

Características bioclimáticas de cuatro híbridos de trigo de la Facultad de Agronomía y Veterinaria

POR EL

ING. AGR. ANTONIO JUAN PASCALE¹

Objeto del trabajo:

Un aspecto que lamentablemente se descuida durante la realización de los trabajos fitotécnicos, es el estudio de las características bioclimáticas del material obtenido por selección o hibridación y que con el tiempo se transformará en las nuevas variedades de la especie en cuestión.

Es bien conocido el cuidado con que se realizan todas las operaciones para indagar las bondades en el aspecto inmunológico, del rendimiento o la calidad, pero nada se investiga sobre las exigencias en elementos climáticos principales, que serán en definitiva los que incidirán en el crecimiento y desarrollo de la nueva variedad en su lugar de cultivo.

En efecto, el estudio de las necesidades y exigencias bioclimáticas de un vegetal es de tal importancia, que de su conocimiento dependen en gran parte el acierto para la correcta ubicación geográfica del cultivo y la época adecuada de siembra. Nos referimos a la localización del cultivo, pues de acuerdo al conocimiento bioclimático inicial efectuaremos las siembras sólo en aquellas regiones que, según sus valores climáticos, satisfagan las necesidades investigadas en temperatura y longitud del día, que son los factores que principalmente deciden el desarrollo en los vegetales. Es lógico también, que conocido por el estudio previo el hábito de crecimiento de la nueva varie-

¹ Profesor Adjunto de Climatología y Fenología Agrícolas.

dad y sus variaciones en épocas extremas de siembra, se pueda fijar para cada lugar del mapa de difusión del cultivo, la fecha óptima de siembra para que el ciclo vegetativo se produzca entre los límites que satisfagan plenamente las necesidades del vegetal.

Es por lo tanto, muy importante, durante el desarrollo de los trabajos fitotécnicos, estudiar paralelamente a las otras características, cuales son las exigencias bioclimáticas de las selectas o híbridos, pues con el conocimiento de los padres que entran en los cruzamientos no es posible hacer tales inferencias. Algunas variedades imprimen a sus híbridos sus mismas características, pero en otros casos la integración de caracteres se efectúa de tal manera, que la descendencia posee modalidades bioclimáticas disímiles. En trigos, 38 M.A., Lin Calel y Sinvallocho M.A., para citar algunos ejemplos, parecieran imprimir sus mismas características bioclimáticas a las variedades que originan cuando se las usa como padres, tal como en los casos de: Klein Cometa (38 M.A. x Klein Acero), Olaeta Gorrión [(38 M.A. x *Persicum fulig*) x (H7 x Piave)]. Buck Quequén (General Urquiza x Lin Calel), Klein 157 (Hope x Lin Calel) o Massaux N° 5 (Sinvallocho M.A. x Marquis), pero en otros cruzamientos esas mismas variedades originaron trigos de modalidades distintas por la influencia de los otros padres que entraron en la hibridación, como en: Sinvallocho M.A. (Sin Rival x 38 M.A.), Olaeta Calandria (Thatcher x Sinvallocho M.A. x 38 M.A. x (38 M.A. mut x Florence), Olaeta Halcón (Mentana x Lil Calel) x Sinvallocho M.A., etc.

Ante estas consideraciones y para aplicar un método que nos ha dado amplia satisfacción en ensayos bioclimáticos con cereales, solicitamos al Ing. Agr. Herminio J. Giordano, Profesor Titular de Cerealicultura de nuestra Facultad, que nos seleccionara algunas líneas de trigo del material que conduce en sus trabajos de crianza desde hace varios años, para efectuar el análisis correspondiente. El motivo de este trabajo, por consiguiente, es el estudio del comportamiento bioclimático de cuatro híbridos de trigo seleccionados del material fitotécnico de la referida cátedra, habiéndose conducido experimentalmente en el campo de ensayo de la Facultad durante el año 1957. Los resultados que se obtuvieron refirman lo expuesto en el párrafo anterior, puesto que selecciones de un mismo cruzamiento original tienen características bioclimáticas distintas entre sí y respecto de sus padres.

Material y método:

Como queda dicho, se utilizaron cuatro híbridos de trigo obtenidos en la Cátedra de Cerealicultura: H 271 u 5 (10) 3, H 271 y 134,

H 271 i 2 (14) 1 y H 271 i 2 (20) 1 seleccionados del cruzamiento (Lil Calel x 38 M.A.) y Egypt N.A. 95 aislados en F5 y que se encontraban en período de ensayo.

El resto del material, correspondiente a las variedades de trigo que se utilizaron de controles, fue semilla de categoría original suministrada por la Red de Ensayos Territoriales de la Secretaría de Estado de Agricultura, la que a su vez la recibió de los criaderos fiscalizados respectivos.

El análisis empleado consistió en la utilización del método desarrollado por el autor en sus trabajos con trigo (PASCALE, 1955) y que generalizara en las normas para investigación bioclimática con cereales invernales propuestas al Primer Congreso de la "International Society of Bioclimatology and Biometeorology" de Viena (PASCALE, 1957).

El método, en síntesis, se basa en la comparación del comportamiento bioclimático de variedades conocidas en relación con las variedades problemas, de la que surgen semejanzas o diferencias que son visualizadas a través del índice Heliotérmico de Geslin (GESLIN, 1944). Este índice, es el producto de las sumas de temperaturas, método directo, por la longitud media del día, de los distintos subperíodos limitados por los momentos fenológicos de nacimiento, encañazón y espigazón. La rapidez del cumplimiento de estos subperíodos está indicada por los índices heliotérmicos de menor valor numérico.

Primeramente, se deben escoger las variedades de comparación. A tal efecto, y para los trigos argentinos, se han reunido las variedades (PASCALE y DAMARIO, 1954) en cuatro grupos con características bioclimáticas particulares y diferentes entre sí.

En el primer grupo entran todas aquellas variedades que no tienen exigencias en bajas temperaturas y poseen cierta indiferencia a la longitud del día, tanto que, la expresión de la espigazón depende de las sumas de temperaturas, es decir, a mayor temperatura, más rápidamente espigan estos trigos, independientemente, salvo casos extremos, de la longitud del día con que se produzca la fase. En nuestro ensayo utilizamos las variedades Olaeta Halcón y Sinvalochó M.A., típicas de este grupo.

El segundo grupo está formado por variedades que no necesitan frío en ningún momento de su ciclo vegetativo, pero que tienen un umbral fotoperiódico manifiesto, que si el cultivo no lo logra, las plantas se mantienen a estado de pasto sin espigar. Necesitan días decididamente largos para poder entrar en la etapa reproductiva, acelerándose el desarrollo con fotoperíodos superiores al nivel mínimo de cada variedad. Para comparación utilizamos los trigos Bahiense F.C.S. y Klein 157.

El grupo siguiente es una variante del segundo. Está integrado por variedades que exigen días largos para espigar, pero que también tienen cierta exigencia en bajas temperaturas o cierta intolerancia a las longitudes del día muy largos de primavera avanzada. Las variedades escogidas para nuestro ensayo, fueron Eureka F.C.S. y Buck Quequén.

El cuarto grupo incluye las variedades de trigo con mayores exigencias bioclimáticas, es decir, necesitan una determinada cantidad de horas de frío para satisfacer sus necesidades previas al desarrollo y deben sembrarse en una época adecuada para que la espigazón no coincida con días muy largos, pues exigen un fotoperíodo en el momento de la aparición de esa fase que no supere las 14 hs. de duración. En esta oportunidad utilizamos las variedades 38 M.A. y Klein Cometa.

Disponemos ya del material: los híbridos H 271 u 5 (10) 3; H 271 y 134; H 271 i 2 (14) 1, H 271 i 2 (20) 1 y las variedades Olaeta Halcón, Sinvaloch M.A., Bahinse F.C.S., Klein 157, Eureka F.C.S., Buck Quequén, 38 M.A. y Klein Cometa, que el método exige sean sembradas apareadas a través de un período de siembras escalonadas lo suficientemente dilatado como para que reaccionen ante complejos ambientales de lo más diverso. En el ensayo se efectuaron doce siembras, desde el 16 de marzo hasta el 2 de octubre, separadas de 15 a 20 días una de otra (ver cuadro 1), con lo que se cumplió el objetivo de tener siembras muy tempranas y muy tardías que son de importancia para observar la reacción fenológica de los trigos estudiados.

Para cada variedad se utilizó una microparcela de 2 surcos de 3 metros cada uno y separados a 0,20 m., constituyendo cada época de siembra un tablón. En las tres últimas siembras: 4 y 19 de setiembre y 2 de octubre se sembró también material vernalizado según la técnica común para este tipo de trabajos (PASCALE, 1956), a fin de ver la reacción de esos trigos tratados en momentos en que las siembras comunes no pueden naturalmente satisfacer sus necesidades en bajas temperaturas, si exigieran este factor bioclimático. Los trabajos culturales fueron los comunes para los ensayos con trigo.

Durante todo el ensayo se tomaron observaciones fenológicas de nacimiento, encañazón por la visualización macroscópica del primordio floral o yema floral, y espigazón con sus intensidades de comienzo, plenitud y fin. Los datos meteorológicos correspondieron a los del observatorio de Villa Ortúzar, distante unos 300 metros del campo de experiencias.

El cálculo del índice heliotérmico se efectuó no sólo sobre el subperíodo nacimiento-espigazón, sino también sobre los parciales de naci-

Datos fenológicos, climáticos e índices heliolérmicos de las siembras continuadas con trigo realizadas en la Facultad de Agronomía y Veterinaria durante 1957
(Se indican con una V las siembras en material verndizado)

CUADRO 1

Fecha de siembra	Fecha de comienzo			SUBPERIODOS								
	Nacimiento	Encañazón	Espigazón	Nacimiento - encañazón			Encañazón - espigazón			Nacimiento - espigazón		
				Suma de Temperaturas	Fotoperíodo medio	I. H.	Suma de Temperaturas	Fotoperíodo medio	I. H.	Suma de Temperaturas	Fotoperíodo medio	I. H.
16 - III	22 - III	11 - V	15 - VI	902,6	12,14	100	515,1	10,48	54	1.417,7	11,56	164
1 - IV	8 - IV	3 - VI	20 - IX	938,5	11,43	107	1.182,7	11,40	135	2.121,4	11,43	242
23 - IV	1 - V	24 - VI	20 - VIII	817,5	11,00	90	543,6	11,12	60	1.361,1	11,07	151
8 - V	13 - V	25 - VI	10 - IX	859,3	10,87	93	532,2	11,75	62	1.391,5	11,23	151
21 - V	27 - V	6 - VIII	16 - IX	748,4	10,89	78	494,6	11,99	59	1.213,0	11,30	137
11 - VI	19 - VI	26 - VIII	27 - IX	675,3	11,16	75	436,0	12,51	54	1.111,3	11,60	129
4 - VII	18 - VII	10 - IX	3 - X	590,7	11,68	69	359,6	13,00	47	950,3	12,12	115
22 - VII	6 - VIII	17 - IX	8 - X	521,2	11,99	62	361,3	13,10	47	882,5	12,45	110
16 - VIII	29 - VIII	4 - X	26 - X	534,0	12,80	68	375,9	13,84	52	909,9	13,17	120
4 - IX	13 - IX	18 - X	7 - XI	583,4	13,36	78	347,6	14,30	50	931,1	13,64	127
(V) 4 - IX	13 - IX	14 - X	4 - XI	518,1	13,08	68	361,9	14,11	51	880,0	13,64	120
18 - IX	30 - IX	7 - XI	24 - XI	673,1	13,93	94	318,5	14,90	47	991,6	14,28	142
(V) 18 - IX	30 - IX	4 - XI	20 - XI	622,1	13,93	87	291,1	14,82	43	913,2	14,20	130
2 - X	18 - X	24 - XI	13 - XII	667,0	14,64	98	394,4	15,38	61	1.063,4	14,90	158
(V) 2 - X	18 - X	20 - XI	10 - XII	587,7	14,56	86	406,4	15,29	62	1.094,1	14,85	148

OLAETA HALCON

OLAETA HALCON

BAHIENSE F. C. S.

16 - III	22 - III	2 - VII	26 - IX	1.584,2	11,40	180	974,2	11,69	114	2.558,4	11,60	297
1 - IV	8 - IV	23 - VII	30 - IX	1.438,7	11,15	160	841,7	12,10	102	2.280,4	11,53	263
23 - IV	1 - V	23 - VIII	2 - X	1.082,5	10,96	119	887,1	12,10	107	1.969,6	11,47	226
8 - V	13 - V	28 - VIII	5 - X	1.225,2	11,12	136	571,3	12,80	73	1.796,5	11,55	207
21 - V	27 - V	31 - VIII	6 - X	1.019,2	11,12	113	541,8	12,80	69	1.561,0	11,58	181
11 - VI	19 - VI	9 - IX	11 - X	857,4	11,37	97	508,4	13,08	66	1.365,8	11,84	162
4 - VII	18 - VII	26 - IX	16 - X	814,2	11,94	97	362,5	13,46	49	1.176,7	12,30	145
22 - VII	6 - VIII	1 - X	21 - X	748,8	12,17	91	351,6	13,66	48	1.101,4	12,63	139
16 - VIII	29 - VIII	18 - X	4 - XI	768,7	13,08	100	296,6	14,30	42	1.065,3	13,36	142
4 - IX	13 - IX	22 - X	15 - XI	652,0	13,36	87	419,6	14,47	61	1.071,6	13,82	148
(V) 4 - IX	13 - IX	18 - X	17 - XI	583,4	13,36	78	414,6	14,38	60	998,0	13,74	137
(V) 18 - IX	30 - IX	9 - XI	27 - XI	705,5	14,02	99	348,7	14,98	52	1.054,2	14,28	150
(V) 18 - IX	30 - IX	7 - XI	24 - XI	673,1	13,93	94	318,5	14,90	47	991,6	14,28	142
2 - X	18 - X	25 - XI	10 - XII	686,6	14,64	100	307,5	15,34	47	994,1	14,85	148
(V) 2 - X	18 - X	21 - XI	9 - XII	607,3	14,56	88	366,3	15,29	56	973,6	14,85	144

EUREKA F. C. S.

16 - III	22 - III	26 - VII	3 - X	1.812,8	11,35	206	881,2	12,19	107	2.694,5	11,71	316
1 - IV	8 - IV	12 - VIII	4 - X	1.631,4	11,17	182	739,8	12,44	92	2.371,3	11,58	274
23 - IV	1 - V	19 - VIII	3 - X	1.350,1	11,07	149	642,2	12,61	81	1.992,3	11,53	230
8 - V	13 - V	30 - VIII	12 - X	1.254,4	11,12	140	651,2	12,89	84	1.905,6	11,62	221
21 - V	27 - V	5 - IX	13 - X	1.074,7	11,18	120	599,9	13,08	78	1.674,6	11,73	196
11 - VI	19 - VI	12 - IX	13 - X	893,2	11,37	102	510,2	13,17	67	1.403,4	11,84	168
4 - VII	18 - VII	25 - IX	19 - X	797,2	11,94	95	426,0	13,56	58	1.223,2	12,39	152
22 - VII	6 - VIII	1 - X	25 - X	748,8	12,26	92	427,8	13,56	58	1.176,6	12,72	150
16 - VIII	29 - VIII	21 - X	9 - XI	818,5	13,08	107	330,2	14,38	47	1.148,7	13,45	154
4 - IX	13 - IX	23 - X	18 - XI	670,8	13,46	90	460,5	14,65	65	1.131,3	13,91	157
(V) 4 - IX	13 - IX	20 - X	16 - XI	614,4	13,36	82	477,1	14,17	69	1.091,5	13,82	151
(V) 18 - IX	30 - IX	15 - XI	6 - XII	813,7	14,11	115	423,0	15,18	64	1.236,7	14,43	178
(V) 18 - IX	30 - IX	11 - XI	3 - XII	740,1	14,02	104	437,1	15,11	66	1.177,2	14,43	170
2 - X	18 - X	6 - XII	23 - XII	912,1	14,79	135	388,2	15,50	60	1.300,3	14,99	195
(V) 2 - X	18 - X	4 - XII	20 - XII	872,1	14,79	130	352,0	15,48	54	1.224,1	14,95	183

Fecha de comienzo			SUBPERIODOS									
Fecha de siembra	Nacimiento	Encañazón	Espigazón	Nacimiento - encañazón		Encañazón - espigazón		Nacimiento - espigazón				
				Suma de Temperaturas	Fotoperíodo medio	I. H.	Suma de Temperaturas	Fotoperíodo medio	I. H.	Suma de Temperaturas	Fotoperíodo medio	I. H.
3 3 M. A.												
16 - III	22 - III	24 - VI	12 - IX	1.519,7	11,53	175	837,6	11,40	2.357,3	95	11,50	271
1 - IV	8 - IV	16 - VII	15 - IX	1.386,2	11,16	155	658,7	11,70	2.044,9	77	11,39	233
23 - IV	1 - V	23 - VII	21 - IX	1.082,5	10,96	119	697,5	11,93	1.780,0	83	11,35	202
8 - V	13 - V	16 - VIII	25 - IX	1.075,9	10,93	118	522,1	12,34	1.593,0	64	11,41	182
21 - V	23 - V	19 - VII	23 - IX	859,1	11,02	95	519,1	12,52	1.399,2	68	11,51	161
11 - VI	19 - VI	5 - IX	4 - X	803,8	11,39	91	448,3	12,99	1.253,1	58	11,76	147
4 - VII	13 - VII	17 - IX	9 - X	677,3	11,76	80	375,6	13,17	1.052,9	49	12,21	128
22 - VII	6 - VIII	27 - IX	20 - X	675,1	12,17	82	407,5	13,56	1.082,6	55	12,63	137
16 - VIII	29 - VIII	17 - X	6 - XI	753,2	12,93	98	346,9	14,21	1.100,1	49	13,36	147
4 - IX	13 - IX	19 - XI	—	1.151,2	13,91	160	—	—	—	—	—	—
(V) 4 - IX	13 - IX	23 - X	19 - XI	670,8	13,46	99	430,4	14,65	1.151,2	70	13,91	160
18 - IX	30 - IX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(V) 18 - IX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 - X	18 - X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(V) 2 - X	18 - X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H 271 u 5 (10) 3												
16 - III	22 - III	25 - V	23 - VI	1.161,2	11,95	139	347,5	10,07	1.508,7	35	11,53	174
1 - IV	8 - IV	17 - VI	29 - VIII	1.094,9	11,33	124	742,3	11,19	1.837,2	83	11,27	207
23 - IV	1 - V	26 - VI	2 - IX	835,0	11,09	92	697,4	11,26	1.532,4	78	11,15	171
8 - V	13 - V	2 - VII	12 - IX	930,7	10,89	101	483,2	11,82	1.413,9	57	11,23	159

21 - V	27 - V	13 - VIII	20 - IX	794,5	10,97	87	479,7	12,24	59	1,274 2	11,37	145
11 - VI	19 - VI	29 - VIII	28 - IX	719,1	11,23	81	409,2	12,70	52	1,128,3	11,60	131
4 - VII	18 - VII	14 - IX	3 - X	635,5	11,76	75	314,8	13,08	41	950,3	12,12	115
22 - VII	6 - VIII	23 - IX	11 - X	611,5	12,17	74	318,4	13,36	42	929,9	12,45	116
16 - VIII	29 - VIII	9 - X	26 - X	613,9	12,89	79	296,0	13,93	41	909,9	13,17	120
5 - IX	13 - IX	21 - X	8 - XI	633,2	13,36	84	314,0	14,38	45	947,2	13,74	130
18 - IX	13 - IX	14 - X	4 - XI	518,1	13,08	68	361,9	14,21	51	880,0	13,64	120
18 - IX	30 - IX	9 - XI	24 - XI	705,5	14,02	99	286,1	14,98	43	991,6	14,28	142
(V) 18 - IX	30 - IX	4 - XI	19 - XI	622,1	13,93	87	271,2	14,82	40	893,3	14,20	127
2 - X	18 - X	27 - XI	13 - XII	729,6	14,64	107	333,8	15,38	51	1,063,4	14,90	158
(V) 2 - X	18 - X	25 - XI	10 - XII	686,6	14,64	100	307,5	15,34	47	994,1	14,85	148

II 271 y 134

16 - III	22 - III	3 - VI	—	1,284,5	12,05	155	—	—	—	—	—	—
1 - IV	8 - IV	24 - VI	26 - VIII	1,173,7	11,25	132	619,7	11,19	69	1,793,4	11,24	202
23 - IV	1 - V	16 - VII	30 - VIII	1,030,0	10,95	113	465,6	11,26	52	1,495,6	11,15	167
8 - V	13 - V	12 - VIII	13 - IX	1,033,0	10,95	113	392,1	11,82	46	1,425,1	11,28	161
21 - V	27 - V	16 - VIII	19 - IX	826,1	10,97	91	432,8	12,24	53	1,258,9	11,37	143
11 - VI	19 - VI	6 - IX	27 - IX	817,2	11,30	92	294,1	12,70	37	1,111,3	11,60	129
4 - VII	18 - VII	12 - IX	4 - X	613,1	11,68	72	359,9	13,08	47	973,0	12,12	118
22 - VII	6 - VIII	25 - IX	15 - X	641,1	12,17	78	364,0	13,36	49	1,005,1	12,54	126
16 - VIII	29 - VIII	11 - X	28 - X	647,0	12,89	83	295,3	13,93	41	942,3	13,27	125
4 - IX	13 - IX	24 - X	19 - XI	689,6	13,46	93	461,6	14,38	66	1,151,2	13,91	160
(V) 4 - IX	13 - IX	14 - X	10 - XI	518,1	13,08	69	461,5	14,21	66	979,6	13,74	134
18 - IX	30 - IX	11 - XI	23 - XI	740,1	14,02	104	231,9	14,98	35	972,0	14,28	138
(V) 18 - IX	30 - IX	3 - XI	19 - XI	603,5	13,93	84	289,8	14,82	43	893,3	14,20	127
2 - X	18 - X	2 - XII	13 - XII	833,1	14,76	123	230,3	15,38	35	1,063,4	14,90	158
(V) 2 - X	18 - X	25 - XI	10 - XII	686,6	14,64	100	307,5	15,34	47	994,1	14,85	148

Fecha de siembra	Fecha de comienzo			SUBPERIODOS							
	Nacimiento	Encañazón	Espigazón	Nacimiento - encañazón		Encañazón - espigazón		Nacimiento - espigazón		I. H.	
				Suma de Temperaturas	Fotoperíodo medio	I. H.	Suma de Temperaturas	Fotoperíodo medio	I. H.		Suma de Temperaturas
H 271 i 2 (14) 1											
16 - III	22 - III	15 - VI	20 - XI	1.417,7	11,69	166	1.049,7	11,47	2.467,4	11,56	285
1 - IV	8 - IV	30 - VI	21 - IX	1.217,2	11,22	136	919,0	11,60	2.136,2	11,43	244
23 - IV	1 - V	19 - VII	30 - IX	1.048,0	10,95	115	786,2	12,03	1.924,2	11,47	221
8 - V	13 - V	13 - VIII	4 - X	1.044,3	10,98	115	729,5	12,52	1.773,8	11,55	205
21 - V	27 - V	23 - VIII	5 - X	907,0	11,07	100	639,7	12,71	1.546,7	11,58	179
11 - VI	19 - VI	10 - IX	11 - X	870,8	11,37	99	495,0	13,08	1.365,8	11,84	162
4 - VII	18 - VII	19 - IX	17 - X	707,9	11,85	84	484,3	13,36	1.192,2	12,30	147
22 - VII	6 - VIII	28 - IX	24 - X	692,1	12,26	85	463,7	13,75	1.157,8	12,72	147
16 - VIII	29 - VIII	15 - X	7 - XI	722,2	12,98	94	394,1	14,12	1.116,3	13,36	149
4 - IX	13 - IX	23 - X	18 - XI	670,8	13,46	90	460,5	14,65	1.131,3	13,91	157
4 - IX	13 - IX	16 - X	10 - XI	552,4	13,08	72	427,2	14,30	979,6	13,74	134
18 - IX	30 - IX	18 - XI	10 - XII	873,4	14,20	124	445,3	15,29	1.318,7	14,50	191
18 - IX	30 - IX	15 - XI	8 - XII	813,7	14,11	115	464,0	15,29	1.277,7	14,50	185
2 - X	18 - X	10 - XII	24 - XII	994,1	14,85	148	331,6	15,32	1.325,7	14,99	199
(V) 2 - X	18 - X	8 - XII	20 - XII	953,1	14,85	142	271,0	15,32	1.224,1	14,95	183
H 271 i 2 (20) 1											
16 - III	22 - III	24 - VI	17 - IX	1.519,7	11,53	175	901,8	11,48	2.421,5	11,52	279
1 - IV	8 - IV	30 - VI	17 - IX	1.217,2	11,22	136	858,3	11,52	2.075,5	11,39	236
23 - IV	1 - V	19 - VII	26 - IX	1.048,0	10,95	115	808,2	12,12	1.856,2	11,41	212
8 - V	13 - V	20 - VIII	2 - X	1.119,9	11,02	123	608,5	12,52	1.728,4	11,47	198
21 - V	27 - V	22 - VIII	3 - X	894,7	11,02	98	606,6	12,61	1.501,3	11,58	174
11 - VI	19 - VI	9 - IX	12 - X	857,4	11,37	97	527,2	13,08	1.384,6	11,84	164
4 - VII	18 - VII	20 - IX	16 - X	723,2	11,85	86	453,5	13,36	1.176,7	12,30	145
22 - VII	6 - VIII	27 - IX	23 - X	675,1	12,17	82	463,9	13,65	1.139,0	12,72	145
16 - VIII	29 - VIII	14 - X	8 - XI	703,4	12,98	91	429,1	14,21	1.132,5	13,45	152
4 - IX	13 - IX	23 - X	23 - XI	670,8	13,46	90	559,1	14,73	1.229,9	14,00	172
4 - IX	13 - IX	19 - X	20 - XI	598,9	13,36	80	572,2	14,56	1.171,1	13,91	163
18 - IX	30 - IX	18 - XI	10 - XII	873,4	14,20	124	445,3	15,29	1.318,7	14,50	191
(V) 18 - IX	30 - IX	14 - XII	9 - XII	795,3	14,11	112	502,9	15,29	1.298,2	14,50	188
2 - X	18 - X	10 - XII	25 - XII	994,1	14,85	148	357,0	15,32	1.351,1	14,99	202
(V) 2 - X	18 - X	8 - XII	23 - XII	953,1	14,85	142	347,2	15,32	1.300,3	15,99	195

miento-encañazón y encañazón-espigazón, que corresponden, respectivamente, a las etapas de crecimiento y desarrollo en el cultivo del trigo. Los valores resultantes pueden consultarse en el cuadro 1, en el que sólo se consignan los datos fenológicos, climáticos e índices heliotérmicos para los cuatro híbridos y las variedades Olaeta Halcón, Bahiense F.C.S., Eureka F.C.S. y 38 M.A., que, en definitiva fueron las utilizadas en la comparación, pues las cuatro restantes daban resultados similares.

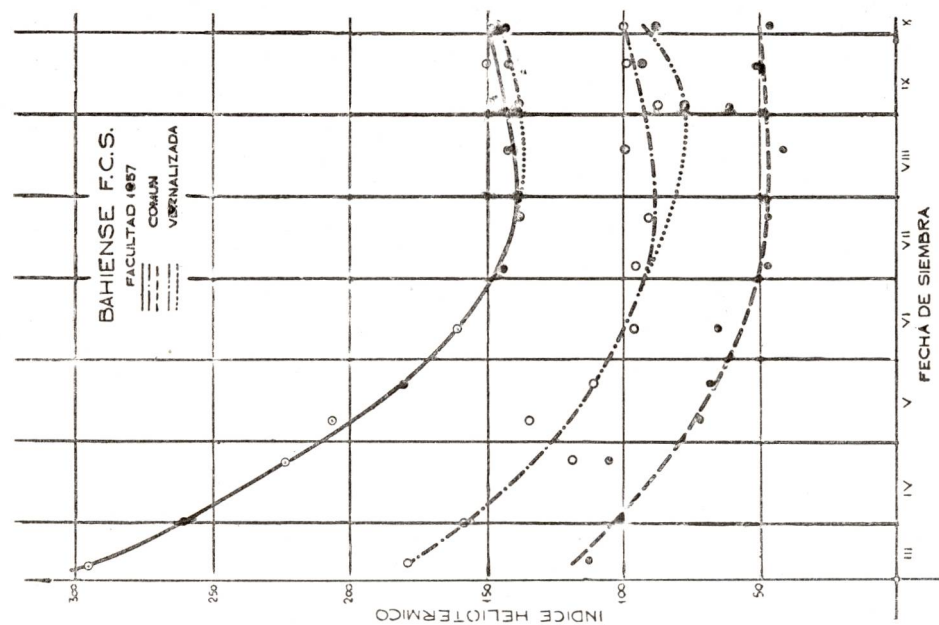
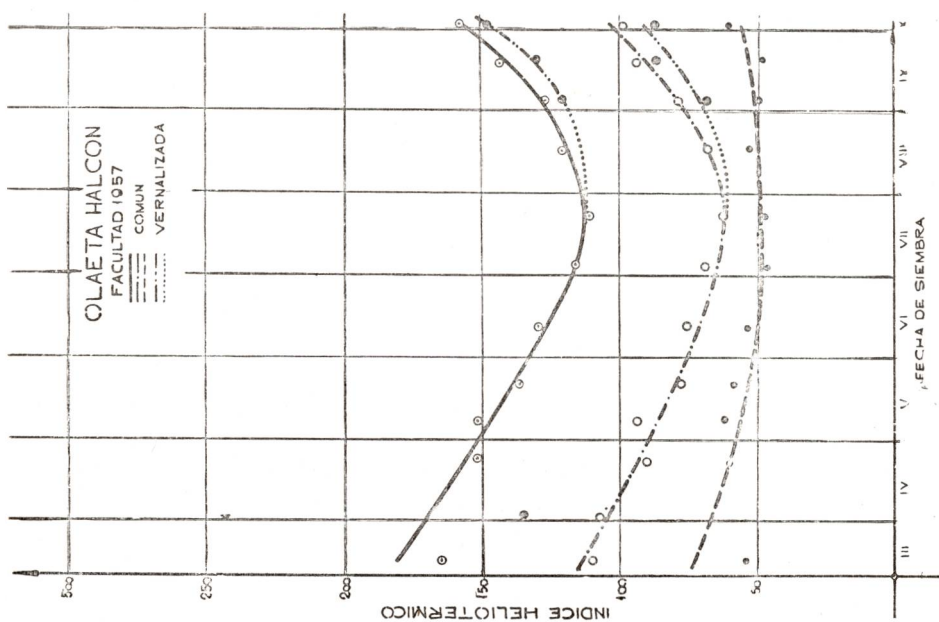
Los valores de I.H. (Índices Heliotérmicos) se llevaron a ejes de coordenadas pudiéndose trazar a mano levantada las parábolas o curvas que se pueden observar en las figuras 1 y 2.

De la comparación de las parábolas tipo y las generadas por los I.H. de las siembras continuadas de los híbridos problemas, pudieron deducirse las características bioclimáticas de éstos.

Análisis de los resultados:

En la Fig. 1, se han representado las parábolas generadas por los I.H. de las siembras continuadas de los trigos Olaeta Halcón, Bahiense F.C.S., Eureka F.C.S. y 38 M.A., utilizados como variedades de comparación para nuestro ensayo. Evidentemente, son similares a las curvas promedio obtenidas en nuestro trabajo de ubicación bioclimática de los trigos argentinos, ya mencionado (PASCALE y DAMARIO, 1954). Podrían haberse utilizado directamente éstas, aunque siempre es conveniente, al hacer un ensayo de este tipo, volver a sembrar las variedades de comparación, pues las características climáticas del año particular, pueden modificar, no la forma general de las parábolas, sino las inflexiones de las curvas, debido principalmente, a las variaciones estacionales de las termofases negativas y positivas del termoperíodo anual. La insatisfacción de los trigos de sus exigencias en bajas temperaturas durante el crecimiento, es marcada perfectamente por la distinta curvatura de la parábola de I.H., pudiendo presentarse esta circunstancia con cierta frecuencia en zonas de nuestra región cerealera y especialmente en el lugar de cultivo del ensayo de nuestros trigos, aun considerando que la mayoría de ellos no necesitan pasar por una termofase fría de mucha intensidad.

Aprovechamos este trabajo para mostrar cómo con menos de 30 kilómetros de distancia, que son las que median entre Castelar y la Facultad de Agronomía, los inviernos de ambas localidades influyen de manera distinta en el comportamiento de los trigos sembrados en ambos lugares, siendo este aspecto, muy importante cuando se analizan las características bioclimáticas de trigos nuevos, como es el caso que nos ocupa.



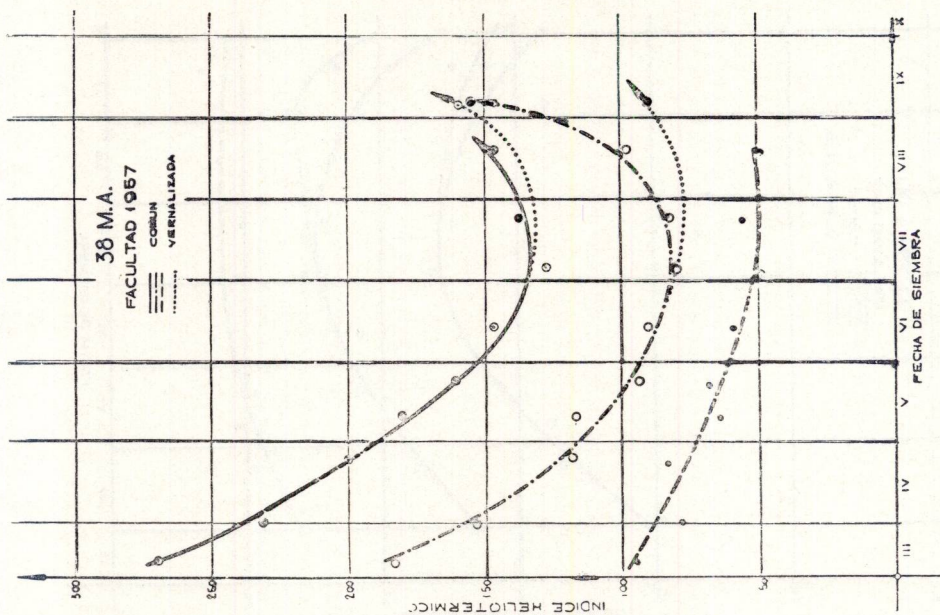
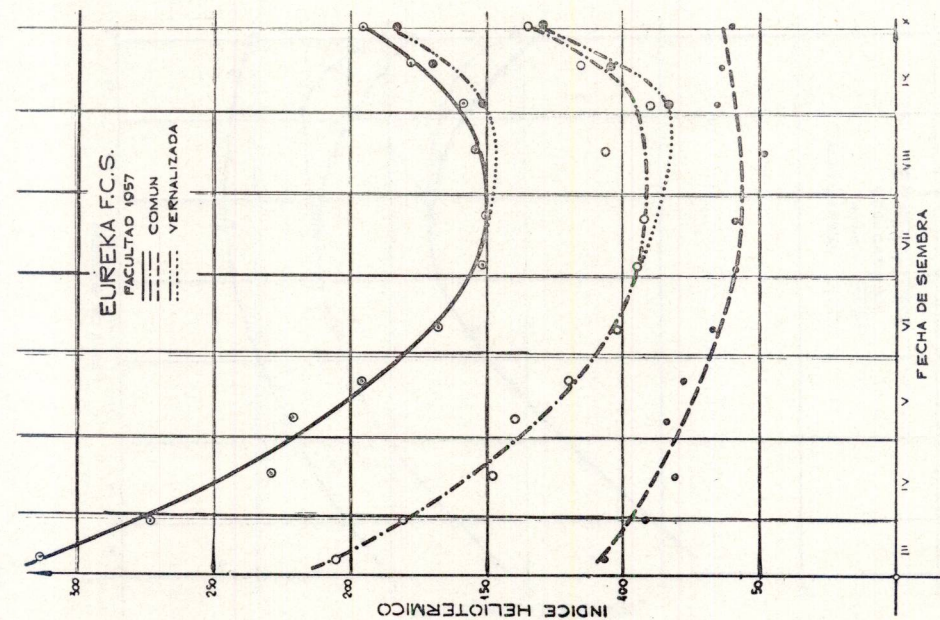
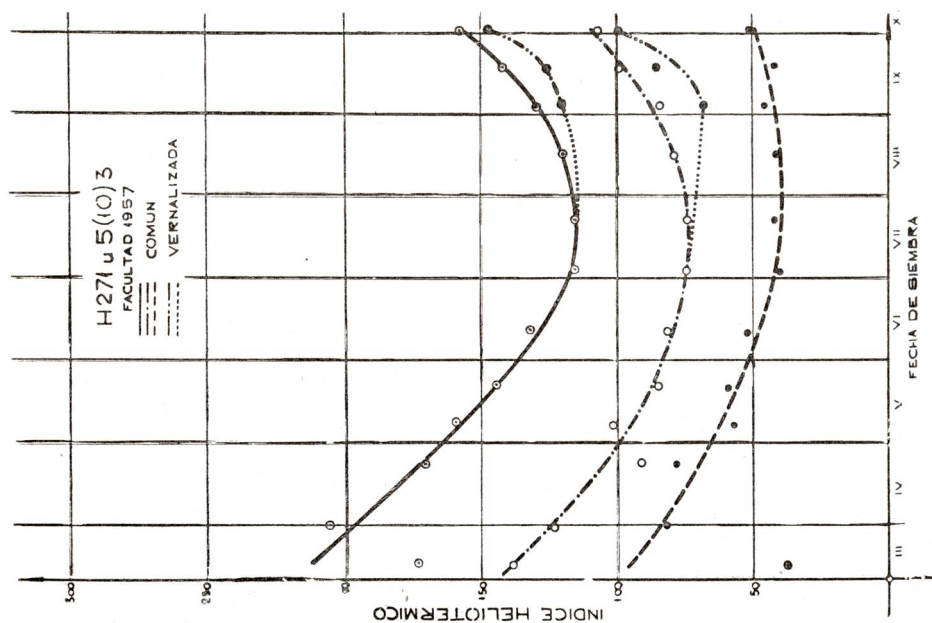
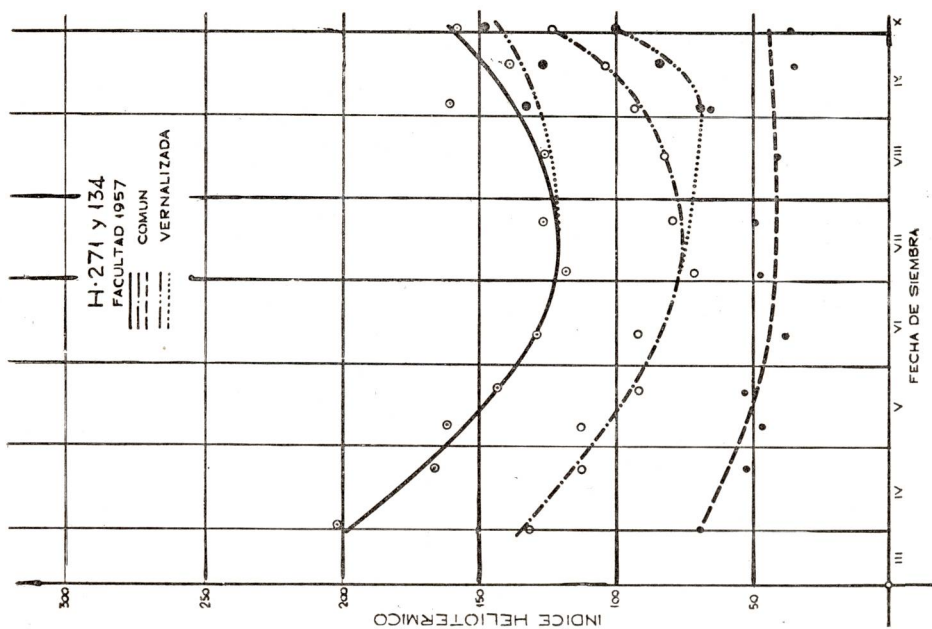


Fig. 1. — Parábolas de I.H. de los trigos bioclimáticamente conocidos: Olaeta Haleón, Bahiense F.C.S., Eureka F.C.S. y 38 M. A.



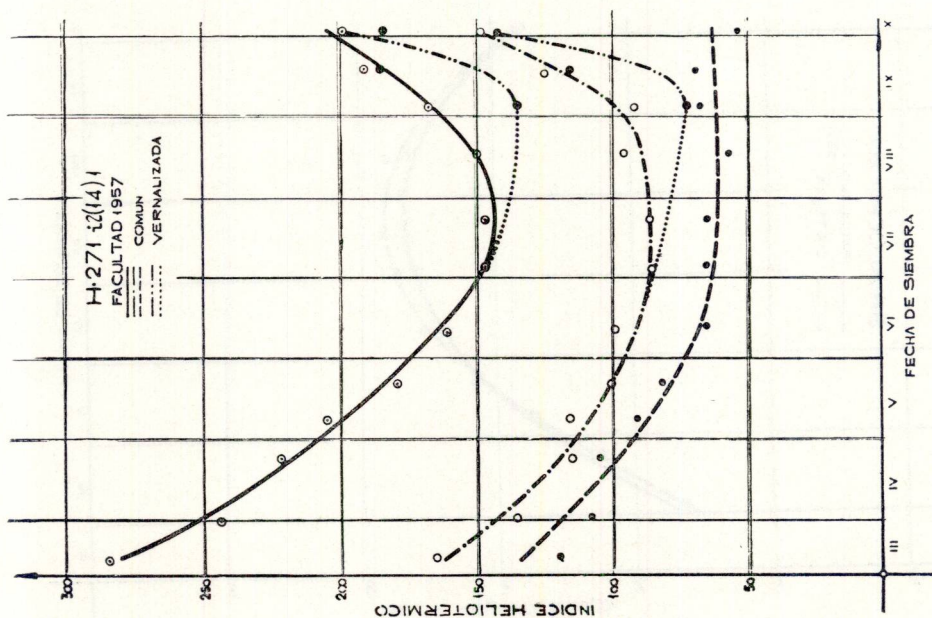
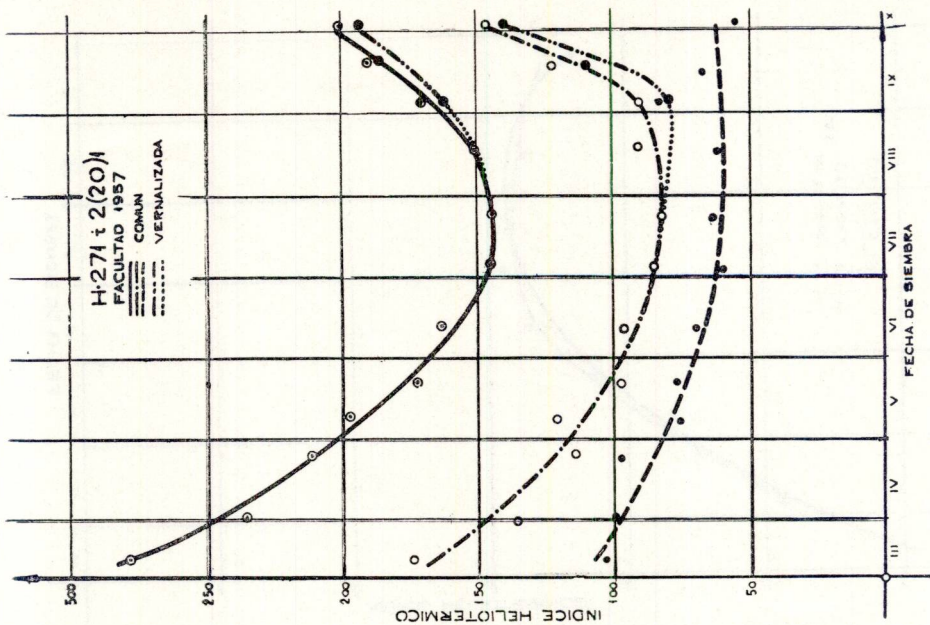
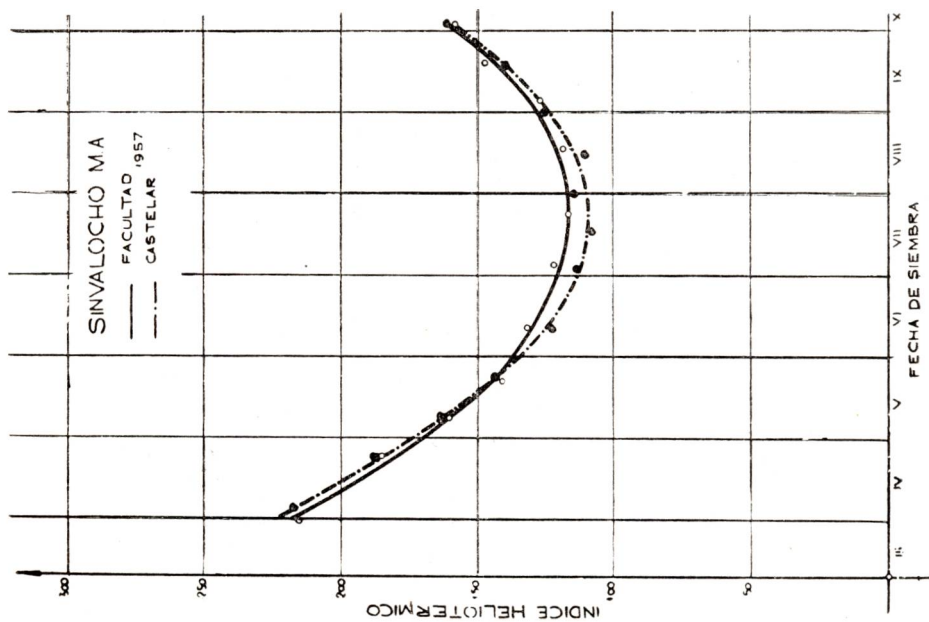
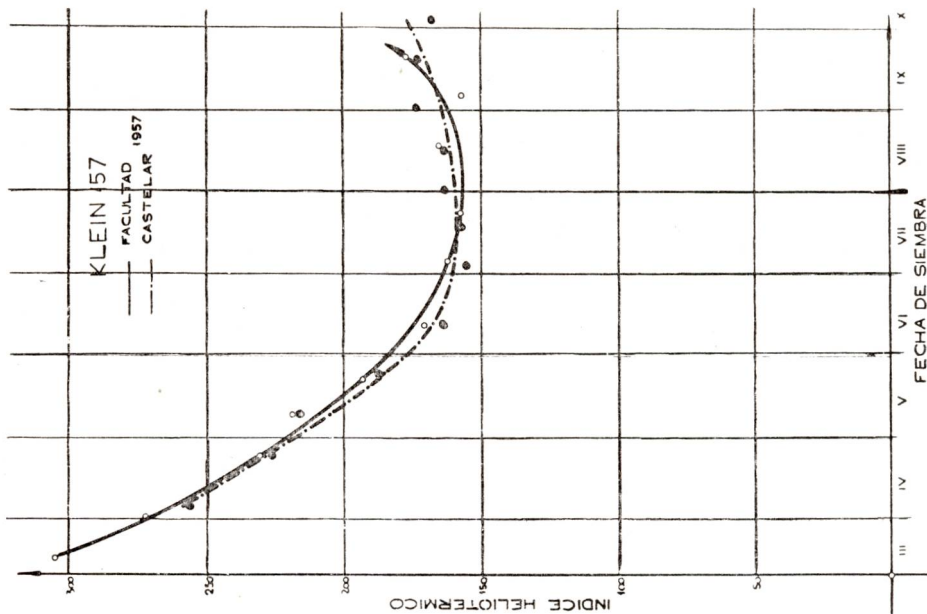


Fig. 2. — Parábolas de I.H. de los cuatro híbridos de comportamiento bioclimático desconocido.



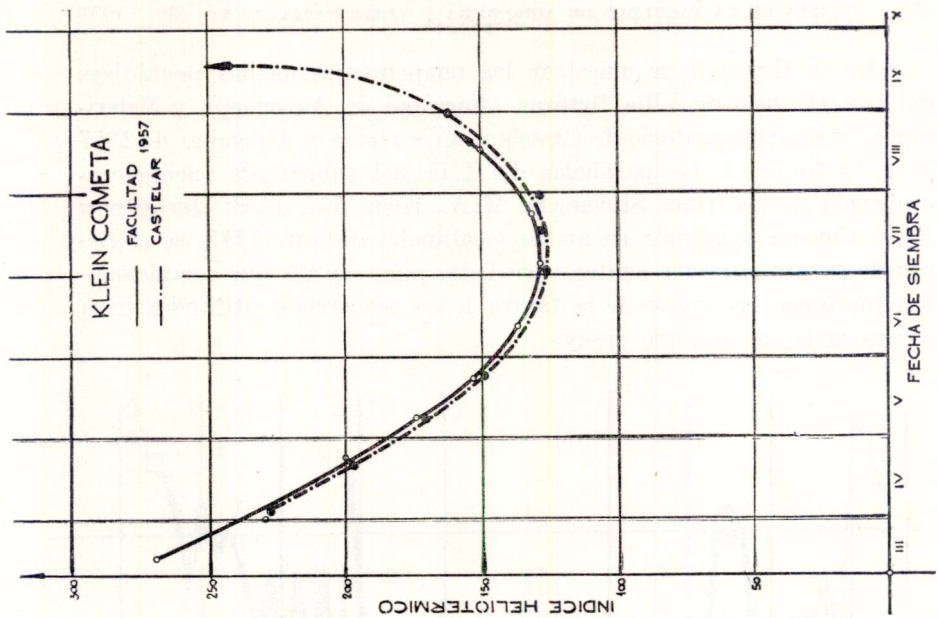
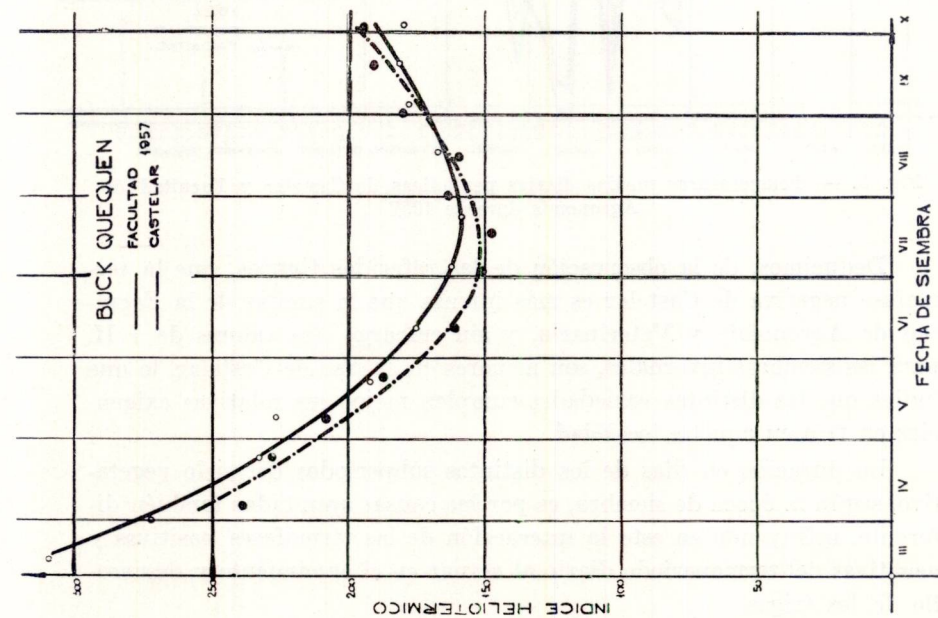


Fig. 4. — Comparación de las parábolas de IH de cuatro variedades de trigo bioclimáticamente conocidas en siembras continuadas en la Facultad de Agronomía y Veterinaria y Observatorio Agrometeorológico de Castelar.

En la figura 3, se muestran las temperaturas medias pentádicas del Observatorio de Villa Ortúzar (Facultad de Agronomía y Veterinaria) y del Observatorio de Castelar, entre marzo y diciembre de 1957 y en la figura 4, las parábolas del I.H. del subperíodo nacimiento-espigazón de los trigos Sinvalcho M.A., Klein 157, Buck Quequén y Klein Cometa, sembrado en ambas localidades durante 1957. Se eligieron de ex profeso estas cuatro variedades pues son las que complementan junto con las cuatro de la figura 1, los ocho trigos utilizados para comparación en nuestro ensayo.

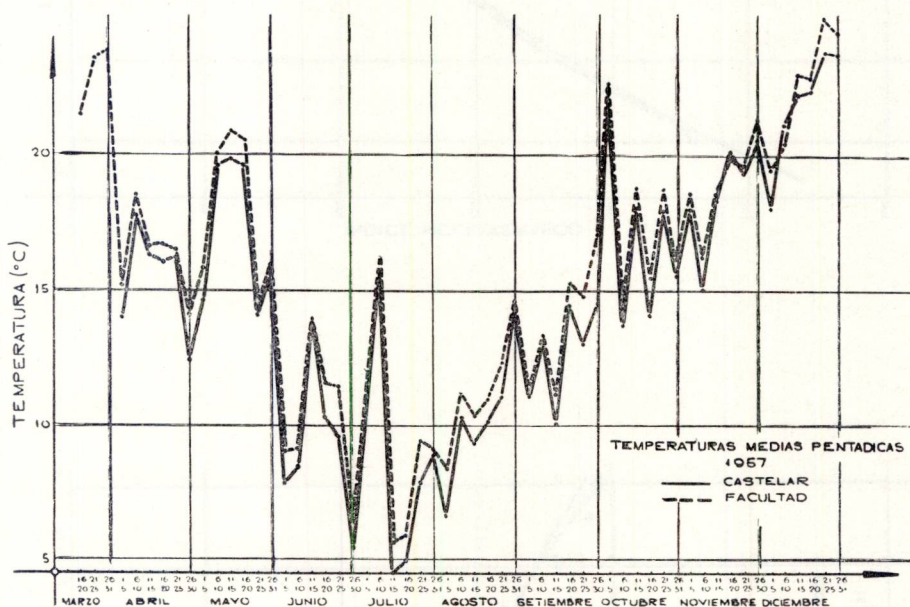


Fig. 3. — Temperaturas medias diarias pentádicas de Castelar y Facultad de Agronomía durante 1957

Deducimos, de la observación de las referidas figuras, que la termofase negativa de Castelar es más intensa que la similar de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, y sin embargo, los valores de I.H. para las siembras invernales, son menores en el caso de Castelar, lo que indica que las distintas variedades cumplen mejor sus relativas exigencias en frío en aquella localidad.

La duración en días de los distintos subperíodos del ciclo vegetativo, según la época de siembra, es por las causas apuntadas también diferente, influyendo en esto la interacción de las termofases positivas y negativas del termoperíodo diario al actuar en el crecimiento y desarrollo de los trigos.

Esto se observa claramente en la figura 5, donde se representan las duraciones en días de los distintos subperíodos y épocas de siembra de la variedad Eureka F.C.S. en los ensayos realizados durante 1957 en Castelar y la Facultad de Agronomía y Veterinaria.

La duración del subperíodo nacimiento-espigazón es sensiblemente igual en ambas localidades hasta la siembra de mediados de julio, a partir de la cual la duración es menor en Castelar, casi seguramente por satisfacer Eureka F.C.S. de mejor manera sus necesidades en frío. La diferencia se anula en la siembra de octubre pues tanto en Castelar como en la Facultad, la termofase negativa es tan elevada que no tiene acción sobre los trigos, que en ambos casos sólo reaccionan al fotoperíodo favorable produciéndose la aparición de las espigas, pero con poca "energía", en pocos macollos y en plantas sin crecimiento.

Para el subperíodo nacimiento-encañazón las duraciones son más o menos similares, pareciendo ser algo mayores en Castelar en las siembras de mediados de mayo a mediados de julio, debido quizás a que la termofase negativa más fría demora la aparición de las yemas florales (primordios florales emergiendo en la futura caña a nivel del suelo) por menor crecimiento de los tejidos. A partir de julio, se nota cierta duración menor del subperíodo en Castelar, a pesar de las temperaturas más bajas, pero en un ambiente térmico más favorable que permite el crecimiento y el desarrollo por mejor satisfacción de las necesidades en bajas temperaturas.

En el subperíodo encañazón-espigazón se nota una duración bastante menor para las siembras de Castelar a partir de las de mayo, explicable sin duda, porque las plantas que satisfacen más adecuadamente sus necesidades bioclimáticas, en presencia de condiciones térmicas y fotoperiódicas favorables, aceleran el proceso reproductivo.

Volviendo a la figura 4, los comportamientos de Klein Cometa y Klein 157 agregan argumentos respecto a la mejor satisfacción de las exigencias en frío en sus siembras de Castelar. En efecto, Klein Cometa deja de espigar en la Facultad a partir de la siembra de mediados de septiembre. Klein 157, variedad analizada por distintos autores y de reconocida mínima exigencia en frío, no llega a satisfacer esa mínima necesidad en la Facultad, luego de la siembra de mediados de septiembre.

Explicando así como en localidades distintas una misma variedad tiene un comportamiento bioclimático diferente, derivado de la manera que integra sus necesidades según las disponibilidades climáticas de cada localización, se comprenderá que las curvas que analizaremos de los cuatro híbridos de trigo podrán variar ligeramente al ser sembrados en distintos lugares y aún distintos años, pero la forma de sus pa-

rábolos de I.H., según las cuales los incluiremos en algunos de los grupos de trigos bioclimáticos conocidos, mantendrá siempre su característica.

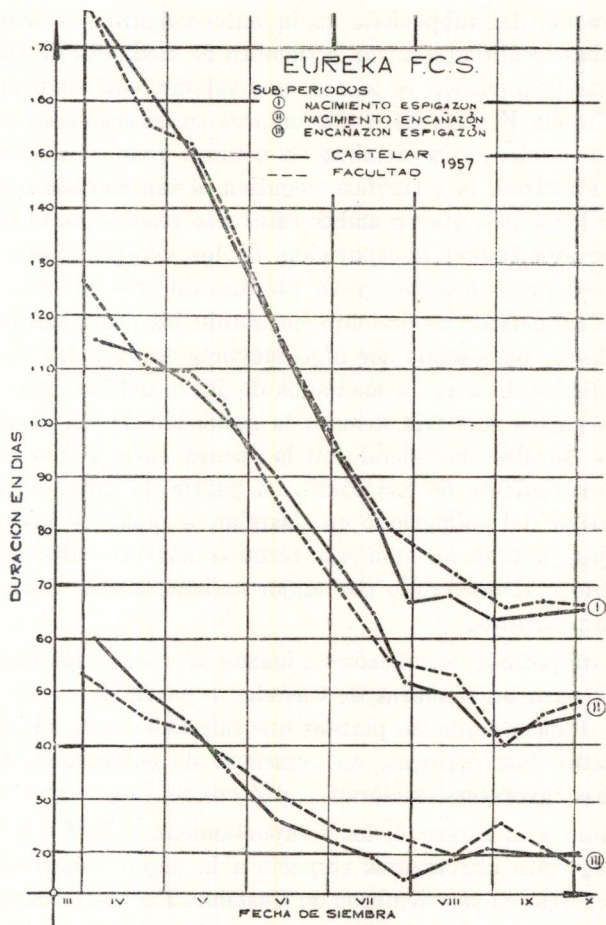


Fig. 5. — Duraciones de los distintos subperiodos del ciclo vegetativo de Eureka F.C.S. en las siembras de Facultad de Agronomía y Veterinaria y Observatorio Agronometeorológico de Castelar.

Los cuatro híbridos de trigo tienen las modalidades bioclimáticas que a continuación se indican:

El H 271 u 5 (10)3 y el H 271 y 134 son de comportamiento similar y comparables con Olaeta Halcón por lo que debemos incluirlos en el grupo I cuyos trigos tienen la característica, ya descripta, de no tener exigencias en frío y casi indiferencia a la longitud del día

para espigar. Esto se pone de manifiesto al consultar el cuadro 1 donde se observa que la primera siembra H 271 u 5(10)3 del 16 de marzo, consigue espigar el 23 de junio con los días más cortos del año y temperaturas en descenso. Esta anomalía fenológica para una planta de días largos como es el trigo, sólo puede explicarse considerando que este híbrido reacciona principalmente a las temperaturas de crecimiento. Naturalmente, se trató de una espigazón débil que no llegó a definirse, tanto que la mayoría de las espigas quedaron envainadas y sin la obtención de granos, pues inmediatamente se sucedieron los días fríos de julio que destruyeron toda la parcela.

H 271 y 134 en esa siembra no llegó a espigar antes de los fríos invernales, pero las espigas estaban en las cañas próximas a emerger y todos los macollos fértiles fueron destruídos a las primeras heladas.

Ambas parcelas no espigaron en primavera y sólo lo hicieron algunos pocos macollos aislados de las plantas sobrevivientes al desequilibrio fisiológico y adversidad climática a que fueron sometidos por una época de siembra tan temprana.

Olaeta Halcón es más precoz que H 271 u 5(10)3 y H 271 y 134 en las siembras del 16 de marzo y 1º de abril. En esta última, comenzó a encañar en los primeros días de junio y si bien los fríos invernales no destruyeron a las espigas dentro de la caña, en cambio, retrasaron la espigazón de esa parcela a fechas posteriores con relación a las siembras siguientes. En H 271 u 5(10)3 y H 271 y 134 no sucedió esta eventualidad.

A partir de la siembra de junio la parábola de H 271 u 5(10)3 prácticamente se superpone con la de Olaeta Halcón, indicando esto, que con condiciones favorables de crecimiento sus modalidades bioclimáticas son semejantes. Hilando muy fino y comparando las curvas de Olaeta Halcón, Sinvalcho M. A. y H 271 u 5(10)3 llegaríamos a decir que este híbrido tiene una precocidad intermedia a las variedades de comparación que son dos de nuestros trigos menos exigentes.

H 271 y 134 si bien entra netamente en el grupo I, tiene menor precocidad, denotado por sus índices heliométricos siempre mayores cualquiera sea la época de siembra.

A pesar de que los trigos del grupo I no tienen exigencias en frío, las tres últimas siembras reaccionaron a la vernalización, pues cualquier trigo por menos exigente que sea, antes del desarrollo requiere cierto descenso térmico en la termofase negativa de algunos días previos a la encañazón, que en las variedades que nos ocupa, algunas mínimas diarias de 8 a 10°C, deberán ser suficientes. El ambiente de la Facultad en que se desarrollaron no les pudo proporcionar esa pe-

queña necesidad en temperaturas vernalizantes, como se desprende de la observación de las curvas correspondientes al subperíodo nacimiento-encañazón. La siembra de principios de septiembre es la que marca la verdadera diferencia, pues en las dos restantes ni las parcelas vernalizadas cumplen normalmente su ciclo, quizás por una longitud del día muy elevada que produce un rápido desarrollo tanto en los testigos como en los tratamientos.

La curva correspondiente al subperíodo encañazón-espigación, nos muestra que los índices heliométricos se hacen menores o permanecen invariables a medida que aumenta la longitud del día, lo que indica que el fotoperíodo del mes de diciembre no es limitante para la expresión de la espigazón, como no lo había sido el de junio para H 271 u 5(10)3. Esto avala nuestra afirmación de relativa indiferencia a la longitud del día.

Para la región en que se efectuó el estudio, H 271 p u 5(10)3 tendrá su época de siembra más propicia en las dos primeras épocas de siembra, y H 271 y 134 en la primera década del mismo mes. Por su adaptabilidad a distintos fotoperíodos podrán difundirse a través de toda la región triguera, adelantando o atrasando estas fechas de siembra según que consideremos la parte norte o sur del mapa triguero.

Con respecto a los híbridos H 271 y 2(14)1 y H 2(20)1, podemos decir que ambos pertenecen al grupo III cuyos trigos tienen la característica de exigir fotoperíodos amplios para comenzar a espigar y además una cierta necesidad en frío para completar el desarrollo. La variedad de comparación fué Eureka F.C.S. con la que tienen semejanzas y diferencias que apuntaremos.

Primeramente, observamos que el umbral fotoperiódico para comenzar a espigar es mayor en Eureka F.C.S. que en ambos, pues mientras la variedad de comparación comienza las espigazones, cualquiera sea la época de siembra, a partir de la primera pentada de octubre con una longitud del día de 13 h 20', los híbridos H 271 y 2(14)1 y H 271 y 2(20)1 pueden comenzar esta fase de 12 a 15 días antes con exigencias en longitud del día del orden de las 12 hs. 55' y 12 hs. 45', respectivamente.

Esta característica determina para los híbridos H 271 y 2(14)1 y H 271 y 2(20)1 una mayor precocidad, en este último más acentuada, que se manifiesta en todas las épocas de siembra hasta las de mediados de agosto, a partir de la cual Eureka F.C.S. pasa a ser más precoz.

La razón de esa variación del comportamiento bioclimático debemos encontrarla en la distinta susceptibilidad a la falta de bajas

temperaturas, comprobada en el análisis de las curvas de I.H. para los distintos subperíodos. La intolerancia a los días decididamente largos de fin de primavera no puede argumentarse pues las curvas del subperíodo encañazón-espigazón se mantienen sensiblemente horizontales al eje de las abscisas, pero en cambio, las curvaturas de las correspondientes al subperíodo nacimiento-encañazón, así como la reacción a la vernalización, especialmente H 271 y 2(14)1, indican que la falta de frío natural en las últimas siembras es la razón de la sensibilidad de las plantas puesta de manifiesto por la marcada inflexión de las curvas de I.H. en los subperíodos nacimiento-encañazón y nacimiento-espigazón.

Interprétese, que esta exigencia en frío no es muy elevada y sólo se manifiesta acentuadamente en la Facultad por la característica salientes de los inviernos y primaveras de la región pampeana, más marcada en este límite oriental, de poseer una termofase fría del termoperíodo anual de poca intensidad, agravada por la sucesión de frecuentes picos de termofases positivas en el termoperíodo diario, lo suficientemente elevadas, como para anular en los trigos la acumulación de horas de frío y que configurarían un verdadero proceso de devernalización natural.

Al igual que Eureka F.C.S., estos dos híbridos de trigo poseen un hábito de crecimiento elástico teniendo una dilatada época de siembra que para esta región abarcaría los meses de mayo y junio.

En cuanto a la región donde podrían difundirse los trigos H 271 y 2 (14) 1 y H 271 y 2 (20) 1, siempre considerando solamente sus características bioclimáticas, estimamos que el cultivo sería factible desde el sud de la provincia de Santa Fe hacia el sur, no recomendando su siembra al norte del límite que indicamos, por la característica de esa parte de la región cerealera de poseer inviernos más suaves y días de menor longitud a los necesarios para satisfacer plenamente sus exigencias bioclimáticas.

Como dijimos al comienzo del trabajo, no es posible, en la mayoría de los casos, deducir de las características bioclimáticas de los padres las que se integrarán en los híbridos que originen por cruzamiento. El análisis realizado de estos cuatro híbridos seleccionados de un mismo cruzamiento prueban lo dicho. Los cuatro tienen la característica saliente heredada de Lin Calel de tolerar los días muy largos, habiéndose enmascarado la exigencia opuesta de 38 M. A. De esta última variedad los híbridos H 271 y 2(14)1 y H 271 y 2(20)1 heredaron su relativa exigencia en frío y de Lin Calel su umbral fotoperiódico. La pre-

cocidad de H 271 u 5(10)3 y H 271 y 134 deriva de las similares de 38 M. A. y Egypt 95, aunque más acentuada, tratándose sin duda de un caso de herencia transgresiva.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Durante el año 1957 en el campo de experiencias de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires se efectuó un ensayo tendiente a caracterizar la modalidad bioclimática de cuatro híbridos de trigo obtenidos en la Cátedra de Cerealicultura.

Para tal finalidad se efectuaron siembras continuadas desde marzo a octubre, cada 15 días aproximadamente, de los híbridos en estudio junto a ocho variedades de trigo de características bioclimáticas conocidas. Se actuó por comparación con el empleo del Índice Helio-térmico, encontrándose que dos híbridos, H 271 u 5(10)3 y H 271 y 134, poseen las características de no exigir frío para su desarrollo y ser prácticamente indiferentes a la longitud del día para espigar, dependiendo la longitud del ciclo vegetativo solamente de las temperaturas de crecimiento. En cambio, los otros dos híbridos, H 271 y 2 (14)1 y H 271 y 2(20)1 poseen un umbral fotoperiódico de cerca de 13 horas de duración del día para poder espigar y una relativa exigencia en bajas temperaturas puestas de manifiesto en el ensayo por la característica de los inviernos y primaveras del mesoclima de la Facultad de Agronomía.

Los trigos analizados podrán no llegar a ser presentados para su inscripción como variedades, por diversas circunstancias propias del desarrollo de los trabajos fitotécnicos, pero el resultado satisfactorio del método utilizado en el ensayo muestra cómo a medida que se van efectuando los trabajos de selección y cruzamientos, es posible ir estudiando paralelamente las características bioclimáticas del material fitotécnico obtenido y comprobar si se consiguen las finalidades perseguidas en lo referente a precocidad, hábito de crecimiento, época de siembra, lugar de difusión, etc., aspectos todos que pueden deducirse de ensayos experimentales similares al del presente trabajo.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

THE BIOCLIMATIC CHARACTERISTICS OF FOUR WHEAT HYBRIDS OF THE FACULTY OF AGRONOMY AND VETERINARY

During the year 1957, an experiment was carried out tending to characterize the bioclimatic standard of four hybrids of wheat obtained from the Cereal Department, on the experimental compus of the Faculty of Agronomy and Veterinary Sciencies of Buenos Aires.

For this purpose continuous sowings were carried out from March to October, approximately every 15 days, of the hybrids in study jointly with eight varieties of wheat of known bioclimatic characteristics. It was done by comparison with the employment of the Heliothermal Indese stating that two hybrids, H 171 u 5(10)3, and H 271 and 134, possess the characteristics of not requiring cold for its development, and be practically indifferent to the length of the day for them to earing depending on the length of the vegetative cycle only of the temperature of growth. On the other hand, the other two hybrids, H 271 i 2(14)1 and H 271 i 2(20)1, possess a photoperiodic threshold of about 13 hours of day duration to be able to produce earing and a relative requirement of low temperatures put into evidence during the experiment due to the characteristics of the winters and springs of the mesoclimate of the Faculty of Agronomy.

The wheats analyzed might not reach the point of their being presented for inscription as varieties, due to different circumstances proper to the development of the phytotechnical works, but the satisfying result of the method utilized in the experiments, shows how, according to the carrying out of the works of selection and crossing, it is possible to study comparing the bioclimatic characteristics of the phytotechnical material that was obtained, and to prove if the finalities pursued are obtained, which are looked for with regard to precocity, habit of growth, time of seeding, place of diffusion, etc., all these being aspects which can be deduced by experimental trials similar to the present work.

AGRADECIMIENTO

El autor quiere expresar su agradecimiento al Ing. Agr. Herminio J. Giordano por haber facilitado los materiales y campo de experiencias que hicieron posible el ensayo, al personal técnico del Gabinete de Dibujo y Cartografía por la realización de las figuras del trabajo y al señor Maximiliano Benito por su colaboración en las observaciones fenológicas.

BIBLIOGRAFÍA

- GESLIN, H., 1944. — Etude des lois de croissance d'une plante en fonction des facteurs du climat. Contribution a l'étude du climat du blé. Thèse, Paris, 1944. Imprimerie Nationale.
- PASCALE, A. J. y DAMARIO, E. A., 1954. — El Índice Heliotérmico aplicado a los trigos argentinos. METEOROS. Año IV, N° 3, julio-septiembre 1954. págs. 129-157.

- PASCALE, A. J., 1955. — Método para determinar las características bioclimáticas de una variedad de trigo. METEOROS, año V, N° 3, julio-septiembre 1955. págs. 5-18.
- PASCALE, A. J., 1956. — Técnica de la vernalización para la investigación bioclimática en cereales. INGENIERIA AGRONOMICA. Año XIV, N° 5, septiembre-octubre 1956. págs. 3-10.
- PASCALE, A. J., 1957. — "Richtlinien für bioklimatische Untersuchungen von Wintergetreiden". (Normas para la investigación bioclimática en cereales invernales). Rep. First. Biocl. Cong., Vienna, 23-27. Septiembre 1957, I. J. B. B., I, II B1, 1957.