

Sobre una celestina de Laredo (Santander)

per

JOSEP M.^a FONT i TULLOT

Amb motiu d'unes exploracions geològiques pel N d'Espanya, el Prof. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA ha tingut ocasió de descobrir un nou jaciment de celestina, els exemplars de la qual ha posat amablement a la meua disposició per a llur estudi cristal·logràfic, objecte del present treball, executat sota la direcció experta del Prof. PARDILLO al Laboratori de Cristal·lografia i Mineralogia de la Universitat de Barcelona.

Quant a les condicions del jaciment, no faig sinó copiar la nota que m'ha facilitat el seu descobridor i que diu:

«A la costa de Laredo, al peu dels penya-segats i en el lloc anomenat el *Aila*, que es troba vora el turó de *la Bateria*, hi ha unes masses de dolomies amb guixos i carniols que apareixen davall l'aptià i tenen tots els caràcters de la fàcies corresponent al trias superior. En el lloc de contacte hi ha guixos, probablement de recristal·lització, amb còdols encaixats de dolomia i calissa aptiana, formant una curiosa bretxa calcareogipsosa. En algun lloc hi ha esquerdes i bandes terroses amb quelcom de sofre, i en les dolomies es veuen fissures entapissades de cristalls de celestina en magnífiques geodes. Malgrat que no disposàvem dels mitjans necessaris per a extreure en bones condicions els cristalls, vam tenir la sort d'arrencar un bloc de dolomia que en tenia units alguns de grans dimensions, barrejats amb abundants escalenoedres de calcita. En aquesta formació triàsica i en el costat més pròxim al port i població de Laredo, es troba un potent aflorament ofític que forma el turó de *la Bateria*».

Els cristalls presenten el to blavenc comú a molts exemplars de celestina. Són bastant grossos, ja que oscil·len entre 10 i 25 mm, segons el màxim allargament. Els més petits són els que es presten més als

amidaments goniomètrics, per tal com llurs cares donen reflexos de major nitidesa y perfecció. Investigat el pes específic pel procediment del picnòmetre, ha resultat ésser de 3,98, una mica més gran del que ordinàriament presenta aquest mineral, que no sol passar de 3,96, degut probablement a presentar una major proporció de SO_4Ba , que conté sempre en barreja isomorfa.

En un treball del Prof. CANDEL (1), on estudia celestines espanyoles, es pot veure com tots els exemplars es presenten allargats segons el primer eix, cosa que també succeeix en els d'aquest estudi. No obstant, es diferencien d'aquells per ésser tabulars segons el tercer pina-coide, i tenir una amplada en el sentit del segon eix, dues a tres vegades més gran que l'alçada segons el tercer eix; en aquells són aproximadament iguals.

En l'*Atlas* de GOLDSCHMIDT (2) es pot veure com l'aspecte més freqüent de la celestina difereix molt dels cristalls, objecte d'aquest treball. Els més semblants són els de Sant Angelo b. Sinigaglia (Itàlia) (3), i encara molt més els de Lüneburg (4).

L'orientació escollida és l'adoptada per GOLDSCHMIDT, en la qual l'exfoliació pinacoidal correspon a (001) i la prismàtica a (110); exfoliacions que es presenten amb gran claredat en aquests exemplars.

Per al càlcul s'ha escollit la relació paramètrica (5):

$$a = 0,7811$$

$$c = 1,2830$$

En la majoria de les cares es presenten diversos reflexos superposats; per això resulta difícil o gairebé impossible llur ajustament i exacta mesura amb un goniòmetre ordinari. Particularment les cares de prisma m , intensament estriades, requereixen un sistema òptic reductor i diafragmes en la ullera d'observació; qualitat i accessoris que posseeix el goniòmetre teodolític que he emprat en tota la investigació. Així, els reflexos de les cares principals es resolen clarament en sèries de reflexos de primera qualitat quant a la precisió. Això és degut al fet d'ésser, pròpiament, cada cristall, un agregat hipoparal·lel.

(1) CANDEL VILA, R. — *Estudio cristalográfico de algunos minerales de la Península Ibérica*. (Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVII, pàg. 459 a 468). 10 fig. - Madrid, 1927.

(2) GOLDSCHMIDT, V. — *Atlas der Krystallformen*. — B. II. Taf. - taf. 226, fig. 146, taf. 227, fig. 274.

(3) SCHMIDT, AL. — *Term. Füz.* - Taf. 4, fig. 6, 1877.

(4) LIWEH, TH. — *Cölestin von Lüneburg*. — *Zeitschs. Kryst. taf.* 12, fig. 8, s. 439-442, 1887.

(5) GOLDSCHMIDT, V. — *Krystallographische Winkeltabellen*. — s. 98. - Berlín, 1897.

Les cares es componen, doncs, de diversos camps reflectors, encara que tan finament separats per sutures, i tan poc desviats els uns respecte als altres, que aquesta particularitat no és perceptible a simple vista. Amb això ja es comprèn que les variacions dels reflexos no han d'ésser molt discrepants del valor típic, com en efecte succeeix, segons es pot veure en la següent taula de coordenades d'algunes de les cares primàries:

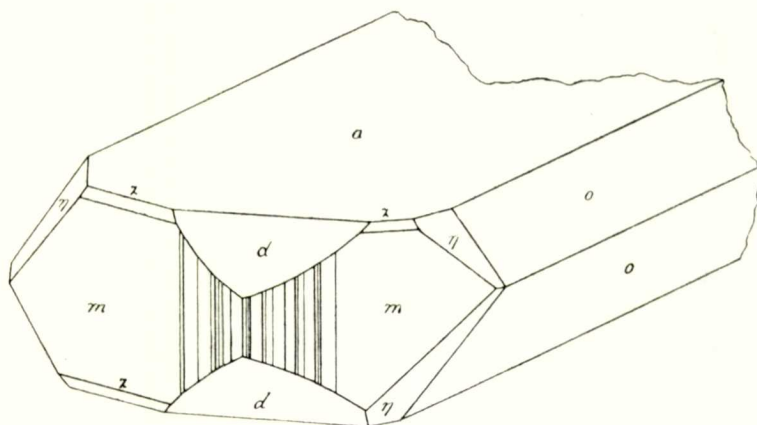
Simb.	Angles observats				Valors mitjans		Angles calculats	
	φ		ρ		φ	ρ	φ	ρ
001	—		0° 04'					
	—		0 02					
	—		0 07		—	0° 04'	—	0° 00'
00 $\bar{1}$	—		0 04					
	—		0 12					
	—		0 01					
	—		0 10					
	—		0 21		—	0 09	—	0 00
011	-0° 29'	51	25					
	0 12	51	30					
	0 17	53	39	0° 00'	52 11	0° 00'	52 04	
1 $\bar{1}$ 0	127 49	89	52					
	127 49	89	28					
	127 57	90	23	127 51	89 54	127 59	90 00	

Tots els cristalls són formats per la combinació *amdoz*. Demés, en un cristall es presenta una forma referible a B (153), amb un error una mica considerable, per tal com els angles solament s'han pogut amidar per màxima il·luminació de la cara. Aquests són:

$$\varphi = 15^{\circ} 22' \quad \rho = 65^{\circ} 07' \quad \text{observats}$$

$$\varphi = 14^{\circ} 21' \quad \rho = 65^{\circ} 37' \quad \text{calculats}$$

Les cares representades en la figura per η són en els cristalls completament corbes i manquen de símbol determinat. Tot i això, sembla destacar-se un reflex corresponent a η (277). A continuació s'inserei-



xen els valors de φ i ρ observats i calculats de les cares primàries d'un dels cristalls:

Lletra	Símbol Goldsch.	Símbol Miller	Observats				Calculats			
			φ		ρ		φ		ρ	
a	0	001	—		0° 08'		—		0° 00'	
o	01	011	0° 02'		52 03		0° 00'		52 04	
d	$\frac{1}{2}$ 0	102	89	52	39	20	90	00	39	23
m	∞	110	51	59	90	04	52	00	90	00
z	1	111	52	11	64	18	52	00	64	22

Les cares (111) donen en tots els cristalls un reflex únic. En (001) i part de (102), en la zona d'ambdues cares, apareixen una sèrie d'estries, entre les quals s'ha pogut reconèixer la (205), forma nova:

$$\rho = 33^\circ 29' \text{ observat} \qquad \rho = 33^\circ 18' \text{ calculat}$$

Les estries que es troben a un i altre costat de l'aresta de combinació de les cares m i en zona amb elles, constitueixen la particularitat més notable d'aquests cristalls. El nombre de reflexos individualitzats

ha estat molt gran; però essent dolents molts d'ells, i altres d'angle ρ bastant discrepant de 90° , han estat menyspreats en llur majoria, i sols tinguts en compte els que ofereixen una major garantia de seguretat. En el següent quadre dono els resultats obtinguts en els millors cristalls:

Símbol Goldsch.	Símbol Miller	φ Calculat	Cristall I		Cristall II	
			N.º de cares	φ Observat	N.º de cares	φ Observat
$\frac{5}{3} \infty$	530	64° 53'	—	—	1	64° 55'
$\frac{7}{4} \infty$	740	65 56	—	—	1	65 56
$\frac{9}{5} \infty$	950	66 32	1	66° 31'	2	66 43
2 ∞	210	68 40	2	68 46	3	68 47
$\frac{7}{3} \infty$	730	71 29	1	71 22	3	71 20
$\frac{5}{2} \infty$	520	72 39	—	—	1	72 24
$\frac{8}{3} \infty$	830	73 40	2	73 37	1	73 44
3 ∞	310	75 24	2	75 32	2	75 32
$\frac{7}{2} \infty$	720	77 25	—	—	1	77 21
4 ∞	410	78 57	—	—	2	79 05
$\frac{9}{2} \infty$	920	80 09	—	—	2	80 14
5 ∞	510	81 07	2	81 17	2	81 13
6 ∞	610	82 35	1	82 43	2	82 32
7 ∞	710	83 38	1	83 47	—	—
8 ∞	810	84 25	1	84 34	—	—

Tret de les formes t (530) i p (210), ja observades, totes les restants són formes noves per a aquest mineral, segons les dades que he pogut reunir. Juntament amb la (205), sumen 14 les cares que crec haver observat per primera vegada.

Totes es troben entre (100), no existent, i (110); però la majoria estan entre (100) la i subdominant (210), doncs, entre aquesta i (110) sols hi ha tres cares, corresponents a un desenvolupament de segon grau entre (210) i (530):

hkl	210	950	740	(12.7.0)	530
mn	10	21	11	(12)	01

Entre (100) i (210) el desenvolupament zonal de tercer grau és complet:

<i>hkl</i>	100	510	410	720	310	830	520	730	210
<i>mn</i>	10	31	21	32	11	23	12	13	01

Entre (100) i (410) hi ha un desenvolupament complet de segon grau:

<i>hkl</i>	100	610	510	920	410
<i>mn</i>	10	21	11	12	01

i entre (100) i (610) falta la (13.2.0) per a ésser complet un altre desenvolupament de segon grau:

<i>hkl</i>	100	810	710	(13.2.0)	610
<i>mn</i>	10	21	11	(12)	01

Com es pot veure, a mesura que ens apropem a (100) la densitat d'estries va essent cada vegada més gran.

Si s'haguessin pogut utilitzar els altres reflexos, que per imprecisió no s'han tingut en compte, haurien estat més nombroses les formes observades.

Veiem que, a semblança del que succeeix amb la baritina⁽¹⁾, les formes accessòries responen, quant a llur ordre d'aparició, a la llei del desenvolupament harmònic zonal o llei de la complicació.

*Laboratori de Cristal·lografia i Mineralogia
de la Universitat de Barcelona*

(1) PARDILLO, F. - Minerals de Bellmunt (Tarragona). - I. Baritina, formes accessòries i grau de complicació de les zones. — *Treb. Museu de Cièn. Nat.* - vol. IX, nº. 4. - Barcelona, 1932.