

**DATOS QUIMICOS**  
**SOBRE LA**  
**PIEDRA METEÓRICA DE HINOJO (Prov. de Buenos Aires)**

**POR EL**  
**DR. ENRIQUE HERRERO DUCLOUX**

---

Llegó esta piedra meteórica al laboratorio por intermedio del profesor doctor Walther Schiller, quien la recibió del señor Dámaso Arce, estudioso vecino de Olavarría, para ser analizada.

Pocos datos se poseen de su hallazgo, pero se sabe que fué encontrada en una chacra vecina a la estación Hinojo (F. C. S.) de la provincia de Buenos Aires y a muy escasa profundidad; las diligencias practicadas por el citado señor Arce no han llegado a vencer la reserva del autor del hallazgo, quien cree sin duda tener en sus manos el rastro de alguna mina valiosa, como ocurre muy a menudo en estas ocasiones.

La piedra meteórica de Hinojo es una masa heterogénea, de color pardo ocráceo con diferentes tonos, de superficie irregular, desigual, rugosa y llena de cavidades de distinto diámetro y forma, presentando grandes grietas cuyos bordes hacen pensar en su antigüedad.

Su peso es de 1155 gramos.

Posee una fractura irregular, mostrando por una parte lo complejo de su estructura y por otra la alteración que el contacto con la tierra y los agentes atmosféricos han producido a través de la masa, aprovechando las grietas y hendiduras de la roca.

La fotografía de la figura 2 ilustra esta heterogeneidad de aspecto: en la superficie pulimentada se destacan las inclusiones metálicas (manchas blancas) brillantes, de caprichosas formas, con matices argentados y acerados según las incidencias de la luz, involucradas en silicatos verdosos oscuros (grises en la figura) que a su vez se mues-

tran entremezclados con óxidos y silicatos negruzcos (negros en la fotografía) que dan reflejos rojizos y pardos bajo luz apropiada. Las zonas de alteración poseen todos los colores y tonos de los óxidos de hierro en grados diferentes de hidratación y oxidación, desde el ocre rojo hasta el amarillo.

Admite hermoso pulimento y su dureza es tal que raya al vidrio. Se pulveriza fácilmente, abandonando pequeños núcleos irregulares de hierro niquelífero y de sulfuro, ambos magnéticos y el polvo tiene un color que se identifica con el *pardo sepia* 300, tono 1 del repertorio internacional (1).

La densidad determinada sobre fragmentos aislados y sobre la masa total dió:

Densidad 3,407 - 3.411

El fraccionamiento por el imán se hace difícil por la forma en extremo irregular de las inclusiones metálicas que aprisionan cantidades apreciables de silicatos, como lo comprueba el examen con la lente y los resultados del análisis fraccionado como veremos después, poniéndose de manifiesto también la heterogeneidad de la masa en las cifras siguientes que corresponden a tres fraccionamientos:

Parte magnética .	30.462	17.86	19,77
Parte no magnética	69.538	82.14	80,23

calculados para cien unidades de peso.

Nada diré de los métodos empleados en el trabajo analítico para evitar repeticiones, remitiendo al lector a estudios realizados, dentro del mismo campo y publicados en esta misma revista.

Ahora bien, como sospechaba en esta piedra meteórica algún parentesco con las ya estudiadas de « El Perdido » (2) y de « Indio Rico » (3) he seguido para el análisis fraccionado una marcha semejante a la observada para aquéllos y mis previsiones hallaron así un apoyo indiscutible.

He aquí los primeros resultados que obtuve:

(1) RENÉ OBERTHUR Y HENRI DAUTHENAY, *Repertoire de Couleurs*, Paris, 1905.

(2) E. HERRERO DUCLOUX, *Nota sobre el meteorito de El Perdido*, en *Rev. del Museo de la Plata*, XVIII, 29-33, Buenos Aires, 1911.

(3) JUAN J. J. KYLE, *La piedra meteórica del Indio Rico*, en *Anales Soc. Científica Argentina*, XXIV, 128-132, Buenos Aires, 1887.

ANÁLISIS FRACCIONADO.

a) FRACCIÓN NO MAGNÉTICA:

1) *Fracción soluble en HCl* 57.100

SiO <sub>2</sub>	14.200	CaO	0.316
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.585	MgO.	12.828
FeO, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	26.340	K <sub>2</sub> O	v
MnO	0.137	Na <sub>2</sub> O	0.390
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .	0,387
NiO	1.358	H <sub>2</sub> O y pérdida	0.521
CoO	0.038	— — —	— —

2) *Fracción insoluble en HCl* 42.900

SiO <sub>2</sub> .	23.770	CaO	2.063
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.785	MgO	12.828
FeO, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,920	K <sub>2</sub> O	0,170
MnO.	0,630	Na <sub>2</sub> O	1.109
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	v	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—
NiO	v	Pérdida	0,275
CoO	—	— — —	— —

b) FRACCIÓN MAGNÉTICA:

Resíduo insoluble	41.525	Ni.	0.908
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	23.885	Co	0.046
CaO	0.266	S	.1.766-1.853
MgO	9.000	P	.0 104-0.105
NiO	1.489	Cr, Mn	v
Fe	21.482	— — —	— —

Estudié luego la fracción pétreo como un todo, cual si se tratase de un silicato complejo y dejando de lado su solubilidad en ácido clorhídrico, llegando a los resultados que resume el cuadro siguiente:

FRACCIÓN PÉTREA O NO MAGNÉTICA:

SiO <sub>2</sub>	37.320	CoO	0.046
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.410-2.425	CaO	2.475
FeO	13.360	MgO	21.787
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.975	K <sub>2</sub> O	0.207
MnO	0.652	Na <sub>2</sub> O	1.653
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	v	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.480
NiO	1.516-1.614	Agua y pérdida .	0.119

Y con estas cifras y las que correspondían a la parte metálica propiamente dicha de la fracción magnética, calculé fácilmente los datos de composición total de la roca que debían servirme de base para la determinación de la constitución mineralógica, de acuerdo con las normas hoy clásicas en este género de investigaciones.

Esta composición total queda sintetizada en el cuadro siguiente:

COMPOSICIÓN TOTAL:

SiO <sub>2</sub>	34.33	K <sub>2</sub> O	0,19
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.22	Na <sub>2</sub> O	1.52
FeO	12.29	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.44
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.53	Fe	6.61
MnO	0.59	Ni	0,27
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	v	Co	0.01
NiO	1.39	S	0.54
CoO	0.04	P	0.03
CaO	2.27	Agua y pérdida	0.69
MgO	20.04	— — — —	—

La tarea conducente a la clasificación del meteorito estudiado puede seguirse en los cuadros que presento a continuación:

	Por ciento	Moléc.	Apatita	Troilita	Magne- tita	Cromita	Órtosa	Albita	Acmita	Diópsi- do	Residuo	Hipers- teno	Olivina
SiO <sub>2</sub>	34.33	572					12	114	20	60	366	163	203
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.22	21					2	19					
FeO	12.29	170			98	v				8	64	26	64
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.53	103			98				5				
MnO	0.59	8									8		
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	v	—				v							
NiO	1.39	18									18		
CoO	0.04	0.5											
CaO	2.27	40	10							30			
MgO	20.04	501								22	479	137	342
K <sub>2</sub> O	0.19	2					2						
Na <sub>2</sub> O	1.52	24						19	5				
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.44	3	3										
Fe	6.61	—		17									
Ni	0.27	—											
Co	0.01	—											
S	0.54	17		17									
P	0.03	—											
H <sub>2</sub> O y pérdida	0.69	—											

FÓRMULA	PESO MOLEC.	ESPECIE	NORMA		
K <sub>2</sub> O , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 6 SiO <sub>2</sub>	556 × 2	Ortoclasa	1.11	} F 11.06	
Na <sub>2</sub> O, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 6 SiO <sub>2</sub>	524 × 19	Albita	9.95		
Na <sub>2</sub> O, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 4 SiO <sub>2</sub>	462 × 5	Acmita	2,31	} Sal 11.06	
CaO, SiO <sub>2</sub>	116 × 30	} Diópsido	6.73		
FeO, SiO <sub>2</sub>	132 × 8				
MgO, SiO <sub>2</sub>	100 × 22				
FeO, SiO <sub>2</sub>	132 × 26	} Hypersteno	17.13		
MgO, SiO <sub>2</sub>	100 + 137				
2 FeO, SiO <sub>2</sub> .	102 × 64	} Olivina	30,46		
2 MgO, SiO <sub>2</sub>	70 × 342				
FeO, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	232 × 98	Magnetita	22.73		} M 22.73
FeO, Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	224	Cromita	v		
3 CaO, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	310 × 3	Apatita	0.93	} Fem 88,70	
FeS	88 × 17	Troilita	1.49		
Fe <sub>n</sub> Ni <sub>m</sub>		Fierroniquel	} 6.92		
(FeNi) <sub>3</sub> P		Schreibersita			

$$\frac{\text{Sal}}{\text{Fem}} < \frac{1}{7} \text{ Clase } \begin{matrix} \text{POM} \\ \text{A} \end{matrix} > \frac{7}{1} \text{ Subclase I } \begin{matrix} \text{Persilicic} \\ \text{M} \end{matrix} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3} \text{ Orden 2 } \begin{matrix} \text{Dopolic} \\ \text{M} \end{matrix}$$

$$\frac{\text{P}}{\text{O}} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5} \text{ Sección 3 } \begin{matrix} \text{Pyrolitic} \\ \text{CaO} + \text{MgO} + \text{FeO} \\ \text{Na}_2\text{O} \end{matrix} > \frac{7}{1} \text{ Rango 1 } \begin{matrix} \text{Permilitic} \\ \text{MgO} + \text{FeO} \\ \text{CaO} \end{matrix} > \frac{7}{1} \text{ Sección 1 } \begin{matrix} \text{Permiric} \\ \text{MgO} + \text{FeO} \\ \text{CaO} \end{matrix}$$

$$\frac{\text{MgO}}{\text{FeO}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3} \text{ Subrango 2 } \begin{matrix} \text{Domagnestic} \\ \text{MgO} \\ \text{FeO} \end{matrix} \text{ Tipo: TRAVISOSA (1).}$$

Si consideramos ahora los datos obtenidos en el análisis de la piedra meteórica de « El Perdido » que resume este cuadro:

Composición química de *El Perdido*.

SiO <sub>2</sub>	35.091 - 34.500	MgO	18.397
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>5.305</b>	K <sub>2</sub> O	0.096
FeO.	5.844 - 6.151	Na <sub>2</sub> O	1.205
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.994	Fe	6.571
MnO	0.431 - 0.440	Ni .	0.550
NiO	0.695 - 0.798	SFe	<b>3.704</b>
CoO	2.220	H <sub>2</sub> O y pérdida	1.897

(1) OLIVER CUMMINGS FARRINGTON, *Analyses of stone meteorites compiled and classified*, en *Field Museum of Natural History*, III, n° 9. Chicago, 1911.

y recordamos que su identidad con el meteorito de « Indio Rico » resultó indudable en su hora, fácilmente nos vemos inclinados a admitir que también la piedra meteórica de « Hinojo » es hermana de las anteriores, es decir, fragmento de la misma masa originaria en el espacio, sin poder asegurar la simultaneidad de la caída por ignorarse la fecha de ninguna de ellas, pero sin desprestigiar la hipótesis de que sean el producto de una explosión a enorme altura, a pesar de distar cerca de 230 kilómetros las estaciones de Hinojo y El Perdido.

Clasificado el meteorito de « Hinojo » como perteneciente al tipo *Travisosa*, creo interesante transcribir los datos de composición de la roca meteórica que más se acerca a la nuestra y que sería el

METEORITO DE LONG ISLAND (1).

D = 3.45

SiO <sub>2</sub>	35.65	K <sub>2</sub> O	0.03
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.08	Na <sub>2</sub> O	0.25
FeO	22.85	Fe.	2.60
MnO	v	Ni.	0.67
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.33	Co	0.04
NiO	0,77	S	1.90
CoO	0.06	P	0.06
CaO	1.40	H <sub>2</sub> O	1.52
MgO	22.74	— — — —	—

Y no concluiré, sin dejar constancia del valor que posee la clasificación que diera mi venerado maestro doctor Juan J. J. Kyle al meteorito de Indio Rico, pues a pesar del escaso material bibliográfico que en su época se poseía entre nosotros y de la falta de estudios sistemáticos como los que hoy tenemos a nuestro alcance, acertó a colocarlo dentro del tipo *Pultuskosa* al compararlo con la piedra de Dhurmsala, muy próximo, desde muchos puntos de vista, del que hoy le señalamos al nuestro.

La Plata. Instituto de Investigaciones Químicas, 1928.

(1) H. W. NICHOLS, *Publ. Field Col. Museum, Geol. Ser.*, I, 297. Chicago, 1902.





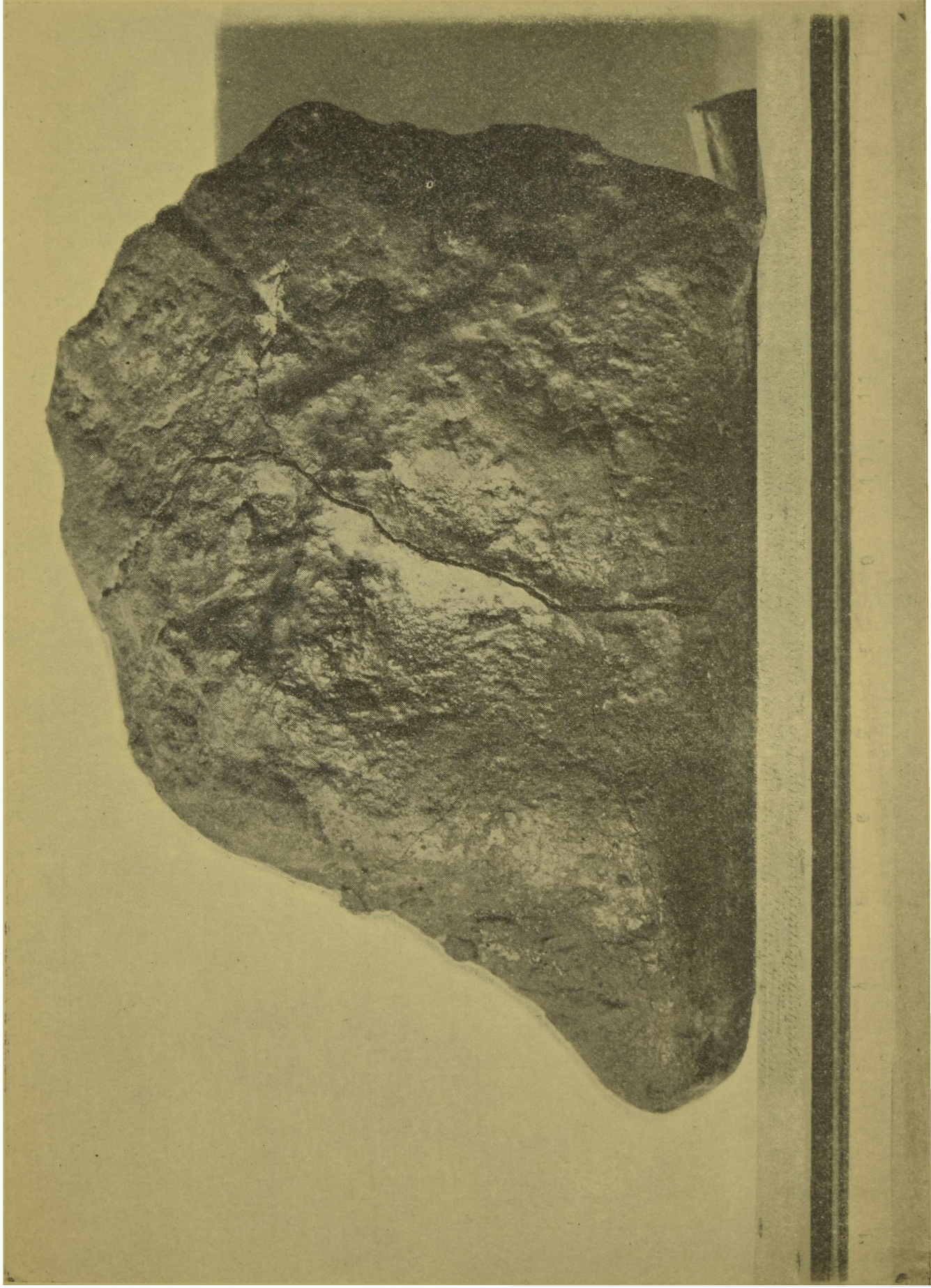


FIG. 1. — Fotografía directa del meteorito de Hinojo.



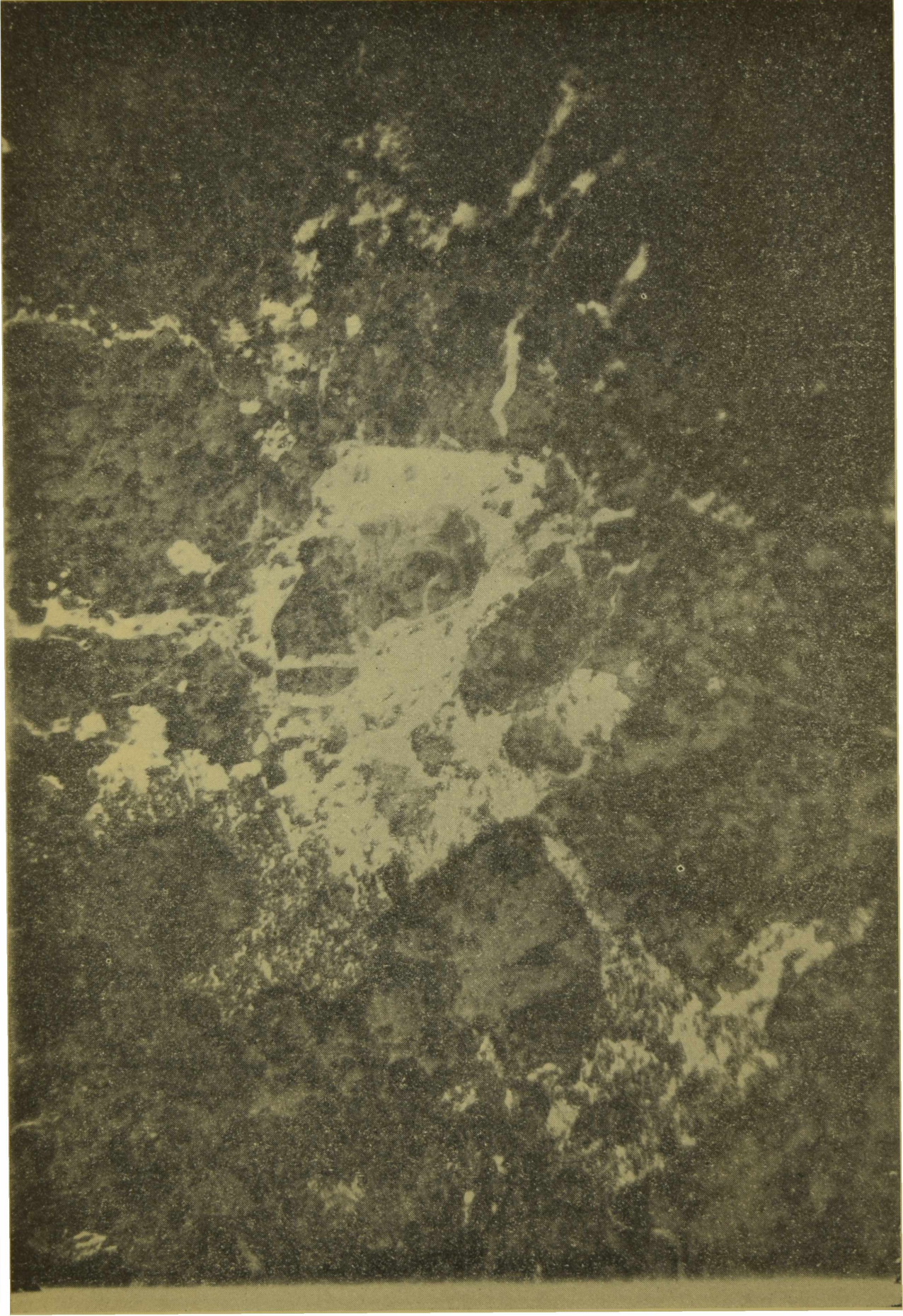


Fig. 2. — Superficie pulimentada: la parte blanca corresponde al material metálico; las manchas grises señalarían la olivina y el fondo negro indicaría la distribución de los óxidos y silicatos ferríferos (30 diám.).



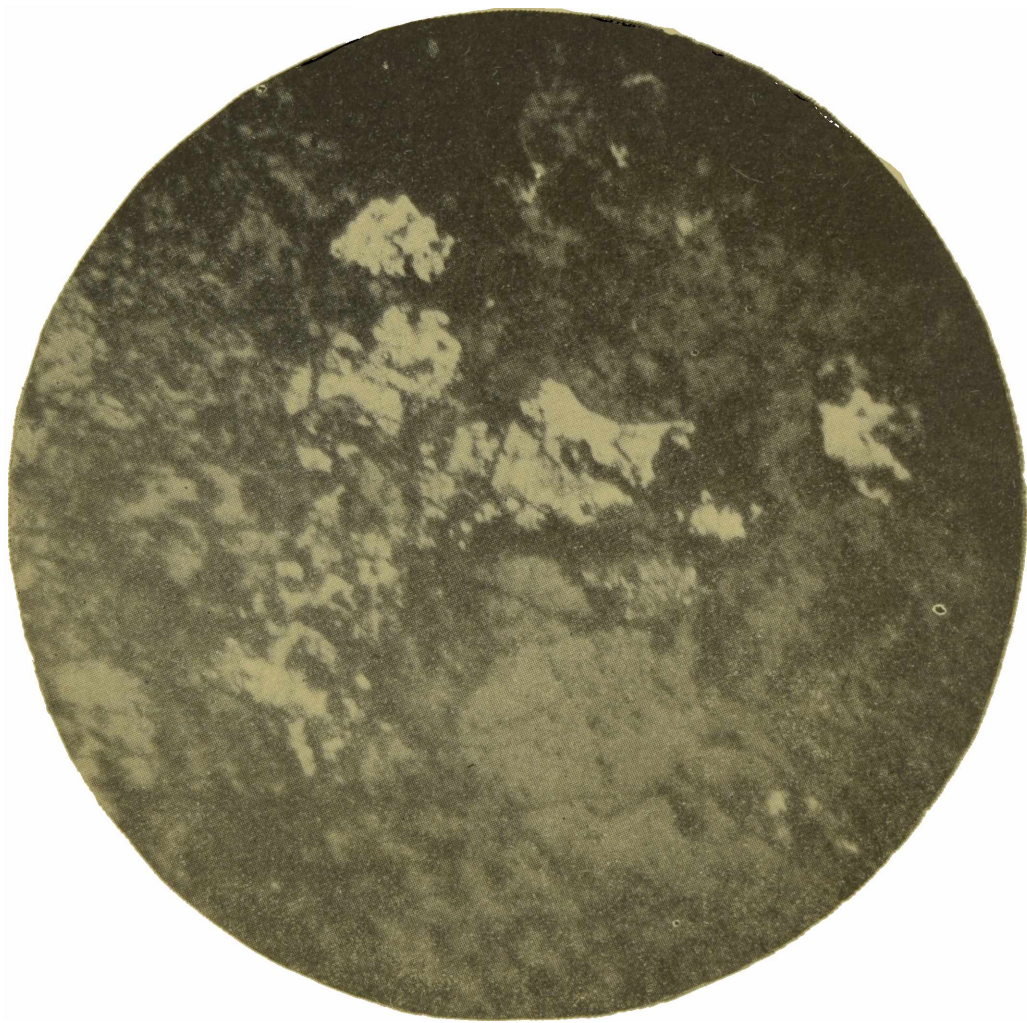


FIG. 3. — Detalle de estructura (30 diám.).



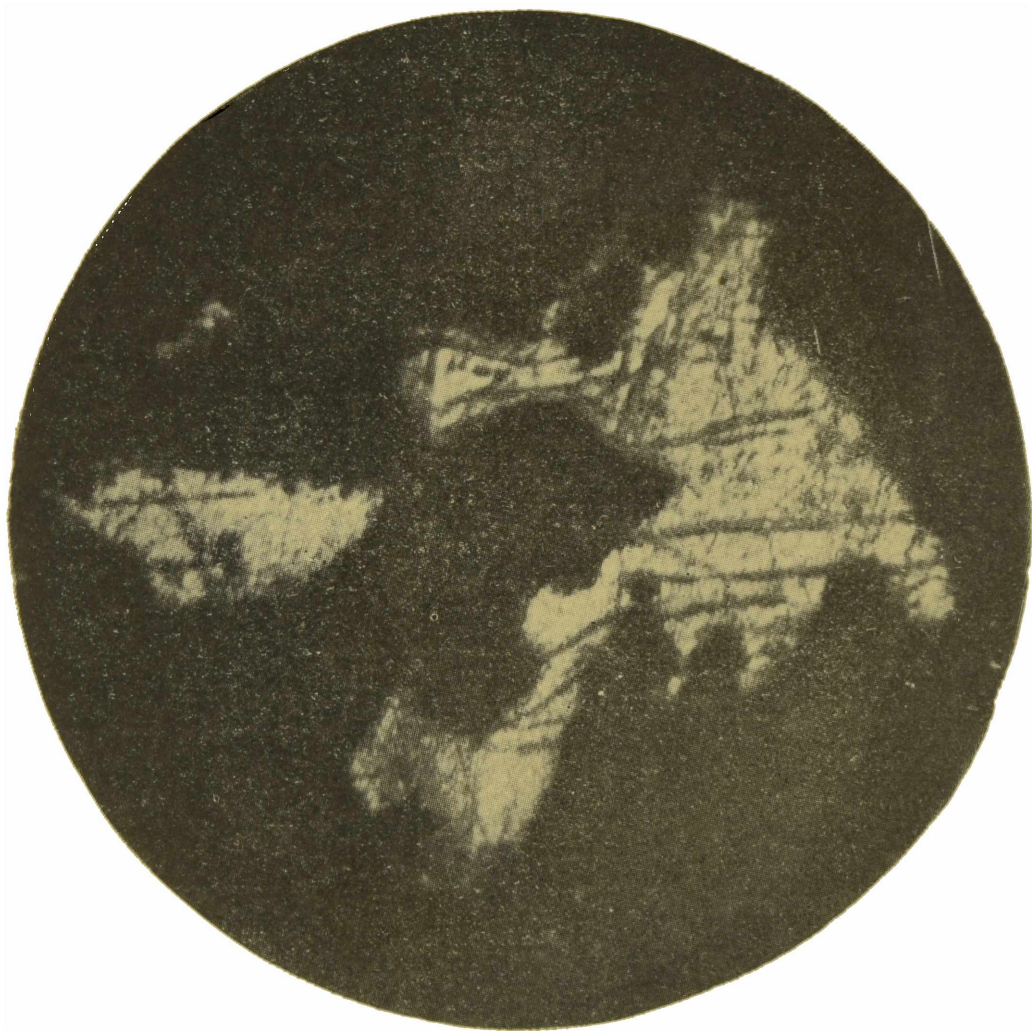


FIG. 4. — Inclusión metálica (*kamacita*) 140 diám.

