 1. Localización de los grupos en el sector sur de Colombia.

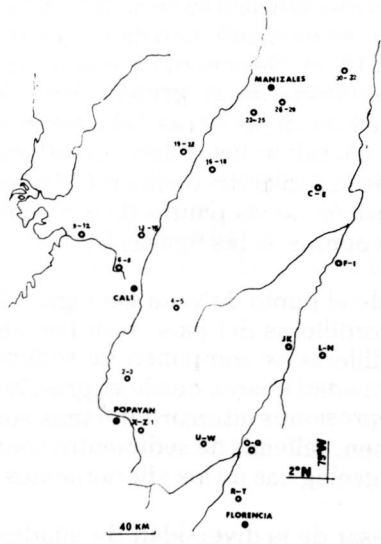


FIGURA 2. Localización de los grupos en el sector norte de Colombia.

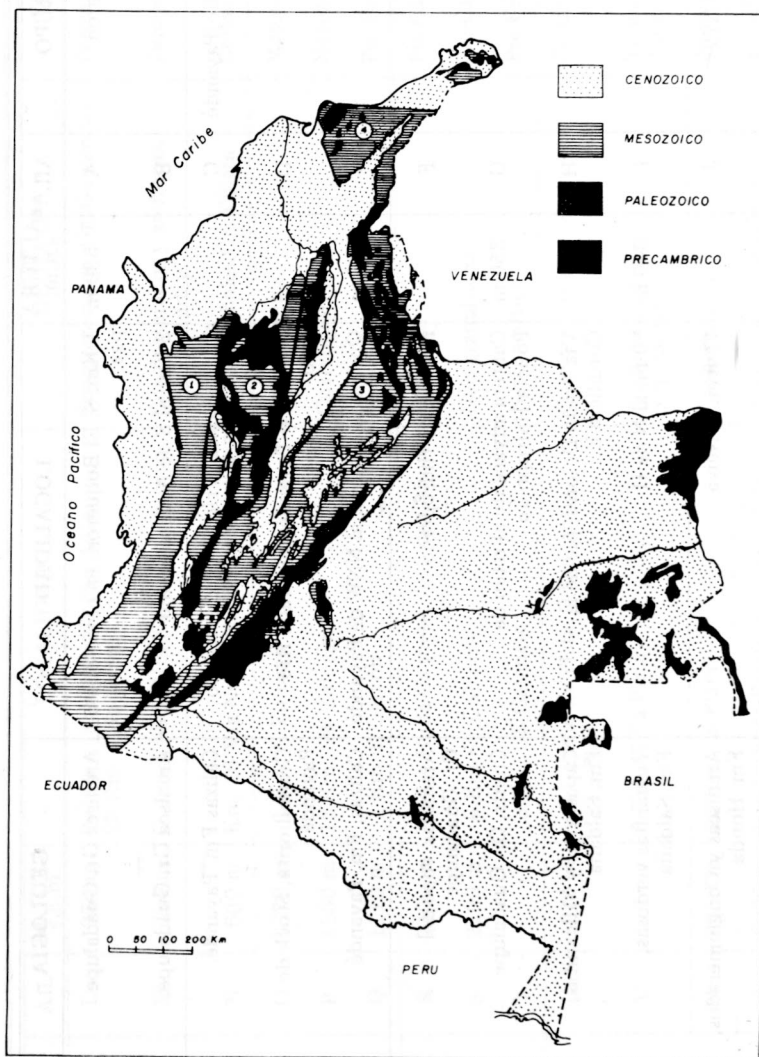


FIGURA 3. Mapa geológico simplificado de Colombia.

TABLA 1 — DESCRIPCION DE LOS AFLORAMIENTOS

GRUPO	ALT.	ALTURA s.n.m.	LOCALIDAD	GEOLOGIA	EDAD
El Boquerón	A	530 m	1 Km. S. El Boquerón, en el río Sumapaz.	Arenisca Gr. Guadalupe	Cretac. Sup.
	B		2 Km. al S de A, aguas abajo	Arenisca Gr. Guadalupe.	Cretac. Sup.
Río Coello/Payandé	C		Puente sobre el río Coello, entrando a Payandé	Calizas Fm. Payandé	Triásico Sup
	D		4 Km. NW Payandé, quebrada Río Prió	Granodiorita, Stock de Payandé	Jurásico
	E	400 m	Quebrada Aguirre, al NNW de Payandé	Calizas, Fm. Payandé	Triásico Sup.
Prado	F		Represa de Hidroprado	Areniscas, tope del Gr. Guadalupe	Cretac. Sup.
	G	350 m	Cantera adyacente al retén de Policía Hidroprado	Cherts, Gr. Guadalupe	Cretac. Sup.
	H		Vía Prado-Dolores, pie de la Cordillera E.	Capas rojas y Vulcanitas, Fm. Saldaña	Triásico Sup. Jurásico
	I	340 m	50 m. al N de H	Vulcanitas verdosas, Fm. Saldaña	Triásico Sup. Jurásico
Valle del Río Magdalena	J		11 Km. N Neiva	Areniscas y Conglomerados, Fm. Honda	Terciario Sup.
	K		5 Km. N Neiva	Areniscas y Conglomerados, Fm. Honda	Terciario Sup.

TABLA 1 — DESCRIPCIÓN DE LOS AFLORAMIENTOS (cont.)

GRUPO	Afl.	ALTURA s.n.m.	LOCALIDAD	GEOLOGIA	EDAD
Vegalarga	L	950 m	Puente a la entrada de San Antonio, 25 Km. E de Neiva	Conglomerados, Gr. Gualanday	Terciario Inf.
	M	750 m	Q. Las Ceibas, Vía Neiva-San Antonio	Conglomerados y areniscas, Gr. Gualanday	Terciario Inf.
	N	600 m	Km. 16 Vía Neiva-San Antonio; cantera	Calizas y shales, Gr. Villeta	Cretac. Sup.
Garzón	O	1370 m	1 Km. N Zuloaga	Cuarzodiorita	Mesozoico ?
	P	1500 m	12 Km. SW Zuloaga	Cuarzodiorita	Mesozoico ?
	Q	1110 m	1 Km. E Garzón	Neis pegmatítico	Pre-Cámbrico
Sucre/Gabinete	R	2400 m	Límite Huila-Caqueta, Alto de Gabinete	Granulita	Pre-Cámbrico
	S	2100 m	6 Km SE Gabinete	Neis granulítico	Pre-Cámbrico
	T		3 Km. SE Gabinete	Neis sienítico	Pre-Cámbrico
La Plata	U	1310 m.	Vía Garzón-La Plata, 7 Km. antes de La Plata	Calizas y shales	Cretác. Sup.
	V		3 Km. W La Plata	Pórfiro cuarzoso, Fm. Saldaña ?	Triásico Sup. Jurásico
	W	1350 m	10 Km. La Plata	Granodiorita	Jurásico
Puracé	X	3000 m	Vía La Plata-Popayán, antes del Paso	Andesita, Fm. Popayán	Plio-Pleistoceno
	Y	3300 m.	Cascada de Bedón	Andesita, Fm. Popayán	Plio-Pleistoceno

TABLA 1 — DESCRIPCION DE LOS AFLORAMIENTOS (Cont.)

GRUPO	Afl.	ALTURA s.n.m.	LOCALIDAD	GEOLOGIA	EDAD
Graben del Río Cauca	2	1710 m	15 Km. N Píendamá	Tobas, Fm. Popayán	Plio-Pleistoceno
	3		3 Km. N Mondomo	Areniscas carbonosas, Fm. Esmita	Mioceno Sup.
	4		8 Km. SE La Florida (Valle) Río Fraile	Diabasa, Gr. Diabásico	Cretácico
Dagua	5	1450 m	6 Km. E La Florida	Diabasa, Dr. Diabásico.	Cretácico
	6	1950 m	Km. 13 Vía Cali-Buenaventura	Diabasa, Gr. Diabásico	Cretácico
	7	1900 m	Km. 21,5 Vía Cali-Buenaventura	Diabasa, Gr. Diabásico	Cretácico
Buenaventura	8	1650 m	Km. 27 Vía Cali-Buenaventura	Diabasa, Gr. Diabásico	Cretácico
	9	560 m	1 Km. SW Loboguerrero, Sitio La Pezuña	Esquistos, Gr. Dagua	Mesozoico
	10		1 Km. SW Cisneros, Km. 69 Vía Cali-Buenaventura	Esquistos, Gr. Dagua	Mesozoico
	11	290 m	22 Km. W al Afl. 10	Grauvacas y Conglom. Verdosos	Terciario
	12	200 m	10 Km. E Buenaventura	Grauvaca deleznable	Terciario

TABLA 1 - DESCRIPCION DE LOS AFLORAMIENTOS (Cont.)

GRUPO	Afl.	ALTURA s.n.m.	LOCALIDAD	GEOLOGIA	EDAD
Buga	13	1650 m	Km. 27 Vía Buga-Buenaventura, Represa Calima	Diabasa, Gr. Diabásico	Cretácico
	14	1610 m	Km. 19 Vía Buga-Buenaventura	Diabasa, Gr. Diabásico	Cretácico
	15	1370 m	Km. 12,5 Vía Buga - Buenaventura	Diabasa, Gr. Diabásico	Cretácico
Zarzal	16	1100 m	14 Km. E Zarzal	Areniscas conglomeráticas	Terciario Sup.
	17	1170 m	18 Km. E Zarzal, Caserío Corozal	Areniscas deleznales	Terciario Sup.
	18		6 Km. SW Afl. 16, Vía Nueva Armenia - Zarzal	Tobas arenosas horizontales	Terciario Ter- minal.
La Unión	19	1140 m	Pié de la Cordillera W Vía Roldanillo -El Dovio	Diabasa, Gr. Diabásico	Cretácico
	20	1430 m	6 Km. NW Afl. 19	Diabasa, Gr. Diabásico	Cretácico
	21	1610 m	Vía El Dovio-La Unión	Diabasa, Gr. Diabásico	Cretácico
	22	1200 m	3 Km. W La Unión	Diabasa, Gr. Diabásico	Cretácico
Pereira	23	1710 m	3 Km. SSW Sta. Rosa de Cabal	Areniscas oscuras, Fm. Quebradagrande	Cretácico
	24		2 Km. N. Sta. Rosa de Cabal	Tobas	Cuaternario
	25		2 Km. N Afl. 24	Andesita	Reciente?
Manizales	26	3350 m	El Ocho o La Esperanza 33 Km. E Manizales	Andesita vesicular	Reciente

TABLA 1 — DESCRIPCION DE LOS AFLORAMIENTOS (Cont.)

GRUPO	Alt.	ALTURA s.n.m.	LOCALIDAD	GEOLOGIA	EDAD
	27	3850 m.	Vía al Nevado del Ruiz 8 Km. al S La Esperanza	Andesita grisácea	Reciente
	28	3970 m.	Vía al Nevado del Ruiz Bifurcación a Murillo	Andesita grisácea	Reciente
	29	3520 m.	Vía Manizales-Honda, Páramo de Letras	Andesita grisácea	Reciente
Mariquita	30	1400 m.	2 km. E El Fresno	Granito muy meteorizado	Cretácico
	31	1200 m.	10 Km. E El Fresno	Neis Cuarzo-feldespático	Paleozóico
	32	580 m.	22 Km. E El Fresno	Granodiorita, Stock de Mariquita	Cretác. Sup.
Villeta	33	1730 m.	Alto El Tigre	Cherts, Gr. Guadalupe	Cretác. Sup.
	34	1300 m.	Km. 91 Vía Bogotá-Honda 7 Km. E Afl. 33	Calizas Coralinas, Gr. Villeta	Cretác. Sup.
	35	1140 m.	8 Km. E Villeta	Shales piritosos, Gr. Villeta	Cretác. Sup.
	36	1330 m	4 Km. E Afl. 35	Shales y areniscas "Fm. Hiló"	Cretác. Inf.
Bogotá	37	3100 m.	Cerro de Guadalupe	Arenisca Dura, Gr. Guadalupe	Cretác. Sup.
	38	3250 m.	Vía Bogotá-Choachi, 6 Km. E Afl. 37	Arenisca Tierna, Gr. Guadalupe	Cretác. Sup.

TABLA 1 — DESCRIPCIÓN DE LOS AFLORAMIENTOS (Cont.)

GRUPO	Añ.	ALTURA s.n.m.	LOCALIDAD	GEOLOGIA	EDAD
	39	2850 m.	Vía a La Calera	Arenisca de Labor, Gr. Guadalupe	Cretác. Sup.
	40	2900 m.	6 Km. E Añ. 39	Areniscas Tierra Gr. Guadalupe	Cretác. Sup.
Moniquirá	41	2360 m.	Río Pómea, 45 Km. NW Tunja	Areniscas de Arcabuco	Cretácico Inf.
	42	2160 m.	52 Km. NW Tunja	Areniscas y limolitas, Fm. Tambor. ?	Cretác. Inf. ?
	43	1800 m.	2,5 Km. E Moniquirá	Shales negros	Cretácico Medio
Oiba	44	1600 m.	1 Km. NW Oiba	Areniscas y Shales negros	Cretác. Sup.
	45	1770 m.	8 Km. N Oiba	Areniscas violáceas, Gr. Girón	Jurásico Sup.
	46	1430 m.	4 Km. S El Socorro	Areniscas negras	Cretácico
Aratoca	47	1860 m.	0.5 Km. S Aratoca	Areniscas micáceas	Paleozoico?
	48	1650 m.	Cañón Río Chicamocho	Esquistos micáceos	Paleozoico
	49	1250 m.	Vía El Socorro-Bucaramanga, bifurcación a Septiá	Vulcanita porfírica, rica en cuarzo; riolita?	Jurásico? Jurásico
El Playón	50	780 m.	22 Km. N Bucaramanga, vía al mar.	Capas rojas (areniscas), Gr. Girón	Jurásico Sup.
	51	680 m.	31 Km. N Bucaramanga Lavadero La Isla Escorpión	Calizas muy cizalladas	Paleozoico Sup.

TABLA 1 — DESCRIPCION DE LOS AFLORAMIENTOS (Cont.)

GRUPO	Alt.	ALTURA s.n.m.	LOCALIDAD	GEOLOGIA	EDAD
Totumal	52	640 m.	5 Km. N El Playón	Esquisto o milonita.	?
	53	500 m.	2.5 Km. S ramal a Sabana Torres	Diorita/Andesita.	?
	54	390 m.	18 Km. S San Alberto, pié de la Cordillera E	Calizas aromáticas con concreciones	Cretác. Sup.
Abrego	55	390 m.	Vía Totumal-Ocaña, Km. 3:3	Tobas	Triásico-Jurásico
	56	580 m.	6 Km. E Atl. 55	Tobas	Triásico-Jurásico
	57	900 m.	19 Km. W Río de Oro	Neis migmatítico	Precámbrico
La Curva	58	1400 m.	2 Km. W Abrego	Granito macrogranudo	Jurásico
	59	1450 m.	6 Km. E Abrego, Puente Río Oroque	Esquistos sercíticos	Cambro-Ordov.
	60	1830 m.	25 Km. E Abrego	Esquistos sercíticos	Cambro-Ordov.
Sardinata	61	1700 m.	Cerro Viravira, 6 Km. S La Curva	Riolita	Triásico-Jurásico
	62	1260 m.	5 Km. La Curva	Leucogranito	Jurásico?
	63	1110 m.	10 Km. E La Curva	Leucogranito	Jurásico?
Sardinata	64	490 m.	7 Km. NE Sardinata	Shales negros/calizas	Cretác. Sup.
	65	520 m.	12 Km. NE Sardinata	Calizas lumaguélicas	Cretác. Sup.
	66	300 m.	17 Km. NE Sardinata	Calizas oscuras/Shales	Cretác. Sup.

TABLA 1 — DESCRIPCION DE LOS AFLORAMIENTOS (Cont.)

GRUPO	Añ.	ALTURA s.n.m.	LOCALIDAD	GEOLOGIA	EDAD
Cúcuta	67	560 m.	10 Km. S Cúcuta, vía a Pamplona	Areniscas grano grueso Fm. Guayabo	Mioc. Sup.
	68	770 m.	La Donjuana, Vía Cúcuta-Pamplona 17 Km. S Cúcuta	Areniscas grano grueso	Terc. Inf.
	69	940 m.	24 Km. S Cúcuta	Areniscas, Fm. Barco	Cretác. Sup. Ter.
Pamplona	70	2100 m.	2 Km. N Pamplona	Cherts, Fm. La Luna	Cretác. Sup.
	71	2610 m.	2 Km. NW Pamplona	Neis Cuarzoso	Pre-Devónico
	72	3140 m.	7 Km. SW Pamplona	Neis Cuarzoso muy meteorizado	Pre-Devónico
	73	3070 m.	12 Km. SW Pamplona	Augenels muy meteorizado	Pre-Devónico
	74	2500 m.	10 Km. S Pamplona en la vía a Málaga	Cherts, Fm. La Luna	Cretác. Sup.
Presidente — Páramo del Almorzadero	75	3110 m.	5 Km. N Presidente	Areniscas y arcillolitas grises	Terciario Inf.
	76	3340 m.	2 Km. S Presidente	Areniscas/limolitas rojas, Gr. Girón	Jurásico Sup.
	77	3680 m.	10 Km. S. Presidente	Arcillolitas y limolitas ocres	Terciario Inf.
	78	3850 m.	Páramo del Almorzadero	Arenisca, lutitas carbonosas	Terciario Inf.

TABLA 1 — DESCRIPCION DE LOS AFLORAMIENTOS (Cont.)

GRUPO	Alt.	ALTURA s.n.m.	LOCALIDAD	GEOLOGIA	EDAD
Málaga	79	2070 m.	9 Km. N Málaga	Arenisca cuarzosa /Shales negros	Cretác. Sup.
	80	2160 m.	2 Km. S. Málaga	Calizas bioclásticas con Ostreas	Cretác. Sup.
	81	1770 m.	3 Km. N Miranda	Areniscas verdosas	Cretác. Medio
Soatá	82	2140 m.	2,5 Km. S Soatá	Shales negros/capitas de areniscas	Cretác. Sup.
	83	2360 m.	2 Km. NNE Susacón	Shales negros/capitas de areniscas	Cretác. Sup.
	84	2630 m.	4 Km. S Susacón	Areniscas algo caolínítica	Cretác. Sup.
	85	3100 m.	1 Km. SW Tutasá	Arenisca cuarzosa clara	Terciario Inf.
Belén	86	2880 m.	5 Km. N Belén	Calizas masivas oscuras	Cretác. Sup.
	87	2740 m.	2 Km. NW Sta. Rosa de Viterbo	Areniscas deleznales	Cretác. Sup.
	88	2970 m.	Km. 132 Vía Bogotá-Tunja	Areniscas conglomeráticas	Terciario
Tunja	89	2860 m.	Km. 127 Vía Bogotá-Tunja	Areniscas Grano fino	Cretác. Sup.
	90	2850 m.	Km. 116 vía Bogotá-Tunja	Shales negros/areniscas	Cretác. Sup.
	91	2730 m.	Km. 67, Estación El Sisga	Areniscas, Fm. Thátá	Plaiástoceno
Chocontá	92	2620 m.	Km. 55, 1 Km W Sesquíé	Areniscas, Fm. Arenisca de Labor	Cretác. Sup.
	93	2620 m.	Km. 52, Gachancipá	Areniscas claras, Fm. Arenisca de Labor	Cretác. Sup.

jóvenes y fósiles comprimidos y deformados son cortados sin desviación alguna (Figs. 4 y 5); las diaclasas muestran arreglo paralelo independiente del plegamiento (Fig. 6). Tan solo en raras oportunidades se encontraron "diaclasas" superficiales "anómalas", como la mostrada en la Fig. 7, que corresponde a una grieta con muchas asperezas, desarrollada en una capa de arenisca (Loc. 83, cerca a Susacón). El caso normal fué siempre el de los sistemas casi ortogonales, reconocibles a simple ojo, de diaclasas verticales (Fig. 8; El Playón, Sant.). Excepcionalmente fueron encontrados más de dos sistemas (Fig. 9; Loc. H. Prado, Tol.) o un evidente caos aleatorio. (Fig. 10, Loc. 21, El Dovia, Valle).

3. METODO DE EVALUACION

Los datos fueron evaluados según el método de KOHLBECK & SCHEIDEGGER (1977). En él se asigna a la orientación de las diaclasas individuales solamente un significado estadístico. El objetivo es encontrar así la orientación preferencial para cada afloramiento, grupo de afloramientos, o regiones más amplias. Para ello, los conjuntos de datos correspondientes se acomodan a una distribución teórica de la forma $\exp. (K \cos. v)$, donde k es un parámetro de agudeza y v el ángulo de desviación desde el "centro" de la distribución. Los parámetros de este último se definen de tal manera que la diferencia cuadrática entre las medidas y la distribución teórica sea mínima. Esto se logra mediante el desarrollo, con ayuda del computador, de una función de minimización. Por regla general, se obtiene que tres distribuciones teóricas son suficientes para aproximar la distribución de los datos medidos; dos de ellas corresponden a las diaclasas cercanas a la verticalidad y la tercera a las diaclasas con poca inclinación. Cuando se restringe el campo de medición a las diaclasas verticales o bastante inclinadas, bastan dos distribuciones teóricas para obtener las orientaciones preferenciales de las diaclasas medidas.

Como se mencionó hay bastantes indicios de que las diaclasas superficiales son de origen reciente (v. SCHEIDEGGER 1981 a.). Las diaclasas poco inclinadas están ligadas genéticamente con algún factor litológico; las cercanas a la verticalidad son producto de los esfuerzos neotectónicos. De acuerdo con la teoría de ANDERSON (1942), las bisectrices de los ángulos formados por las orientaciones preferenciales de las diaclasas verticales corresponden con dos de los ejes de campo de esfuerzos tectónicos. Tales bisectrices pueden ser obtenidas fácilmente una vez conocidas las orientaciones preferenciales de las diaclasas. El eje de mayor esfuerzo quedará contenido en el cuadrante menor; el eje de menor esfuerzo en el cuadrante mayor. No bastante, en muchos casos, no es fácil determinar los cuadrantes "mayores" y "menores", pues a menudo, el ángulo entre las dos direcciones preferenciales es muy cercano a 90° .

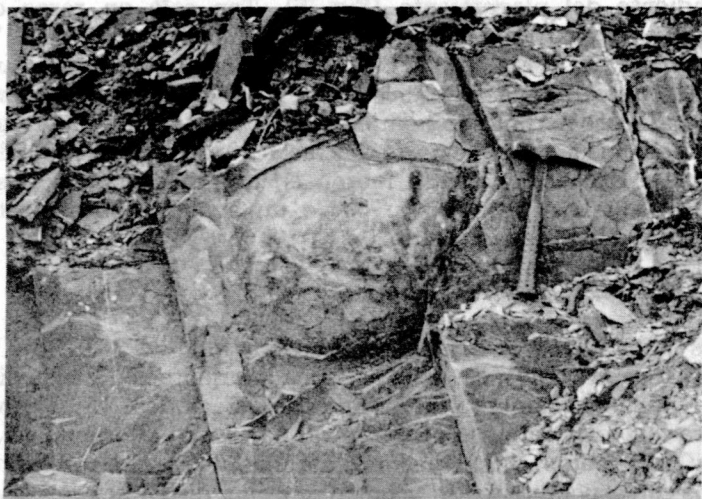


FIGURA 4 Calizas aromáticas del Cretácico Superior con concreciones atravesadas por diaclasas (Loc. 54, El Playón, Santander).

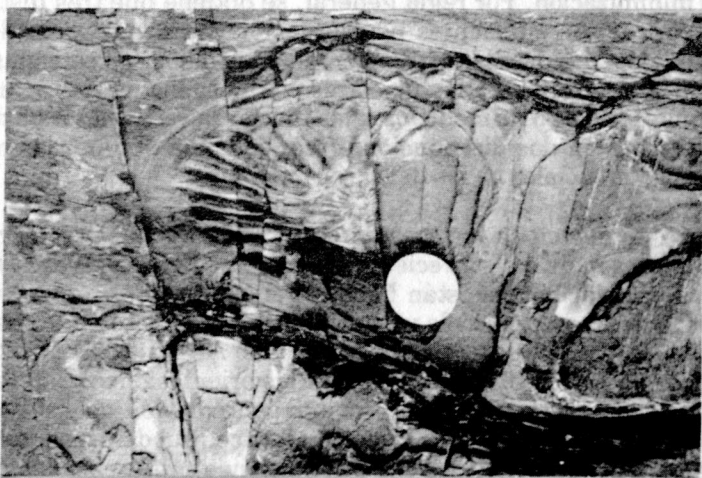


FIGURA 5. Amonita deformada, cortada por diaclasas. Shales y areniscas del Cretácico Superior, Grupo Villeta. Loc. 36, Villeta (Cundinamarca).

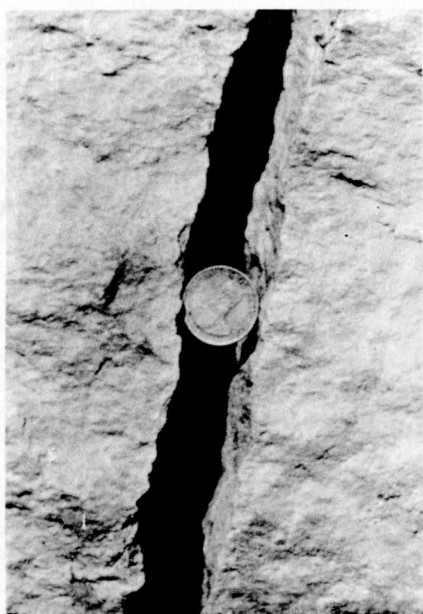


FIGURA 6. Diaclasas paralelas que cortan el plegamiento. Shales y areniscas del Cretácico Superior, Grupo Villeta. Loc. 36, Villeta (Cundinamarca).



FIGURA 7. Fractura de distensión con superficie rugosa, atípica. Areniscas del Cretácico Superior. Loc. 83, Soatá (Boyacá).



FIGURA 8. Caso típico de diaclasamiento: dos sistemas con arreglo ortogonal. Loc. 54, El Playón (Santander).



FIGURA 9. Caso de más de dos sistemas ortogonales de diaclasas.

Capas rojas intercaladas en la Fm Saldaña, Triásico Superior.
Jurásico inferior. Loc. 11, Prado (Tolima).



FIGURA 10. Diaclasamiento Caótico en diabasas del Grupo Diabásico, Mesozoico Superior. Loc. 21, La Unión (Valle).

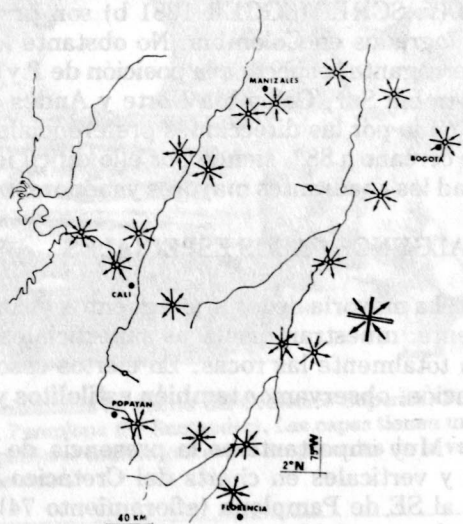


FIGURA 11. Resultados para el sur de Colombia.

4. RESULTADOS

Los datos de las mediciones de cada afloramiento fueron procesados por el método descrito en el aparte 3. Los resultados se muestran en la tabla 2. En ella, la primera columna identifica el afloramiento, la segunda el número de diaclasas medidas, la tercera la orientación preferencial (azimut N- E del ángulo de buzamiento y el margen de desviación), la cuarta la segunda orientación preferencial -de modo semejante a la anterior-, la quinta el ángulo menor entre las orientaciones preferenciales, y la sexta y séptima las direcciones de mayor presión (P) y de menor presión (T) deducidas por el método de ANDERSON.

Al observar la tabla 2 se evidencia una dispersión grande de los valores. Sin embargo, esto está de acuerdo con la experiencia adquirida en otras regiones de la tierra en las cuales el comportamiento de las diaclasas a pequeña escala no es bien definido. Estas adquieren significado tan solo cuando se las analiza a escala regional. Es por esta razón que los afloramientos se agruparon como se mencionó en el aparte 2. Los resultados correspondientes a los grupos citados se ven en la tabla 3. Las figuras 12 y 13 contienen los resultados en los mapas. De especial interés son también las evaluaciones logradas al unir, de una parte, todos los grupos del sector norte de Colombia, de la otra todos los del sector sur (v. tabla 4). Es evidente que las orientaciones preferenciales de las diaclasas en ambas regiones apenas se diferencian en unos 9° de azimut, lo cual es índice claro de que las direcciones de esfuerzos regionales en ambos sectores son semejantes. Más aún: los resultados de mediciones de diaclasas en los Andes Venezolanos (v. SCHEIDEGGER 1981 b) son prácticamente coincidentes con los logrados en Colombia. No obstante lo anterior, queda todavía en interrogante respecto a la posición de P y T, pues tanto en los sectores Colombia Sur, Colombia Norte y Andes de Mérida, el ángulo menor formado por las direcciones preferenciales de las diaclasas está siempre cercano a 88°, siendo por ello difícil identificar con absoluta seguridad los cuadrantes mayores y menores.

5. ALGUNOS CASOS ESPECIALES.

La mayoría de los afloramientos visitados caen en la categoría corriente: muestran diaclasas superficiales, planas y lisas que atraviesan totalmente las rocas. En ciertos casos, que se comentan a continuación, observamos también estilolitos y estriaciones.

Muy importante es la presencia de estilolitos horizontales (Fig. 13) y verticales en cherts del Cretácico Superior (Fm. La Luna), 8,5 km al SE de Pamplona (afloramiento 74). Los estilolitos horizontales son de especial interés para el presente estudio, si se tiene en cuenta que su origen tiene relación con presiones tectónicas más o menos tan-

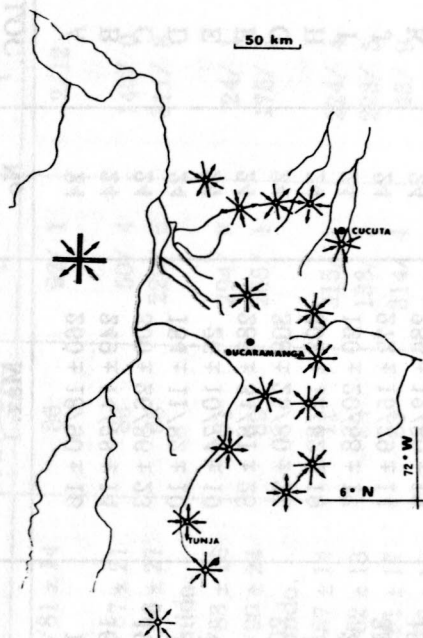


FIGURA 12. Resultados para el norte de Colombia.

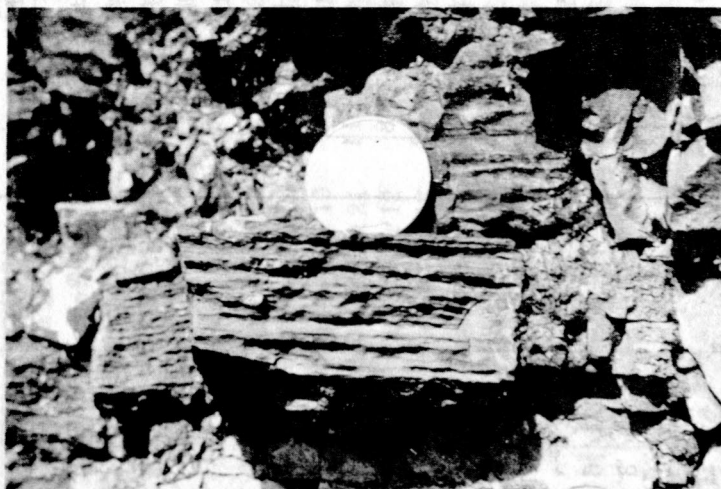


FIGURA 13. Estilolitos horizontales en cherts del Cretácico Superior, Fm. La Luna, Afloramiento 74, Pamplona (N. Santander). Las capas tienen una orientación 215/30; las superficies estilolíticas están desplazadas de la vertical por efectos del plegamiento.

TABLA 2 - COLOMBIA - VALORES POR AFLORAMIENTO

LOC.	No.	Máx. 1	Máx. 2	ANGULO	P	T
A	24	260 ± 18/90 ± 16	14 ± 25/88 ± 22	66	137/ 2	227/ 1
B	24	249 ± 14/78 ± 14	164 ± 12/82 ± 12	82	117/ 3	26/13
C	24	300 ± 26/86 ± 23	197 ± 7/88 ± 7	77	69/ 5	159/ 1
D	24	184 ± 11/82 ± 10	No definido.			
E	24	26 ± 10/74 ± 10	No definido.			
F	24	283 ± 34/81 ± 28	7 7/89+ 7	84	54/ 6	145/ 6
G	24	308 ± 25/80 ± 21	205 ± 16/71 + 14	82	78/22	345/ 6
H	24	303 ± 12/82 ± 10	No definido.			
I	24	120 ± 20/88 ± 17	25 ± 15/86 ± 14	85	253/ 5	163/ 2
J	24	272 ± 15/79 ± 14	357 ± 8/87 ± 8	84	44/ 6	135/ 9
K	24	286 ± 12/80 ± 12	191 ± 12/89 ± 12	86	58/ 8	149/ 6
L	24	84 ± 15/75 ± 13	165 ± 42/82 ± 32	78	214/ 5	305/15
M	24	226 ± 17/88 ± 15	325 ± 17/88 ± 16	81	95/ 3	185/ 0
N	24	81 ± 25/77 ± 17	316 ± 20/84 ± 17	58	197/20	289/ 4
O	27	128 ± 15/82 ± 12	No definido.			
P	29	276 ± 15/86 ± 13	186 ± 15/79 ± 13	89	321/ 5	52/11
Q	24	245 ± 16/84 ± 14	333 ± 24/80 ± 19	88	199/ 3	109/11
R	24	90 ± 38/87 ± 32	347 ± 10/80 ± 10	78	219/11	128/ 4
S	29	213 ± 32/88 ± 20	No definido.			
T	31	33 ± 16/88 ± 14	326 ± 9/88 ± 8	67	89/ 1	179/ 2
U	27	228 ± 26/89 ± 20	143 ± 25/88 ± 18	85	276/ 1	6/ 2

TABLA 2 (Cont.)

LOC.	No.	Max. 1	Max. 2	ANGULO	P	T
V	29	225 ± 20/80 ± 20	138 ± 16/81 ± 14	86	92/ 1	2/12
W	25	No definido.				
X	32	277 ± 32/87 ± 20	183 ± 32/87 ± 21	86	50/ 4	140/ 0
Y	24	96 ± 15/80 ± 13	165 ± 33/86 ± 27	68	220/ 6	311/ 8
Z	36	239 ± 19/85 ± 14	No definido.			
1	29	65 ± 35/86 ± 19	164 ± 28/83 ± 16	81	294/ 8	24/ 1
2	33	40 ± 10/89 ± 9	311 ± 32/90 ± 24	89	265/ 1	175/ 1
3	29	25 ± 11/89 ± 10	No definido.			
4	33	80 ± 23/80 ± 19	189 ± 17/87 ± 14	71	315/11	224/ 4
5	31	267 ± 23/89 ± 21	359 ± 14/82 ± 13	88	133/ 7	223/ 5
6	35	266 ± 12/86 ± 12	182 ± 17/81 ± 17	83	314/ 4	45/ 9
7	23	116 ± 23/82 ± 18	33 ± 21/88 ± 18	82	345/ 4	254/ 7
8	24	212 ± 18/88 ± 16	310 ± 19/83 ± 18	83	81/ 7	171/ 3
9	28	18 ± 27/84 ± 19	No definido.			
10	27	257 ± 18/88 ± 18	169 ± 16/86 ± 16	88	303/ 2	33/ 5
11	25	252 ± 23/85 ± 19	164 ± 27/89 ± 21	88	118/ 4	28/ 4
12	24	64 ± 21/89 ± 19	164 ± 15/83 ± 13	80	194/ 6	24/ 4
13	34	184 ± 21/87 ± 17	108 ± 20/84 ± 16	76	236/ 3	326/ 6
14	29	194 ± 30/88 ± 18	No definido.			
15	36	227 ± 14/89 ± 13	319 ± 13/83 ± 13	88	93/ 6	183/ 4
16	26	220 ± 26/88 ± 19	No definido.			

TABLA 2 (Cont.)

LOC.	No.	Máx. 1	Máx. 2	ANGULO	P	T
17	28	38 ± 24/67 ± 23	298 ± 10/80 ± 11	85	166/25	260/ 8
18	27	290 ± 13/90 ± 11	No definido.			
19	26	219 ± 17/86 ± 16	119 ± 11/83 ± 11	81	349/ 9	259/ 2
20	25	38 ± 22/80 ± 22	127 ± 10/74 ± 10	86	353/ 4	262/18
21	28	219 ± 24/86 ± 19	296 ± 20/90 ± 16	78	348/ 3	78/ 2
22	32	79 ± 10/86 ± 10	354 ± 30/86 ± 28	85	127/ 0	217/ 5
23	24	90 ± 20/86 ± 15	No definido.			
24	30	222 ± 11/84 ± 10	149 ± 22/85 ± 18	73	96/ 1	6/ 6
25	24	209 ± 16/84 ± 13	324 ± 37/82 ± 36	66	86/12	177/ 2
26	30	No definido.				
27	29	36 ± 20/82 ± 14	120 ± 24/85 ± 17	83	168/ 2	258/ 8
28	23	262 ± 31/85 ± 27	348 ± 17/80 ± 16	86	215/ 4	125/10
29	28	65 ± 6/80 ± 6	355 ± 26/86 ± 23	70	301/ 6	210/ 8
30	6	5 ± 22/80 ± 19	No definido.			
31	27	95 ± 22/82 ± 19	165 ± 8/83 ± 8	70	220/ 0	310/ 9
32	27	62 ± 7/89 ± 7	342 ± 18/85 ± 17	80	112/ 3	202/ 3
33	32	204 ± 18/69 ± 13	117 ± 13/83 ± 11	85	73/11	339/19
34	26	15 ± 17/79 ± 14	No definido.			
35	24	198 ± 18/86 ± 16	No definido.			
36	35	277 ± 5/63 ± 5	10 ± 11/86 ± 12	89	147/21	51/16
37	31	188 ± 13/78 ± 11	287 ± 16/87 ± 15	82	58/12	327/ 6

TABLE 2 (Cont.)

LOC.	No.	Máx. 2	Máx. 1	ANGULO	P	T
38	28	251 ± 23/82 ± 25	177 ± 12/82 ± 12	72	124/ 0	34/10
39	27	215 ± 35/83 ± 28	150 ± 5/87 ± 7	65	93/ 4	3/ 6
40	28	290 ± 19/76 ± 18	27 ± 8/76 ± 8	86	158/20	68/ 0
41	33	211 ± 6/84 ± 6	124 ± 19/79 ± 18	86	258/ 4	348/11
42	34	223 ± 7/85 ± 7	147 ± 13/88 ± 13	76	95/ 2	5/ 5
43	28	44 ± 11/86 ± 8	141 ± 19/84 ± 18	83	273/ 8	3/ 2
44	26	104 ± 21/77 ± 19	14 ± 11/88 ± 10	90	330/ 8	238/11
45	29	64 ± 13/85 ± 11	144 ± 34/81 ± 29	79	14/ 3	284/ 9
46	27	226 ± 13/88 ± 14	137 ± 9/79 ± 9	88	270/ 6	2/ 9
47	35	265 ± 8 /85 ± 8	196 ± 19/80 ± 18	69	320/ 5	50/ 9
48	28	253 ± 18/89 ± 13	No definido.			
49	33	92 ± 20/87 ± 18	141 ± 12/88 ± 11	82	272/ 4	182/ 1
50	32	184 ± 18/84 ± 16	277 ± 12/86 ± 11	87	51/ 7	321/ 1
51	25	243 ± 14/88 ± 13	344 ± 20/80 ± 17	79	113/ 9	204/ 5
52	36	79 ± 13/87 ± 12	156 ± 13/89 ± 13	76	208/ 2	298/ 2
53	24	276 ± 16/90 ± 15	6 ± 9/83 ± 9	89	141/ 5	231/ 5
54	25	9 ± 29/89 ± 20	No definido.			
55	33	248 ± 7 /82 ± 7	344 ± 12/84 ± 12	85	116/11	26/ 1
56	27	200 ± 14/88 ± 14	112 ± 12/87 ± 12	87	246/ 0	336/ 4
57	27	81 ± 15/78 ± 14	172 ± 15/82 ± 14	90	216/ 3	307/14
58	29	36 ± 20/81 ± 19	287 ± 5/73 ± 5	76	162/22	71/ 5

TABLA 2 (Cont.)

LOC.	No.	Máx. 1	Máx. 2	ANGULO	P	T
59	28	303 ± 20/84 ± 18	34 ± 15/83 ± 14	88	170/ 9	260/ 0
60	33	256 ± 29/76 ± 20	No definido.			
61	34	65 ± 8/76 ± 7	342 ± 13/85 ± 12	82	295/ 6	203/13
62	35	81 ± 16/82 ± 14	162 ± 14/81 ± 13	80	32/ 1	301/11
63	38	276 ± 13/84 ± 13	183 ± 12/83 ± 11	88	50/10	320/ 0
64	34	89 ± 28/86 ± 26	201 ± 10/64 ± 9	72	321/26	57/13
65	24	216 ± 7 / 81 ± 8	142 ± 14/84 ± 14	74	89/ 2	359/ 9
66	30	247 ± 26/87 ± 22	160 ± 6 / 80 ± 6	86	293/ 5	24/10
67	33	318 ± 27/81 ± 19	No definido.			
68	33	94 ± 25/77 ± 24	12 ± 8 / 86 ± 8	81	329/ 7	232/12
69	27	216 ± 13/70 ± 11	136 ± 30/84 ± 30	78	88/11	375/16
70	28	9 ± 23/84 ± 18	No definido.			
71	26	88 ± 21/90 ± 21	352 ± 10/87 ± 10	84	220/ 3	130/ 2
72	30	221 ± 16/73 ± 13	No definido.			
73	29	190 ± 11/80 ± 10	101 ± 23/78 ± 24	87	235/ 1	326/15
74	32	113 ± 33/76 ± 32	358 ± 8/76 ± 8	71	236/29	146/ 0
75	24	170 ± 10/75 ± 12	No definido.			
76	28	347 ± 22/80 ± 17	106 ± 26/89 ± 25	65	50/13	317/10
77	28	10 ± 23/90 ± 22	276 ± 12/86 ± 11	86	143/ 3	53/ 2
78	28	271 ± 12/87 ± 12	358 ± 7 / 83 ± 7	86	224/ 3	136/ 7
79	32	278 ± 13/87 ± 13	199 ± 20/86 ± 16	78	328/ 1	59/ 4

TABLA 2 (Cont.)

LOC.	No.	Máx. 1	Máx. 2	ANGULO	P	T
80	35	81 ± 16/86 ± 16	174 ± 11/88 ± 12	88	308/ 5	218/ 1
81	31	98 ± 20/79 ± 20	349 ± 10/82 ± 9	73	224/16	314/ 2
82	33	290 ± 22/87 ± 16	No definido.	78	111/ 6	202/10
83	39	61 ± 21/86 ± 19	No definido.	84	56/ 2	146/ 7
84	26	168 ± 27/80 ± 17	284 ± 25/84 ± 22	78	275/ 1	5/21
85	29	8 ± 22/86 ± 17	No definido.	85	135/ 2	45/ 1
86	28	4 ± 20/86 ± 14	144 ± 23/74 ± 20	73	122/ 2	213/ 5
87	31	226 ± 16/75 ± 14	No definido.	89	320/ 6	51/ 4
88	29	91 ± 27/76 ± 17	3 ± 11/90 ± 10	81	312/ 7	42/ 2
89	29	268 ± 21/88 ± 19	No definido.			
90	26	176 ± 14/80 ± 12	356 ± 14/85 ± 12			
91	33	69 ± 21/87 ± 18	95 ± 8/89 ± 8			
92	30	186 ± 15/83 ± 15	182 ± 13/84 ± 12			
93	30	83 ± 20/87 ± 21				

TABLA 3. - COLOMBIA GRUPOS

LOC.	No.	Máx. 1	Máx. 2	ANGULO	P	T
Tolima-Cundinamarca A,B	48	236 ± 19/85 ± 16	160 ± 5 / 80 + 5	75	288/ 4	19/ 9
Rio Coello CDE	72	14 ± 9 / 87 ± 8	No definido	70	68/ 9	158/ 3
Prado FGH I	96	193 ± 11/ 87 ± 8	304 ± 15/ 83 ± 10	90	136/ 9	45/ 6
Valle Magdalena JK	48	1 ± 6 / 88 ± 6	270 ± 15/ 79 ± 14	72	193/ 7	284/ 5
Vegalarga LMN	72	67 ± 18/ 82 ± 12	320 ± 19/ 90 ± 13	81	45/ 4	314/ 3
Garzón OPQ	80	274 ± 20/ 90 ± 10	175 ± 27/ 85 ± 13	74	104/ 2	194/ 1
Sucre RST	84	232 ± 16/ 90 ± 12	337 ± 12/ 88 ± 10	84	87/ 1	357/ 8
La Plata UVW	81	220 ± 15/ 84 ± 12	135 ± 13/ 84 ± 10	89	303/ 6	34/ 4
Puracé XYZ1	121	169 ± 18/ 83 ± 11	78 ± 16/ 89 ± 10			
Cauca-Graben 2, 3	62	31 ± 10/ 88 ± 8	No definido.			
La Florida 4, 5	64	83 ± 17/ 85 ± 15	4 ± 13/ 87 ± 11	79	314/ 2	224/ 5
Dagua 6, 7, 8	82	102 ± 16/ 90 ± 12	193 ± 15/ 87 ± 14	89	327/ 2	57/ 2
Buenaventura 9, 10, 11, 12	104	74 ± 12/ 89 ± 10	172 ± 11/ 88 ± 9	82	303/ 2	33/ 1
Buga 13, 14, 15	99	24 ± 22/ 90 ± 11	118 ± 29/ 88 ± 13	87	251/ 2	341/ 1
Zarzal 16, 17, 18	81	25 ± 22/ 84 ± 17	289 ± 9 / 87 ± 8	84	157/ 6	247/ 2
La Unión 19, 20, 21, 22	111	47 ± 13/ 88 ± 10	120 ± 11/ 83 ± 8	73	354/ 4	264/ 6
Pereira 23, 24, 25	78	218 ± 21/ 86 ± 11	131 ± 28/ 88 ± 14	86	84/ 1	354/ 4
Manizales 26, 27, 28, 29	110	40 ± 28/ 82 ± 10	307 ± 39/ 84 ± 13	88	173/ 10	263/ 1
Mariputa 30, 31, 32	60	73 ± 18/ 88 ± 13	343 ± 16/ 90 ± 12	90	298/ 2	208/ 2
Villeta 33, 34, 35, 36	117	286 ± 10/ 81 ± 9	195 ± 8 / 89 ± 8	90	60/ 7	151/ 6
Bogotá 37, 38, 39, 40	114	278 ± 14/ 82 ± 12	186 ± 12/ 88 ± 10	88	52/ 7	142/ 4
Moniquirá 41, 42, 43	95	220 ± 6 / 88 ± 5	138 ± 10/ 84 ± 10	81	269/ 3	359/ 6
Oiba 44, 45, 46	82	50 ± 15/ 87 ± 11	134 ± 14/ 77 ± 9	83	2/ 7	271/ 10
Aratoca 47, 48, 49	96	251 ± 13/ 88 ± 10	163 ± 19/ 90 ± 12	88	117/ 2	27/ 2
Playón 50, 54	142	268 ± 10/ 90 ± 8	356 ± 7 / 88 ± 6	87	222/ 1	132/ 2
Totumal 55, 57	87	258 ± 13/ 90 ± 10	172 ± 11/ 88 ± 10	87	305/ 1	35/ 1

TABLA 3 (Cont.)

LOC.	No.	Máx. 1	Máx. 2	ANGULO	P	T
Abrego 58-60	90	38 ± 14/87 ± 12	295 ± 14/77 ± 12	78	168/13	76/ 7
La Curva 61-63	107	170 ± 8 /87 ± 8	80 ± 10/85 ± 9	90	305/ 6	215/ 2
Sardinata 64-66	88	223 ± 13/77 ± 10	144 ± 16/79 ± 13	77	94/ 2	3/15
Cúcuta 67-69	93	13 ± 10/89 ± 10	111 ± 20/88 ± 17	82	242/ 2	332/ 1
Pamplona 70-74	145	5 ± 9 /89 ± 8	96 ± 17/82 ± 13	90	230/ 6	320/ 5
Presidente 75-78	108	278 ± 9 /88 ± 9	358 ± 10/90 ± 9	81	48/ 1	138/ 1
Málaga 79-81	98	358 ± 12/89 ± 9	92 ± 12/86 ± 9	87	225/ 3	315/ 2
Soatá 82-84	98	95 ± 13/87 ± 10	355 ± 14/86 ± 11	80	225/ 5	135/ 1
Belén 85-87	88	214 ± 15/85 ± 11	133 ± 22/87 ± 15	81	84/ 2	354/ 5
Tunja 88-90	84	181 ± 8 /84 ± 7	91 ± 14/80 ± 13	89	226/ 3	316/11
Chocontá 91-93	93	85 ± 11/87 ± 10	183 ± 8 /87 ± 8	83	314/ 4	44/ 0

TABLA 4 - REGIONES

LOC.	No. MED.	Máx. 1	Máx. 2	ANGULO	P	T
Venezuela	429	5 ± 5 / 84 ± 4	98 ± 7 / 88 ± 5	88	232 / 5	142 / 3
Colombia Norte	11594	181 ± 4 / 88 ± 3	89 ± 5 / 88 ± 3	88	315 / 3	225 / 0
Colombia Sur	1784	98 ± 6 / 90 ± 3	190 ± 5 / 90 ± 3	88	324 / 0	234 / 0
Estilofitos Loc. 74	4				233 / 18	

genciales a la superficie terrestre y que las "agujas" se desarrollan paralelas a la dirección de máxima presión. Los estilolitos verticales parecen ser producto de sobrecarga litostática y no tener significado tectónico conocido. En el afloramiento que nos ocupa, los estilolitos horizontales aparecen sobre superficies ("diaclasas"?) orientadas en dos sistemas conjugados; sin embargo, las direcciones medidas de los estilolitos son muy semejantes (v. tabla 5), lo cual indica un origen común a partir de un mismo evento de compresión. Por ahora no es claro cuándo exactamente se desarrollaron los estilolitos horizontales, pero se sabe que deben ser anteriores al plegamiento (terminado seguramente a finales del Mioceno), pues las superficies estilolíticas han sido dislocadas por él. Es necesario anotar también que el azimut de los estilolitos horizontales (220°-240°) en el afloramiento 74 coincide justamente con una de las direcciones de esfuerzos principales deducidas del estudio de la orientación de diaclasas. Si se asume que las direcciones de los esfuerzos principales no han variado desde el tiempo de la generación de los estilolitos horizontales, como parece sugerirlo la coincidencia con los resultados derivados de las diaclasas, se puede tomar la dirección señalada por los estilolitos como la de máxima presión tectónica (P) en el Reciente.

En la localidad 34 (calizas arrecifales del Cenomaniano) se presentan estriaciones que buzan 15 al SSW, sobre un plano orientado 322/82. Puesto que el arreglo de las diaclasas en este sitio es bastante caótico (se identifica apenas un sistema), es difícil darles una interpretación tectónica. Una situación semejante (Fig. 14) es la del afloramiento 53 (El Playón, Sant.) donde, sobre un plano 170/90 aparecen estrias inclinadas 45° al SW. El sentido del movimiento no pudo ser determinado.

6. DISCUSION

Los resultados de las mediciones de la posición de las diaclasas superficiales en la región comprendida entre los Andes de Mérida, al Norte, hasta cerca de la frontera colombo-ecuatoriana, al Sur, muestran que en dichas diaclasas, cuando se las examina regionalmente, son constantes dos orientaciones preferenciales: N1° -8°E y N91°-100°E; a escala de afloramientos individuales se observa, no obstante una dispersión grande. La intersección de las orientaciones preferenciales de las diaclasas forma ángulos cuyas bisectrices corresponden teóricamente con dos direcciones de esfuerzos principales $\sigma_1 = (N45^\circ - 54^\circ E)$ y $\sigma_2 = (N135^\circ - 144^\circ E)$. Formalmente σ_1 en Venezuela, σ_2 en Colombia serían las direcciones de máxima presión (P); sin embargo, se trata de una determinación incierta. Los estilolitos horizontales, en el área de Pamplona, parecen indicar que σ_1 es la dirección de compresión, la cual sería más o menos paralela al movimiento de las placas tectónicas (Fig. 15) según el modelo postulado por SCHUBERT (1976).

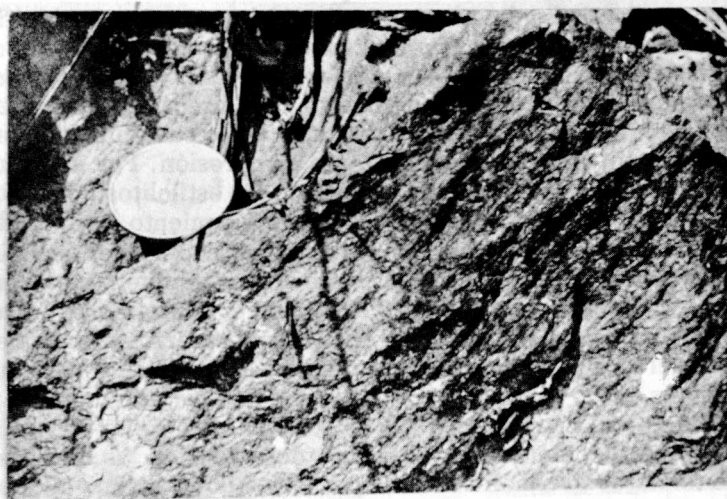


FIGURA 14. Estrias de movimiento en diorita. Loc. 53, aprox. 70 Km al N de Bucaramanga, sobre la vía a Aguachica.

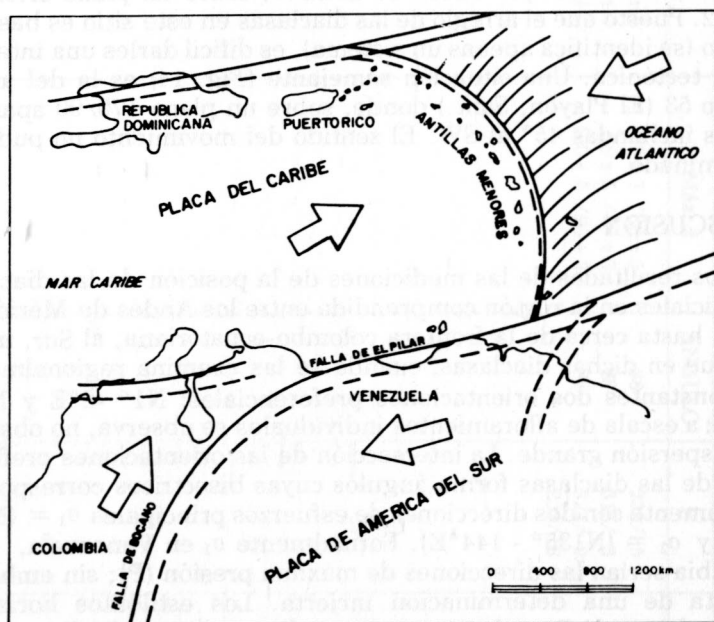


FIGURA 15. Movimiento de las placas tectónicas en el extremo NW de Suramérica, según SCHUBERT (1976).

TABLA 5, AFLORAMIENTO 74, PAMPLONA

Chert, Fm. La Luna, Cretácico Superior

Superficie estilolítica

103/82
5/78
12/80
340/82

Dirección de los Estilolitos

240/10
220/10
220/30
240/15

LITERATURA MENCIONADA EN EL TEXTO:

- ANDERSON, E.M., 1942: The Dynamics of faulting and Dyke Formation with Applications to Britain. Edinburgh: Oliver & Boyd.
- KOHLBECK, F. AND A.E. SCHEIDEGGER, 1977: On the theory of the evaluation of joint orientation measurements. Rock Mech. 9, 9-25.
- SCHEIDEGGER, A.E., 1979: The enigma of jointing. Riv. Ital. Geofis. e Sci. Aff. 5: 1-4.
- SCHEIDEGGER, A.E., 1981a: La conexión de algunos rasgos geológicos y geomorfológicos con los esfuerzos tectónicos.- Geol. Col. 12, 33-56.
- SCHEIDEGGER, A.E., 1981b: Diaclasas en los Andes Venezolanos y su significación geotectónica. En prensa.
- SCHUBERT, C., 1976: Investigaciones neotectónicas en Venezuela: Objetivos y resultados. Interciencia (3): 159-169.

Manuscrito recibido en Julio de 1981

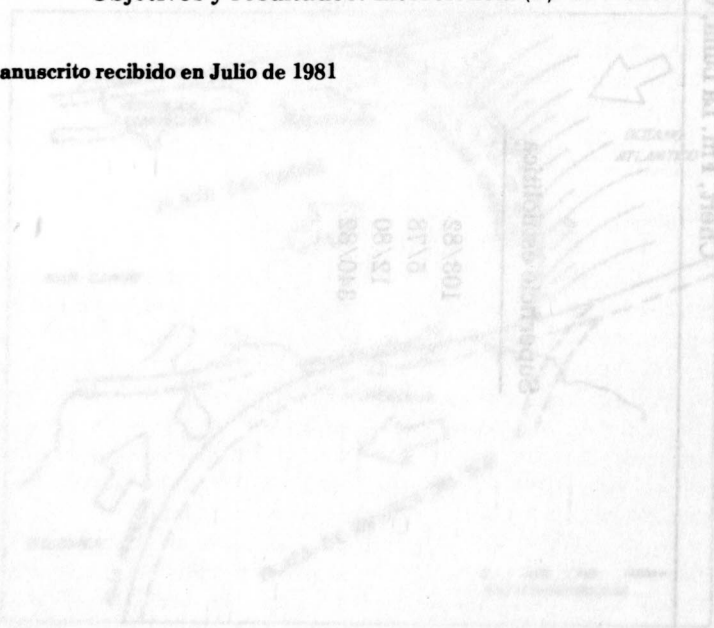


Figura 1. Movimientos de las placas tectónicas en el momento del Sur de Sur, según SCHUBERT (1976).