

CAMPO LA VICTORIA: EVIDENCIAS DE UN EPISODIO DE RELLENO DE VALLE INCISO DURANTE EL OLIGOCENO TEMPRANO (CUENCA BARINAS-APURE, VENEZUELA)

LA VICTORIA OILFIELD: EVIDENCE OF AN INCISED VALLEY-FILL STAGE DURING THE EARLY OLIGOCENE (APURE-BARINAS BASIN, VENEZUELA)

CAMPO LA VICTORIA: EVIDÊNCIAS DE UM EPISÓDIO DE RECHEADO DE VALE INCISO DURANTE O OLIGOCENO TEMPORÃO (BACIA BARINAS-APURE, VENEZUELA)

Edgar Chacín B.¹

Recibido: 3-6-13; Aprobado: 3-7-13

RESUMEN

Las areniscas cuarzosas del Miembro Arauca Inferior de la Formación Guafita del Oligoceno Inferior, descansan disconformemente sobre el Miembro Quevedo Superior de la Formación Navay del Cretácico Superior. En el campo petrolífero La Victoria de la Cuenca Barinas-Apure en Venezuela, las areniscas forman el relleno de una cicatriz erosiva de 8 km de ancho, alcanzando 10 metros de espesor, aproximadamente. Como resultado de la elaboración de las secciones estratigráficas y sísmicas, tomando como plano de referencia la superficie de máxima inundación (*Maximum flooding surface*) del Miembro La Morita de la Formación Navay, se interpreta la presencia de un relleno de valle inciso por subida del nivel del mar para las areniscas basales del Miembro Arauca Inferior. Este primer avance abre camino a un estudio más amplio a lo largo del eje del Arco de Arauca para precisar las relaciones estratigráficas entre las formaciones Navay y Guafita.

Palabras clave: Apure, arco de Arauca, discordancia angular, Formación Navay, valle inciso.

ABSTRACT

The Oligocene quartzarenites of the lower Arauca Member of the Guafita Formation lie unconformably on the upper Quevedo Member of the of upper Cretaceous Navay Formation. In La Victoria oilfield of the Venezuelan Barinas–Apure basin, these sandstones occur within a 8 km-wide elongate erosional feature reaching approximately a thickness of 10 meters. Based on several cross sections and seismic profiles and using the maximum flooding surface of the underlying Morita Member as datum, these lower Arauca sandstones are interpreted as an incised valley-fill. This novel interpretation will lead to a broader study along the axis of the Arauca Arc to determine the stratigraphic relationships between the Navay and Guafita formations.

Keywords: Angular unconformity, Apure, Arauca Arc, incised valley, Navay Formation.

RESUMO

As areniscas cuarzosas do Membro Arauca Inferior da Formação Guafita do Oligoceno Inferior, descansam disconformemente sobre o Membro Quevedo Superior da Formação Navay do Cretácico Superior. No campo petrolífero La Victoria da Bacia Barinas-Apure em Venezuela, as areniscas formam o recheado de uma cicatriz erosiva de 8 km de largo, atingindo 10 metros de espessura, aproximadamente. Como resultado da elaboração das seções estratigráficas e sísmicas, tomando como plano de referência a superfície de máxima inundação (*Maximum flooding surface*) do Membro La Morita da Formação Navay, se interpreta a presença de um recheado de vale inciso por subida do nível do mar para as areniscas basales do Membro Arauca Inferior. Este primeiro avanço abre caminho a um estudo mais amplo ao longo do eixo do Arco de Arauca para precisar as relações estratigráficas entre as formações Navay e Guafita.

Palavras-chave: Apure, arco de Arauca, discordância angular, Formação Navay, vale inciso.

INTRODUCCIÓN

Los arcos delimitan cuencas, a las que a la vez subdividen en subcuencas, y tienen la particularidad que servir de barrera para la migración de hidrocarburos y de servir de trampas petrolíferas de tipo estructural. Además, pueden ser áreas sometidas a erosión con excavación de valles incididos que son posteriormente rellenados. El reconocimiento de valles incisos es clave para la búsqueda de trampas estratigráficas. Mediante secciones estratigráficas y sísmicas de dirección NE-SO (Fig. 1), perpendiculares al eje del arco de Arauca (Kiser, 1989) y tomando como plano de referencia la superficie de máxima inundación, (*maximum flooding surface*, *MFS*) del Miembro La Morita de la Formación Navay del Cretácico, se ha

interpretado que las areniscas basales del Miembro Arauca Inferior del Paleógeno en el campo La Victoria de la Subcuenca de Apure (Venezuela) representan un relleno de valle inciso producido durante la subida subsiguiente del nivel del mar. En base al estudio de 2.700 km de líneas sísmicas, Finno y Reistroffer (1994) dedujeron la existencia de valles encajados de edad Eoceno tardío a Oligoceno tardío a 5,5 km, al oeste del campo La Victoria. Estos valles presentan una longitud de aproximadamente 42 km y una anchura máxima de 4 a 5 km, estando todos orientados hacia el norte.

En este trabajo se muestra el primer avance de la investigación que permitirá emprender un estudio

¹Geó^o, Libre ejercicio, e-mail: echb@hotmail.com

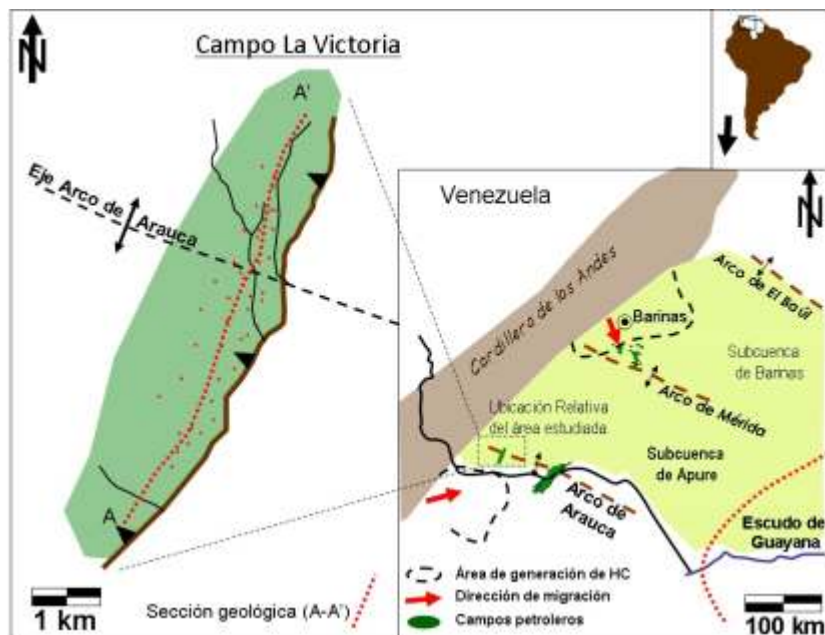


Figura 1. Ubicación geográfica del campo La Victoria. (Modificado de Chacín et al., 2012).

regional a lo largo del eje del Arco de Arauca para precisar las relaciones estratigráficas que pueden existir entre el Cretácico y el Paleógeno.

CONTEXTO GEOLÓGICO Y ESTRATIGRAFÍA

En la cuenca Barinas-Apure existen tres arcos de importancia regional y orientación general NO-SE, que de Norte a Sur son los siguientes: El Baúl, Mérida y Arauca, (Fig. 1). Cada uno de ellos contribuyó durante su levantamiento a: I) acumulación de hidrocarburos sobre su eje y contra el flanco del lado donde se encuentre el área de generación de hidrocarburos, II) erosión de las formaciones Cretácicas y Terciarias y III) generación de valles incisos (Fig. 2).

Así, el Arco de El Baúl, el más antiguo por estar más cerca de la zona donde se originó el levantamiento pronunciado, (Kiser y Bass, 1985), muestra sobre su eje la desaparición total por erosión de las formaciones Burgüita, Navay y Escandalosa, y el desmantelamiento de parte de la Formación Aguardiente (Fig. 3); por su parte, en el Arco de Mérida están erosionadas las formaciones Burgüita y Navay más una porción de la Formación Escandalosa. Finalmente en el arco más joven,

el de Arauca, de edad Eoceno Superior (Kiser, 1989), (Chacín y Berrios, 2012) comprobaron mediante secciones geológicas, el sector donde el eje cruza el campo La Victoria y desaparecen por erosión la Formación Burgüita, y de un 60 a 70 % de la Formación Navay (Fig. 4) y las formaciones Catatumbo, Barco y Los Cuervos del Paleoceno-Eoceno Inferior. (Kiser, 1989).

La figura 5 muestra la sucesión estratigráfica de la Subcuenca de Apure que se dispone sobre un basamento Pre-Cretácico (Fig. 1). El Cretácico está representado por cinco formaciones: Río Negro (areniscas de grano grueso); Aguardiente (areniscas calcáreas); Escandalosa (areniscas masivas y calizas); Navay, constituida por los miembros La Morita (lutitas marinas) y Quevedo (areniscas calcáreas, lutitas y calizas); y Burgüita (areniscas micáceas). El Terciario está formado por dos conjuntos separados por una discontinuidad. El inferior, cuya base sobre el Cretácico es discordante, consta de la Formación Guafita (alternancias de cuarzoarenitas, grauwacas cuarzosas y arcósicas) del Oligoceno-Mioceno Temprano. El conjunto superior está constituido por las formaciones Parángula (areniscas, arcillas rojas y limoli-

tas) y Río Yuca (conglomerados de grano grueso) del Mioceno-Plioceno. Estructuralmente, el campo La Victoria está formado por un anticlinal orientado NE-SO, que limita al SE contra una falla inversa de rumbo aproximado N15°E y buzamiento 61°N, reposa sobre el eje del Arco de Arauca (Kiser, 1989; Chacín y Berrios, 2012); figura 1. En este campo se explotan los almacenes de hidrocarburos del Cretácico de la Formación Escandalosa, del Miembro Quevedo de la Formación Navay y del Miembro Arauca Inferior de la Formación Guafita del Terciario.

METODOLOGÍA

Este estudio se basa en la información de los registros de rayos gamma y de resistividad de los sondeos del campo La Victoria, se realizaron secciones estratigráficas y sísmicas trazadas perpendicularmente al eje del Arco de Arauca, tomando como plano de referencia la superficie de máxima inundación (*maximum flooding surface*) del Miembro La Morita de la Formación Navay.

AMBIENTE SEDIMENTARIO

El ambiente de sedimentación del Miembro Arauca Inferior en el campo Guafita es transicional y se caracteriza por diferentes tipos de cuerpos, entre ellos canales distributarios, abanicos de rotura, bahías y llanuras interdistributarias, propios de un sistema deltaico constructivo de llanura baja progradante (Léxico Estratigráfico de Venezuela, 1997).

Hurtado et al; (2008) en un estudio realizado en el campo Guafita (Fig. 6), ubicado a 54 km al sureste del campo La Victoria, comprobaron que la dirección de sedimentación del Miembro Arauca Inferior se definió de sureste a noroeste.

DISCUSION DE RESULTADOS

Un sistema de valle inciso se define como una depresión erosiva alargada de origen fluvial y dimensiones mayores a las de un canal aislado, en cuya base se produce un salto brusco de facies hacia la cuenca (Zaitlin, Dalrymple & Boyd; 1994). Se pueden formar por una caída brusca del nivel relativo del mar lo que con lleva una disconformidad asociada, o por la tectónica que se traduce en discordancias angulares (Zaitlin et

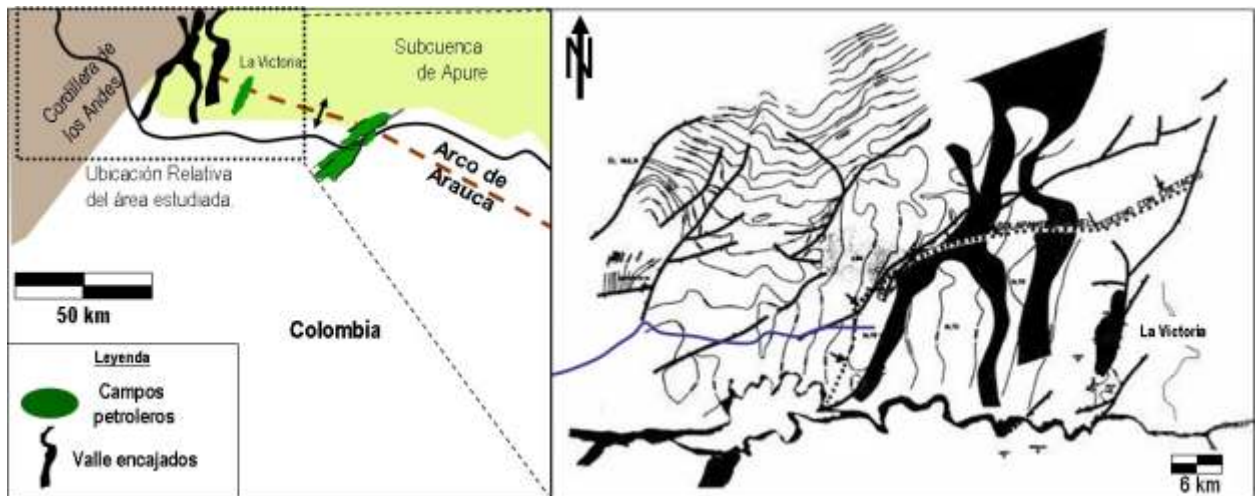


Figura 2. Valles encajados de edad Eoceno Tardío a Oligoceno (Modificado de Finno y Reistroffer, 1994).

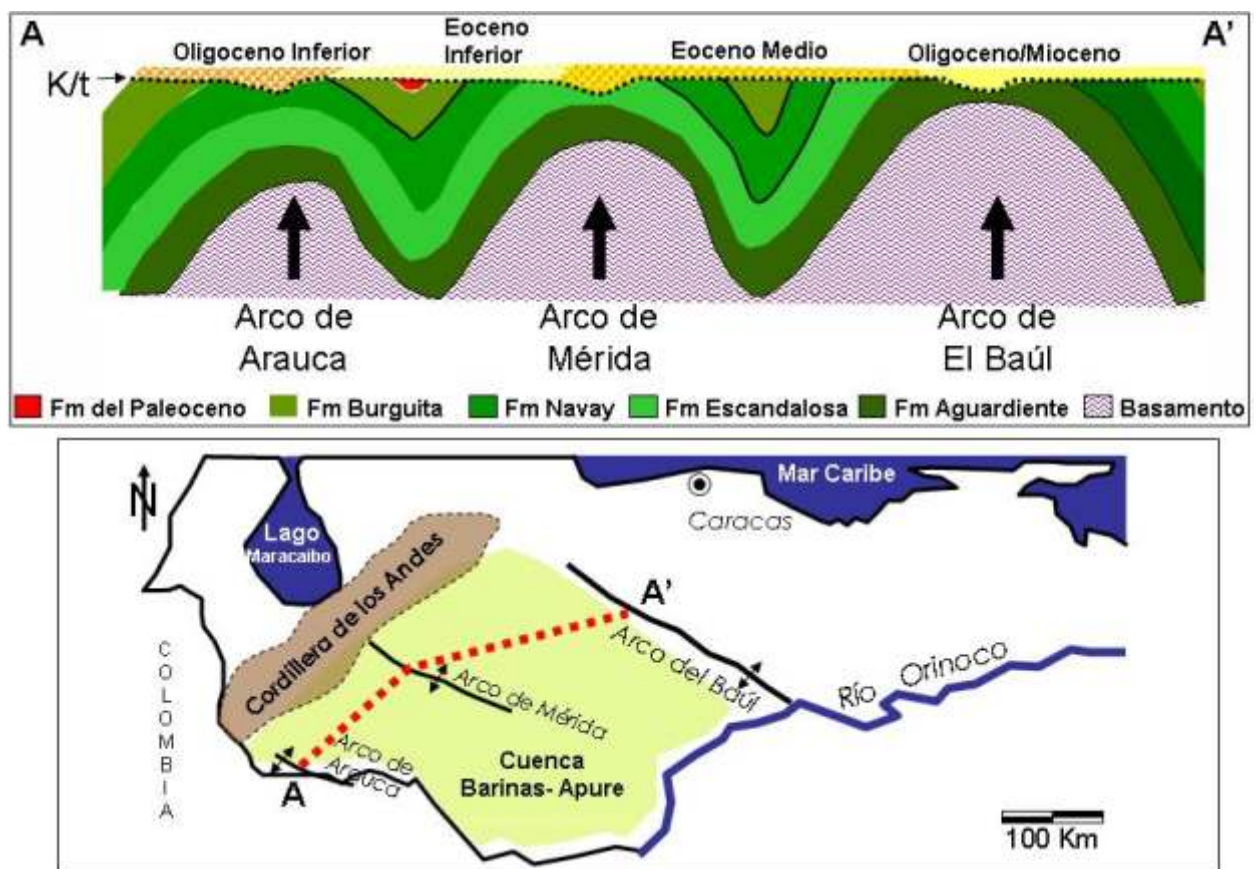


Figura 3. Arcos de la cuenca Barinas-Apure.

al., 1994). Posteriormente la subida del nivel del mar rellena dichos valles con sedimentos fluviales y posteriormente estuarinos. Finno y Reistroffer, (1994) visualizaron 2.700 km de líneas sísmicas y dedujeron la existencia valles encajados, de edad Eoceno tardío a Oligoceno tardío, a 5,5 km al oeste del campo La Victoria, están orientados hacia el Norte, longitud de 42 km y ancho que oscila entre los 4 a 5 km, aproximadamente. En este trabajo, se evidenció la existencia de un valle inciso en el campo La Victoria, mediante la correlación estratigráfica de los sondeos y de la sísmica 3D.

La figura 7.I muestra una sección estratigráfica (A-A') perpendicular al eje del arco de Arauca y longitud de 7 km, tomando como plano de referencia la superficie de máxima inundación del Miembro La Morita de la Formación Navay (Fig. 5), donde se aprecia como la base del Miembro Arauca Inferior, en color rojo, corta distintos niveles del Miembro Quevedo, sin que, a escala del sector estudiado exista pérdida de paralelismo entre las capas a ambos lados de la discontinuidad, pérdida que si se produce a escala regional (discordancia regional de bajo ángulo), tal y como muestra la figura 7.I.

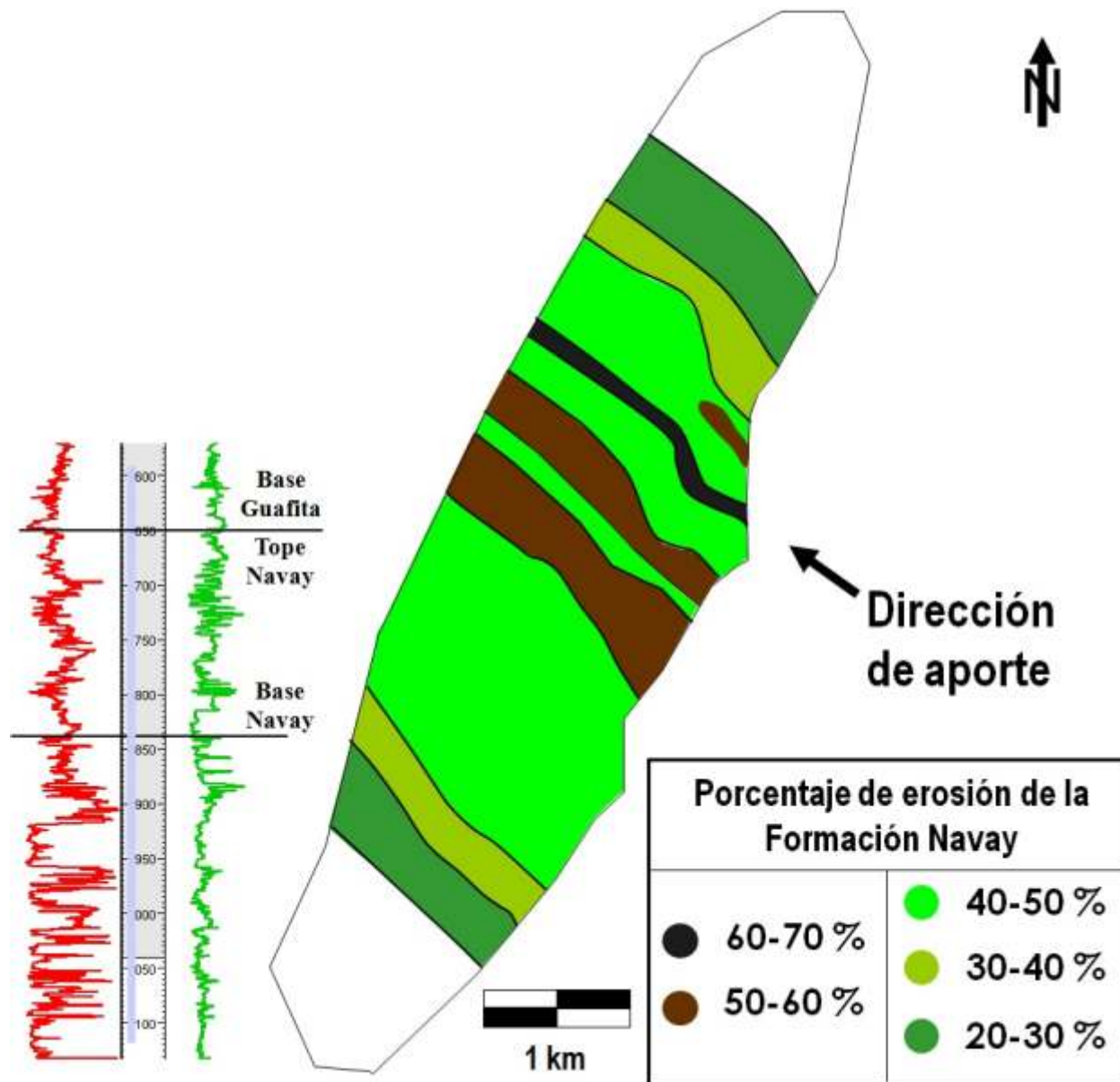


Figura 4. Porcentaje erosionado de la Formación Navay.

El mapa de porcentaje erosionado sección de la figura 7.1, donde se dentro del promedio estadístico de la Formación Navay de la figura observan reflectores que culminan para valles incisos (Reynolds, 4, muestra la geometría en planta y lateralmente contra un evento 1999). la orientación noroeste-sureste del anómalo, en color azul se señala el valle encajado, orientación que coincide con la dirección de los aportes procedentes del área del campo Guafita (Fig. 6). La fracción preservada del Miembro Quevedo el valle inciso, recuadro que refleja la posición de la parte más deprimida del valle excavado que coincide con el eje del arco, donde se ha calculado la sección erosionada de aproximadamente 60 a 70 % del espesor de la Formación Navay (Fig. 4)

La figura 7.II muestra un transepto sísmico perpendicular al eje del arco de Arauca y paralelo a la

CONCLUSIONES

Se comprobó la existencia de un relleno de valle inciso en la base de la Fm Guafita en el campo La Victoria; mediante secciones estratigráficas y sísmica.

El valle inciso presenta una orientación noroeste-sureste, y coincide con la dirección de aportes del Miembro Arauca inferior en el campo Guafita, situado 54 km al sureste (aguas arriba) de la zona de estudio.

En el área de estudio, el valle inciso se estima tiene una anchura que

Periodo	Formación	Miembro	Época
T E R C I A R I O	Aluviones		Recientes
	Río Yuca		Plioceno
	Parángula		Mioceno
	Guafita	Guardulio	Oligoceno- Mioceno
	Limite K/t	Arauca Inf.	Temprano
C R E T A C I C O	Burguita	Erosionado	Maastrichtiense
	Navay	Quevedo	Campaniense
		La Morita	Coniaciense
	Escandalosa		Turonense Cenomaniense
	Aguardiente		Albiense Medio
	Río Negro		Neocomiense - Barremiense
Pre K	La Quinta		Jurasico

Figura 5. Cuadro cronoestratigráfico de la Subcuenca de Apure. (Chacín et al., 2012).

oscila entre los 7 y 8 km, seguido en dirección proximal-distal a lo largo de 4,5 km, entre los pozos de los extremos occidental y oriental del campo La Victoria. El espesor promedio de las areniscas basales es de 10 metros. Estas dimensiones están dentro del promedio estadístico para valles incisos (Reynolds, 1999).

El eje del arco de Arauca presenta de un 60 a 70 % de sección erosionada de la Formación Navay.

AGRADECIMIENTO

El autor agradece a PhD Mounir Mahmoudi, al profesor Luis Pedro Fernández e Ing. geólogo Rafael Falcón por sus revisiones y recomendaciones.

REFERENCIAS

- Chacín, E. (2008). *Evolución del control geológico operacional en pozos de la Cuenca Barinas - Apure, Venezuela*. VII Congreso Geológico de España. Gran Canarias, España.
- Chacín, E. y Berríos I. (2012). *Identificación de la distribución de crudos, utilizando el método geoquímico "huella digital" en las Formaciones Guafita y Navay, campo La Vikinga, Subcuenca Apure, Venezuela*. VIII Congreso Geológico de España. Oviedo, España.
- Finno, A. y Reistroffer I. (1994). *Sismo-Estratigrafía del Terciario Inferior de la parte suroccidental de Apure, Venezuela*. En: V Simposio Bolivariano, pp 26-28.
- Kiser, G. y Bass I. (1985). *La reorientación del Arco de*

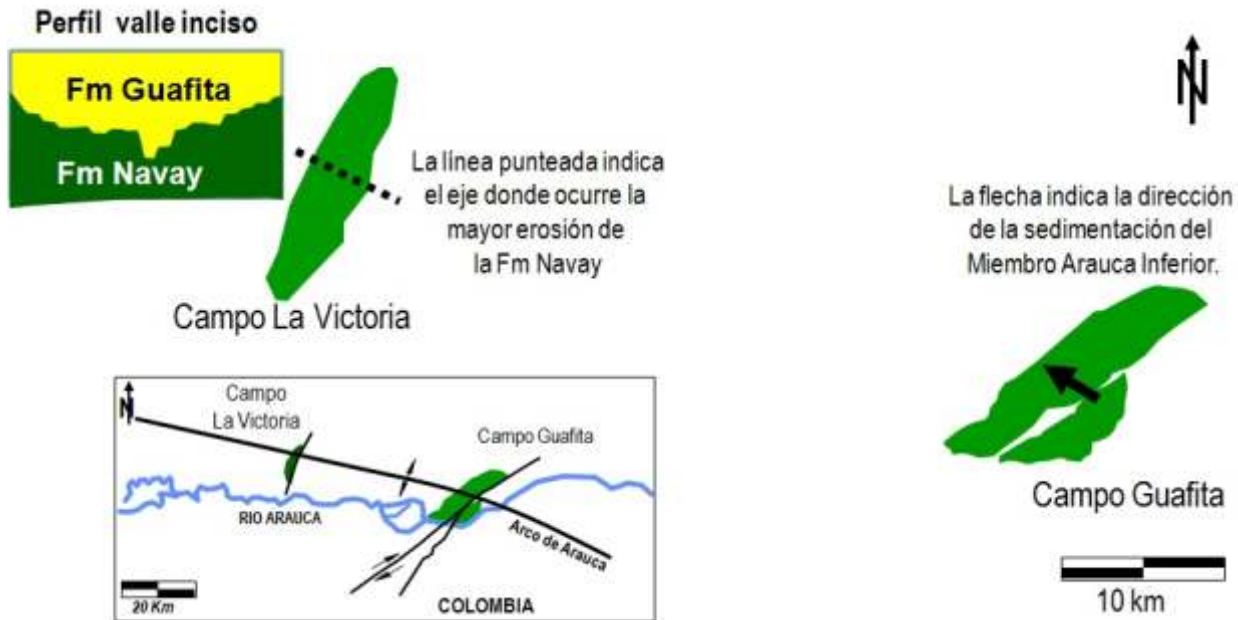


Figura 6. Dirección de aportes en el Miembro Arauca Inferior. (Modificado de Hurtado et al.,2008).

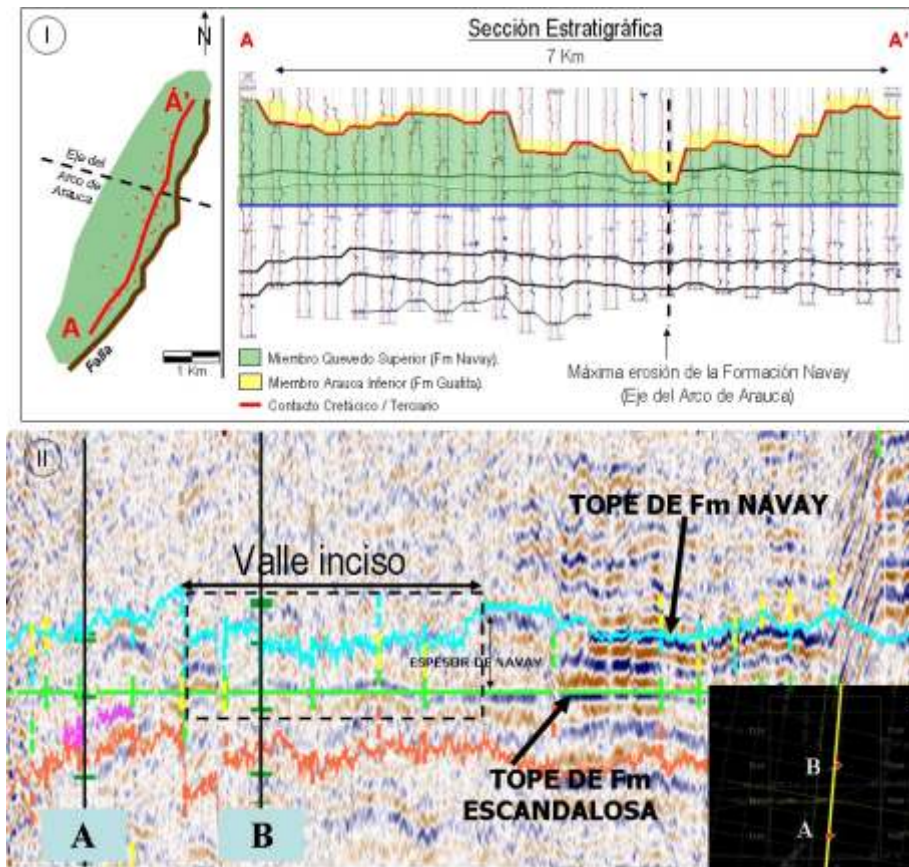


Figura 7. I) Sección estratigráfica perpendicular al arco de Arauca A-A', II) Sección sísmica.

Léxico Estratigráfico de Venezuela (1997), 3ª Edición. Bol. Geol., Caracas, Publ. Esp. No. 12: pp 1-838.

Kiser, G. (1989). *Relaciones estratigráficas de la cuenca Apure-Llanos con áreas adyacentes Venezuela suroeste y Colombia Oriental.*: pp 10.

Portilla, A. (2000). *The Arauca, Mérida and El Baúl Arches in the Barinas-Apure Basin, Western Venezuela: New evidences related to their existence and importance in hydrocarbon exploration.* AAPG Annual Convention, New Orleans, Louisiana.

Reynolds, A.D. (1999). Dimensions of paralic sandstone bodies: *AAPG Bulletin*, v. 83, N° 2, pp 211.

Zaitlin, B., Dalrymple, R. & Boyd R. (1994). *The stratigraphic organization of incised-valley systems associated with relative sea-level change.* SEPM Special Publication No. 51.

El Baúl y su importancia económica.: VI Congreso Geológico Venezolano, 6 p. 512-513.

Hurtado, M., Delgado, M., Palacios Z., Escalante, J. (2008). Modelo sedimentológico de los yacimientos G9 y G10 del campo Guafita Norte del estado Apure, Venezuela. *Revista Ciencia e Ingeniería*. Vol. 29, N° 2, pp 137-146.