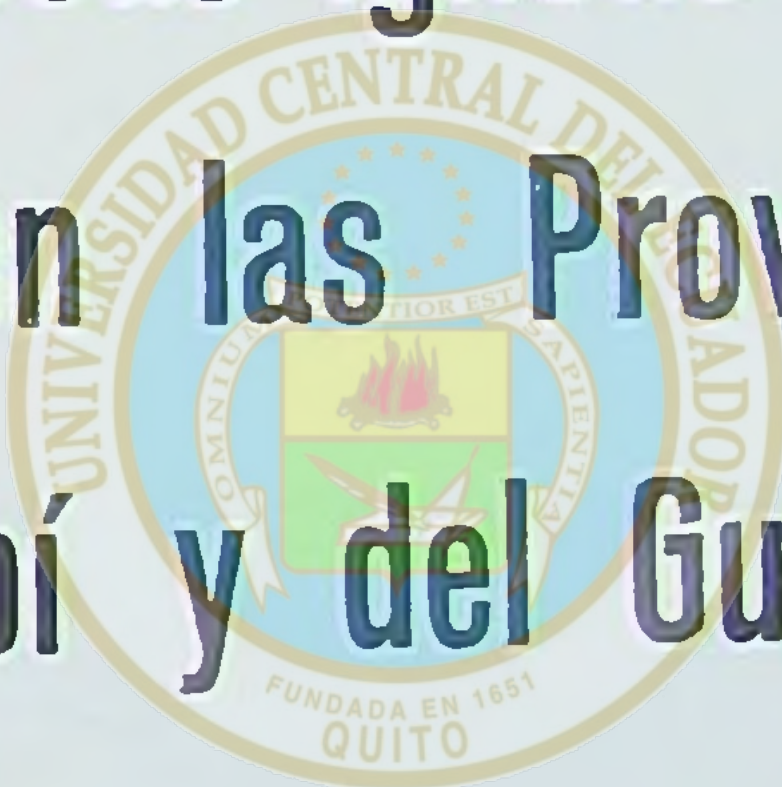


Por el Geólogo del Estado, _____

X Dr. George Sheppard, _____

_____ República del Ecuador. — 1929.

f Estudios Petrográficos de
las Rocas Igneas encontra-
dos en las Provincias de
Manabí y del Guayas _____



ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL



El afloramiento de roca plutónica cerca de Pascuales,
Provincia del Guayas



El valle excavado por el río en roca ígnea, ladera este de las
Cordilleras de Colonche, provincia del Guayas



La roca Ignea de Punta San Lorenzo
Provincia de Manabí



ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL



Un aspecto de Punta Callo, ilustrando el tipo de roca ígnea
Provincia de Manabí

Estudios Petrográficos de las Rocas ígneas

Las siguientes notas petrográficas se refieren a los tipos de rocas ígneas los cuales se han recogido por el autor durante sus investigaciones geológicas de las provincias de Manabí y del Guayas. La enumeración de las muestras corresponde a las localidades indicadas en el mapa (Fig. 1).

Con una sola excepción (biz. No. 19, de Pascuales) todas las rocas descritas son hispabismales o volcánicas en origen, y ocurren como diques, diques horizontales o como episodios volcánicos, (lavas, etc.)

El grupo entero de intrusiones es terciario o post-terciario en edad y parece comúnmente en asociación con rocas silíceas conocidas como horsteno (chert). Mas al sur, en el litoral del Perú donde están las mismas capas sedimentarias, son desconocidas las rocas ígneas de la forma descrita abajo.

Las muestras se han recogido en los lugares enumerados a continuación. Los números también corresponden igualmente a las muestras.

- 1.—Isla de la Plata
- 2.—Punta San Lorenzo
- 3.—Cerro de Monte Cristi
- 4.—La Pila
- 5.—Cerro Bravo
- 6.—Jua, cerca de Jipijapa
- 7.—Punta Callo
- 8.—Punta Salango
- 9.—Punta Ayampe
- 10.—Cordilleras de Colonche (este)
- 11.—Quiquisale

- 12.—Cerro Alto, cerca de Santa Elena
- 13.—San Vicente
- 14.—Rio Grande
- 15.—Manantial
- 16.—Cautivo
- 17.—La Libertad
- 18.—La Puntilla
- 19.—Pascuales.

MUESTRA No. 3

LOCALIDAD.—Cerro de Monte Cristi, provincia de Manabí.

Este tipo es una roca volcánica, de color gris, probablemente una lava, la pasta de la cual es micro-cristalina, con grandes fenocristales de feldespatos plagioclásicos. Esos fenocristales miden, de vez en cuando, hasta un cuarto de pulgada de largo. Las manchas de color amarillo que aparecen sobre la superficie de la roca se han producido por la descomposición de los minerales ferro-magnesianos.

MICROSCOPIO.—La pasta de esta roca es esencialmente microfelsítica, y es casi imposible reconocer los cristales individuales bajo el alto objetivo del microscopio. Los fenocristales de feldespato, que exhiben zonas estructurales, son probablemente de anortita, y tienen una tendencia a formarse en grupos. Los feldespatos de la misma clase y también los cristales más pequeños, se encuentran en la pasta, así dando la textura porfídica que caracteriza la muestra. Además de los feldespatos, cristales redondos de cuarzo (éste se muestra claro, con muchas inclusiones) se presentan, con orillas o contornos de resorción.

Biotita talvez ocurre como un constituyente original, pero



Fig. No. 3 (x 20)

en todos estos casos el mineral ha sufrido alteración considerable. Pequeños cristales idiomórficos de piroxena, de forma posiblemente enstatita, es una característica de la roca, y aunque más comunmente este mineral se ha alterado, los productos resultan siendo de clorita y ciertas excresencias zeolíticas. Se encuentran magnetita en granos diminutos, además que uno óxido de hierro. Es interesante de notar, pues, que ambas clases de feldespato y los constituyentes ferro-magnesianos están completamente rotos, lo cual se ha causado indudablemente por movimiento diferencial en la formación volcánica antes de su consolidación. Vestigios de piroxena se encuentran esporádicamente, y de ordinario están formados al centro de una zona de mineralización secundaria.

MUESTRA No. 4

LOCALIDAD.—La Pila, al sureste de Monte Cristi, provincia de Manabí.

Este ejemplar es una forma verdaderamente hipabismal, ocurriendo como un dique intruido en capas terciarias que están situadas pocos kilómetros al sur del cerro volcánico conocido como Cerro de Monte Cristi. La roca aparece compacta y vidriosa, tiene color oscuro-gris y también con-

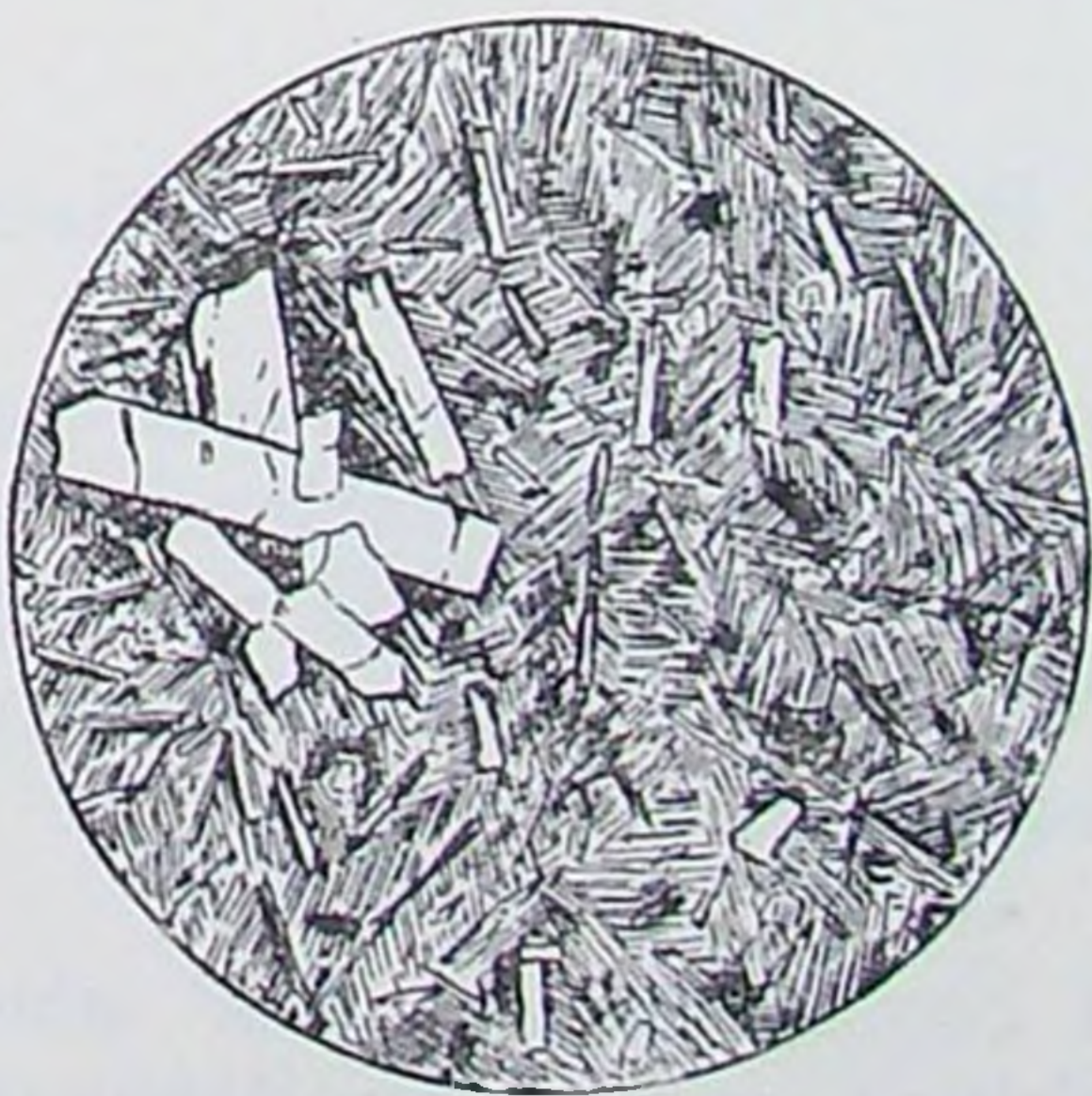


Fig. No. 4 (x 25)

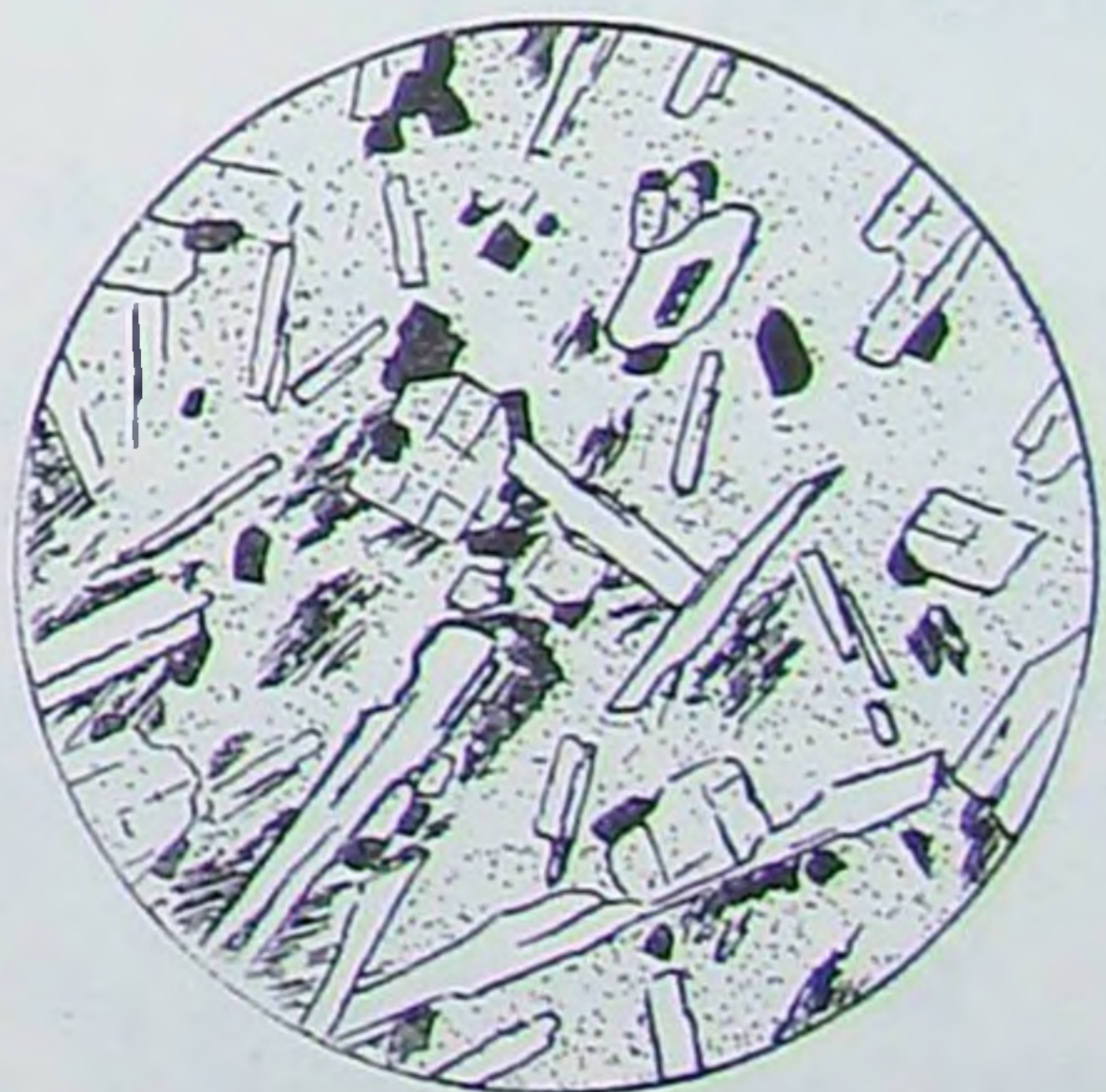


Fig. No. 4 (x 100)

tiene unos pequeños cristales de feldespato. Granos chicos de color pardo de otra clase de mineral, probablemente un

óxido de hierro, o chromita, se pueden distinguir fácilmente en la pasta. Esta capa ígnea es sumamente dura y es muy difícil romperla con martillo.

MICROSCOPIO.—Con la excepción de los feldespatos, la pasta de este tipo está descompuesta y desvidrificada muy considerablemente, los originales minerales ferro-magnesianos también se han cambiado hasta una separación de clorita y magnetita. La roca misma es hipabismal en forma, y tiene una estructura porfídica. Los mayores fenocristales (labradorita) muestran cristales-gemelos como albita, siendo glomeroporfídica en la estructura. Los cristalitas que también están dispuestos irregularmente por toda la pasta consisten de cristales alargados y en forma de laminitas, y tienen sus filos rodeados de algo en forma de plumas, o teniendo una estructura bifurcada. Se encuentra comunmente una especie de piroxena (augita) que está acompañada de una abundante cantidad de magnetita. Los minerales de descomposición, de origen secundario, incluyen agujas de apatita y un mineral de color pardo (probablemente un óxido de hierro) que aparecen ser pseudomorfos después de los originales cristales de piroxena. Grupos de material desvidrificada (o metostasis) se encuentran también en la pasta. Esta especie de roca ígnea se puede describir como trachy-dolerita o talvez tholeiite.

ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

MUESTRA No. 5

LOCALIDAD.—Cerca de Cerro Bravo, valle del río Seco, provincia de Manabí.

Esta muestra es una capa volcánica, de color gris, con feldespatos blancos y pequeñas agujas de hornablenda, la pasta también es cripto-cristalina. El ejemplar fue recogido en asociación con la muestra No. 5 A, e indudablemente forma parte del mismo episodio volcánico.

MICROSCOPIO.—La pasta está constituida de una naturaleza cripto-cristalina o microfelsítica, y es completamente desvidrificada. Esos centros de desvidrificación son generalmente redondos en sección, e indican una estructura irradiando con una cruz negra entre los nicoles cruzados. Algunas de las secciones circulares de cuarzo transparente ex-

hiben un mosaico bajo la luz polarizada. Los feldespatos, probablemente plagioclasa, están descompuestos, habiendo cambios de manchas grises y opacos, con una separación de calcita. Esos fenocristales están también rotos. Una piroxena de color bien claro se presenta en forma granulosa, también hornablenda y clorita secundaria. Esferulitos y desarrollos de zeolitas, y pedacitos de magnetita, se hallan con mucha frecuencia en esta roca. Había biotita en primer caso, pero más tarde se ha cambiado por descomposición en óxido de hierro y también en otros productos como clorita.



Fig. No. 5 (x 20)

MUESTRA No. 5. A

LOCALIDAD.—Valle del río Seco, cerca de Cerro Bravo, provincia de Manabí.

Esta roca es derivada de la misma intrusión que la Muestra No. 3. En apariencia la roca es porfídica y de co-



Fig. No. 5 A (x 25)

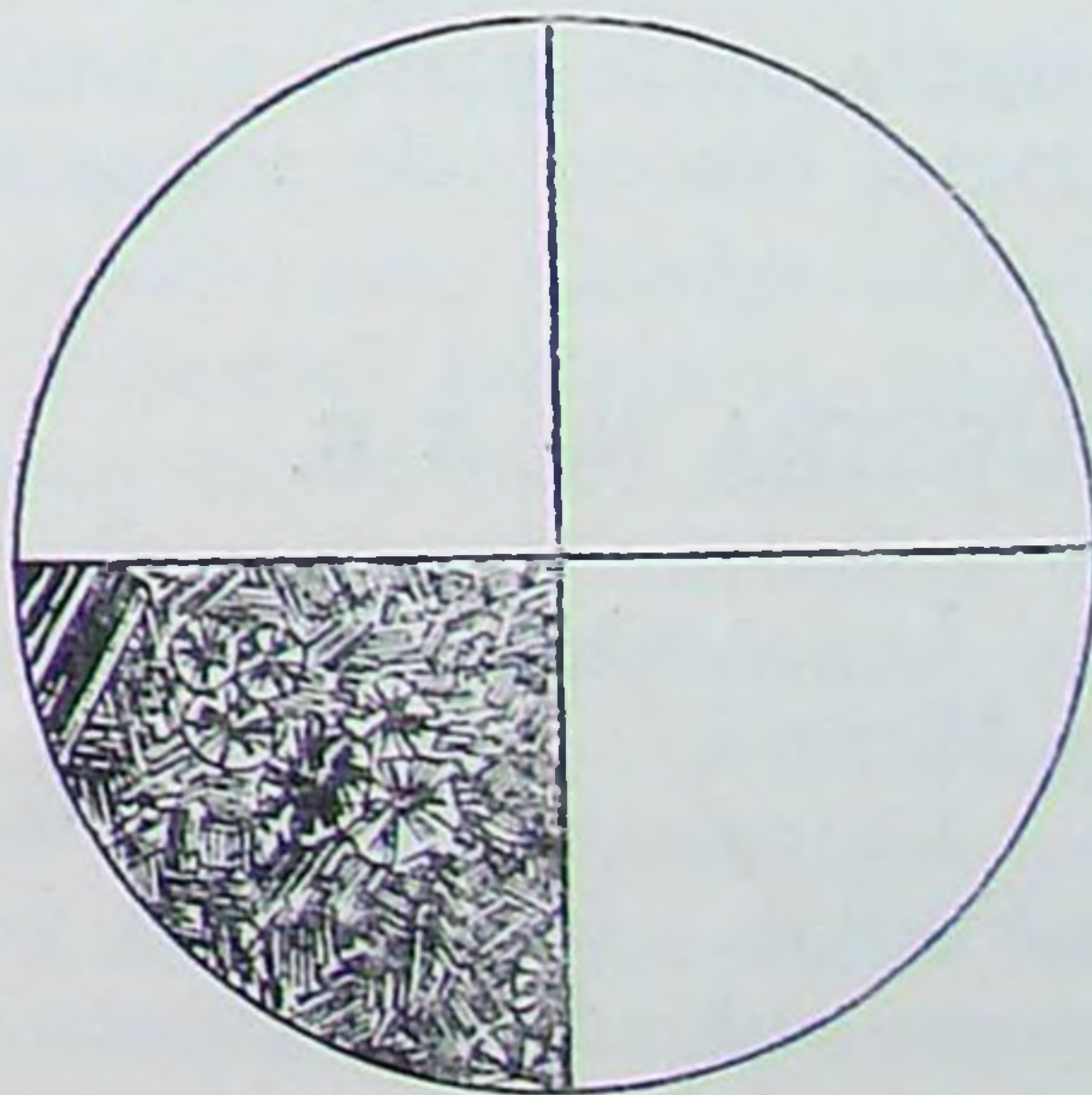


Fig. No. 5 A (x 25)
Mostrando la desvitrificación de la pasta
(entre los nicoles cruzados)

lor gris, y tiene pocos fenocristales largos de feldespato blanco (oligoclasa) los cuales son distintos en la fresca superficie de una muestra que ha sido rota. Hornablenda ocurre en delgados cristales, pero la pasta tiene una estructura microfelsítica.

MICROSCOPIO.—Así como en la Muestra No. 3, los fenocristales más grandes de feldespato (plagioclasa) están muy fracturados y usualmente están descompuestos. Originalmente, la pasta era microfelsítica en estructura y consiste de un entrelazamiento muy fino de agujas de feldespato y cuarzo muy conminutido. La desvidrificación de la pasta, de una manera secundaria, sin embargo, es ahora una cosa distinta o característica de este tipo de roca, y unas pequeñas agregaciones esferulíticas (semejantes a la forma de una variolita) ocurren, los cuales exhiben una cruz negra entre los nicoles cruzados.

Algunos pequeños grupos de cristales en la pasta se ven ocupados por un mineral, muy claro y sin color, que es isotrópico, y tiene un índice de refracción muy bajo. Este último mineral es probablemente de analcita, y ocurre en una forma residual.

Hornablenda, con cristales bien definidos, e indicando las resquebraduras características, es un mineral esencial en esta roca y usualmente los cristales de hornablenda están circundados por un marco de resorción.

Biotita en fragmentos y cristales de apatita ocurren raramente en la pasta, y también cristalitos diminutos de otro mineral desconocido que es seguramente de origen secundario.

MUESTRA No. 5 B.

LOCALIDAD.—Cerca de Cerro Bravo, Río Seco, provincia de Manabí.

La muestra de mano tiene la apariencia general de Cuarzo-Pórfido. Es una roca bien compacta, de color gris, con granos redondos de cuarzo muy distintos y también parecen fenocristales opacos blancos de feldespato. La pasta es vídriosa o cripto—cristalina.

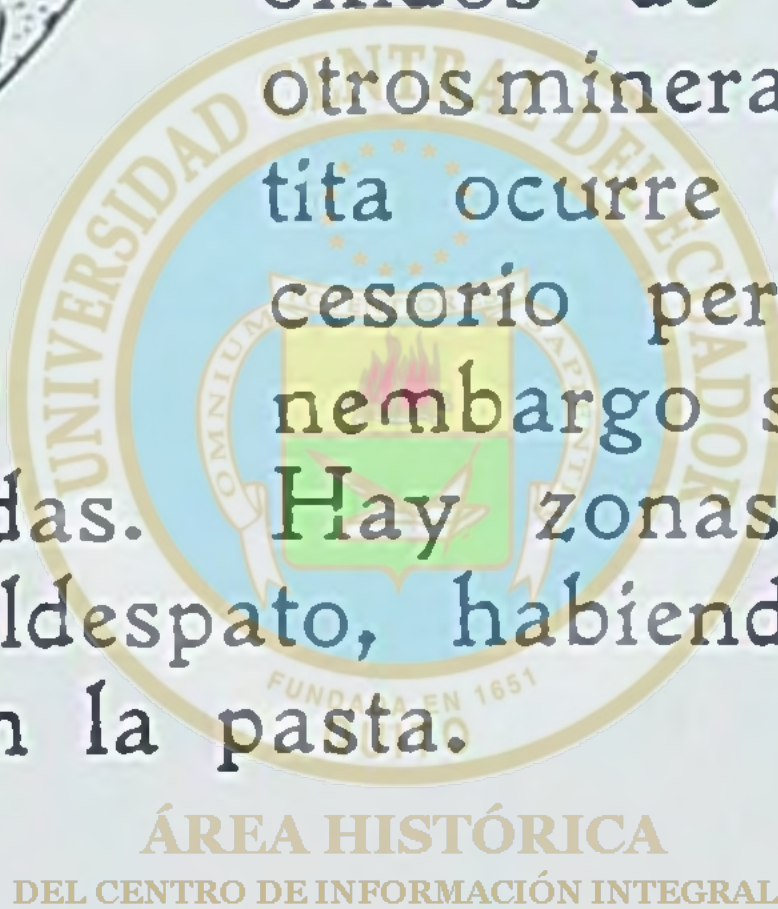
MICROSCOPIO.—Los cristales más grandes de feldespato eran probablemente de oligoclasa u otro calco—feldespato

semejante. Ahora, sin embargo, esos minerales están tan alterados que es muy difícil distinguir los feldespatos en otras partes de la pasta. En carácter y estructura la pasta es cripto—cristalina y consiste de un complejo de muy finos cristales de cuarzo y feldespato. El cuarzo es una de las



Fig. No. 5 b. (x 20)

esenciales constituyentes de la roca, habiendo sido reabsorbidos los contornos en la pasta misma. Por eso, el cuarzo aparece como fragmentos redondos, y también están llenos de inclusiones microscópicas. Pequeños cristales de mica (probablemente una biotita alterada) se presentan y tienen contornos irregulares, y están bastante separados de los óxidos de hierro, la clorita y otros minerales secundarios. Apatita ocurre como un mineral accesorio pero es muy rara, sin embargo se la puede reconocer en agujas bien definidas. Hay zonas también visibles en los fenocristales de feldespato, habiendo sido causados por resorción secundaria en la pasta.



MUESTRA No. 6. (Cf. Muestra No. 10 A)

LOCALIDAD.—Un afloramiento en el valle de río Seco, cerca de Jipijapa, provincia de Manabí.

Se encuentra este tipo, conocido como Olivina—Dolerita, en forma de un dique, o intrusión semejante, en las capas terciarias del barrio. La roca es de color azul—gris, y su textura es bien compacta. Pequeños fenocristales de feldespato y manchitas de un mineral ferro—magnésiano están visibles sin uso de lente. La muestra de mano tiene una apariencia moteada, este fenómeno es causado probablemente por los cristales de feldespato (labradorita) que tienen un color iridescente. En muchas características esta roca es semejante a la Muestra No. 10. A.

MICROSCOPIO.—Generalmente los feldespatos son porfídicos en hábito y ocurren como largas latitas (gemelos) y cristalitos pequeños.

La augita es bien desarrollada como hojas, siendo ofítica en su relación con los menores cristales de feldespato. Esta clase de piroxena es de un color pardo—purpúreo, y es sin duda titanífera en composición química. Titano-magnetita ocurre en cristales de la forma esqueleta, junto con olivina alterada. De vez en cuando la olivina es circundada por los grandes cristales de augita de una manera ofítica. La calcita, que es un mineral secundario, también aparece habiéndose separado de la pasta (probablemente con el gasto de los feldespatos) en diminutas pseudo—vesículas. Aguja de apatita existen en la pasta como minerales accesorios, estando asociados normalmente con los feldespatos alterados. Se encuentra también el cuarzo, pero en una cantidad menor. Un rasgo excepcional de esta roca es el hábito de los cristales de feldespato, los cuales aparecen ocurrir en grupos distintos dentro de los minerales ferro—magnesianos.

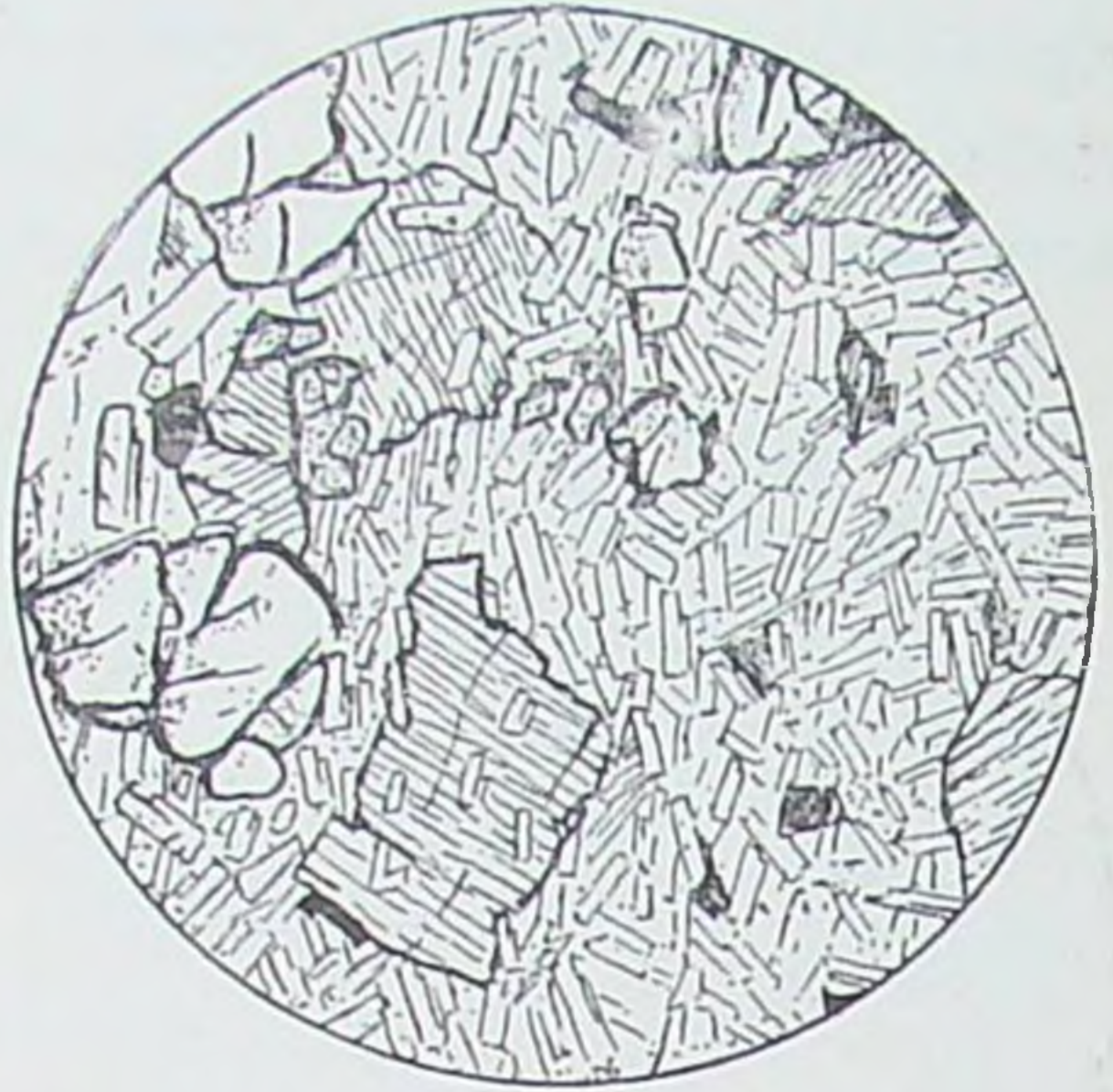


Fig. No 6 (x 20)

ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

MUESTRA No. 6. A.

LOCALIDAD.—Un dique en el valle del río Seco, cerca de Jua, provincia de Manabí.

Esta roca es semejante en todos los detalles a la Muestra No. 6. y sin duda forma parte del mismo episodio petrográfico.

MUESTRA No. 6 B

LOCALIDAD.—Cerca de Jua, río Seco, provincia de Manabí.

Esta roca es muy semejante a las Muestras Nos. 7 y 9, y ocurre como un dique macizo junto con los sedimentos terciarios los cuales están alterados considerablemente y con mezcla de detritus volcánico. La textura de la roca es

bien gruesa y por eso es semejante megascópicamente a los tipos que se encuentran en Punta Callo y algunos otros distritos. Manchitas poco visibles y feldespatos aislados se pueden reconocer sin uso de lente, también se puede ver un mineral oscuro de forma ferro-magnésiana. Las manchas negras en la pasta son causadas probablemente por centros de mineralización secundaria.

MICROSCOPIO.—Los feldespatos consisten de plagioclasa (anortita labradorita) y ocurren por toda la pasta en pequeños cristales-gemelos, no indicando así la evidencia de flujo. Estos feldespatos también están circundados ópticamente por platitos de titano-augita que tienen un color claro-purpúreo. Este mineral está asociado en la pasta con pequeños cristales esqueletos de ilmenita. Leucoxena opaca se presenta también cerca de los cristales de ilmenita. La olivina ocurre como un mineral esencial, aunque está siempre descom-



Fig. No. 6 B (x 25)



Fig. No. 6 B (x 100)
Mostrando la alteración de un
cristal de olivina.

puesta hasta en productos serpentinosos como verde clorita en forma de excresencias afuera del original cristal de olivina, y también hay un desarrollo de óxido de hierro, de color pardo.

Se encuentra magnetita en granos pequeños cerca de los planos de resquebradura de la augita, y agregaciones de calcita ocurren junto con los grupos de cristales de feldespato.

Es posible, por eso, que la calcita, sea de un origen secundario, y resultando de la alteración de los calcofeldspatos. Se encuentra también olivina casi fresca y apatita en pequeños cristales.

MUESTRA No. 7

LOCALIDAD.—Punta Caño, provincia de Manabí.

Este tipo es una roca muy compacta y con una textura medio-granulosa y ocurre como una intrusión (dique) asociada con las areniscas y arcillas terciarias. La muestra tiene un color oscuro-grís, y también hay manchas verdes sobre la superficie de la roca. Fenocristales de minerales ferro-magnesianos pueden distinguirse en la muestra de mano, siendo causadas las manchas antes mencionadas por la alteración de la hornablenda o la augita.

MICROSCOPIO.—El rasgo más importante en esta roca es la presencia de grandes hojas de augita que tienen un color purpúreo lo cual indica titanita o ilmenita. Esta augita circunda cristales de feldespato, los menores de una manera ofítica, y también hay comunmente pequeños elementos de apatita. Los feldspatos son de la misma serie que forman anortita y labradorita, y parecen ser una sola generación. Manchitas o grupos de material residual (metostasis) se encuentran junto con los feldspatos de la pasta. El cuarzo idiomórfico ocurre con frecuencia y por eso se puede llamar la roca como Cuarzo-Dolorita. Se encuentra en profusión cristales bien formados de ilmenita y también este mineral ocurre en la forma esquelética y es siempre asociado con la titanio-augita.

Las manchitas verdes que dan la apariencia mosaica de la muestra de mano son causadas indudablemente por la descomposición del principal constituyente ferromagnésiano;



Fig. No. 7 (x 25)

y están siempre acompañadas por una separación de calcita. Bajo la luz ordinaria esas manchitas aparecen ser más o menos homogéneas y ocupan espacios definidos en la pasta. Entre los nicoles cruzados se ve que un complejo de cristales de feldespato está presente, siendo estos parcialmente indistintos a causa de la calcita y los productos de descomposición de color verde.

MUESTRA No. 9

LOCALIDAD.—Punta Ayampe (sur) provincia del Guayas.

Esta roca presenta rasgos precisamente semejantes a la muestra recogida en Punta Callo y probablemente es una parte de la misma intrusión. La misma roca es oscuro—gris en color, con granos verdes y cristales de un mineral ferro—magnésiano.

La muestra tiene así una apariencia moteada, este rasgo hubiera sido formado para la presencia de grupos de pequeños cristales de feldespato, o por centros de mineralización que resultan de la descomposición de los constituyentes ferro-magnesianos. En el campo esta roca ocurre como un dique más o menos horizontal y forma una intrusión en los sedimentos terciarios.

ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

MICROSCOPIO.—Los feldespatos (labradorita - anortita) están non-porfídicos y de ordinario ocurren como latitas o fenocrístales pequeños en la pasta. La augita tiene un color claro-purpúreo, indicando titanio-augita, y ocurre en dos facies, viz. grandes hojas ofíticas circundando los feldespatos, y también en la forma granulosa. Titanio-magnetita, con una separación de leucoxena se presenta junto con los principales minerales ferro-magnesianos, y se encuentran cristales enteros y esqueletos. Pequeños centros o grupos de minerales descompuestos forman un rasgo

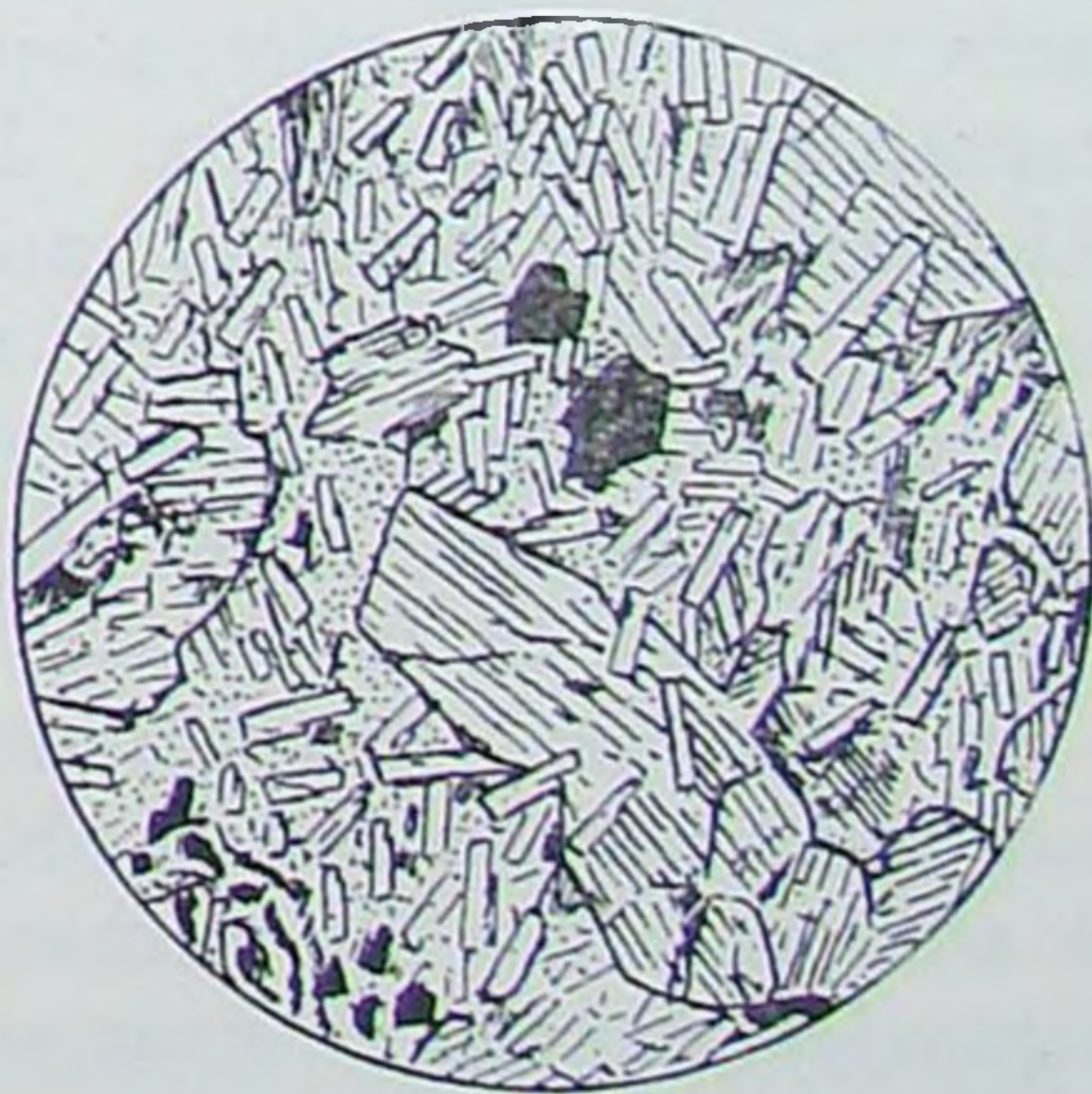


Fig. No. 9 [x 25]

característico de la pasta y son invariablemente acompañados por calcita separada, habiendo sido este mineral cristalizado como el resultado de la alteración natural de los calcofeldspatos.

Las agregaciones de clorita pueden representar un cambio de la olivina original la cual ocurre en este tipo de roca.

Cuarzo y analcita clara se encuentran también como importantes constituyentes accesorios.

MUESTRA No. 8

LOCALIDAD.—Punta Salango, provincia de Manabí.

Esta roca ocurre como un dique horizontal ('sill') intruido en las formaciones terciarias, y constituye el material de que está formada la Punta Salango y también la isla del mismo nombre. El tipo tiene un color azul-gris, y tiene la apariencia y la textura de una dura arcilla. La pasta es cripto-cristalina sin fenocristales. Sin embargo la roca aparece generalmente homogénea.

MICROSCOPIO.—La pasta está constituida esencialmente de augita granulosa. Pequeños cristales de plagioclasa ocurren también con manchitas de magnetita, la estructura es típicamente micro-cristalina.

Grupos de metostasis (residuo vidrioso que no pueden resolverse bajo el microscopio) ocurren esporádicamente. Los feldspatos son siempre porfídicos y parece que hay dos generaciones de este mineral que se formaron antes de la consolidación de la roca.

La roca está descompuesta muy considerablemente habiendo sido alterados los elementos originales ferro-magnesianos hasta convertirse en clorita y magnetita.



Fig. No. 8 [x 100]
(Círculo interior x 20)

MUESTRA No. 8 A

LOCALIDAD.—Punta Salango, provincia de Manabí.

Este tipo ocurre como un dique mas o menos horizontal, intruído en las capas terciarias de la costa, y forma la punta y la isla de Salango. En apariencia general es completamente semejante a la Muestra No. 8 y es parte de la misma intrusión, pero está probablemente más descompuesta. También se puede distinguir pequeñas zonas o manchas de mineralización secundaria, las cuales aparecen en la superficie de la roca.

MICROSCOPIO.—Los feldespatos son del mismo orden que los descritos anteriormente en referencia de la Muestra No. 8 siendo distintamente porfídicos. Los cristales más pequeños ocurren en palitos finos y están muy aciculados.

Cavidades muy diminutas se presentan en la pasta las cuales están llenas de calcita. Muy delgadas venas de cuarzo también cruzan ciertas porciones de la roca. Unas de las más pequeñas vesículas también están llenas de vidrio, isotrópico y residual, o de analcita. La augita es granulosa en la forma y es siempre alterada y convertida en productos de mineralización como clorita con óxido de hierro y magnetita. Se ve también negras agujas (opacas) que cruzan las piroxenas alteradas, siendo estas probablemente ilmenita con una separación de gris leucoxena.



Fig. No. 8 A [x 20]
(Circulo interior x 100)

MUESTRA No. 15

LOCALIDAD.—Cerro de Manantial, Santa Elena, provincia del Guayas.

Dolerita (Olivina). En la muestra de mano este tipo es de color gris-verde y ocurre de ordinario muy descom-

puesto. Se encuentra como un dique junto con formaciones síliceas (horsteno o 'chert') y con areniscas terciarias.

MICROSCOPIO.—Los feldespatos son de plagioclasa, teniendo ángulos de extinción a 44 a 46 grados, y por eso forman parte del grupo labradorita-bytownita. Manchas en forma de mosaico en la pasta consisten completamente de esos feldespatos y en apariencia están como plejos de cristálitos microscópicos.

Fenocristales ocurren también que exhiben zonas que van acrecentándose y están definidos por las inclusiones.

Hay dos fases en el desarrollo de los feldespatos, y la mayoría de los cristales más pequeños exhiben gemelos como láminas. Unas de las agregaciones de los feldespatos tienen la forma llamada glomero-porfídica.

Los feldespatos también están frescos y no exhiben centros o manchas de descomposición como en la Muestra No. 15 A.

El elemento piroxénico está representado por una augita, de color purpúreo, que ocurre en la pasta como grupos granulosos y circundan ofíticamente los feldespatos y la olivina. La augita es descompuesta cerca de los contornos del cristal y forma productos secundarios como clorita. La olivina constituye un importante mineral accesorio y ocurre idiomórficamente. De ordinario, sin embargo, es muy serpentinizada con una separación de óxidos de hierro, como magnetita e ilmenita.

Se encuentra analcita intersticialmente, siendo también clara e isotrópica.

MUESTRA No. 15 A.

LOCALIDAD.—Cerro de Manantial. Santa Elena, provincia del Guayas.



Fig. No. 15 [x 20]

Aspecto general del tipo mostrando la estructura y principales constituyentes como plagioclasa, olivina, augita y titanio - magnetita.

Dolerita (Analcita). Se encuentra esta roca como un dique junto con las formaciones silíceas (horsteno o 'chert') de edad terciaria. Esta variedad de piedra está usualmente descompuesta, también contiene venas de calcita que cruzan la roca en todas direcciones. En la muestra de mano tiene un color gris verdoso, y la textura aparece medio-fina en general.

MICROSCOPIO.—Los feldspatos consisten exclusivamente de una forma plagioclástica, y ocurren como intercrecimientos de pequeñísimos cristales, y rara vez con fenocristales más grandes.

Paralelos gemelos de cristales en la estructura son comunes, los ángulos de extinción variando de 44 hasta 45.5°. El feldespato es así del grupo de labradorita-bytownita. En las secciones más grandes se puede ver las zonas que indican las fases de crecimiento del cristal mismo. Ciertos grupos de agregaciones de feldspatos podrían describirse como glomero-porfídicos, y en esos grupos los centros de los fenocristales están alterados y se ven como pedacitos de color pardo, semi-transparente, los cuales están paralelos a los contornos de los cristales.

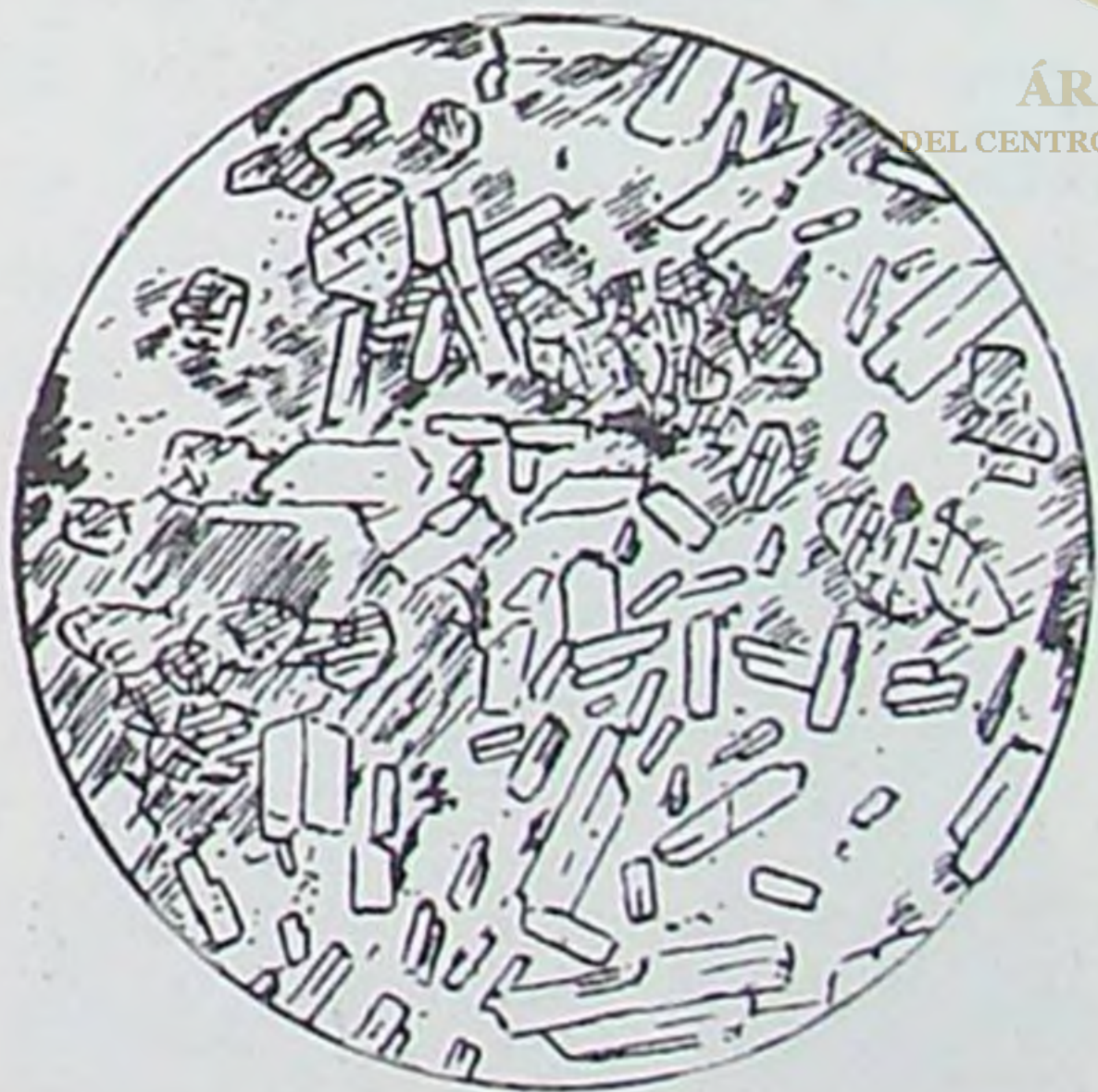


Fig. 15 A (x 20)
Sección de tipo

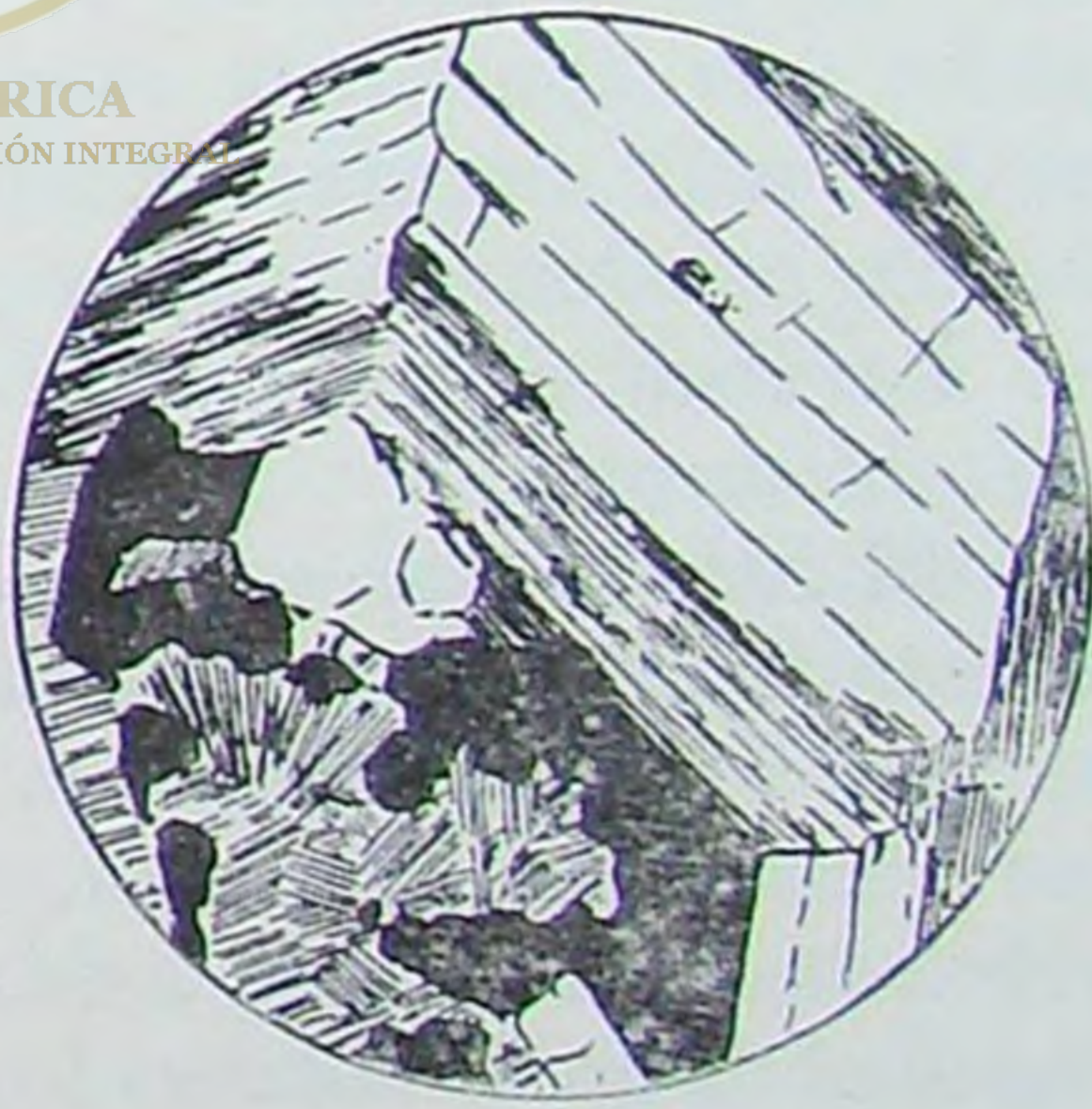


Fig. 15 A (x 100)
Sección mostrando cristalitas de
clorita, magnetita y augita

Este producto de alteración podría ser de la naturaleza de mica (sericita) o también una forma de chalybita o siderita. Entre los nicols cruzados sin embargo tiene la apariencia de una mica secundaria.

La augita ocurre en la forma granulosa y es ofítica en su relación a los feldespatos. Este mineral tiene un color pardo-purpúreo y es probablemente del grupo diopsida-augita. Esta forma de augita ocurre raramente en una condición fresca, pero es siempre circundada por clorita verde, el último mineral ocurriendo como pequeñísimos cristales o excrecencias fibrosas fuera del cristal de augita.

Manchas de titano-augita están también asociadas con los productos de descomposición, por ejemplo, como clorita,

Olivina forma un mineral subsidiario, pero es descompuesta también con una separación de magnetita. Se encuentra analcita en manchas intersticiales, en cantidad considerable, por eso se puede clasificar la roca como dolerita analcita.

MUESTRA No. 10

LOCALIDAD.—Lomas de Naranja, al este de las cordilleras de Colonche, provincia del Guayas.

La roca descrita ocurre como un dique, casi vertical, que penetra las formaciones sedimentarias (terciarias). La intrusión está laminada, y tiene un buzamiento al sur de 42 grados. La roca tiene un color azul gris, es microcristalina y exhibe una apariencia manchada por la presencia de los minerales más oscuros como hornablenda o augita. Se encuentra ocasionalmente pequeños fenocristales sin uso de lente. La roca es gruesa en textura y está descompuesta considerablemente.

MICROSCOPIO.— La pasta de esta roca está descompuesta, pero originalmente era de una naturaleza cristalina. El feldespato más común es de una variedad de anortita-labradorita, y ocurre como pequeñísimas laticas que forman un complejo en la pasta. Se encuentra una especie de augita que es granulosa en estructura, y también magnetita, clorita y analcita. Las vesículas forman un rasgo de esta roca, y están llenas de sílice semejante a una



Fig. No. 10 (x 25)

semejante a una

ágata. La zona de feldespatos alterados que se encuentra cerca las vesículas, indica que la sílice que ahora ocupa las cavidades fue sacada originalmente de los feldespatos de la pasta.

La mayoría de los minerales ferro-magnesianos están muy descompuestos, habiendo sido alterados hasta convertirse en productos cloríticos y posiblemente en zeolitas muy finas. La muestra descrita arriba fue recogida del marco del dique, un hecho que explicará la presencia de las vesículas en la pasta.

MUESTRA No. 10 A

LOCALIDAD.—Ladera este de las Cordilleras de Colonche (muestra recogida 2 kilómetros al este de la Muestra N^o. 10) provincia del Guayas.

Esta muestra es prácticamente de la misma forma que se encuentra en la intrusión de la Muestra N^o. 10, pero es más fina en la textura.

La roca tiene un color azul-gris, con fenocristales de feldespato (labradorita) y grandes cristales de augita. La pasta es micro-cristalina en estructura. Pirita, como manchitas, ocurre comunmente y se puede ver fácilmente sobre la superficie de la roca.

MICROSCOPIO.—Los fenocristales de labrodorita son de una sola generación y de vez en cuando muestran señales



Fig. No. 10 A [x por 20]

de alteración. Augita forma un mineral constante y es probablemente de la variedad titanogita. Se encuentra ilmenita junto con la augita y ocurre usualmente en contornos bien definidos, con poca separación de leucoxena. Magnetita y pirita forman constituyentes también de la pasta. Se encuentra cuarzo en la forma intersticial como un mineral de menor importancia, y una estructura llamada 'corona' (causado por una alteración de la augita que resulta en fibras de clorita) es un rasgo de la roca.

Las hojas de augita más grandes, las cuales circundan ofíticamente los feldespatos, incluyen también pequeños cristales de cuarzo claro. Agujas finas de apatita ocurren como constituyentes importantes.

MUESTRA No. 11

LOCALIDAD.—Un lugar dos kilómetros al este de Quiquisale. Cordilleras de Colonche, provincia del Guayas.

Esta roca es probablemente una corriente volcánica de la forma conocida como 'spilite', y ocurre bajo los depósitos terciarios (mioceno). En la muestra de mano la roca aparece muy fina y compacta en textura, tiene el color gris y también tiene el aspecto de una lava vidriosa. La roca está caracterizada por venas de sílice, y ocasionalmente se puede reconocer pequeñas vesículas en la pasta.

MICROSCOPIO.—La pasta consiste esencialmente de un plexo de pequeños cristales de feldespato alcalino (andenisa o labradorita) siendo difícil determinarlos por la razón de la naturaleza microscópica de los cristales, y porque están muy descompuestos.

ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

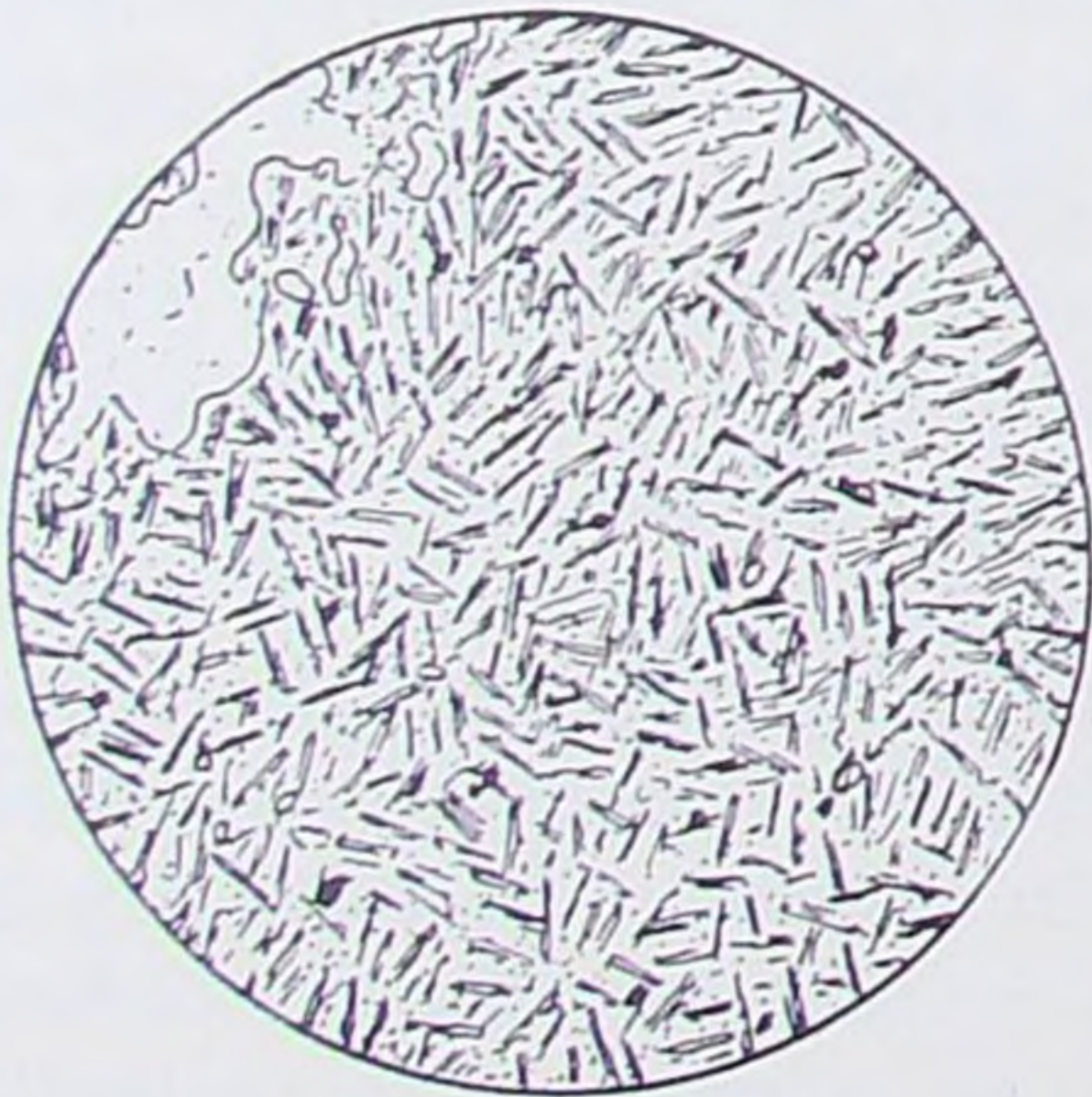


Fig. No. 11 (x 20)

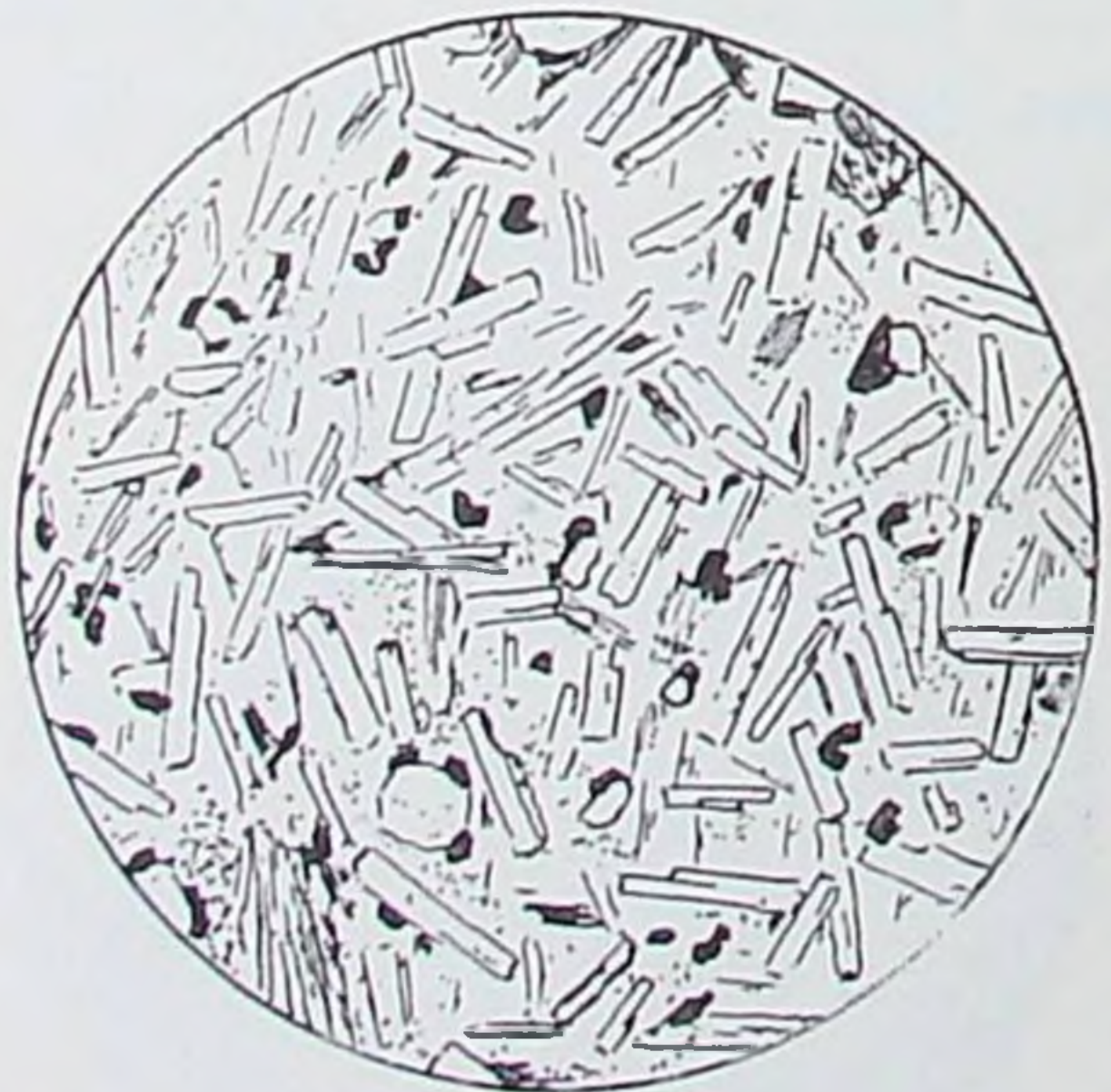


Fig. No. 11 (x 100)

Bastante material desvidrificado ocurre en la pasta pero la estructura general, sin embargo, es como la de una trachydolerita. No hay muchos fenocristales grandes, y los pocos que quedan son muy alterados. Magnetita ocurre en la for-

ma secundaria que es formada de la descomposición de tita-no-augita u otros minerales ferro-magnesianos. Clorita y zeolitas ocurren en la pasta, y las pequeñas vesículas están llenas de cuarzo a manera de mosaico.

MUESTRA No. 12

LOCALIDAD.—Cerro Alto, Santa Elena, provincia del Guayas. Dolerita. Esta roca ocurre como un pequeño dique asociado de sedimentos terciarios.

MICROSCOPIO.—Los feldespatos de este tipo de roca ígnea ocurren a modo de pequeños fenocristales en forma de latitas, y también forman agregaciones o pequeños grupos.

El alto ángulo de extinción indica que los feldespatos son del grupo alcalino, por ejemplo, como labradorita orbytownita. Algunos de los feldespatos también muestran productos de descomposición en la forma de vidrio natural apareciendo este en los centros de los cristales.

Una augita de color purpúreo, y usualmente alterado, ocurre, pero es raramente cristalizada.

Esta augita es ofítica y granu-

losa en su relación a los feldespatos. La augita alterada está también circundada por un marco o zona de minerales secundarios como clorita y magnetita. Oxidos de hierro ocurren comunmente y aparecen en la pasta en la forma esqueleta. Magnetita es también un mineral de menor importancia, causada por la alteración de los minerales ferro-magnesianos.



Fig. No. 12 (x 20)

Sección de roca típica

MUESTRA No. 13

LOCALIDAD.—San Vicente, Santa Elena, provincia del Guayas.

Dolerita.—Este tipo es una roca ígnea bien compacta, de color gris, y ocurre como un pequeño dique junto con los sedimentos terciarios.

MICROSCOPIO.—El rasgo más característico de esta roca bajo el microscopio es la ocurrencia y cristalización mutua entre los minerales esenciales, por ejemplo, los feldespatos alcalinos y una piroxena monoclinica. Aunque los cristales idiomórficos de augita aparecen comunmente, también ellos tienen una relación ofítica con los feldespatos. Augita en la forma granulosa ocurre, con cristales bien definados de magnetita. Los feldespatos también tienen una tendencia a formar grupos y son muy comunes los intercrecimientos en la pasta. Un rasgo excepcional en esta roca es la alteración secundaria, la que tuvo lugar dentro de los cristales de feldespato mismo.



Fig. No. 13 (x 20)

Sección de tipo



Fig. No. 13 (x 100)

Grupo de los minerales (feldespato, augita y magnetita) mostrando los centros vídriosos de los feldespatos.

La mayoría de esos fenocristales tienen un centro vídrioso, aunque la orilla o marco del cristal mismo no está descompuesto. La clorita fibrosa, con titano-magnetita, ocurre como un producto de descomposición de la augita.

Analcita forma también un mineral accesorio de este tipo de roca, y forma manchitas irregulares en la pasta, y sin duda esto ha resultado de la alteración natural de los feldespatos.

MUESTRA No. 14

LOCALIDAD.—Río Grande, cerca de Santa Elena, provincia del Guayas.

Dolerita.—Se encuentra esta roca como un dique asociado de las capas terciarias. En estructura es fina, y la roca tiene un color gris.

MICROSCOPIO.—Los feldespatos forman una generación de cristales poco grandes en esta clase de roca.

El «flujo» está indicado por la disposición de los cristales de feldespato, constituidos probablemente de anortita a de bytownita. Ciertos feldespatos son poco descompuestos, porque polvo gris y otros productos de alteración aparecen en las fracturas de los cristales. Muy pocos de los cristales originales de augita podrían distinguirse con excepción de la presencia de cristalitos de Magnetita y de las manchas de clorita.



Fig No. 14 (x 20)
Sección del tipo de roca

ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

MUESTRA No. 16

LOCALIDAD.—Cautivo, cerca de Santa Elena, provincia del Guayas. Dolerita (Analcita). En la muestra de mano este tipo aparece como una roca bien compacta y dura, de color oscuro-gris, y con textura fina. La muestra está también muy descompuesta.

MICROSCOPIO.—La pasta consiste de intercrecimientos de feldespato plagioclásico (labradorita) y fenocristales pequeños del mismo mineral. La augita es granulosa y también ofítica en su relación con los feldespatos. Generalmente la augita está muy descompuesta, resultando formada de clorita, la cual tiene una estructura esferulítica. Óxido de hierro, de color pardo, y titanio-magnetita ocurren y pequeñas manchitas de magnetita están presentes en la pasta.

Analcita en la forma muy clara se encuentra intersticialmente y es muy probable que sea un producto residual.



Fig. No. 16 (x 20)

Sección de la roca ordinaria

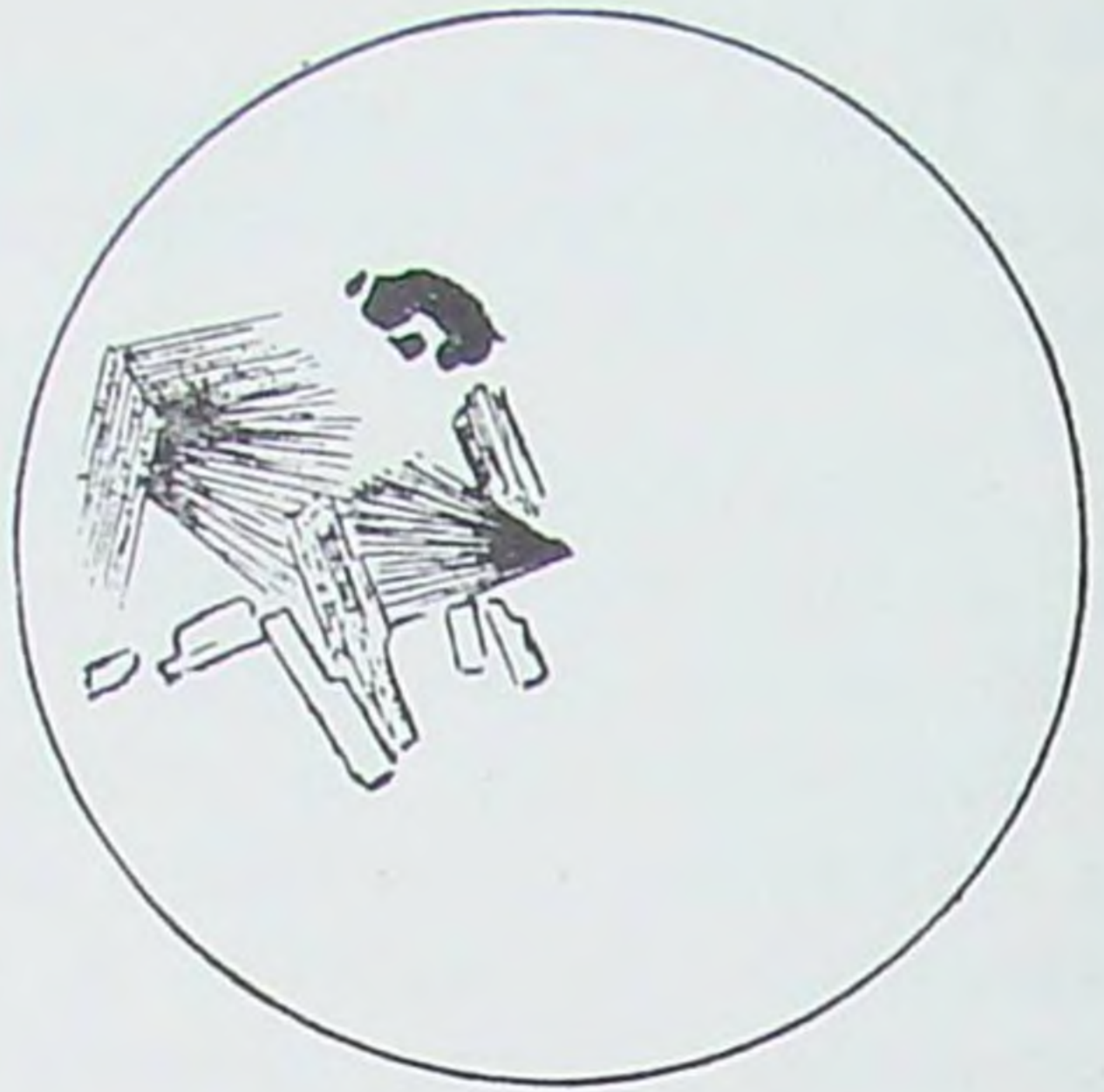


Fig. No. 16 (x 100)

Sección mostrando crecimientos esferulíticos de clorita con ilmenita

MUESTRA No. 17

LOCALIDAD.—La Libertad, Santa Elena, provincia del Guayas, Cuarzo-Dolerita. Esta roca tiene una textura medio-gruesa y se encuentra en la forma de un dique cerca del pueblo de la La Libertad.

MICROSCOPIO.—Los feldespatos forman parte del grupo labradorita, y los minerales subsidiarios incluyen cuarzo idiomórfico con olivina y clorita. Se encuentran también titanomagnetita, magnetita, y manchitas de óxido de hierro en la pasta. La augita ocurre en unos pocos cristales grandes los cuales circundan de manera ofítica, los feldespatos más pequeños. La augita está muy descompuesta y los cristales están usualmente circundados por un marco de clorita verde y fibrosa, y otros minerales de

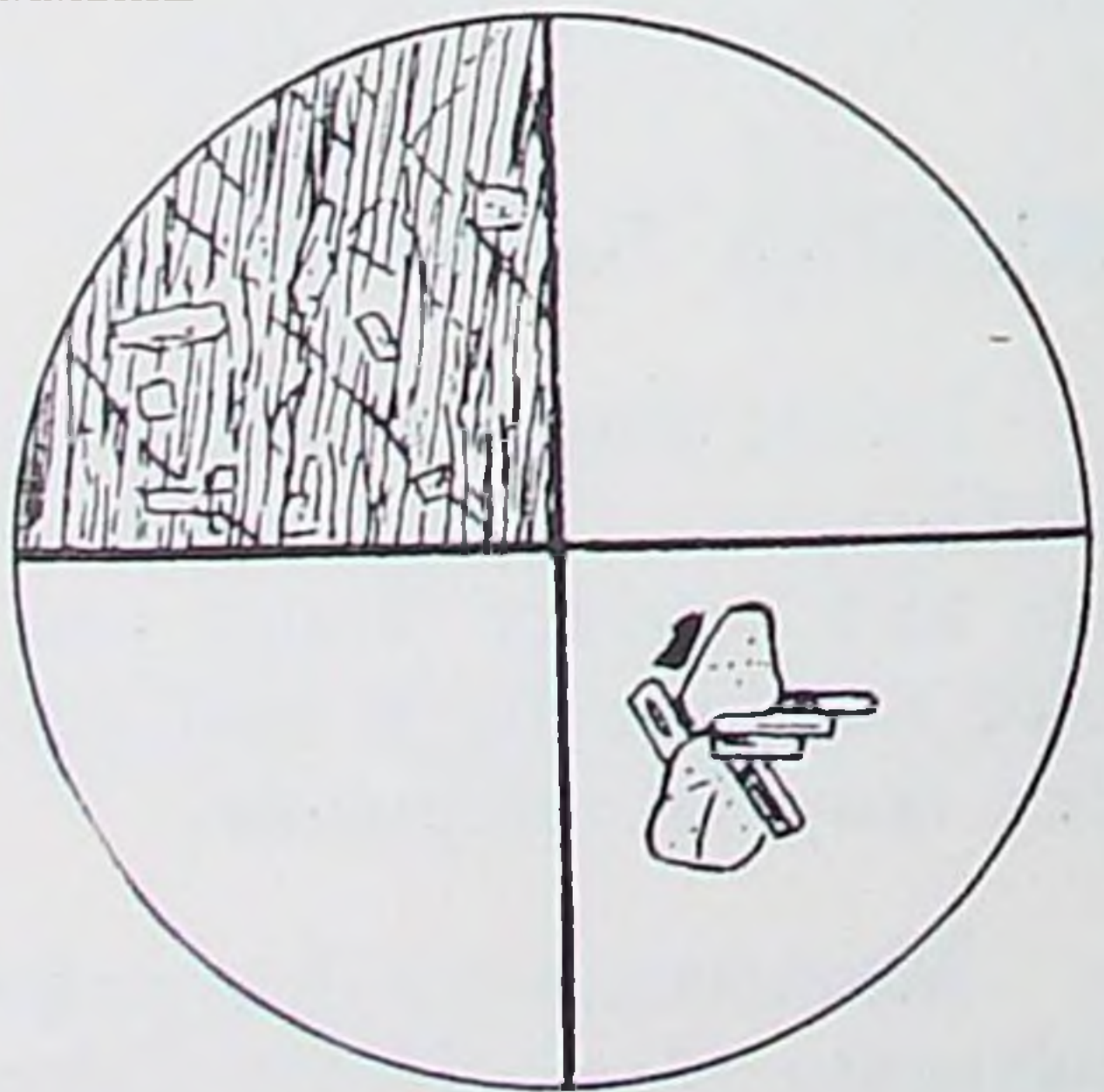


Fig. No. 17 (x 20)

Sector de arriba a la izquierda
La augita circundando el feldespato ofíticamente.

Sector de abajo a la derecha
Intercrecimientos de cuarzo y de feldespato.

descomposición. Oxido de hierro (negro) en la forma esqueleta ocurre junto con la augita, y es probablemente en la forma conocida como ilmenita. Es de gran interés anotar que los feldespatos, los cuales estan circundados por la augita, están invariablemente alterados, y también aparecen vídriosos. En la pasta hay ciertos feldespatos que tienen centros vídriosos, los cuales representan una fase de descomposición de la roca. El cuarzo ocurre como cristales bien desarrollados apareciendo como intercrecimientos dentro de los fenocristales de feldespato. Este tipo de roca es muy semejante al que se encuentra en La Puntilla.



MUESTRA No. 18

LOCALIDAD.—La Puntilla, Santa Elena, provincia del Guayas.

Fig. No. 18 (x 20)
Sección de roca típica

Cuarzo-Dolerita.—Este tipo es semejante en todos los respectos a la Muestra No. 17. Grandes cristales de augita circundan los pequeños cristales de feldespato con una separación de clorita e ilmenita. La magnetita ocurre también con minerales de descomposición como olivina. El cuarzo está lleno de inclusiones e indica sombras de tensión entre los nicoles cruzados.

MUESTRA No. 19

LOCALIDAD.—Pascuales, Río Daule, al norte de Guayaquil, provincia del Guayas.

Esta muestra es el único tipo de roca plutónica que está descrita en conexión con las rocas ígneas de la región. Ocurre como una grande masa desnuda cerca la orilla del río Guayas, siendo incierta su relación exacta con los depósitos sedimentarios.

En el campo la roca aparece como grandes masas de piedra esferóideas, las cuales son en apariencia general como los 'tors' que se encuentran en áreas graníticas. La muestra de mano es muy semejante a un granito gris, con cuarzo, y feldespato (ácido) como los minerales principales.

MICROSCOPIO. — La pasta de esta roca es esencialmente holocristalina, constituyéndose de cuarzo, feldespato (ortoclasa) y la hornablenda. El cuarzo y el feldespato ocurren como intercrecimientos micrográficos, la ortoclasa, siendo ocasionalmente descompuesta hasta caolina, y también el cuarzo demuestra las inclusiones características. Los minerales ferro-magnesianos incluyen hornablenda y un desarrollo menor de augita con otros productos de mineralización. La horna-



Fig. No. 19 (x 20)

Sección de la roca

blenda es de una variedad pardo-verde, es idiomórfica, y ha sido descompuesta secundariamente hasta clorita fibrosa y posiblemente hasta bastita.

Hornablenda fresca ocurre muy raramente en la pasta, pero sin embargo, se ven que los centros de las manchas de clorita consisten usualmente de hornablenda. La magnetita y apatita forman importantes minerales secundarios, la magnetita ocurriendo en asociación con las zonas de mineralización, las cuales circundan los constituyentes ferromagnesianos. La mica no ocurre como un mineral original en este tipo de roca. Cristales articulados de hornablenda se encuentran también en la pasta en secciones largas siendo observadas bajo el microscopio.