

ZONAS PETROLIFERAS.

APRECIACION DE LAS ZONAS PETROLIFERAS DE COLOMBIA.

A.-Bases generales y teóricas.

El trabajo que sigue es el complemento de una apreciación por el suscrito de las áreas petrolíferas de Colombia, publicada en el Boletín de Minas y Petróleos No. 1(1929). Se basa en el conocimiento de la geología del país adquirido en diez años de estudios, al servicio del Gobierno. Durante este tiempo se estudiaron la región de Urabá en el noroeste de Colombia, el departamento del Norte de Santander, los departamentos del Valle del Cauca y del Cauca y el departamento de Cundinamarca. En una forma más general se han apreciado los departamentos de Boyacá, del Tolima y del Huila y la zona costanera del Pacífico comprendida entre la isla Gorgona y la bahía de Cupica. Los resultados de estos estudios se han relacionado con las determinaciones de los geólogos que investigaron en parte las mismas y otras regiones del país y los países andinos vecinos. De esta manera fué posible formar un cuadro geológico general del país dentro del cual se puede ver la geología de sus partes.

Con el fin de simplificar la investigación de las regiones estudiadas, se concedió importancia especial a los rasgos sistemáticos de la geología y a su evolución, tomando como punto de partida los rasgos sistemáticos de la tectónica y de su evolución durante el ciclo andino, es decir desde el mesozoico a esta parte. Estas determinaciones se hacen relativamente fáciles en Colombia, país típico de pliegues cuya tectónica se refleja generalmente en la orografía, porque los rasgos sistemáticos de la tectónica son obvios y están sencillamente representados. El primero en reconocerlos ha sido H. Stille (Geologische Studien im Gebiete des Rio Magdalena. v. Keenen Festschrift. 1907. - Versión castellana por Jaime Bonilla Plata) quien llama la atención hacia la subdivisión geológica longitudinal de los Andes en Colombia y hacia sus virgaciones. Sus puntos de vista fueron desarrollados por el suscrito y relacionados con la sistemática que se deduce del grado de la intensidad tectónica, reconocida por G. Steinmann (Geologie von Perú. Heidelberg 1929). De estas bases se desprende que la formación y la repartición de las rocas y de sus yacimientos es una función de la intensidad tectónica y de su actuación sistemática. La

ZONAS PETROLIFERAS

evolucien muy regular que presenta en Colombia el ciclo andino permite identificar el desarrollo de este orden geológico.-Los resultados de estas investigaciones estan contenidas principalmente en los trabajos del suscrito sobre los departamentos del Norte de Santander y del Valle y del Cauca(Archive del Depto. de Minas y Petróleos).

En forma resumida se daran a conocer algunos de los puntos de vista sobre la geologia sistemática de Colombia que son importantes en relacion con la apreciacion de las áreas petrolíferas.

1) Colombia como zona tectónica de típicos pliegues.

Segun se ha dicho, Colombia es un pais constituido típicamente por pliegues, comprendiéndose bajo el término de "pliegues" los plegamientos(anticlinales y sinclinales) y ademas las endulaciones(formas regulares:cúpulas y artesas).Los sobrescurrimientos se presentan regionalmente, pero son secundarios dentro del cuadro tectónico general y ademas no son sino plego-fallas. Las fallas radiales son raras. Las cabijaduras típicas no se han observado en Colombia.

Se pone de presente que en muchos estudios se ha considerado la existencia de sobrescurrimientos frecuentes e intensos. Sin embargo en parte se trata de fracturas aparentes, motivadas por transgresiones locales tardias, por variaciones considerables de magnitud a distancias relativamente cortas y por discordancias fuertes, o simplemente por el encubrimiento del terreno al pié de las estructuras por formaciones modernas.

2) Sistemática tectónica.

Su determinacion parte de la subdivision longitudinal de los Andes en Colombia la cual se reconoce desde la escala geotectónica hasta la escala comun. Esta subdivision longitudinal que especificaremos mas adelante, se funda en plegamientos de dimensiones igualmente geotectónicas hasta comunes y se manifiesta imperfecta tan solo en la apariencia. Ella está vedada en parte por la interseccion de los sistemas de plegamientos que ofrecen orientaciones muy típicas. En lo demas aparece imperfecta tan solo porque no existen plegamientos que tengan ejes de nivel sostenido(anticlinales y sinclinales en el sentido estricto), sino que siempre son endulados. En consecuencia presentan cúpulas, artesas, depresiones y dinteles cuyas dimensiones tambien son geotectónicas hasta comunes. La formacion de estas endulaciones parece hallarse en conexi6n fundamental con movimientos axiales isostáticos que se perciben en los sistemas de plegamientos longitudinales, constituidos comunmente de tres anticlinales y de dos sinclinales. En los casos ideales, estos

ZONAS PETROLIFERAS

movimientos se efectúan de tal manera que, por ejemplo, si asciende el anticlinal central y llega a culminar, se forma una cúpula en cuyos flancos se confunden los sinclinales y los anticlinales laterales, o al menos muestran la tendencia de confundirse. Al descender el anticlinal central, puede llegar a formar el fonde de una artesa, cuyos flancos interiores equivalen a los sinclinales y los bordes a los anticlinales laterales. Las observaciones hechas en Colombia demuestran que en ciertos casos que dependen de un grado medio de la intensidad tectónica, se manifiesta un orden alternativo en la sucesión de cúpulas y artesas de este erigen, complementado por las virgaciones que se presentan entre las artesas y las cúpulas. Este orden de sucesión es el siguiente: cúpula-virgación-artersa-virgación-cúpula-artersa-virgación, etc. De este orden dependen los puntos de vista de la simetría y de la semejanza geológicas que, con respecto a la simetría también valen con respecto a los plegamientos longitudinales. Estos rasgos geométricos que ofrece la construcción de la corteza terrestre sufren modificaciones individuales por la razón de que entre dos regiones simétricas y entre dos regiones semejantes existen diferencias mas o menos grandes de intensidad de la evolución tectónica. Por lo mismo, nunca sucederá el caso de que dos estructuras simétricas o semejantes lo sean en el sentido exacto geométrico. - Para citar un caso en que este orden se aprovechó con resultados satisfactorios, se refiere a la apreciación teórica de la geología de la zona petrolífera del Norte de Santander (Boletín de Minas y Petróleos. No. 2.-1929), hecha desde Bogotá antes de emprender el estudio del terreno que no se conocía geológicamente sino en la zona de Cúcuta. Esta aplicación redujo considerablemente el tiempo necesario para el estudio del terreno.

Para la ilustración del lector sobre los rasgos sistemáticos de la tectónica, se citan enseguida y de mayor a menor escala los casos de la subdivisión longitudinal y luego los de la sucesión de ondulaciones en los sistemas de plegamientos.

La subdivisión longitudinal general que se determina en el país y que se relaciona con los conceptos geotectónicos modernos, es como sigue:

Prepie		Prepie	
Continentes	Lemurianos	Continentes	Suramericanos
OCCIDENTE DE COLOMBIA		ORIENTE DE COLOMBIA	
Evolución mas activa		Evolución menos activa	
Cratógono ... Verland Occidental.....	OROGENO ANDINO.....	Verland Oriental.....	Cratógono Suramericano (Núcleo).-Terrestre
Occidente Andino.....		Eje Orogénico.....	
		Oriente Andino	
		(pasa por la cumbre de la Cordillera Central)	

Cratógono
submarino
del Pacífico
(Núcleo)

ZONAS PETROLIFERAS

grandes hoyas que se intercalan entre las cordilleras y que en realidad son tan continuas como estas, es decir no se restringen a trayectos fluviales, como el Magdalena y el Cauca.

Si bien con menor claridad, la subdivision longitudinal sigue presentándose en las cordilleras y en las hoyandinas. En estas últimas la subdivision no resalta porque el grado de intensidad tectónica es relativamente suave, es decir las ondulaciones predominan sobre los plegamientos. En las Cordilleras el tectonismo puede llegar a ser demasiado intenso, lo cual tambien hace confundirse la subdivision longitudinal, como sucede en los trayectos altos, montañosos de las Cordilleras Central y Occidental. En la Cordillera Oriental en que la intensidad tectónica es favorable, se observa tanto en Boyacá como en el Norte de Santander, la siguiente subdivision longitudinal:

CORDILLERA

ORIENTAL

Serrania Occidental....	Valandine Occidental...	Serrania Central....	Valandine Oriental..	Serrania
	(p.p.rio Suarez)		(pp.rio Chica- mecha)	Oriental

Como serranias se designan las partes altas de las cordilleras que, a igual como las las Cordilleras son anticlinales complejos. Los valandines equivalen a hoyandinas menores y tienen como estas caracter sinclinal complejo. A base de la cumbre de la serrania central como eje de la Cordillera Oriental (ya no como eje eregénico) se reconoce la simetria de los miembros que guardan entre sí los valandines y las serranias laterales.

La misma subdivision en 5 miembros (3 anticlinales y 2 sinclinales) que ofrecen los Andes en Colombia y la Cordillera Oriental, tambien la muestra la Cordillera Occidental en la virgacion de Urabá-Belivar, aunque en forma relativamente imperfecta:

CORDILLERA

OCCIDENTAL (Virgacion de Urabá-Belivar)

Serrania Occidental....	Valandine Occidental...	Serrania Central....	Valandine Oriental..	Serrania Orien-
e Checeana	e del Leon	e de Abibe	e del Sinú	tal, e de Sincer- lejo (e Cauca)

En vista de que los valandines tambien ofrecen un tectonismo relativamente suave, no se manifiesta en ellos la subdivision longitudinal; en las serranias ella se presenta en donde estas descienden hacia las cuencas interiores de las cordilleras, por ejemplo en el descenso de la serrania central de la Cordillera Oriental hacia las cuencas de Bogotá y de Maracaibo. En ambos casos se distinguen tres anticlinales (cordones) y dos sinclinales, advirtiéndose que el anticlinal central desciende muy prente y no alcanza a resaltar bien.

ZONAS PETROLIFERAS

Finalmente suele observarse tambien la subdivision longitudinal en los cerdenes, es decir en anticlinales de amplitud comun y sencillos. Este es el case por ejemplo en el corden de Bogotá, sobre el pase de Serrezuelita (carretera del Guavio). Tambien en este case, la subdivision consta de 3 anticlinales y de dos sinclinales.

El orden de la sucesion de las endulaciones y virgaciones en los sistemas de los plegamientos, o sea el orden de la construccion orgánica, se percibe dentro del Orógeno Andino, desde el Caribe hasta el altiplano de Bolivia, en la siguiente forma:

- 1) Cuenca (artesa grande y compleja) del Caribe; la Cordillera Central forma el fonde de la cuenca. Sus bordes van formados por los flancos de la Cordillera Oriental (Antillas en la parte correspondiente) y de la Cordillera Occidental (trayecto panameño-cestarricense de la serrania Checoana, llamada tambien Cordillera Centreamericana). - La cuenca es una parte ancha del erógeno.
- 2) Virgacion Colombiana, comprendida como zona de transicion entre la cuenca del Caribe y el nudo Ecuatoriano; en esta como en las demas virgaciones es típica la subdivision longitudinal. El erógeno se estrecha hacia el nudo Ecuatoriano y en término medio la Cordillera Central comienza a levantarse por sobre el nivel de las cordilleras laterales.
- 3) Nudo (cúspide grande y compleja) Ecuatoriano. La Cordillera Central culmina y las hoyandinas del Magdalena y del Cauca asimismo que las Cordilleras Oriental y Occidental tienden a confundirse en los flancos del nudo, la hoyandina del Magdalena y la Cordillera Oriental mas perfectamente que la hoyandina del Cauca y la Cordillera Occidental por ofrecer un tectonismo menos intenso.
- 4) Virgacion Peruana; muestra la misma subdivision longitudinal como la virgacion Colombiana, pero en forma notablemente mas rudimentaria, debido a que la intensidad tectónica es menor.
- 5) Cuenca Boliviana; la Cordillera Central forma el fonde de esta cuenca que va representada por el altiplano de Bolivia; las Cordilleras Occidental y sobre todo la Oriental forman sus flancos.

Desde la cuenca de Bolivia al Sur, el Oriente Andino, incluso toda la Cordillera Central, va presentando una evolucion tectónica siempre mas suave que llega hasta mas o menos el atectonismo. Por esta razon no resaltan ahí las Cordilleras Central y Oriental y la hoyandina del Magdalena, ni se determina el límite entre el Orógeno Andino y el Verland Oriental.

En la Cordillera Oriental se determina una sucesion correspondiente:

- 1) Cuenca de Maracaibo; la serrania central forma el fonde de dicha cuenca; las serranias occidental y oriental forman sus flancos.
- 2) Virgacion Nortesantandereana; resalta la subdivision longitudinal de la Cordillera Oriental.
- 3) Nudo Santandereano; culmina la serrania central, mientras los valandinos occidental y oriental y las serranias occidental y oriental tienden a transformarse en los flancos del nudo.
- 4) Virgacion Boyacense, menos acentuada que la Nortesantandereana, pero todavia alcanza a resaltar bastante bien la subdivision longitudinal de la Cordillera Oriental.
- 5) Cuenca de Bogotá; la serrania central forma el fonde de esta cuenca;

ZONAS PETROLIFERAS

las serranías occidental y la oriental forman sus bordes geológicamente altos, sobre todo la serranía oriental.

Mientras la Cordillera Oriental con su carácter hemitectónico (de mediana intensidad tectónica) ofrece la sucesión enumerada, semejante a la de la sección belivariana de los Andes^V Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia septentrional-, la Cordillera Central que ofrece un tectonismo intenso, es sea una evolución eutectónica, no presenta cuencas interiores. La sucesión se reduce a cúpulas y a depresiones que tienen carácter de virgación y se manifiesta de la siguiente manera:

- 1) Nudo de Santa Marta
- 2) Depresión del Bance, muy acentuada (baja); probablemente deja reconocer la subdivisión longitudinal de la Cordillera Central hacia la zona de la confluencia del Cauca con el Magdalena.
- 3) Nudo Antioqueño, definido geológicamente por las rocas antiguas que forman su cumbre y su flanco oriental.
- 4) Depresión de Mariño-Caldas, geológicamente concebible porque en ella se extiende el cretáceo, en estado metamórfico.
- 5) Nudo Ecuatoriano, comprendiéndolo como culminación especial de la Cordillera Central.

En la Cordillera Occidental que también es eutectónica y que se distingue por un desarrollo rectilíneo, solo se reconoce en el Norte el nudo de Frontino y la virgación de Urabá-Bolívar, la cual debe conducir a la cuenca submarina del Darién, atrevida porque su borde oriental se confunde ~~con~~ en el interior de la cuenca general del Caribe.

Dentro de las hoyandinas, cuya intensidad tectónica es inferior a la de las cordilleras, los nudos generalmente no alcanzan a resaltar. Una excepción lo es la hoyandina del Cauca, cuyos nudos tienen la particularidad de estar ligados a la Cordillera Central, motivo por el cual se les ha llamado prementerías. La sucesión que se presenta en esta hoyandina es excepcionalmente regular y consta con prescindencia de las virgaciones que muchas veces son imperfectas, de los siguientes prementerías y cuencas:

- 1) Cuenca de Sepetran
- 2) Prementería de Titiribí
- 3) Cuenca de Fredonia-Supia
- 4) Prementería de Manizales, poco destacada
- 5) Cuenca del Quindío, bajo el altiplano del mismo nombre
- 6) Prementería de Buga, muy pronunciada
- 7) Cuenca de Cali
- 8) Prementería de Popayán, bajo el altiplano del mismo nombre
- 9) Cuenca del Patía

ZONAS PETROLIFERAS

La hoyandina del Magdalena que es tectónicamente menos intensa que la del Cauca, no ofrece prementerías bien pronunciadas; mas bien se caracteriza por la intercalación de dinteles y angosturas entre las cuencas. La sucesión es la siguiente:

- 1) Dintel de Valledupar, situado en las cabeceras del Cesar, advirtiéndose que la hoyandina del Magdalena, al contrario del valle del Magdalena, se dirige en El Bance hacia el NE, siguiendo por el valle del Cesar.
- 2) Cuenca del Cesar, limitada al W por la depresión del Bance de la Cerdillera Central
- 3) Dintel y angostura de Simití
- 4) Cuenca del Carare
- 5) Dintel y angostura de Honda
- 6) Cuenca del Guame
- 7) Angostura de Gelendrina
- 8) Cuenca de Neiva; se extiende en forma compleja hasta el dintel de San Agustín
- 9) Dintel de San Agustín que forma un puente geológico entre las Cerdilleras Central y Oriental

En el Verland Oriental donde la intensidad tectónica es suave, se reconocen tan solo las grandes cuencas que van separadas por dinteles: Para hacer resaltar la sucesión se abarca el Verland Oriental desde Venezuela hasta el Oriente del Perú:

- 1) Dintel del bajo Orinoco, significado por el avance de las recas antiguas guyanenses contra el borde del orógeno (pie E de la Cerd. Oriental)
- 2) Cuenca del Meta-Arauca que implica una ampliación considerable del Verland Oriental.
- 3) Dintel del Putumayo, significado por la mesa del Caquetá y por el avance de las recas antiguas guyanenses contra el orógeno.
- 4) Cuenca del Oriente Peruano (según la descripción de Singewald, referida por Steinmann)

En el Verland Occidental cuya evolución relativamente activa implica la subdivisión longitudinal (hoyandina del Pacífico y Cerdillera de la Costa), se observa en la Cerdillera de la Costa la siguiente sucesión de nudos y depresiones:

- 1) Depresión del Golfo de Panamá
- 2) Nudo de Cupica, geográfica y geológicamente bastante alto
- 3) Depresión de Buenaventura, con el pequeño nudo de la Gorgona
- 4) Nudo costanero del Ecuador, geográfica y geológicamente bastante bajo.

Debido al encubrimiento vasto con sedimentos neoterciarios y cuaternarios, la hoyandina del Pacífico no muestra claramente el desarrollo de las cuencas y de los dinteles, excepte el dintel del Darién que parece ser esencialmente eruptivo. Un estudio detenido de la hoyandina del Pacífico debe aclarar si al NW de Quibdó y al Este de la Gorgona existen dinteles y entre estos y el dintel del Darién las cuencas correspondientes.

ZONAS PETROLIFERAS

De la enumeracion hecha resalta el orden sistemático de la tectónica de Colombia. Para comprender que se trata de un orden perfecto no es necesario sino tener en cuenta el grado regional de la intensidad tectónica que tambien es ordenado. Al darse cuenta de este orden, no es difícil ni aventurado el apreciar aun las regiones geológicamente desconocidas de Colombia.

3) Formas tectónicas en relacion con el grado de la intensidad tectónica.

Los grados de intensidad tectónica producen las siguientes formas tectónicas:

- 1) Tectenismo suave, u epistectenismo, caracterizado por endulaciones (no per plegamientos). Tipo: Verland Oriental.
- 2) Tectenismo mediano, o homitectenismo, caracterizado por plegamientos y sistemas de plegamientos endulados. Tipo: Cordillera Oriental.
- 3) Tectenismo intenso, o eutectenismo (según las condiciones de Colombia), caracterizado por plegamientos relativamente sostenidos y poco endulados. Tipo: Cordillera Occidental que es un anticlinal general relativamente sostenido en la sección suramericana de los Andes y que representa ahí la guía de la subdivisión longitudinal.

4) Repartición de la intensidad tectónica en las formas tectónicas.

En los pliegues de dimensiones mayores hasta de dimensiones comunes se observa que los anticlinales son tectónicamente mas intensos que los sinclinales y las cúpulas que las artesas. La mayor intensidad tectónica sin embargo se halla en los flancos que median entre los anticlinales y los sinclinales y entre las cúpulas y las artesas. Generalmente uno de los flancos de determinada estructura ofrece un tectenismo mas intenso que el otro.

En general se puede decir que la intensidad tectónica aumenta desde el interior de los sinclinales y sobre todo de las artesas hacia la parte alta de los flancos que conducen a los anticlinales y sobre todo hacia las cúpulas y vuelve a declinar aunque poco hacia los ejes de los anticlinales y hacia las culminaciones de las cúpulas.

Como las endulaciones indican un tectenismo mas suave y como las artesas y los sinclinales ofrecen una intensidad tectónica menor que las cúpulas y los anticlinales, no puede sorprender que los anticlinales carezcan casi siempre de artesas y que sus endulaciones se reduzcan a cúpulas y depresiones. Asimismo es natural que en los sinclinales comunmente no se formen cúpulas sino que la sucesión se restrinja a artesas y dinteles (véase las observaciones sobre endulaciones en las cordilleras

ZONAS PETROLIFERAS

que representan anticlinales complejos y en las hoyandinas que son sinclinales complejos).

Al darse cuenta de la subdivision del pais en plegamientos y en endulaciones de mayor hasta menor escala, la aplicacion de los puntos de vista descriptos facilita extraordinariamente la investigacion geológica.

4) La evolucion del ciclo andino en Colombia.

El ciclo andino ofrece en Colombia un desarrollo que se puede calificar de clásico. Sus fases son las siguientes:

IV.- Fase Geanticlinal. Terciario superior hasta la actualidad. Durante el terciario superior tiene lugar la contraccion fuerte, producida por un orogenismo intenso. En el cuaternario y probablemente desde el plioceno se presentan los movimientos epirogénicos (pliegues de gran amplitud) que producen el sollevamiento general de la montaña. Esta fase se puede caracterizar de eutectónica.

III.- Fase Emersiva. Paleoceno hasta mas o menos la mitad del mioceno.

Actuacion erogénica y epirogénica combinada, sin signos de sollevamiento fuerte del erógeno. Separacion de este de los Vorlands. Estado de erógeno insular. Sedimentacion limnica en el interior y marina hacia las actuales costas. Fase epistectónica hasta hemitectónica.

II.- Fase Geosinclinal. Ella comienza en el Occidente de Colombia probablemente alrededor del jurásico y finaliza hacia el cretáceo superior; en el Oriente de Colombia comienza en el hauteriviense superior o en el barrémiano inferior y termina hacia el final del senoniano. Estado general marino de Colombia. Fase general epirosectónica, de actuacion lenta.

I.- Fase Inmersiva. En el Occidente de Colombia posiblemente alrededor del triásico; en el Oriente de Colombia desde el jurásico superior hasta el hauteriviense. Estado del erógeno insular que se hunde, con facies limno-marina hasta limnica. El caracter tectónico aun no se ha definido bien; parece ser epirogénico-erogénico, segun observaciones entre la cuenca de Bogotá y el nudo Santandereano (véase pg.)

(Las determinaciones cronológicas se han hecho solo en parte sobre la base de fósiles, en lo demas segun horizontes petrográficos de guia, segun la facies de estos y segun relaciones estratigráficas con los paises vecinos, especialmente con Venezuela y con el Perú, y con los Estados Unidos. La posibilidad de penetrar la evolucion de Colombia y de relacionarla con la de los Andes en general, ha permitido asegurar mejor las determinaciones cronológicas. Se juzga que los errores existentes no sean importantes.)

El desarrollo del ciclo se efectúa en Colombia de tal manera que la evolucion activa del Occidente de Colombia marcha un paso adelante de la evolucion tranquila del Oriente del pais. La sedimentacion en el Occidente de Colombia comienza

ZONAS PETROLIFERAS

temprano en el jurásico e ya en el triásico (la falta de fósiles en los sedimentos correspondientes dificulta la determinación). En el Oriente de Colombia no se inicia la sedimentación sino alrededor del jurásico superior. La regresión parcial se inicia en el Occidente de Colombia alrededor del cretáceo medio, en el Oriente alrededor del senoniense superior, es decir al final del cretáceo. En el terciario inferior y medio, la preformación orgánica del Occidente Andino es más avanzada que en el Oriente Andino de Colombia, donde subsisten grandes zonas de sedimentación. Solo en el terciario superior el organismo general y fuerte se extiende más o menos parejamente sobre el Occidente y el Oriente Andinos del país, pero es significativo que en el Occidente Andino va acompañado de un volcanismo intenso, sintomático para la evolución más intensa de aquella zona del país, lo mismo que el volcanismo cretáceo.

El movimiento del espacio sedimentario en Colombia está conectado con el del distrito belivariano de los Andes y de sus Verlands. Este movimiento general se realiza de tal manera que el espacio sedimentario avanza en el mesozoico desde las zonas de permanencia marina del Pacífico y probablemente del Caribe hacia el cratógono terrestre Suramericano y hacia la parte septentrional de la masa terrestre interandina de Suramérica que se extiende con algunas depresiones (p.e. Río Negro en la Argentina) desde el actual altiplano de Bolivia hacia la Patagonia argentina. En el terciario y ya en parte desde el cretáceo superior se efectúa la regresión hacia las zonas de partida, motivada por el selevantamiento de los Andes desde el borde septentrional de la masa interandina de Suramérica hacia el Perú y luego hacia Colombia. - Se entiende que estos movimientos generales de avance y de recese ofrecen múltiples variaciones en los períodos.

Dentro del espacio sedimentario de Colombia, los nudes del Oriente de Colombia y de la Cordillera Central que ya se hallan preformados desde antes del cretáceo, y los nudes del Occidente de Colombia que se preforman alrededor del cretáceo, representan zonas de hundimiento lento (enveloppement doux de Mushketov; en Gregory: Structure of Asia), que ingresan al área sedimentaria tan solo en el cretáceo posthauriviano y que en este tiempo se caracterizan por sedimentos que en término medio son de poca magnitud y tienen carácter de sedimentos de barras o bajos marinos. Desde estos centros de quietud epiregónica, el hundimiento aumenta hacia las cuencas que existen preformadas desde el cretáceo e que se van formando en este tiempo e en el terciario. Proporcionalmente a este hundimiento aumenta también la magnitud de los sedimentos, excepte hacia el interior de

ZONAS PETROLIFERAS

la cuenca Caribe que es demasiado espaciosa para que pueda llenarse de sedimentos. Para dar un ejemplo de como se desarrollan estos movimientos epirogénicos del mesozoico, servirá el desarrollo de la zona comprendida entre el nudo Santandereano y la cuenca de Bogotá. El nudo Santandereano no se encubre sino alrededor del Barremiano y en las partes altas, los sedimentos postbarremianos del cretáceo no adquieren sino una magnitud de pocos cientos de metros y son esencialmente arenosos hasta calcáreos (conchíferos) entre el barremiano y el albiense. Desde el principio del terciario, el nudo vuelve a tener carácter terrestre aislado. En la cuenca de Bogotá, según los afloramientos del borde oriental, la sedimentación ya comienza alrededor del jurásico superior y adquiere hasta el final del cretáceo una magnitud de unos 5000 m, lo cual contrasta con la escasa magnitud del cretáceo en la parte alta del nudo Santandereano. Pero con esto no termina la sedimentación en la cuenca de Bogotá. En el terciario inferior y medio se depositan otros 2000 m de sedimentos, a los cuales hay que agregar hasta 300 m de sedimentos del terciario superior y del cuaternario. En total el hundimiento de la cuenca de Bogotá, casi continúa a través del ciclo andino, adquiere un monto de 7000 m en contrapesación al nudo Santandereano y en general también en contrapesación a la Cordillera Central que muestra características análogas de evolución como el nudo Santandereano. Muy instructivas también son las condiciones en el nudo de Quetame que se halla a continuación este de la cuenca de Bogotá. En su pie occidental (Quetame) se halla la sedimentación potente del jurásico superior hasta el senoniano que tiene 5000 m. En la cumbre del nudo, según investigaciones entre Quetame y Gutiérrez, la transgresión comienza alrededor del barremiano con facies arenosa y deposita sedimentos de poca magnitud que no pasan de unos 200 m. En dirección hacia Gutiérrez se observa el aumento de estos sedimentos cretáceos y su traspase a la facies normal del cretáceo bogotano. Se trata ahí del borde Sureccidental del nudo de Quetame.

Según observaciones hechas en la parte alta del nudo Santandereano y además en el lado occidental de la Cordillera Central, los movimientos tectónicos del cretáceo, no son solo epirogénicos sino también orogénicos. En el nudo Santandereano, situado en la faja de evolución tranquila de los Andes, el orogenismo probablemente se efectúa bajo la superficie sedimentaria y se expresa por el aumento y la disminución hasta la extinción de los sedimentos del cretáceo inferior. Estos se encuentran en las partes bajas actuales de dicho nudo e indican así la preformación de las estructuras modernas desde el cretáceo inferior. En el terciario, el orogenismo comienza a extenderse

desde los bordes de los nudos en direccien hacia las cuencas de Bogotá y Maracaibo, manifestándose ya por discordancias que al parecer son leves. A la cuenca de Bogotá, el orogenismo no llega sino en el terciario superior, cuando se forma una discordancia notable entre el piso de Tlalatá (terciario sup.) y las formaciones precedentes. - En el lado occidental de la Cordillera Central, situado en una zona de evolucion muy intranquilla, los movimientos orogénicos probablemente ya se presentan regionalmente en el cretáceo (paroxismos intercretáceos) y se destacan por discordancias. A esta suposición da lugar la escasa magnitud del cretáceo volcánico en ciertas partes del citadillo flanco, por ejemplo al Este de la línea Popayan-Paste, la cual contrasta con la gran magnitud del cretáceo volcánico en la Cordillera Occidental que entonces fué la parte interior del subgeosinclinal occidental. Además el cretáceo volcánico del lado de la Cordillera Central ofrece una notable participación de conglomerados, lo que evidencia mas de cerca la presencia de discordancia. Mejor se reconocen los paroxismos de este tiempo en otra parte del flanco occidental de la Cordillera Central y es en la Patagonia, donde segun se dijo la Cordillera Central se manifiesta mas o menos tectónica y por lo mismo no se destaca. Existen ahí los paroxismos intercretáceos que ha determinado Kaidel y que han formado los Patagenides.

Datos especiales sobre la evolucion del ciclo en Colombia:

A raíz de los pliegues epirogénicos del mesozoico se forman en

Colombia

- 1) el subgeosinclinal occidental
- 2) el subgeosinclinal central
- 3) el subgeosinclinal oriental.

El subgeosinclinal occidental abarca lo que hoy día es el Occidente de Colombia; en especial la parte occidental del subgeosinclinal corresponde al actual Vorland Occidental y la parte oriental al Oriente Andino. La parte oriental del subgeosinclinal oriental equivale al actual Vorland Oriental y la occidental al Oriente Andino. El subgeosinclinal central corresponde a la Cordillera Central que es la primera en presentarse claramente preformada y que al mismo sirve de divorcio de la evolucion geológica entre el Occidente y el Oriente de Colombia. - En el subgeosinclinal occidental el área sedimentaria es mas o menos pareja y de facies sostenida porque los nudos solo comienzan a presentarse desde el cretáceo. Además, conforme a la evolucion activa que reina en el lado occidental de los Andes, el cretáceo es volcánico en su mayor parte y de manera muy intensa. En el subgeosinclinal oriental, los numerosos nudos que se presentan en forma de islas, implican una variación no

Zonas Petrolíferas

una variación notable de la facies que se rige por la distancia a que fueron depositados los sedimentos con respecto a las zonas isleñas.-En término medio, la magnitud de las formaciones aumenta desde los flancos del subgeoanticlinal central y de los cratógenos (teóricamente desde el cratógeno del Pacífico) hacia el interior de los subgeosinclinales y en el mismo sentido disminuye el volcanismo cretáceo del subgeosinclinal occidental. En el subgeosinclinal oriental, el volcanismo se restringe al flanco que conduce al subgeoanticlinal central. La magnitud de las formaciones además aumenta desde los nudos hacia las cuencas que se presentan en el mesozóico e que se van formando en este tiempo.

El subgeosinclinal occidental que se forma antes que el oriental, ofrece en el primer período de hundimiento sedimentos arcillosos de gran potencia y de facies montañosa. En la parte alta, ellos ceden a sedimentos silíceo-arcillosos y lidíticos que se vuelven volcánicos en la región del nudo de Frontino, y en el lado occidental de los nudos Antioqueño y Ecuatoriano. A causa de la falta de fósiles, la edad de este potente grupo de sedimentos que alcanza varios miles de metros, no se puede determinar directamente. Sin embargo yace más o menos en concordancia debajo del cretáceo volcánico que contiene fósiles aptiano-barrémianos (véase Gresse: Terciarie Carbenifere de Antioquia. Reimers, Berlin 1926). La formación lidítica-volcánica de la parte alta del grupo tiene una gran afinidad con el Franciscan de California el cual se coloca entre el jurásico superior y el cretáceo inferior, siendo entendido que el Franciscan es una formación del lado occidental de los Andes. Según estos datos, la formación lidítico-volcánica puede corresponder al cretáceo inferior y llegar hasta posiblemente al jurásico superior. Por lo tanto los sedimentos arcillosos que yacen debajo pueden abarcar gran parte del jurásico y quizá del triásico. Estos sedimentos engranan con los lidítico-volcánicos y el metamorfismo que ofrecen hoy día (esquistes lustresos hasta filíticos) aumenta gradualmente de arriba hacia abajo, refiriéndose a la sucesión estratigráfica de determinado lugar. Gresse considera que esta formación puede ser prepaleozóica (Antioquia) hasta prepaleozóica y paleozóica (Nariño), mientras que T. Ospina y R. Scheibe (Compilación de los trabajos geológicos oficiales en Colombia. Bogotá 1934) la incluyen al sistema juratriásico.-El cretáceo volcánico que también alcanza en la mayoría de las cases una magnitud de varios miles de metros, se extiende hoy día por casi todo el Occidente Andino de Colombia, excepto la virgación de Urabá-Belivár cuya preformación desde entonces se manifiesta por la facies sedimentaria que tiene ahí el probable cretáceo. Hacia el Sur

ZONAS PETROLIFERAS

la facies volcánica se extiende hasta el Occidente Andino del Ecuador, donde comienza a ceder para volverse secundaria en el Occidente del Perú y extinguirse hacia el Sur de este país. De igual modo, pero mas súbitamente, la facies volcánica cede y se sustituye por la volcánica hacia el interior occidental del subgeosinclinal occidental, o sea hacia la actual hoyandina del Pacífico, notable por este concepto, pero vuelve a presentarse en la zona del nudo de Cupica que se halla mas próximo al orotégeno submarino del Pacífico. - Ya en el cretáceo mismo, los movimientos orogénicos que se presentan hacia el lado de la Cordillera Central, entonces subgeosinclinal central, provocan la regresión inicial que se acentúa a raíz del parexismo fuerte que actúa alrededor del traspase del cretáceo al terciario y que se extiende sobre mas o menos toda la zona montañosa actual del Occidente Andino de Colombia. En el terciario inferior, el área sedimentaria continua se reduce al actual Verland Occidental y a la zona Caribe del Occidente Andino, mientras que el resto del Occidente Andino se convierte en una faja isleña, caracterizada en el Norte por un probable dintel terrestre que une las zonas terrestres de los nudos de Frontino y de Antioquia, y en el Sur por una larga y angosta cuenca sedimentaria que se extiende desde la región al Norte de Cartago hasta mas o menos la región de Pasto y que ocupa una sección importante de la hoyandina del Cauca. Los sedimentos de esta cuenca sedimentaria cuya proforma en el terciario inferior es importante con respecto a las expectativas petrolíferas que puede ofrecer hoy día, ofrecen facies principalmente limnica, caracterizada por los yacimientos de carbon, pero tambien muestran intercalaciones marinas que demuestran que debe haber habido comunicacion con la zona marina del Verland Occidental a través de esa zona de la Cordillera Occidental. En el terciario medio, el área de la cuenca sedimentaria se extiende hacia la sección antioqueña de la hoyandina del Cauca, siendo importante que hacia ahí tambien se traslada el centro de hundimiento que en el terciario inferior se hallaba mas al Sur. Tal como sucede en el terciario inferior, tambien hay parcelas sedimentarias en la actual parte montañosa de la Cordillera Occidental, pero su mayor extension parece haber estado en el lado Norte del nudo de Frontino. Como áreas de subsidencia del terciario medio siguen figurando el actual Verland Occidental y la zona Caribe del Occidente Andino. Como isla del Verland Occidental continúa el nudo de Cupica. - Las zonas de subsidencia del terciario inferior y medio tambien se mantienen en el terciario superior, aunque sufren mengua en la parte Sur de la virgación de Urbá-Belivár. En la parte montañosa

ZONAS PETROLIFERAS

bá-Belivar. En la actual parte montañosa del Occidente Andino, la hoyandina del Cauca viene a convertirse en zona de depósitos esencialmente volcánicos, cuya magnitud y facies varia fuertemente de acuerdo con la intranquilidad tectónica notable. En comparación con el volcanismo cretáceo, el del neoterciario es poco extenso y se concentra a la parte alta de la Cordillera Central y a algunas otras regiones del Occidente Andino. - De la observación de que en el terciario superior aun se conservan zonas de sedimentación bastante grandes dentro del Occidente Andino y de que ellos penetran bastante a la Cordillera Central, se deduce que el sollevamiento de los Andes ha tenido lugar mas tarde, en relación con plegamientos de amplitud epirogénica que tuvieron lugar después de la deposición del piso de Popayan que Stutzer considera cuaternarios, pero que en concepto del suscrito pueden ser pliocenos. Uno de estos grandes pliegues se observa por ejemplo entre la Cordillera Central y la Occidental, donde forma un sinclinal profundo que llega a tener en el altiplano de Popayan un nivel que está a mas de 1000 m mas bajo que en el borde alto que corresponde a la Cordillera Central. Según lo observa Gresse (Huila-Caqueta), el piso de Popayan presenta en esta zona plegamientos de corta amplitud que se hallan en la faja de la cumbre de la Cordillera Central.

En el subgeosinclinal oriental, la sedimentación comienza alrededor del jurásico superior, según observaciones al Oriente de Bogotá. Sin embargo como al Oeste de esta parte no alcanza a asemar la parte baja del cretáceo, puede considerarse posible que la sedimentación se haya iniciado mas temprano. El espacio sedimentario se extiende hacia el hauteriviense y en el barremiano ha encubierto los nudos que hasta entonces figuraban como islas. Al mismo tiempo parece encubrir gran parte o la totalidad de la Cordillera Central, de manera que los subgeosinclinales occidental y oriental presentan el aspecto de una zona marina mas o menos uniforme. Esta extensión la conserva el espacio sedimentario en el subgeosinclinal oriental hasta el senoniano, aunque es probable que haya habido algunas oscilaciones, indicadas por ejemplo por la intercalación regional de sedimentos límnicos (carbón y antracita) dentro de la facies marina. El volcanismo en el subgeosinclinal oriental, se reduce esencialmente al borde oriental de la Cordillera Central, o sea del subgeosinclinal central, donde se presenta mas o menos al final del hauteriviense, al principio del cenomaniano y entre el tureniano y el bajo senoniano. Estos mismos niveles volcánicos tambien se presentan en el Occidente Andino del Perú, de manera que pueden ser una guía importante para las determinaciones cronológicas. El caracter de este volcanismo es en lo general intermediario (perfirítico). - El movimiento

ZONAS PETROLIFERAS

orgánico del traspase del cretáceo al terciario, acentuado en el Occidente Andino, solo se manifiesta en el Oriente en las inmediaciones de la Cordillera Central y de los nudos de la Cordillera Central. En la cuenca de Bogotá, la sedimentación continúa concordantemente desde el senoniano hacia el terciario inferior. La facies es limnítica y más carbonífera que en el Occidente Andino, pero también se presenta marina hacia la parte septentrional (Caribe) del Oriente Andino. Las áreas sedimentarias de este tiempo son más extensas que en el Occidente Andino. La de mayor extensión se halla comprendida en la cuenca general de dicho tiempo, comprendida entre la Cordillera Central, el nudo Santandereano, el nudo de Quetame y la parte Sur de la Cordillera Oriental. Esta zona limnítica va probablemente separada por un largo dintel, extendido entre el Carare y Simití, de la zona más o menos marina de la región del Cesar que probablemente se enlaza vía de la depresión del Bance con la zona Caribe del terciario inferior. Otra cuenca sedimentaria que perdura desde el cretáceo hasta la actualidad, es la cuenca de Maracaibo en donde los sedimentos son limníticos y marinos. Finalmente debe haber existido otra zona sedimentaria importante en la cuenca del Meta-Arauca, es decir en el Vorland Oriental. En el traspase del terciario inferior al terciario medio tiene lugar un parejismo notable en el lado oriental de la Cordillera Central que implica la superposición del terciario medio hasta sobre el cretáceo inferior (al Sur de Guatiquí). Este movimiento probablemente también se hace sentir hacia los nudos Santandereano y de Quetame porque la base del terciario medio es ahí conglomerática, en contraposición a la cuenca de Bogotá donde es arenosa y donde reina concordancia entre el terciario inferior y el terciario medio. En el terciario medio, la sedimentación del interior oriental sigue siendo limnítica y se vuelve marina hacia el Caribe, aunque también ahí (Venezuela) muestra intercalaciones limníticas. La facies carbonífera que domina principalmente durante el terciario inferior en el terreno situado al Sur del Nudo Santandereano, se traslada en el terciario medio hacia Venezuela. Un traslado semejante hacia el Norte, relacionado en principio con el solventamiento de los Andes desde el Perú, se observa en el terciario del Occidente Andino (carbón del terciario inferior en la zona de Cali-Patía; carbón del terciario medio en la sección antioqueña de la hoyandina del Cauca). Corre parejas con esta particularidad el traslado probable del centro sedimentario del terciario inferior que se hallaba en la región de la cuenca de Bogotá, hacia el dintel del Carare-Simití, donde se forma la cuenca del Carare en que los sedimentos del terciario medio parecen ser muy potentes.

VISTA GENERAL DE LAS AREAS PETROLIFERAS DE COLOMBIA.

La minería de Colombia mas bien tiene fama de ser productiva en esmeraldas, oro y platino, es decir en valores preciosos pero dispensables, cuya influencia negativa en la historia suramericana es por demas conocida. Pero en realidad no son estas materias de valor relativo, sino los combustibles minerales, el carbon y el petróleo, los que representan las riquezas sustanciales del subsuelo del pais. De estos valores positivos depende el desarrollo vigoroso e independiente de las industrias nacionales y ellos, ~~son factores de potencia internacional~~ en especial el petróleo, son factores de potencia internacional porque los paises menos privilegiados o los que han agotado prematuramente estas fuentes de recursos tienen que recurrir para su abasto en estas materias primas a los ~~que~~ mas afortunados. El manejo adecuado de las extraordinarias riquezas en combustibles que contiene el subsuelo colombiano, y con el respaldo de la produccion intensa de la agricultura, debe colocar a Colombia en un futuro próximo entre las potencias económicas fuertes del mundo.

Una vista general sobre las existencias en combustibles del subsuelo, colombiano, demuestra que, en lo relativo a carbon, ~~en el pais~~ Colombia es la nacion mas favorecida de Suramerica y figura al lado de los mejor dotados del mundo. Las reservas al respecto que se hallan principalmente en el terciario inferior y repartidas sobre la zona cundinamarquesa, boyacense y nersantandereana de la Cordillera Oriental, sobre la ~~parte~~ seccion alta de la depresion del Magdalena (de ~~En~~ La Dorada ~~hacia~~ hacia las cabeceras del rio), sobre las depresiones del Cauca y del Cesar, sobre el sur de Bolivar y sobre otras zonas de importancia secundaria o ~~una~~ de fuerte encubrimiento, pero ante todo sobre el extenso y virgen territorio de los Llanos, se pueden calcular en un minimum prudente de 50 mil millones de toneladas, basándonos para el efecto de este cálculo ~~en el avaluado del meritorio ingeniero colombiano, Pereira Gamba,~~ ~~quien estudió~~ en el concepto ampliado del meritorio ingeniero de minas colombiano, Pereira Gamba quien avaluó las reservas de todo el pais, de R. Scheibe quien apreció numerosas áreas en Cundinamarca y Antioquia, y de E. Grosse quien estudió detenidamente la zona carbonífera antioqueña de la depresion del Cauca. - Esta avaluacion cuantitativa se complementa dignamente con las investigaciones cualitativas que ha hecho verificar E.A. Scheibe en relacion con los carbones del terciario inferior de Cundinamarca y que acusan para ellos valores de 6500 a 8200 calorías, en nada inferiores a los carbones de los yacimientos carbonianos de Europa y Norteamérica.

En materia de petróleo, objeto del pte trabajo, Colombia tiene visos ~~instant~~ de ser la reserva mas importante del mundo. Las áreas que presentan perspectivas en este sentido, se hallan indicadas en el mapa adjunto y abarcan mas de la mitad de la superficie del pais. Por cierto el reconocimiento geológico y las ~~perforaciones~~ ~~taladros~~ ~~practicados~~ y las investigaciones a taladro practicados en el Noroeste de Colombia, como en Bolívar,^Urabá y en la parte septentrional de la zona del Pacífico, han demostrado, hasta la fecha, condiciones adversas a la existencia de petróleo comercial, pero lo restante es suficientemente extenso y prometedor para justificar la aseveracion hecha con respecto al porvenir petrolífero del pais. Para apreciar su capacidad productora, es importante tener en cuenta que la empresa de la Tropical Oil Co, cuya concesion de 500 000 has está situada sobre la banda oriental del Magdalena, entre los rios ~~arare~~ y Sogamoso, region esta que por varios aspectos puede considerarse inferior al territorio petrolífero de la estribacion maracaibense de Santander del Norte y a determinadas partes de los Llanos, extrajo en 1927 de una superficie de 3000 has la cantidad de 15 millones de barriles, y su produccion habria podido ser mayor si la capacidad del oleoducto se lo ~~hubiera~~ ^{hubiera} permitido. Esto quiere decir que con la produccion de una superficie reducida, Colombia se ^{ha} colocado en el sexto lugar de los paises productores. En la actualidad este dato vale un tanto mas porque a traves del aumento de produccion se ~~danota~~ ^{danota} una disminucion grave de las existencias en ~~extensas~~ ^{extensas} en los paises productores mas importantes.

Las esperanzas en que la industria agrícola de mi país no quedará estancada, por ser, pues, afortunado, mi país, el de donde que la agricultura.

Importancia de Colombia como reserva mundial de combustible.

VISTA GENERAL DE LAS AREAS PETROLIFERAS DE COLOMBIA.

La minería de Colombia mas bien tiene fama de ser productiva en esmeraldas, oro y platino, es decir en valores preciosos ^{que en realidad no son} pero ^{que en realidad no son} ~~su~~ ^{que en realidad no son} influencia negativa en la historia suramericana es por demás conocida. Pero en realidad no son estas ~~materias de valor relativo~~ sino los combustibles minerales, el carbon y el petróleo, los que representan las riquezas sustanciales del subsuelo del país. De estos valores positivos depende el desarrollo vigoroso e independiente de las industrias nacionales y ellos, ~~en especial el~~ ^{en especial el} petróleo, son factores de potencia internacional, porque los países menos privilegiados o los que han agotado prematuramente estas fuentes de recursos tienen que recurrir para su abasto en estas materias primas a los ~~que~~ ^{que} mas agraciados. El manejo adecuado de las extraordinarias riquezas ~~de~~ ^{de} combustibles que contiene el subsuelo colombiano, ~~y con el~~ ^{y con el} respaldo de la producción intensa de la agricultura, debe colocar a Colombia en un futuro próximo entre las potencias económicas fuertes del mundo.

Una vista general sobre las existencias en combustibles del subsuelo, ~~colombiano, demuestra que~~ ^{colombiano, demuestra que} en lo relativo a carbon, ~~es~~ ^{es} ~~que~~ ^{que} Colombia es la nacion mas favorecida de Suramérica y figura al lado de los mejor dotados del mundo. Las reservas al respecto que se hallan principalmente en el terciario inferior y repartidas sobre la zona cundinamarquesa, boyacense y norentandereana de la Cordillera Oriental, sobre la parte seccion alta de la depresion del Magdalena (de Ma La Derrada hasta hacia las cabeceras del rio), sobre las depresiones del Cauca y del Cesar, sobre el sur de ^{de} ~~Colivar~~ ^{de} ~~Colivar~~ ^{de} y sobre otras zonas de importancia secundaria o ~~que~~ ^{que} de fuerte encubrimiento, pero ante todo sobre el extenso y virgen territorio de los Llanos, se pueden calcular en un minimum prudente de 50 mil millones de toneladas, basandonos para el efecto de este cálculo ~~en el concepto~~ ^{en el concepto} ampliado del meritorio ingeniero de minas colombiano, Pereira Gamba quien avaluó las reservas de todo el país, de A. Scheibe quien apreció numerosas áreas en Cundinamarca y Antioquia, y de E. Grosse quien estudio detenidamente la zona carbonífera antioqueña de la depresion del Cauca. Esta avaluacion cuantitativa se complementa dignamente con las investigaciones cualitativas que ha hecho verificar E.A. Scheibe en relacion con los carbones del terciario inferior de Cundinamarca y que acusan para ellos valores de 6500 a 8200 calorías, en nada inferiores a los carbones de los yacimientos ~~carbonífera~~ ^{carbonífera} de Europa y Norteamérica.

En materia de petróleo, objeto del pte trabajo, Colombia tiene visos ~~de~~ ^{de} ser la reserva mas importante del mundo. Las áreas que presentan perspectivas en este sentido, se hallan indicadas en el mapa adjunto y abarcan mas de la mitad de la superficie del país. Por cierto, el reconocimiento geológico y ~~las~~ ^{las} ~~investigaciones~~ ^{investigaciones} a taladro, practicados en el Noroeste de Colombia, como (en Bolívar, Urabá y en la parte septentrional de la zona del Pacífico), han demostrado, hasta la fecha, condiciones adversas a la existencia de ~~petróleo~~ ^{petróleo} comercial; pero lo restante es suficientemente extenso y prometedor para justificar la aseveracion hecha con respecto al pervenir petrolífero del país. Para apreciar su capacidad productora, es importante tener en cuenta que la empresa de la Tropical Oil Co, cuya concesion de 500 000 has está situada sobre la banda oriental del Magdalena, entre los rios ~~arare~~ ^{arare} y Sogamoso, region esta que por varios aspectos puede considerarse inferior al territorio petrolífero de la estribacion maracaibense de Santander del Norte y a determinadas partes de los Llanos, extrajo en 1927 de una superficie de 3000 has la cantidad de 15 millones de barriles, y su producción habria podido ser mayor si la capacidad del oleoducto se lo ~~hubiera~~ ^{hubiera} permitido. Esto quiere decir que, con la producción de una superficie reducida, Colombia se ~~coloca~~ ^{coloca} en el ~~segundo~~ ^{segundo} lugar de los países productores. En la actualidad este dato vale un tanto mas porque a ~~pesar~~ ^{pesar} del aumento de producción se ~~danota~~ ^{danota} una disminucion grave de las existencias ~~de~~ ^{de} los países productores mas importantes.

La misma circunstancia ~~vine~~ ^{vine} a confirmar que las reservas que la nacion abriga con respecto a sus riquezas petrolíferas, superan sobre bases concluidas.