

Figura 6. Elementos Tectonicos principales del NW de Suramérica

Como resultado de esta oblicuidad en la subducción, los esfuerzos en el sur mantienen una tendencia dextral sobre el SFR a partir de los 4.5° N hasta los 3° S (Winter & Lavenu, 1989; París y Romero, 1994; Risnes, 1995; Ego et al., 1996), mostrando aquí una tendencia compresiva σ_1 en tendencia SW-NE (Ego et al., 1996; Carvajal et al., 2001), que indica la influencia de la placa de Nazca con la asperidad de la Dorsal de Carnegie en el segmento colombo – ecuatoriano.

La tendencia del fallamiento por tensión transversal en dirección preferiblemente WNW -ESE resultante del levantamiento de la litosfera continental acompañada de una emergencia alta de la topografía andina por efecto de la subducción de la placa de Nazca tanto al norte como al sur de los 3° N desde hace 2,5 m.a. hasta el presente (Figuras 5 y 6), y conforme a James (1986); Winter & Lavenu (1989), y Alvarado et al. (1999), indica con cierto grado de certeza que este coincide con mucha seguridad por lo reconocido por Gómez (1991), con respecto a la PMTC y la FTV, y es posible que sea la reactivación de viejos sistemas de fallas como también zonas de acortamientos o extensiones antiguas de la litosfera continental en el basamento más antiguo del margen NW suramericano (Ujueta, 1993). Aquí sin embargo encontramos una edad mínima que resultó ser < a 1.1 m.a. en los paquetes estratigráficos medidos y que responde aquí a un σ_3 que por lo general indica una tendencia WNW – ESE con cabeceos < a 43°, que muestran en estos un proceso extensivo subhorizontal para los SFVT y SFS, con un σ_1 en tendencia NNE –SSW que presenta cabeceos > 24° y < 74°.

indicando un régimen compresivo cuasi – vertical en los sistemas de falla para la áreas II, III, V y IX. Todo lo anterior demuestra una tendencia principal extensiva indicando con esto cierta actividad neotectónica derivada de los esfuerzos compresivos verticales producidos principalmente por la subducción de la placa de Nazca entre los 4.5 y los 5,5° N y correspondiente al segmento Cauca (Pennington, 1979), o Murindó (Monsalve, 1998), que es el que pasa por debajo de nuestra zona de estudio.

Esfuerzos transpresivos a lo largo del la zona de subducción de los segmentos Cauca y Murindó (8° N – 3° N)

Para el SFR se han reconocido cuencas tipo Pull Apart Basin tanto para la zona de fallas de Pallatanga en Ecuador (Winter & Lavenu, 1989), como para la parte norte de la cordillera Central como el caso de la Cuenca de Irra ubicada entre los 5,5° y los 6° N (Risnes, 1995; Naranjo, 2001). Estas cuencas derivan del desarrollo tanto de estructuras divergentes como convergentes conformadas a lo largo de fallas rumbo deslizantes en donde se generan cuencas extensionales (Allmendinger 1999). En nuestro caso en particular las fallas rumbo deslizantes serían las pertenecientes al SFR, y las cuencas tipo Pull Apart Basin afectan en particular a aquellas cuencas antearco desarrolladas durante el paleógeno tardío (figura 7), (Por ej. la Formación Amaga de edad Oligoceno), y que hoy se emplazan entre el flanco oriental de la Cordillera occidental y el flanco oeste de la Cordillera Central en el caso del centro - occidente colombiano (Naranjo, 2001). La Evolución de estas cuencas y su subsiguiente transformación en cuencas del tipo Pull Apart, son el resultado de la convergencia oblicua de la Placa Caribe con la esquina NW de Suramérica durante el transcurso del Oligoceno medio a tardío (Bowland, 1992; Avé – Lallemand, 1997; Menschede & Frisch, 1998), con el desarrollo de las cuencas ante arco, para luego durante el transcurso del Mioceno inferior a tardío transformarse estas en el tipo Pull Apart como

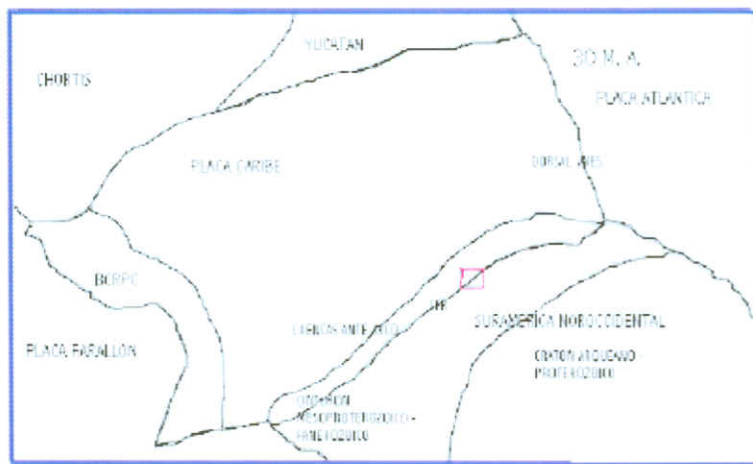


Figura 7. Esbozo paleogeográfico de la Placa Caribe y el NW de Suramérica para el Oligoceno tardío. Se destacan las cuencas ante arco desarrolladas en el borde suramericano para esta época. El cuadro indica nuestra zona de estudio.

desarrollo de la partición de la placa Farallón y la subsiguiente convergencia de la placa de Nazca en una dirección inicial NNE previamente a que la Dorsal de Cocos comience en su fase inicial de subducción bajo el bloque Burica en el BCRPC con el subsiguiente cambio de dirección en el empuje hacia el NNE de la Placa Caribe (Frisch et al 1992), el cual venía desarrollándose desde finales del Cretaceo y que se acentúa en el transcurso del mioceno por esta causa (Figura 8), conforme a Avé – Lallemand, (1997) y Meschede & Frisch, (1998). Esto conllevó para el SFR en este sector, un estado inicial de transcurrencia en tendencia dextral a lo largo de sus principales componentes como resultado de esta convergencia. MacDonald et al. (1993), en

Risnes (1995), a partir de resultados paleomagnéticos, encuentran que la zona de la cuenca de Irra rotó en sentido de las manecillas del reloj de 10 a 20° durante el mioceno superior lo que es coherente con el desplazamiento dextral de las fallas que bordean la cuenca (Risnes 1995). Todo esto lleva a indicar el inicio de una transcurrancia dextral en la zona del SFR con el desarrollo de la cuenca tipo Pull Apart, previo a la acreción del BCRPC con la esquina NW de Sudamérica.



Figura 8. Esbozo paleogeográfico para el mioceno medio, con el desplazamiento de la placa Caribe hacia el ENE, una vez se activó el hot spot de Galapagos, aquí comienza la acreción del margen E del BCRPC con la esquina NW de Suramérica.

Durante la fase de la acreción y desarrollo del soldamiento del Bloque en la esquina NW, la transcurrancia se invierte progresivamente de sentido en el SFR hasta llegar hoy con tendencia sinistral exhibiendo un modelamiento estructural del tipo tectónica de bloques y estructuras en abanico (Kammer, 1993), y generando por este factor topografías muy abruptas en el borde del flanco oeste de la Cordillera Central y la fosa Cauca - Patía entre los 4.5° y los 8° N. Aquí igualmente se pueden indicar los sucesivos estilos deformativos a un nivel de microfracturación, plegamientos y estructuras sobreimpuestas junto con eventos metamórficos sucesivos que a través del tiempo han sufrido cada una de las litologías que conforman este basamento acrecionado y que conforma la tectono - estratigrafía del SFR, y que han sido heredadas de regímenes anteriores como en el caso del Complejo Arquía (Bourgeois et al., 1985; Mojica et al., 2001), el Complejo Quebradagrande (Kammer, 1993; Nivia et al., 1996), y la PLOCO (Nivia, 1989; 1996; Kerr et al., 1998).

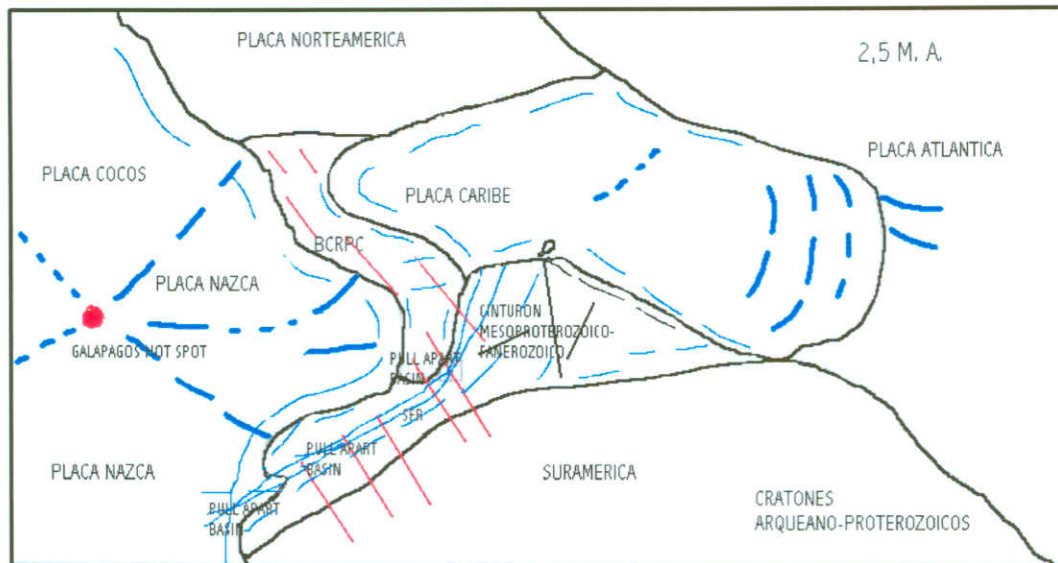


Figura 9. Esbozo paleogeográfico en el plioceno tardío. Aquí se destaca la activación de elementos tectónicos transversales, en el NW de suramérica. Para mayor comprensión véase el texto.

En este sector se destaca como estilo estructural particular de la tectónica – estratigrafía del SFR el contacto fallado entre las unidades estratigráficas antiguas cubiertas discordantemente por los depósitos Neógenos y Cuaternarios como lo han mostrado Naranjo y Ríos, (1989), y Mojica et al. (2001). Esta característica se debe al efecto de la tectónica compresiva en donde litologías de basamento se han levantado divergentemente en forma de lajas, debido al ascenso de estas por efecto de un empuje vertical que escapan a una zona de constreñimiento vertical mínimo o régimen extensivo superficial y que están relacionadas con las zonas de alargamiento N - S que es más intenso en las partes más internas de la Cordillera (Kammer, 1993), por las diferencias en el balanceamiento del basamento. Este tipo de disposición se presenta para las áreas I, IV y VII y estas zonas de extrusión y exhumación de litologías por efecto de la tectónica vertical en el basamento están directamente relacionadas con el régimen imperante heredado de la acreción del BCRPC, en donde también entra en juego una combinación de extensión y de transcurrencia sinistral con componentes inversas en el SFR por efecto del cambio en la convergencia de la Placa de Nazca en el segmento más septentrional durante el transcurso del Plioceno hasta hoy (Figura 6 y 9). Este cambio en la convergencia en la placa subducente implicó un esfuerzo vertical fuerte que por un lado generó o reactivó antiguos sistemas transversales WNW – ESE como los exhibidos por Gómez (1991), y por otro lado implicó un solevantamiento vertical y el cambio en la dirección del desplazamiento lateral en el SFR en un basamento recientemente acrecionado y que para el cual sirvieron de camino de despegue vertical las suturas que limitaron los distintos eventos de acreción de prismas acrecionarios sobre el margen W de la esquina NW de Sudamérica durante el transcurso del Cretáceo superior hasta fines del Paleógeno por efecto de la transcurrencia y subducción parcial de la Placa Caribe sobre este margen (Avé – Lallemand, 1997), que bien pudo originar el desarrollo de la cuenca que representa a el Complejo Quebradagrande (Nivia et al., 1996), y que posiblemente deriva del cambio de vergencia de la placa Caribe por efecto de la aparición del Hot Spot de Galápagos en el Cretáceo inferior (Pardo – Casas et al 1987), la subsiguiente acreción del Complejo de Arquía que a su vez plegó las litologías del CQG durante el transcurso del Cretáceo (Nivia et al., 1996), y por último la acreción eocena de la PLOCO que derivó de la convergencia oblicua de la placa Caribe durante el Paleógeno (Avé – Lallemand, 1997; Nivia, 1996; Kerr et al., 1998; Menschede & Frisch, 1998).