

Petrogénesis de la Formación Amagá

La petrogénesis de la Formación Amagá comienza con el acercamiento oblicuo de la Placa Farallón hacia el bloque sudamericano hace más de 25 Ma, el cual produjo el levantamiento de la Cordillera Central (Terreno Tahamí) y los movimientos de rumbo a lo largo del sistema de Fallas Cauca – Romeral (Pilger, 1984), dando lugar a la apertura de varias cuencas Pull-Apart en esta paleosutura de terrenos, entre ellas la cuenca de Amagá (MacDonald et al., 1996).

En el estado de evolución inicial de la cuenca de Amagá (ver figura 1K) en el cual inicio la depositación del miembro inferior de la Formación Amagá, el continuo levantamiento de las Cordilleras Central (Terreno Tahamí) y Occidental (Terreno Calima) que inicio en el Oligoceno medio hace aproximadamente 25 Ma (Pindell, 1993), incrementaron las tasas de subsidencia y sedimentación en la cuenca (Silva Tamayo et al., 2008). Esto generó un espacio de acomodación de los sedimentos de bajo a moderado, permitiendo la amalgamación de los canales de los ríos, el desarrollo de ríos trezados con mucha carga de sedimentos, la poca preservación de elementos geomorfológicos y la baja diversidad de facies sedimentarias (Silva Tamayo et al., 2008). La presencia de Alfisoles poco preservados y la ausencia de depósitos de ciénaga (mantos de carbón), indican que en el estado inicial de la cuenca predominaba el clima árido y la composición de las areniscas sugiere a la Cordillera Central como la principal fuente de sedimentos (Silva Tamayo et al., 2008).

El segundo estado de evolución de la cuenca de Amagá (ver figura 1L) que representa el fin de la depositación del miembro inferior de la Formación Amagá, la ruptura de la Placa Farallón en las Placas Nazca y Cocos a finales del Oligoceno entre 25 y 23 Ma (Lonsdale, 2005) produjo la migración del arco magmático toleítico preandino hacia la depresión del Cauca (Duque-Caro, 1990), ocasionando movimientos extensionales en la cuenca de Amagá, lo que aumentó la tasa de subsidencia y el espacio de acomodación de los sedimentos (Silva Tamayo et al., 2008). Esto generó el cambio de ríos trezados a ríos meándricos, la formación de depósitos de ciénaga de hasta 3 m, lo que actualmente son mantos de carbón económicamente rentables, la preservación de elementos geomorfológicos y facies sedimentarias de baja energía (Silva Tamayo et al., 2008), dando origen a la Columna de Palomos. La preservación de Entisoles y Alfisoles desarrollados en depósitos de llanuras de inundación indican que en el segundo estado de evolución de la cuenca el clima predominante era húmedo y la madures textural y composicional de las areniscas sugiere que la Cordillera Central fue la principal fuentes de sedimentos (Silva Tamayo et al., 2008).

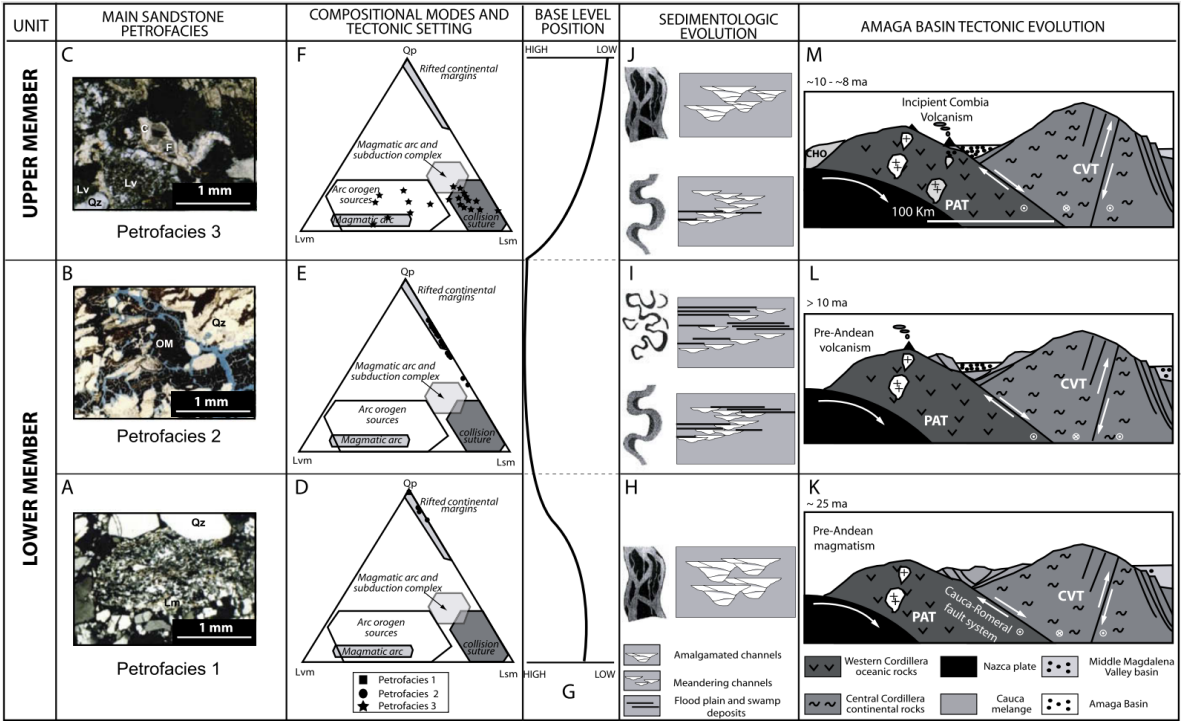
En el estado final de evolución de la cuenca de Amagá (ver figura 1M) que representa la depositación del miembro superior de la Formación Amagá, el cambio de convergencia de las Placas Nazca y Sudamericana de oblicua a perpendicular a finales del Oligoceno entre 28 y 25 Ma (Pilger, 1984) y el acoplamiento inicial y colisión del Bloque Panamá – Chocó con el norte de Sudamérica a principios del Mioceno entre 23 y 21 Ma (Duque-Caro, 1990), provocó un importante evento de levantamiento regional, lo que a su vez disminuyó el espacio de acomodación de los sedimentos (Silva Tamayo et al., 2020). La continua subducción de la Placa Nazca produjo un rebote astenosférico en la depresión del Cauca que probablemente estuvo relacionado con el vulcanismo toleítico de Combia a lo largo de la paleosutura del Cauca en una fase temprana durante el Mioceno tardío hace 10 Ma (Marriner & Millward, 1984).

Plegamientos y cabalgamientos asociados a este vulcanismo redujeron la tasa de subsidencia y el espacio de acomodación de los sedimentos en la cueca, estas condiciones promovieron el cambio de ríos meándricos a ríos trenzados con alta carga de sedimentos y amalgamación de los canales (Silva Tamayo et al., 2008). Este ambiente permitió el desarrollo de unos pocos y delgados depósitos de ciénaga y no permitió la preservación de facies de baja energía y elementos geomorfológicos, la presencia de Alfisoles y depósitos de llanuras de inundación de coleres verdosos y rojizos, sugieren un cambio en el clima de húmedo a seco durante la depositación final de la Formación Amagá (Silva Tamayo et al., 2008). El alto contenido de material volcánico en las areniscas producto de la fase temprana del vulcanismo toleítico de Combia, plantea un cambio en el entorno tectónico de una margen continental extensional en la formación del miembro inferior a un entorno de arco intravolcánico en la formación del miembro superior (Silva Tamayo et al., 2008).

La migración del arco magmático del noroeste de los Andes hacia el este durante el Mioceno tardío hace 8 Ma, pudo haber generado la inversión tectónica de la cuenca de Amagá, deteniendo la depositación de la Formación Amagá a lo largo de la cuenca (Silva Tamayo et al., 2008). El cambio de escenario tectónico de una margen continental extensional a un entorno de arco intravolcánico promovió la fuerte deformación de la Formación Amagá entre 13 y 4.8 Ma (Silva Tamayo et al., 2020). Finalmente, la acreción del Terreno Cuna a la plataforma continental colombiana a finales del Mioceno (Restrepo & Toussaint, 2020) dio origen a los esfuerzos que plegaron la Formación Amagá dando lugar al Sinclinal de Amagá (Sánchez Arredondo, 2023).

Figura 1

Evolución de la cuenca de Amagá.



Tomada de (Silva Tamayo et al., 2008).

Referencias

- Duque-Caro, H. (1990). The choco block in the northwestern corner of South America: Structural, tectonostratigraphic, and paleogeographic implications. *Journal of South American Earth Sciences*, 3(1), 71–84. [https://doi.org/10.1016/0895-9811\(90\)90019-W](https://doi.org/10.1016/0895-9811(90)90019-W)
- Lonsdale, P. (2005). Creation of the Cocos and Nazca plates by fission of the Farallon plate. *Tectonophysics*, 404(3–4), 237–264. <https://doi.org/10.1016/J.TECTO.2005.05.011>
- MacDonald, W. D., Estrada, J. J., Sierra, G. M., & Gonzalez, H. (1996). Late cenozoic tectonics and paleomagnetism of North Cauca Basin intrusions, Colombian Andes: Dual rotation modes. *Tectonophysics*, 261(4), 277–289. [https://doi.org/10.1016/0040-1951\(95\)00184-0](https://doi.org/10.1016/0040-1951(95)00184-0)
- Marriner, G. F., & Millward, D. (1984). The petrology and geochemistry of Cretaceous to Recent volcanism in Colombia: the magmatic history of an accretionary plate margin. *Journal of the Geological Society*, 141(3), 473–486. <https://doi.org/10.1144/GSJGS.141.3.0473>
- Pilger, R. H. (1984). Cenozoic plate kinematics, subduction and magmatism: South American Andes. *Journal of the Geological Society*, 141(5), 793–802. <https://doi.org/10.1144/GSJGS.141.5.0793>
- Restrepo, J. J., & Toussaint, J. (2020). Tectonostratigraphic terranes in Colombia: An update. First part: Continental terranes. *The Geology of Colombia*, 1, 37–63. <https://doi.org/https://doi.org/10.32685/pub.esp.35.2019.03>
- Silva Tamayo, J. C., Lara, M., & Salazar Franco, A. M. (2020). Oligocene – Miocene Coal-Bearing Successions of the Amagá Formation, Antioquia, Colombia: Sedimentary Environments, Stratigraphy, and Tectonic Implications. *The Geology of Colombia*, 3, 331–353. <https://doi.org/10.32685/pub.esp.37.2019.11>
- Silva Tamayo, J. C., Sierra, G. M., & Correa, L. G. (2008). Tectonic and climate driven fluctuations in the stratigraphic base level of a Cenozoic continental coal basin, northwestern Andes. *Journal of South American Earth Sciences*, 26(4), 369–382. <https://doi.org/10.1016/J.JSAMES.2008.02.001>