



# Dominios estructurales entre la faja plegada del Marañón y la faja plegada y corrida de la Zona Subandina: Nuevas interpretaciones para el subsuelo del borde occidental de la cuenca Huallaga

**Rildo Rodríguez, Elvis Sánchez, Claudia Fabián, y Boris Del Castillo**

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Av. Canadá 1470, San Borja, Lima, Perú ([rrodriguez@ingemmet.gob.pe](mailto:rrodriguez@ingemmet.gob.pe))

## 1. Introducción

A lo largo de los Andes del Perú Central existen dos zonas de faja corrida y plegada (Fig. 1a). La primera definida como faja corrida del Marañón (Mégard, 1978; Scherrenberg, 2008; entre otros) se encuentra en el borde este de la Cordillera Occidental e involucra rocas del Jurásico y Cretácico. En ella se encuentran diferentes yacimientos minerales, de oro como Yanacocha, y polimetálicos como Antamina. La segunda es la faja plegada y corrida de la Zona Subandina, que forma el frente de corrimientos de la cuenca de antepaís del Oriente peruano y está relacionada con yacimientos de tipo MVT y de hidrocarburos. Entre ambas fajas plegadas y corridas se encuentran diferentes dominios estructurales (Fig. 1b) y zonas de transición estratigráfica entre las cuencas mesozoicas occidental y oriental (Sánchez et al., 2012, 2013; Ojeda et al., 2012, 2013).

Los estudios realizados por INGEMMET en el marco de la actualización de la Carta Geológica Nacional a escala 1:50,000 tienen la finalidad de brindar nuevos aportes en las diferentes disciplinas de las ciencias geológicas. Por ello se realizó el proyecto GR21 "Geología de los bordes de la Cordillera Oriental y su relación con la zona Subandina y Altiplano y con los recursos geológicos". Los estudios comprendidos dentro de los cuadrángulos de Leimebamba (14-h) y Huayabamba (14-i) permitieron definir los estilos estructurales que influyen en la interpretación estructural de la cuenca Huallaga. De esta manera se busca incrementar los *plays* de exploración de hidrocarburos.

## 2. Dominios estructurales

Las fallas regionales de la zona de estudio han controlado cuencas sedimentarias y emplazamiento de magmatismo y mineralización. La actividad de las fallas han originado los diferentes estilos estructurales que se encuentran entre el río Marañón y el borde occidental de la cuenca Huallaga.

Los estilos estructurales se agrupan en bloques con un cierto estilo de deformación (Fig. 1b) y contenido estratigráfico, que se diferencian uno del otro por la presencia o ausencia de una o más unidades estratigráficas (Fig. 2). En la zona de estudio se han determinado 5 dominios estructurales.

### 2.1. Dominio Hornopampa

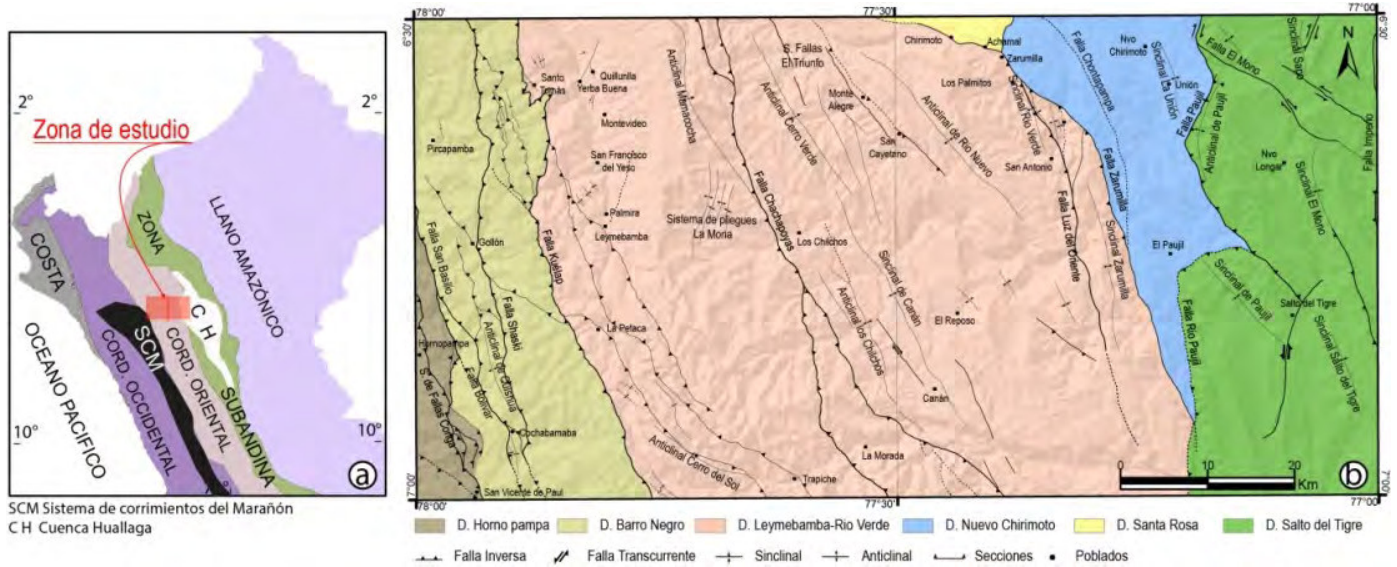
El dominio Hornopampa corresponde a la terminación oriental de la faja corrida y plegada del Marañón. Tiene una dirección NO-SE y su límite oriental es la falla San Miguel (Fig. 3a). La estratigrafía comprende principalmente el Complejo Metamórfico del Marañón y la Formación Tres Lagunas, que son intruidos por granitoides del Carbonífero (Fig. 2). Estas unidades están sobreyacidas en discordancia angular por el Grupo Goyllarisquizga, la Formación Chulec, el Grupo Pulluicana, y la Formación Chota.

Estructuralmente, este dominio está conformado al este por las repeticiones tectónicas de Chumbol, que representan la terminación oriental de los sobreescurrecimientos del Marañón, los cuales forman una faja

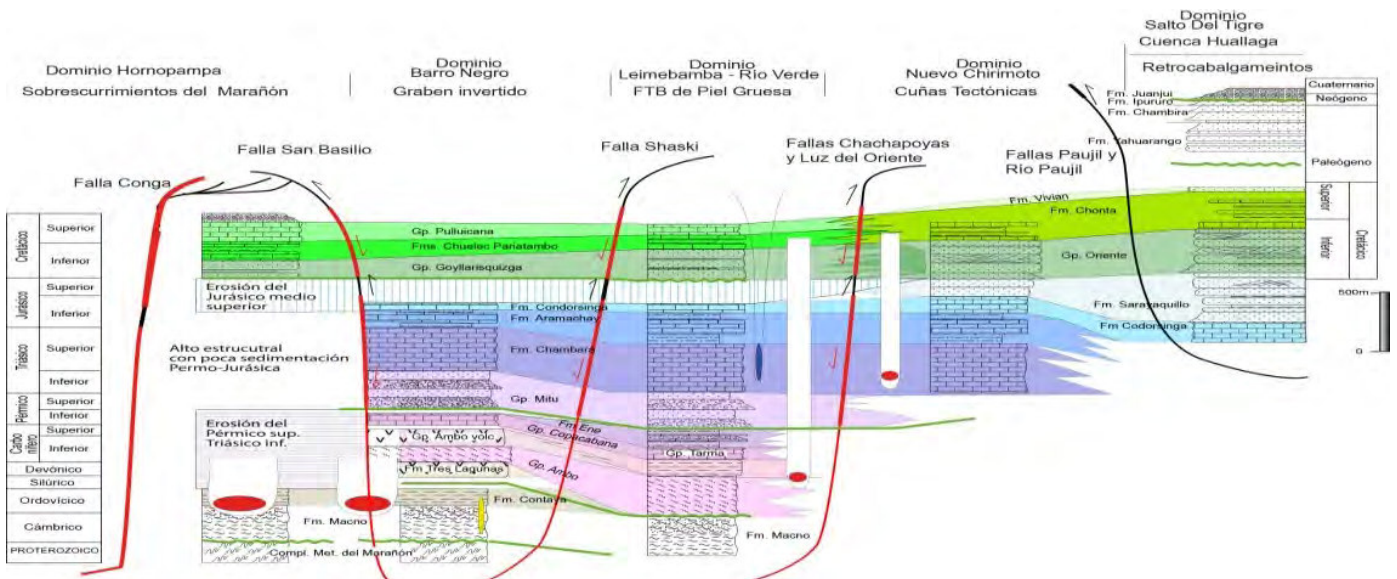
plegada y corrida de piel delgada, con su nivel de despegue en la base del Grupo Goyllarisquiza. Al oeste se encuentran las fallas Conga y San Vicente que originan repeticiones tectónicas involucrando al Complejo Metamórfico del Maraón y formando una faja plegada y corrida de piel gruesa (Fig. 3a).

Por encontrarse el Grupo Goyllarisquiza directamente

sobre el Paleozoico Inferior, se interpreta que el dominio Hornopampa corresponde a un alto estructural que estuvo activo del Triásico hasta el Cretácico. Sobre él, durante el Cenozoico, se desarrolló la faja corrida y plegada del Maraón (Fig. 3a), la cual fue afectada, posteriormente, por las fallas Conga y San Vicente que originaron una deformación de piel gruesa.



**Figura 1.** (a) Ubicación de la zona de estudio en el contexto morfoestructural de los Andes del Perú. (b) Dominios estructurales entre el río Maraón y el borde occidental de la cuenca Huallaga.



**Figura 2.** Variación estratigráfica entre los diferentes dominios estructurales que se encuentran entre en el río Maraón y el borde occidental de la cuenca Huallaga.

**2.2. Dominio Barro Negro**

El dominio Barro Negro está ubicado en la parte central de la zona de estudio. Tiene una dirección NNO-SSE. El borde occidental está controlado por las fallas San Miguel, San Basilio, y Shaski, las cuales buzanan al NE con vergencia al SO. El borde oriental está controlado por la falla Kuélap, que buza al SO con vergencia al NE (Fig. 3b).

En este dominio, la estratigrafía está conformada por las formaciones Macno, Contaya, y Tres Lagunas, y los grupos Ambo, Copacabana, Mitu, y Pucará (Fig. 2). Debido a que

en el sector norte afloran las unidades más antiguas, y al sur las más recientes, se interpreta que el dominio Barro Negro está basculado al sureste.

El hecho de que los bordes de este dominio estén controlados por fallas que tienen buzamiento opuesto sugiere que en profundidad se llegan a juntar. Sumado a que el dominio Hornopampa fue un alto estructural desde el Triásico, se concluye que el dominio Barro Negro corresponde a un graben invertido en una estructura de tipo en flor (Fig. 3b), tal como fuera interpretado en Chachapoyas por Rodríguez & Cueva (2010).

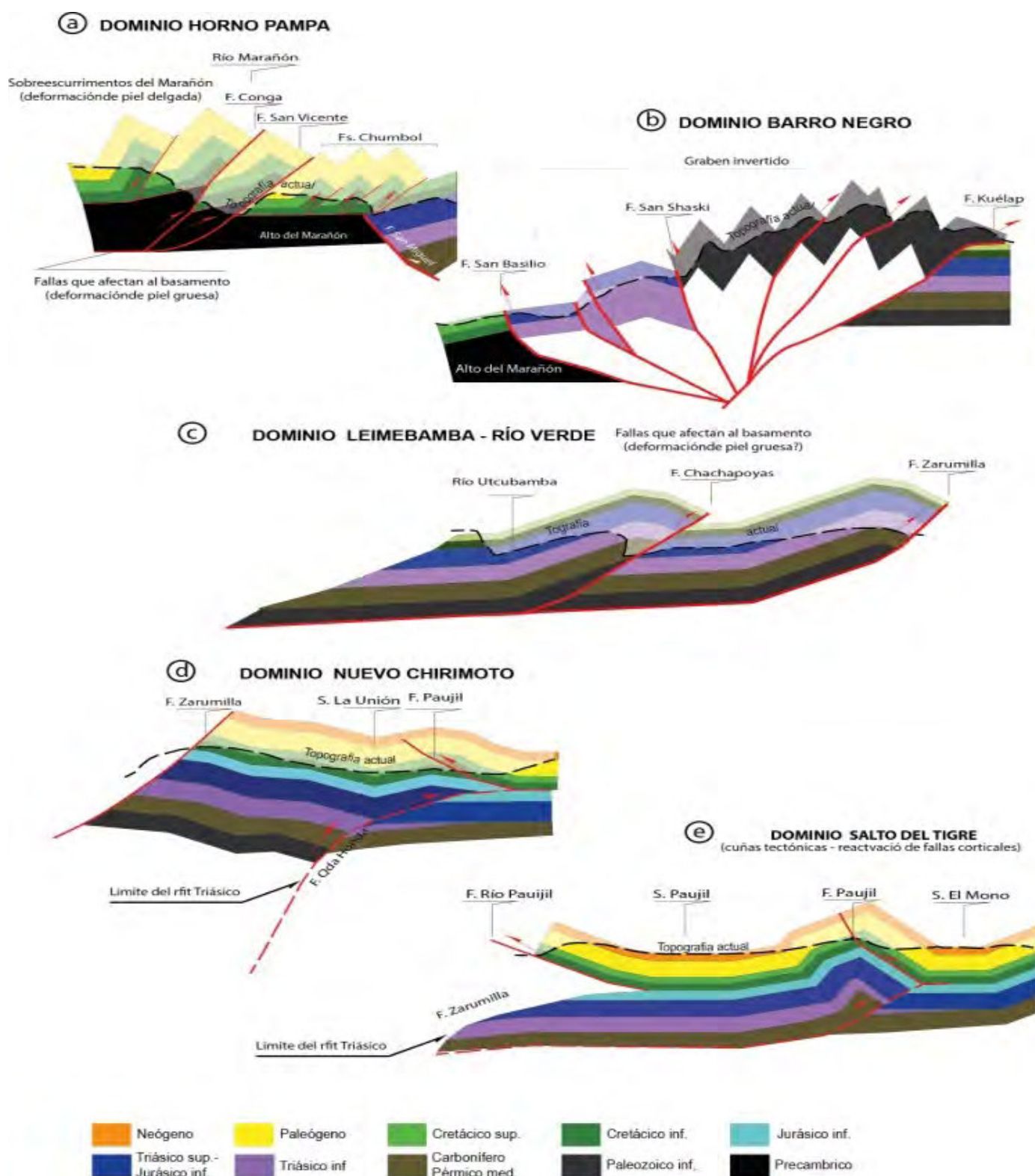


Figura 3. Interpretación estructural entre los sobre-escurrecimientos del Marañón y la faja plegada y corrida del Marañón.

### 2.3. Dominio Leimebamba-Río Verde

El dominio Leimebamba-Río Verde, abarca más del 50 % del área de estudio y tiene una dirección NNO-SSE. Está controlado por las fallas Kuélap y Zarumilla. En este dominio se encuentran, sobreyaciendo a la Formación Macno del Cámbrico-Ordovícico, los grupos Ambo, Tarma, y Copacabana, la Formación Ene, y los grupos Mitu y

Pucará (Fig. 2). Al oeste existen zonas donde aflora el Grupo Goyllarisquizga, las formaciones Chulec-Pariatambo, y el Grupo Pullucana. La falla Chachapoyas divide a este dominio en dos sectores estratigráficos: este y oeste. En el sector este aflora la Formación Ene, mas no en el sector oeste (Fig. 2).

En este dominio se encuentran pliegues kilométricos como son los anticlinales de Cerro del Sol, Los Chilchos,

Mamacocha, Cerro Verde, Río Nuevo, y los sinclinales de Canán, Río Verde, y Zarumilla. De acuerdo a las relaciones estructurales, se asume que estos pliegues son el resultado de la actividad de las fallas delimitantes del dominio, así como la falla Chachapoyas.

Estructuralmente, este dominio corresponde a repeticiones tectónicas de las unidades del Cámbrico a Cretácico, originadas por el movimiento inverso de la fallas Chachapoyas y Zarumilla durante el Eoceno-Mioceno (Fig. 3c). Ambas fallas probablemente afecten también al basamento, lo que indicaría una deformación de piel gruesa.

#### 2.4. Dominio Nuevo Chirimoto

El dominio Nuevo Chirimoto está controlado al oeste por la falla Zarumilla; al este, por la falla Paujil; y al sureste, por la falla Río Paujil (Fig. 1). La estratigrafía está conformada por el Grupo Pucará, la Formación Sarayaquillo, y las unidades cretácicas del Grupo Oriente y la Formación Chonta (Fig. 2).

Estructuralmente, el dominio Nuevo Chirimoto es la prolongación del dominio Vista Alegre del cuadrángulo de Rioja (Rodríguez et al., 2014), en donde se interpreta un graben invertido, limitado al este por las fallas Naciente y Quebrada Honda, las cuales pueden ser el límite oriental del rift triásico, mientras que al oeste se encuentra limitado por la falla Chontapampa. La falla Quebrada Honda, en el límite sur del cuadrángulo de Rioja, no es continua, y al pasar al cuadrángulo de Huayabamba es sellada por la falla Paujil (Fig. 3d).

Se interpreta, en profundidad, la proyección del graben invertido de Vista Alegre del cuadrángulo de Rioja. La falla Quebrada Honda está en profundidad como una cuña tectónica que provocó el retrocabalgamiento de la falla Paujil (Fig. 3d). Así mismo, se asume que en profundidad se encuentran los grupos Ambo y Mitu, los cuales afloran al norte de la zona de estudio (cuadrángulos de Rioja y Nueva Cajamarca).

#### 2.5. Dominio Salto del Tigre

El dominio Salto del Tigre corresponde a la terminación occidental de la cuenca Huallaga. Está controlado al oeste por las fallas Paujil, Río Paujil, y la prolongación sur de la falla Zarumilla (Fig. 1b). Presenta niveles de despegue más someros con respecto a los otros dominios, siendo también el único donde afloran unidades estratigráficas del Cenozoico, como son las formaciones Yahuarango, Chambira, Ipururo, y Juanjuí (Fig. 2). También afloran secuencias cretácicas del Grupo Oriente y las formaciones Chonta y Vivian.

En el dominio Salto del Tigre se encuentran sinclinales kilométricos como los de Paujil, Salto del Tigre, El Mono, y El Sapo. Así mismo, se encuentran las fallas Paujil y Río Paujil de dirección NNO-SSE, con vergencia al NEE, las cuales tienen su nivel de despegue en la base del Grupo Oriente. Se interpreta que las fallas son retrocabalgamientos relacionados a fallas ciegas con vergencia al ENE, es decir que en profundidad pueden encontrarse cuñas tectónicas que formaron sinclinales fallados (Fig. 2e).

### 3. Conclusiones

La región comprendida entre las fajas corridas y plegadas del Marañón y de la Zona Subandina muestra diferentes estilos estructurales que influyen en la interpretación tectónica del borde occidental de la cuenca Huallaga. El dominio Hornopampa fue una alto estructural triásico-cretácico. Hacia el este, la falla Quebrada Honda forma parte del límite occidental del rift triásico del Grupo Pucará, es decir que entre los sobre-escurrimientos del Marañón y la faja corrida y plegada de la Zona Subandina se desarrolló el rift triásico del Grupo Pucará, que estuvo conformado por grábenes en un sistema extensional.

Posteriormente, a partir del Paleoceno se originaron los sobre-escurrimientos de piel delgada del Marañón (Scherrenberg, 2008) sobre un antiguo alto estructural (Fig. 3a). Posteriormente se originaron otros cabalgamientos, pero con una zona de despegue más profunda, del tal manera que se originó una faja plegada y corrida de piel gruesa.

En la zona de estudio se ha diferenciado dos grábenes invertidos del Grupo Pucará, que corresponden a los dominios Barro Negro y Nuevo Chirimoto. En el medio de los dos se encuentra el dominio Leimebamba-Río Verde, que forma una faja corrida y plegada con su nivel de despegue en las unidades del Paleozoico Inferior, lo que podría representar una deformación de piel gruesa.

Las fallas Río Paujil y Paujil fueron reconocidas por primera vez en este estudio: forman retrocabalgamientos con vergencia al oeste, sellando a las fallas mayores Quebrada Honda y Zarumilla (Fig. 3d y 3e), ambas con vergencia al este, controlando a los afloramientos más occidentales de las unidades carboníferas-triásicas. Se interpreta que los retrocabalgamientos Paujil y Río Paujil son productos de cuñas tectónicas en profundidad que afectan a unidades permo-carboníferas: en consecuencia, en el subsuelo pueden existir trampas estructurales con rocas del Permo-Carbonífero.

Estudios realizados en las lutitas del Grupo Tarma indican que éste presenta potencial para generar gas (Fabián et al., 2014, 2015). En la cuenca Marañón se han registrado unidades permo-carboníferas en pozos exploratorios (Ibáñez, 2001), lo que abre la posibilidad de una continuidad de las unidades del Carbonífero-Pérmico desde la cuenca Marañón hasta el borde occidental de la cuenca Huallaga. Las nuevas interpretaciones de las líneas sísmicas indican que dentro de la cuenca Huallaga existen fallas profundas que afectan al Grupo Mitu y a unidades más antiguas (Pérez-Martín & Zamora-Valcárcel, 2012; Pérez-Martín et al., 2012). En ese sentido, se postula que en el subsuelo de la cuenca Huallaga se encuentran las unidades del Carbonífero-Pérmico conformando núcleos anticlinales.

### Referencias

- Fabián, C., Rodríguez, R., Sánchez, E., Del Castillo, B. 2014. Carbonífero-Pérmico en el borde occidental de la cuenca Huallaga: Estratigrafía y potencial de hidrocarburos. Resúmenes extendidos, XVII Congreso Peruano de

- Geología, Lima.
- Fabián, C., Rodríguez, R., Sánchez, E., Del Castillo, B. 2015. El Carbonífero-Pérmico en el borde occidental de la cuenca Huallaga: Estratigrafía y potencial de hidrocarburos. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, v. 110, p. 95-100.
- Ibáñez, C. 2001. Estudio geológico y económico de las cuencas petrolíferas Marañón y Ucayali. Tesis de Ingeniero, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, 2 tomos.
- Mégard, F. 1978. Etude géologique des Andes du Pérou Central. Travaux et Documents de l'ORSTOM, Paris, 310 p.
- Ojeda, D., Rodríguez, R., Giraldo, E., Cueva, E., Sánchez, E. 2012. El Jurásico medio-superior en la Cordillera Oriental del Norte del Perú: Correlación estratigráfica entre las formaciones Corontachaca y Sarayaquillo. Resúmenes extendidos, XVI Congreso Peruano de Geología, Lima.
- Ojeda, D., Rodríguez, R., Giraldo, E., Cueva, E., Sánchez, E. 2013. El Jurásico medio a superior en el Norte del Perú: Correlación estratigráfica entre las formaciones Corontachaca y Sarayaquillo. Resúmenes extendidos, Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, v. 108, p. 210-212.
- Pérez-Martín, R. 2012. Nuevo enfoque en la interpretación estructural del cabalgamiento de Chazuta en la zona central de la cuenca de Huallaga. XVI Congreso Peruano de Geología, Lima.
- Rodríguez, R., Cueva, E. 2010. Fallas permo-triásicas en la región de Chachapoyas. Controles para exploración de yacimientos de minerales e hidrocarburos. XV Congreso Peruano de Geología, Cusco.
- Rodríguez, R., Cueva, E., Sánchez, E., Ojeda, D., Fabián, C. 2014. Geología del cuadrángulo de Rioja. Boletín del INGEMMET, Serie A: Carta Geológica Nacional.
- Sánchez, E., Chumbe, M., Rodríguez, R., Ojeda, D., Cueva, E., Giraldo, E. 2012. Límite paleogeográfico entre los grupos Gollarisquizga y Oriente en el norte del Perú, la falla Chontapampa, determinado a partir del análisis petrográfico (datos preliminares). XVI Congreso Peruano de Geología, Lima.
- Sánchez, E., Chumbe, M., Rodríguez, R., Ojeda, D., Cueva, E., Giraldo, E. 2013. La falla Chontapampa como límite paleogeográfico entre los grupos Gollarisquizga y Oriente en el norte del Perú. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, v. 108, p. 205-209.
- Scherrenberg, A. 2008. Structural framework of mineralisation, Marañón fold-thrust belt, Peru. PhD dissertation, University of Queensland, Australia.