

R. 58-081

T 8/89

FACULTAD DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE PALEONTOLOGIA Y GEOLOGIA GENERAL

<b>BIBLIOTECA UNIVERSITARIA</b>
GRANADA
N.º Documento <u>614874660</u>
N.º Copia <u>16088323</u>

**LOS ASPIDOCERATIFORMES EN EUROPA  
(AMMONITINA, FAM. ASPIDOCERATIDAE:  
SUBFAMILIAS *ASPIDOCERATINAE* Y  
*PHYSODOCERATINAE*)**

ANTONIO CHECA GONZALEZ

**Tesis Doctoral**

UNIVERSIDAD DE GRANADA  
1985

APORTES DE INVESTIGACIONES EN EUROPA  
(ANUARIO DE INVESTIGACIONES)  
Y REVISTA DE INVESTIGACIONES  
(REVISTA DE INVESTIGACIONES)  
REVISTA DE INVESTIGACIONES

Granada 1985

UNIVERSIDAD DE GRANADA. Dep. Leg. Gr. 136. 1985  
Imprime: Secretariado de Publicaciones. Hospital Real.  
Granada

*Printed in Spain*

*Impreso en España*



*Tesis doctoral dirigida por el Dr. D. Federico Olóriz Sáez, profesor titular de Paleontología de la Universidad de Granada. Fue leída el día 17 de Diciembre de 1984 ante el tribunal formado por los profesores: Linares Rodríguez, Granada; de Renzi, Valencia; González Donoso, Málaga; Sequeiros San Román, Sevilla; Olóriz Sáez, Granada. Obtuvo la calificación de Sobresaliente cum laude.*

***A Mercedes, a mis padres y hermanos***

# INDICE

I.	INTRODUCCION .....	1
	I.1. AGRADECIMIENTOS .....	3
	I.2. INTERES Y OBJETIVOS .....	5
	I.3. ANTECEDENTES .....	7
	I.4. COLECCIONES DE REFERENCIA CONSULTADAS .....	13
II.	ESTUDIO PALEONTOLOGICO .....	17
	II.1. GENERALIDADES .....	19
	II.1.1. La concha .....	19
	II.1.1.1. La espira .....	19
	II.1.1.2. Ornamentación .....	22
	II.1.1.3. La abertura .....	24
	II.1.1.4. La línea de sutura .....	24
	II.1.1.5. Criterios para el reconocimiento de formas adultas .....	25
	II.1.2. Tratamiento matemático .....	26
	II.1.3. Abreviaturas .....	27
	II.1.4. El material .....	28
	II.2. PALEOBIOLOGIA .....	31
	II.2.1. Estructura de la pared de la concha y análisis funcional .....	31
	II.2.1.1. Estructura de la pared de la concha .....	31
	II.2.1.2. Morfología de los tubérculos e interpretación funcional .....	32
	II.2.2. El desarrollo septal durante el crecimiento postembrionario .....	36
	II.2.3. Dimorfismo .....	39
	II.3. SISTEMATICA .....	47
	II.3.1. Consideraciones taxonómicas .....	47
	II.3.1.1. Conceptos de especie y subespecie .....	47
	II.3.1.2. Concepto de género .....	49
	II.3.1.3. Observaciones a la descriptiva de las especies .....	49

II.3.2. Posición sistemática .....	52
II.3.3. Estudio sistemático .....	53
SUPERFAMILIA PERISPINCTACEAE STEINMANN, 1890 .....	53
FAMILIA ASPIDOCERATIDAE ZITTEL, 1895 .....	53
SUBFAMILIA ASPIDOCERATINAE ZITTEL, 1895 .....	53
Género <i>Aspidoceras</i> ZITTEL, 1868 .....	53
<i>Aspidoceras binodum</i> (OPPEL) .....	54
<i>Aspidoceras sesquinosum</i> FONTANNES .....	57
<i>Aspidoceras linaresi</i> sp. nov. ....	60
<i>Aspidoceras uninodosum</i> TOULA .....	70
<i>Aspidoceras acanthicum</i> (OPPEL) .....	74
<i>Aspidoceras longispinum</i> (SOWERBY) .....	76
<i>Aspidoceras hystricosum</i> (QUENSTEDT) .....	81
<i>Aspidoceras apenninicum</i> ZITTEL .....	84
<i>Aspidoceras caletanum</i> (OPPEL) .....	94
<i>Aspidoceras venzoi</i> sp. nov. ....	96
<i>Aspidoceras rogoznicense</i> (ZEUSCHNER) .....	98
<i>Aspidoceras rafaelli</i> (OPPEL) .....	107
<i>Aspidoceras taverai</i> sp. nov. ....	109
Género <i>Pseudohimalayites</i> SPATH, 1925 .....	112
<i>Pseudohimalayites steinmanni</i> (HAUPT) .....	112
SUBFAMILIA PHYSODOCERATINAE SCHINDEWOLF, 1925 .....	114
Género <i>Pseudowaagenia</i> SPATH, 1931 .....	114
<i>Pseudowaagenia micropla</i> (OPPEL) .....	116
<i>Pseudowaagenia dietli</i> sp. nov. ....	118
<i>Pseudowaagenia haynaldi</i> (HERBICH) .....	126
<i>Pseudowaagenia acanthomphala</i> (ZITTEL) .....	127
<i>Pseudowaagenia hermanni</i> (BERCKHEMER) .....	130
Género <i>Physodoceras</i> HYATT, 1900 .....	132
<i>Physodoceras wolffi</i> (NEUMAYR) .....	134
<i>Physodoceras altenense</i> (D'ORBIGNY) .....	138
Género <i>Benetticeras</i> gen. nov. ....	141
<i>Benetticeras benettii</i> sp. nov. ....	147
Género <i>Orthaspidoceras</i> SPATH, 1925 .....	149
<i>Orthaspidoceras zieglerei</i> sp. nov. ....	150
<i>Orthaspidoceras garibaldi</i> (GEMMELLARÓ) .....	152
<i>Orthaspidoceras uhlandi</i> (OPPEL) .....	154
<i>Orthaspidoceras liparum</i> (OPPEL) .....	165
<i>Orthaspidoceras lallierianum</i> (D'ORBIGNY) .....	167
<i>Orthaspidoceras orthocera</i> (D'ORBIGNY) .....	169
<i>Orthaspidoceras gortanii</i> (VENZO) .....	171
<i>Orthaspidoceras supraspinosum</i> (DACQUE) .....	172
Género <i>Simaspidoceras</i> SPATH, 1925 .....	174
<i>Simaspidoceras bucki</i> sp. nov. ....	175
<i>Simaspidoceras argobbae</i> (DACQUE) .....	177
<i>Simaspidoceras irregulare</i> (DACQUE) .....	182

Género <i>Schaireria</i> gen. nov. ....	184
<i>Schaireria neumayri</i> sp. nov. ....	186
<i>Schaireria pipini</i> (OPPEL) ....	188
<i>Schaireria avellana</i> (ZITTEL) ....	187
<i>Schaireria neoburgensis</i> (OPPEL) ....	199
<i>Schaireria episa</i> (OPPEL) ....	201
<i>Schaireria longaeva</i> (LEANZA) ....	203
II.3.4. Gráficas .....	205
II.4. EVOLUCION .....	263
II.4.1. Introducción .....	263
II.4.2. Sobre el origen de los Aspidoceratiformes .....	264
II.4.3. Subfamilia Aspidoceratinae ZITTEL .....	267
II.4.3.1. Aspidoceratinae persistentemente bituberculados ( <i>Aspidoceras</i> ZITTEL - pars, <i>Pseudohimalayites</i> SPATH) .....	267
II.4.3.2. Aspidoceratinae transitoriamente bituberculados ( <i>Aspidoceras</i> ZITTEL - pars) .....	278
II.4.4. Subfamilia Physodoceratinae SCHINDEWOLF: .....	283
II.4.4.1. Género <i>Pseudowaagenia</i> SPATH .....	283
II.4.4.2. Géneros <i>Physodoceras</i> HYATT y <i>Benetticeras</i> gen. nov. ....	286
II.4.4.3. Géneros <i>Orthaspidoceras</i> SPATH y <i>Simaspidoceras</i> SPATH .....	287
II.4.4.4. Género <i>Schaireria</i> gen. nov. ....	294
II.4.5. Conclusiones .....	300
III. BIBLIOGRAFIA .....	305
IV. APENDICE (MATERIAL Y MEDIDAS) .....	329
V. LAMINAS .....	415

## INDICE DE AUTORES

En esta relación sólo se incluyen referencias personales y de autores cuyas obras o hipótesis son aludidas en el desarrollo de esta memoria.

- Achiardi, D': 134,319,384  
Ager: 51,268,307  
Aguilera: 8,107  
Aldinger: 307  
Almendinger: 13  
Andelkovic: 10,60,71,78,116,128,129,139,152,154,156,307  
Arkel: 9,307  
Atrops: 139,307  
Balusseau: 135,307  
Bantz: 10,16,307,357  
Barron: 268,307  
Barthel: 11,13,78,80,202,263,297,323,354,355,412  
Basse: 182,307  
Bayer: 307  
Behrendsen: 110,307  
Benest: 139,307  
Benetti: 14,141,147,155,308  
Berckhemer: 10,13,59,130,308  
Bernouilli: 308  
Bijou-Duval: 268,308  
Biró-Bagoczky: 308  
Bracher: 13  
Briden: 268,324  
Brochwicz-Lewinski: 265,308,320  
Buck: 9,10,11,13,14,19,24,55,56,58,59,71,74,75,76,78,80,94,95,99,100,107,109,165,167,168,  
169,170,175,197,199,202,263,269,283,293,308,333,335,342,349,350,351,355,356,367,  
371,373,378,384,387,389,399,400,411,412  
Burckhardt: 8,13,55,71,74,77,78,80,116,117,135,309  
Buzas: 309  
Callomon: 11,40,41,52,54,78,79,282,309,312  
Campana, De: 8,15,98,107,148,188,189,309,384

Canavari: 8,15,58,70,72,77,81,83,84,116,128,135,152,154,309,342,349,360,361,377,384,394  
 Cariou: 40,51,135,307,309  
 Castillo, Del: 8  
 Catullo: 15  
 Cecca: 310  
 Chamberlain: 310,321  
 Checa: 11,16,29,263,310  
 Choffat: 310  
 Christ: 10,13,55,147,148,310,391  
 Cobban: 31,34,36,317  
 Cochran: 310  
 Collignon: 9,14,51,84,85,99,172,173,197,199,200,296,310,364,412  
 Comas: 310  
 Contini: 10,40,78,94,96,154,156,167,168,169,170,289,311  
 Cope: 40,78,309  
 Cowen: 36  
 Cracraft: 311  
 Cresta: 310  
 Crick: 322  
 Dacqué: 8,13,14,55,56,58,59,98,100,138,172,177,181,182,311,334,335  
 Damon: 8,77,311  
 Debrand-Passard: 14,58,59,94,167,311,312,316  
 Dehm: 13  
 Dercourt: 268,308  
 Devotti: 15  
 Dewey: 312  
 Dieterich: 13,312  
 Dietl: 118  
 Dietrich: 312  
 Donovan: 11,40,52,312  
 Dorn: 16,52,266,268,312  
 Dumortier: 7,54,57,58,77,116,117,312,356  
 Eldredge: 312,315  
 Elmi: 312  
 Enay: 14,40,51,268,304,313  
 Estêvez: 29,319  
 Etallon: 94,167,325

Favre: 7,56,76,77,116,134,137,138,165,199,314  
Fernández-Lliébraz: 29,320  
Fesefeldt: 16  
Fischer: 13  
Flügel: 314  
Fontannes: 7,14,54,57,58,59,60,77,116,117,128,129,130,134,138,199,200,202,285,312,314,335,  
341,342,356,371,377,383,388,389,411,412  
Fraas: 13,356  
Fülop: 99,101,107,108,154,314  
Fürsich: 314  
García-Hernández: 314  
Gemellaro: 7,57,76,77,80,107,116,134,152,153,197,199,314  
Geyer: 10,51,135,137,175,176,315  
Geysant: 313  
Gocev: 315  
Gordon: 315  
Gortani: 15  
Gould: 263,315  
Greenwald: 327  
Gregor: 13  
Groiss: 13  
Guex: 31  
Gwinner: 315  
Hallam: 316  
Hantzpergue: 10,14,40,78,94,96,154,156,167,168,169,170,269,273,289,309,311,316  
Haupt: 44,112,113,316  
Herbich: 7,9,59,60,77,126,127,134,138,150,151,188,189,199,316  
Herm: 13  
Hermann: 13  
Heissig: 13  
Hölder: 10,13,59,130,132,308,317,377,378  
Höhl: 13  
Howarth: 11,40,52,312  
Huguenin: 14  
Hurley: 268,324  
Hyatt: 8,9  
Imlay: 78,274,317



**Jablonski: 326**  
**Jansen: 13**  
**Janvier: 317**  
**Jenkyns: 308**  
**Jung: 13**  
  
**Kastle: 13**  
**Kennedy: 31,34,36,317**  
**Kilian: 8,317**  
**Köstlin: 14**  
**Krantz: 99,199,299,317**  
**Kulicky: 38,45,317**  
**Kutek: 154,318**  
  
**Lafaurie: 94,96,316**  
**Landman: 310**  
**Leanza: 11,51,99,203,318**  
**Lehman: 31,32,318**  
**Leuthardt: 14**  
**Linares: 61,318**  
**Lipps: 318**  
**López-Garrido: 314**  
**Loreau: 139,147,148,318**  
**Lorenz: 312**  
**Loriol, De: 7,14,74,77,81,83,98,116,138,140,154,165,166,273,318,319,356**  
**Lüdin: 14**  
  
**Magnier: 327**  
**Maire: 316**  
**Makowsky: 39,40,44,45,319**  
**Mangold: 313**  
**Marchand: 319,325**  
**Martin, Des: 14**  
**Martín-Algarra: 29,319**  
**Matthews: 50,319**  
**Mayr: 13,319**  
**Meneghini: 134,319,384**  
**Menessier: 311**  
**Meyer: 16**  
**Menot: 311**

Miller: 10,11,13,22,24,32,263,264,265,304,319  
Moesch: 319  
Moliner: 16,319  
Mouterde: 325  
Mutvei: 319  
Mycziynski: 265,320  
Namara, Mc: 320  
Neumayr: 7,16,60,74,75,81,82,83,126,134,135,136,138,186,263,264,320,350,384,389  
Nitzopoulos: 13  
Noszky: 16  
Ochsé: 14  
Ohmert: 202,302  
Olóriz: 5,11,16,28,29,50,51,52,55,57,59,72,83,84,99,116,126,127,128,129,135,137,139,147,  
148,150,152,155,175,182,183,187,189,197,198,199,263,274,310,311,314,319,320,321,  
331,333,337,361,366,368,370,373,375,376,379,380,381,383,384,391,392,396,404,407,  
410  
Oppel: 7,8,13,15,22,54,55,56,59,74,76,94,95,107,108,116,138,154,165,166,188,199,200,202,  
321,333,335,356,371,407,411  
Orbigny, D': 7,94,95,138,139,167,169,321,388  
Palacios: 16  
Pavlow: 7,74,77,81,83,94,95,135,147,148,165,166,321  
Pellat: 318  
Pelletier: 14  
Persoz: 321  
Pervinquiére: 98,188,189,321  
Phil: 40,78,309  
Pichon, Le: 268,308  
Plaziat: 268,321  
Quenstedt: 7,8,13,54,70,74,76,77,80,81,82,83,116,117,135,138,139,150,151,152,154,155,165,  
167,199,200,202,203,321,333,334,335,348,349,350,354,355,356,360,371,384,387,  
389,394,395,398,399,400,401,412  
Raup: 19,321,322  
Remane: 321,322  
Renz: 14  
Reyment: 319,322  
Riaz, De: 14  
Riche: 14  
Richler: 13

**Rioult: 51,313**  
**Rohlf: 324**  
**Rollier: 8,53,322**  
**Roman: 322**  
**Rossi: 15**  
**Royer: 98,273,319**  
**Rozak: 308**  
**Rudwick: 34,322**  
**Rye: 310**  
  
**Sadati: 316**  
**Sâez: 29**  
**Salfeld: 8,322**  
**Santantonio: 15,310**  
**Sapunov: 11,58,60,78,129,155,188,199,268,304,322,323**  
**Scarsella: 15**  
**Schairer: 10,11,13,56,78,80,184,202,263,297,323,354,355,356,412**  
**Schindewolf: 8,9,10,24,41,52,112,113,136,139,263,264,265,267,304,323**  
**Schlosser: 13,199,323,356,377,411**  
**Schloz: 13**  
**Schmidt-Kaler: 16**  
**Schneid: 8,13,74,78,107,165,166,199,323,411**  
**Schneider: 14**  
**Schopf: 323**  
**Schröder: 13**  
**Schüffer: 13**  
**Schwarzkopf: 14**  
**Scott: 9,99,172,177,182,183,323**  
**Seeger: 13**  
**Seilacher: 323**  
**Sepkoski: 324**  
**Sequeiros: 28,324**  
**Signor: 327**  
**Slatkin: 324**  
**Smith: 268,324**  
**Sokal: 324**  
**Sowerby: 7,76,79,324**  
**Spath: 5,7,8,9,52,54,55,56,58,71,78,80,82,83,99,100,268,324**

Stanley: 322,324  
Stefani, De: 15  
Steinmann: 52,53  
Steuer: 8  
Strathmann: 324  
  
Tapponnier: 325  
Tavera: 5,16,28,51,77,109,274,311,320,321,325  
Termier: 325  
Thierry: 325  
Thurmann: 94,167,169,325  
Tintant: 14,51,139,147,148,312,313,318,325  
Tombeck: 98,273,319  
Toula: 8,15,60,71,72,82,83,135,137,152,154,155,197,199,342,349,357,360,367,377,399,409,412  
Tournepiche: 309  
  
Valduga: 9,96,97,325  
Valentine: 304,318,325,326  
Venzo: 9,15,78,80,96,97,98,171,172,173,177,181,182,183,326,356,363,403,404,405  
Vera: 29  
Verma: 10,11,51,54,58,78,80,84,85,99,100,107,108,197,198,199,201,274,276,280,281,282,296,  
326  
Voigtländer: 13  
  
Waagen: 7,76,98,326  
Wagner: 13  
Walliser: 31,32,326  
Ward: 310,327  
Weaver: 113,310,327  
Weber: 13,80  
Wegele: 8,13,135,138,154,327,333,386,389  
Westermann: 10,11,34,40,41,44,45,51,54,58,78,80,84,85,99,100,107,108,197,198,199,201,274,  
276,280,281,282,296,326,327  
  
Yamani: 10,13,78,80,323,356  
  
Zeiss: 10,16,40,51,98,171,172,174,182,188,189,199,201,202,293,316,320,327,407,412  
Zeuschner: 7,53,98,99,327  
Ziegler: 13,75,80,129,130,132,150,165,199,268,282,304,317,323,327,328  
Zieten: 76,165,328  
Zigno, De: 15

Zittel: 7, 9, 13, 15, 52, 53, 76, 79, 84, 98, 100, 107, 108, 113, 127, 128, 197, 198, 199, 328, 355, 361, 364, 365, 367, 368, 377, 408, 411

Steinmann: 52, 53

Steyer: 8

Stratmann: 354

Tappanier: 356

Tavara: 5, 18, 28, 51, 77, 109, 124, 311, 350, 351, 356

Terrier: 358

Thierry: 359

Thurnmann: 24, 167, 168, 358

Titzant: 14, 51, 139, 147, 148, 315, 318, 358

Tompeck: 88, 273, 319

Toula: 8, 15, 60, 71, 75, 85, 88, 132, 137, 152, 154, 155, 157, 158, 345, 346, 357, 360, 367, 377, 388, 408, 411

Tournefiche: 309

Vaiduga: 2, 26, 27, 356

Valentine: 304, 318, 352, 356

Vanzo: 2, 15, 78, 80, 96, 97, 28, 171, 175, 173, 177, 181, 185, 183, 356, 358, 363, 403, 404, 408

Vera: 59

Verna: 10, 11, 21, 24, 28, 78, 80, 84, 85, 92, 100, 107, 108, 127, 128, 132, 134, 135, 137, 138, 142, 148, 152, 154, 155, 157, 158, 181, 185, 183, 356, 358, 363, 403, 404, 408

358

Voigtländer: 13

Wadgen: 7, 76, 88, 356

Wagner: 13

Walliser: 31, 35, 356

Ward: 310, 357

Weaver: 113, 310, 357

Weber: 13, 80

Wedler: 8, 13, 132, 138, 154, 357, 333, 386, 388

Westermann: 10, 11, 34, 40, 41, 44, 45, 51, 54, 58, 78, 80, 84, 85, 92, 100, 107, 108, 127, 128, 132, 134, 135, 137, 138, 142, 148, 152, 154, 155, 157, 158, 181, 185, 183, 356, 358, 363, 403, 404, 408

358

Yamanji: 10, 13, 78, 80, 353, 356

Zess: 10, 16, 40, 51, 58, 171, 175, 173, 185, 188, 189, 192, 198, 199, 205, 252, 316, 350, 357, 407, 414

Zenschner: 7, 53, 98, 99, 357

Ziegler: 13, 75, 80, 152, 130, 132, 150, 152, 159, 162, 192, 198, 199, 205, 252, 304, 317, 353, 357, 358

358

358

358

## INDICE TAXONOMICO

En esta relación se han excluido los genéricos ligados a determinaciones específicas.

- abyssinianum:** 9
- acanthicum,-s:** 7,54,57,58,59,61,66,70,71,72,74,75,76,77,86,116,117,135,136,214,269,270,280,281,282,350
- acanthomphala,-um:** 24,85,116,118,119,121,122,124,125,127,128,129,133,236,285,295,304,373
- Acanthosphaerites:** 8,9,53,58,71,78
- Acanthothiris:** 34
- aculeatum:** 8
- alamitocense:** 107,108,276
- altenense,-is:** 10,133,134,136,137,138,139,140,141,143,144,146,147,148,149,165,166,171,172,173,198,200,241,284,286,287,294,301,303,304,384
- Ammonites:** 31
- Ammonoidea:** 31
- andinum:** 99,274
- apenninicum:** 23,54,84,85,88,89,92,93,111,129,220,229,270,271,282,303,360
- aperta:** 71
- argobbae:** 8,174,175,176,177,181,182,183,184,288,289,290,404
- Aspidoceras:** 5,6,7,8,9,10,23,24,26,27,33,34,38,40,41,52,53,55,57,58,59,70,71,73,74,76,77,78,79,80,81,82,84,94,95,96,97,98,99,100,107,108,109,110,111,112,113,263,265,266,267,269,272,278,279,280,282,300,304,331
- Aspidoceratidae:** 8,9,10,40,52,53,263
- Aspidoceratinae:** 5,9,10,11,22,23,26,32,33,34,35,40,45,52,53,264,265,267,268,269,270,273,274,275,276,277,278,280,282,296,301,303,331
- asymmetricum:** 56
- atavum,-s:** 54,55,56
- avellana,-um:** 10,44,140,184,185,186,188,189,191,192,195,197,198,201,204,258,296,297,299,300,301,303,304,407
- babeanum:** 52,62,67,266,268
- bathori:** 134,135,137
- Benetticeras:** 27,35,52,133,141,286,287,299,300
- benettii:** 44,133,141,144,146,143,148,243,284,286,287,301,390
- binodiferum:** 98
- binodosa,-um:** 128,129
- binodum,-s:** 54,55,56,57,58,59,60,62,67,70,73,81,82,99,100,101,205,227,264,266,267,268,269,270,272,277,278,281,301,303,331

bispinosoides: 77  
bispinosum, -s: 74, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 96, 97, 98  
bodenbenderi: 110  
bonatoi: 148  
bucki: 44, 156, 162, 168, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 183, 184, 185, 255, 281, 289, 190  
burkarti: 199, 201  
bussierei: 99  
caletanum, -s: 7, 26, 54, 77, 83, 85, 90, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 221, 230, 269, 270, 271, 282, 302, 303, 361  
caroli: 78, 79  
carpathica: 128  
casitense: 78, 79, 274  
catalaunicum, -s: 94, 98, 100, 269, 273, 274  
choffati: 165, 166  
circumspinosum, -s: 8, 132, 134, 135, 138, 139, 140, 147, 197, 198, 199, 200  
Clambites: 8  
constrictum: 78  
contemporaneum, -s: 74, 134, 135, 136, 137, 189  
Crassostrea: 34  
crassum: 197, 198  
cyclostum, -s: 199, 200, 201  
Dactylioceratidae: 31  
deaki: 71, 134, 135, 136  
diastrophum: 138, 140, 199, 200  
dietli: 116, 118, 120, 124, 133, 234, 284, 292, 372  
diplodesmum: 77, 79, 80  
dogouense: 172, 173  
durangense: 77  
ellenbrunnense: 195, 201  
Enosphinctes: 40  
Eraspidoceras: 84, 85  
episa, -um, -us: 23, 116, 117, 186, 193, 198, 201, 202, 203, 261, 296, 297, 300, 302, 412  
episoides: 202, 203  
Euaspidoceras: 8, 27, 52, 54, 264, 265, 266  
Euaspidoceratinae: 6, 7, 9, 10, 22, 32, 52, 85, 264, 265, 266, 283  
euomphaloides: 55  
euomphalum: 99  
extuberata: 152, 154

**fagesi:** 188,189  
**ganamense:** 177,181  
**garibaldii:** 150,152,153,154,156,158,159,163,173,174,181,185,247,288,289,290,301,394  
**Glabrophysodoceras:** 9  
**gortanii:** 150,152,154,162,168,171,172,292,293,294,302,303,403  
**gourguechoni:** 98  
**grandis:** 165  
**Gravesia:** 173  
  
**harrarensis:** 182,183  
**haupti:** 99,274  
**haynaldi:** 9,58,59,114,116,117,118,119,121,126,127,128,129,132,133,135,203,234,285,292,372  
**hermanni:** 40,81,116,118,121,130,131,132,203,238,285,295,377  
**hoplisum,-s:** 76,78,79,80  
**Hybonoticerias:** 11  
**Hybonoticeratinae:** 8,52,285  
**hystricosum,-s:** 38,54,81,83,87,88,91,92,96,98,101,111,218,228,269,270,271,272,274,282,357  
  
**inflatoides:** 152  
**inflatus:** 8,54,70,77,81,116,117,135,138,150,151,154,155,165,167,199,200  
**inornata:** 71  
**insulanum:** 134,135,136,137  
**intercostatum:** 130  
**iphiceroides:** 55,56,78,98,99,100  
**irregulare:** 36,175,176,177,179,180,181,182,183,288,289,290,405  
**iphicerum,-s:** 54,56,76,78,79,94  
  
**karpinskii:** 94,97  
**Kosmoceras:** 8  
  
**lallierianum,-s:** 4,135,137,147,148,150,160,161,162,164,165,166,167,168,170,173,252,290,291  
292,293,294,302,303,401  
**latus:** 199,200  
**lerense:** 78  
**linaresi:** 54,60,61,64,68,70,73,81,210,268,278,280,281,343  
**liparum,-s:** 134,135,137,147,148,150,151,152,161,165,166,167,168,169,170,171,172,251,291,  
292,293,294,303,399  
**longaeva,-um:** 185,186,194,196,203,262,297,298,299,300,412  
**longispinum,-s:** 8,10,42,54,55,56,57,58,60,76,77,78,79,80,81,82,83,86,87,91,94,95,98,99,101  
110,111,130,215,227,267,268,269,270,271,272,273,274,277,281,303,351



**macrocephalus:** 135,138,150,151  
**mazapilense:** 77  
**melchioris:** 82,83  
**meridionale:** 76,77,79,80,94  
**micropla,-um,-us:** 40,42,58,116,117,118,119,120,123,126,127,133,232,264,265,266,267,283,284,286,294,297,303,369  
**mombasense:** 78,79,96,97  
**montisprimi:** 70,72,134,135,136  
**Neaspidoceras:** 9,27,52,115,265,266,267,283  
**neoburgense,-is:** 23,43,85,186,192,193,196,198,199,200,203,204,259,296,297,298,300,301,304,409  
**neohispanicum:** 77  
**neumayri:** 185,186,190,195,198,256,284,292,294,295,300,301,303,405  
**nodosocostatum:** 172,173  
**nudatus:** 70  
**oreovicus:** 78  
**Orthaspidoceras:** 8,9,10,23,24,27,35,36,52,134,141,149,150,151,156,166,168,171,174,185,287,289,290,291,293,299,300,301,303,391  
**orthocera:** 8,10,24,149,150,154,155,164,165,166,169,170,173,253,292,293,294,302,303,402  
**pavlowi:** 71,74  
**Peltoceras:** 7  
**Peltoceratinae:** 8,9,10,22,35,52,264  
**perarmatum:** 7  
**periacensis:** 138,140  
**Perisphinctacea:** 52,53  
**Perisphinctidae:** 264  
**Phylloceras:** 7  
**Physodoceras:** 8,9,10,23,24,27,35,36,38,52,132,133,136,141,147,148,150,151,186,200,203,265,286,287,296,299,300,301,378  
**Physodoceratidae:** 8,9  
**Physodoceratinae:** 8,9,10,22,23,26,35,45,52,114,153,166,173,267,283,285,288,292,295,297,298,301,303,369  
**pipini:** 8,185,186,187,188,189,190,191,195,198,257,295,296,300,301,303,406  
**polysarcum:** 58,59,77,130  
**praecursor:** 40  
**pressulum:** 129,132,285  
**Pseudohimalayites:** 8,23,26,27,35,52,111,112,113,267,368  
**pseudomicroplum:** 116,117

*Pseudowaagenia*: 9,10,11,23,24,26,27,35,36,52,58,114,119,131,133,134,137,186,202,265,283,  
 300,369  
*quadrifinalis*: 8,154,155,156,165,167  
*quemadense*: 77  
*Quenstedtoceras*: 38,45  
*quercynum*: 94,96  
*radisense*: 52,120,123,265,267,283,284,286  
*rafaeli*: 54,83,101,103,104,106,107,108,109,111,114,154,156,225,230,275,276,301,365  
*reineckii*: 54  
*rogoznicense*, -is: 7,24,53,54,57,81,83,98,99,100,102,103,105,107,108,109,111,112,113,114,  
 156,222,230,272,273,274,275,276,277,278,281,282,301,303,363  
*rotundum*: 152  
*rupellense*: 84,85  
*Schaireria*: 10,23,27,35,36,52,115,134,150,184,185,186,202,203,204,294,298,300,301,303,405  
*schilleri*: 148,150,152,165,166,168  
*schneidi*: 135,136  
*septemfinalis*: 8,154  
*serbicum*: 128,129  
*sesquinodosum*, -s: 42,54,57,58,59,60,62,63,68,70,73,74,81,126,127,207,264,266,267,268,278,  
 280,281,282,301,336  
*sexfinalis*: 8,154  
*siliceus*: 77  
*Simaspidoceras*: 8,23,26,27,35,36,52,54,174,176,181,182,183,185,287,289,290,299,300,403  
*Simoceratinae*: 9  
*somalicum*: 58,59  
*Spinikosmoceras*: 8  
*spinossissimum*: 8  
*spinosum*: 99  
*steinmanni*: 8,38,44,103,109,111,112,113,114,276,277,301,368  
*Streblitinae*: 40  
*subalpina*: 135,137,152  
*subavellanum*: 188,189  
*subbinodiferum*: 77,78,79,81,94  
*sub-dogouense*: 172,173  
*subwynnei*: 99  
*sulcatum*: 130  
*supraspinosum*: 150,167,170,172,173,174,181,292,294,302,303,403  
*Sutneria*: 8,40,41

taverai: 104,106,109,110,111,226,277,282,303

tenuiculum: 116,117

tietzei: 52,120,123,265,267,283,284,286

typica,-um: 71

uhlandi: 10,109,150,152,153,154,155,156,159,160,164,185,170,175,176,184,248,288,289,290,  
301,395

uninodosa,-um: 44,54,60,64,65,66,69,70,71,72,73,74,76,136,187,211,268,280,281,282,343

uniserialis: 130

unispisum,-s: 70,74,75,76

venzoi: 54,90,96,97,98,229,269,270,271,302,303,363

wolffi: 24,43,71,74,133,134,135,136,137,139,140,141,142,143,145,148,152,187,189,239,264,265  
266,283,285,286,287,294,301,303,378

wynnei: 76,78,79

zeuschneri: 78,98,99,101,113,114,154,156

ziegleri: 43,137,149,150,151,157,158,163,168,177,185,189,245,287,288,289,290,291,293,301,  
302,377,378,391

zujovici: 154,156

## INDICE DE ILUSTRACIONES

II.1.1.	Parámetros determinativos en Aspidoceratiformes .....	21
II.2.1.	Estructura de la concha y morfología de los tubérculos en <b>Aspidoceras</b> .....	33
II.2.2.	Estructura de la concha y morfología de los tubérculos en <b>Orthaspidoceras</b> .	36
II.2.3.	Diagramas ds - E+H en <b>Aspidoceras</b> y <b>Pseudowaagenia</b> .....	42
II.2.4.	Diagramas ds - E+H en <b>Physodoceras</b> , <b>Orthaspidoceras</b> y <b>Schaireria</b> .....	43
II.3.1.	Secciones Eu. gr. Eu. <b>babeaum</b> , <b>A. binodum</b> y <b>A. sesquinodosum</b> .....	62
II.3.2.	Secciones <b>A. sesquinodosum</b> .....	63
II.3.3.	Secciones <b>A. linaresi</b> y <b>A. uninodosum</b> .....	64
II.3.4.	Secciones <b>A. uninodosum</b> .....	65
II.3.5.	Secciones <b>A. uninodosum</b> y <b>A. acanthicum</b> .....	66
II.3.6.	Lineas de sutura Eu. gr. Eu. <b>babeaum</b> y <b>A. binodum</b> .....	67
II.3.7.	Lineas de sutura <b>A. sesquinodosum</b> y <b>A. linaresi</b> .....	68
II.3.8.	Lineas de sutura <b>A. uninodosum</b> .....	69
II.3.9.	Registro subbético del género <b>Aspidoceras</b> pars .....	73
II.3.10.	Secciones <b>A. acanthicum</b> y <b>A. longispinum</b> .....	86
II.3.11.	Secciones <b>A. longispinum</b> y <b>A. hystricosum</b> .....	87
II.3.12.	Secciones <b>A. hystricosum</b> y <b>A. apennanicum</b> .....	88
II.3.13.	Secciones <b>A. apennanicum</b> .....	89
II.3.14.	Secciones <b>A. caletanum</b> y <b>A. venzoi</b> .....	90
II.3.15.	Lineas de sutura <b>A. longispinum</b> y <b>A. hystricosum</b> .....	91
II.3.16.	Lineas de sutura <b>A. hystricosum</b> y <b>A. apennanicum</b> .....	92
II.3.17.	Lineas de sutura <b>A. apennanicum</b> y <b>A. caletanum</b> .....	93
II.3.18.	Secciones <b>A. rogoznicense</b> .....	102
II.3.19.	Secciones <b>A. rogoznicense</b> , <b>A. rafacli</b> y <b>Psh. steinmanni</b> .....	103
II.3.20.	Secciones <b>A. rafacli</b> y <b>A. taverai</b> .....	104
II.3.21.	Lineas de sutura <b>A. rogoznicense</b> .....	105
II.3.22.	Lineas de sutura <b>A. rafacli</b> y <b>A. taverai</b> .....	106
II.3.23.	Registro subbético de los géneros <b>Aspidoceras</b> pars y <b>Pseudohimalayites</b> ....	111
II.3.24.	Secciones N. gr. N. <b>tietzei-radisense</b> , <b>Psw. micropla</b> y <b>Psw. dietli</b> .....	120
II.3.25.	Secciones <b>Psw. haynaldi</b> , <b>Psw. hermanni</b> y <b>Psw. acanthomphala</b> .....	121
II.3.26.	Secciones <b>Psw. acanthomphala</b> .....	122

II.3.27.	Lineas de sutura <i>Psw. micropla</i> , <i>N. gr. N. tietzei-radisense</i> y <i>Psw. haynaldi</i>	123
II.3.28.	Lineas de sutura <i>Psw. dietli</i> y <i>Psw. acanthomphala</i>	124
II.3.29.	Lineas de sutura <i>Psw. acanthomphala</i>	125
II.3.30.	Secciones <i>Ph. wolfi</i>	142
II.3.31.	Secciones <i>Ph. wolfi</i> y <i>Ph. altenense</i>	143
II.3.32.	Secciones <i>Ph. altenense</i> y <i>Btt. benettii</i>	144
II.3.33.	Lineas de sutura <i>Ph. wolfi</i>	145
II.3.34.	Lineas de sutura <i>Ph. altenense</i> y <i>Bett. benettii</i>	146
II.3.35.	Registro subbético del género <i>Pseudowaagenia</i>	133
II.3.36.	Registro subbético de los géneros <i>Physodoceras</i> y <i>Benetticeras</i>	133
II.3.37.	Secciones <i>O. zieglerei</i>	157
II.3.38.	Secciones <i>O. zieglerei</i> y <i>O. garibaldii</i>	158
II.3.39.	Secciones <i>O. garibaldii</i> y <i>O. uhlandi</i>	159
II.3.40.	Secciones <i>O. uhlandi</i> y <i>O. lallierianum</i>	160
II.3.41.	Secciones <i>O. lallierianum</i> y <i>O. liparum</i>	161
II.3.42.	Secciones <i>O. lallierianum</i> , <i>O. gortanii</i> y <i>S. bucki</i>	162
II.3.43.	Lineas de sutura <i>O. zieglerei</i> y <i>O. garibaldii</i>	163
II.3.44.	Lineas de sutura <i>O. uhlandi</i> , <i>O. lallierianum</i> y <i>O. orthocera</i>	164
II.3.45.	Secciones <i>S. bucki</i>	178
II.3.46.	Secciones <i>S. bucki</i> y <i>S. ¿irregulare?</i>	179
II.3.47.	Lineas de sutura <i>S. bucki</i> y <i>S. ¿irregulare?</i>	180
II.3.48.	Secciones <i>Sch. neumayri</i> y <i>Sch. pipini</i>	190
II.3.49.	Secciones <i>Sch. pipini</i> y <i>Sch. avellana</i>	191
II.3.50.	Secciones <i>Sch. avellana</i> y <i>Sch. neoburgensis</i>	192
II.3.51.	Secciones <i>Sch. neoburgensis</i> y <i>Sch. episa</i>	193
II.3.52.	Secciones <i>Sch. longaeva</i>	194
II.3.53.	Lineas de sutura <i>Sch. neumayri</i> , <i>Sch. pipini</i> y <i>Sch. avellana</i>	195
II.3.54.	Lineas de sutura <i>Sch. neoburgensis</i> y <i>Sch. longaeva</i>	196
II.3.55.	Registro subbético de los géneros <i>Orthaspidoceras</i> y <i>Simaspidoceras</i>	185
II.3.56.	Registro subbético del género <i>Schaireria</i>	185
II.4.1.	Paleobiogeografía y evolución de <i>Aspidoceratinae</i> durante el intervalo <i>Bimammatum-Divisum inferior</i>	268
II.4.2.	Paleobiogeografía y evolución de <i>Aspidoceratinae</i> durante el intervalo <i>Divisum (Uhlandi)-Cavouri</i>	270
II.4.3.	Paleobiogeografía y evolución de <i>Aspidoceratinae</i> durante la zona de <i>Beckeri</i>	273
II.4.4.	Paleobiogeografía y evolución de <i>Aspidoceratinae</i> durante la zona de <i>Hybototum</i>	275
II.4.5.	Paleobiogeografía y evolución de <i>Aspidoceratinae</i> durante el intervalo <i>Alber tinum-Jacobi</i>	277
II.4.6.	Filogenia propuesta para <i>Aspidoceratinae</i>	279

II.4.7.	Paleobiogeografía y evolución de Physodoceratinae durante el intervalo Bimammatum-Strombecki .....	284
II.4.8.	Paleobiogeografía y evolución de Physodoceratinae durante la zona de Divisum .....	288
II.4.9.	Paleobiogeografía y evolución de Physodoceratinae durante la zona de Compsum .....	292
II.4.10.	Paleobiogeografía y evolución de Physodoceratinae durante las zonas de Cavouri y Beckeri .....	295
II.4.11.	Paleobiogeografía y evolución de Physodoceratinae durante el intervalo Hybonotum-Andrussowi .....	296
II.4.12.	Filogenia propuesta para los géneros <b>Pseudowaagenia</b> y <b>Schaireria</b> .....	298
II.4.13.	Filogenia propuesta para los géneros <b>Physodoceras</b> , <b>Benetticeras</b> , <b>Orthaspidoceras</b> y <b>Simaspidoceras</b> .....	299

## I. INTRODUCCION

## I.I. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero expresar mi agradecimiento al Dr. F. Olóriz Sáez, director de esta memoria. Su asesoramiento ha contribuido a la orientación de la misma y su generosa ayuda en las duras jornadas de campo y de estancia en centros extranjeros, a su realización. En suma, su labor se halla plasmada de alguna manera en el trabajo que se expone a continuación.

A la Dra. A. Linares Rodríguez, directora del Departamento de Paleontología, a la que debo mi iniciación en el campo de la Paleontología, por su interés y apoyo constante hacia el tema de investigación propuesto.

A los Drs. P. Rivas Carrera y J. Martínez Gallego y al resto de los compañeros de este Departamento: J.C. Braga Alarcón, M. Company Sempere, F.J. Mira Miró y J. Sandoval Gabarrón, por el continuo intercambio de ideas y su colaboración en todos los aspectos desarrollados. Quiero destacar especialmente a J.M. Tavera Benítez, sin cuyo aporte material y científico hubiera resultado altamente comprometida la elaboración de la parte correspondiente al Titónico superior y Berriasense. Por último a S. Montes Cobo y S. Aranda Taboada que, con el mejor espíritu de colaboración han realizado las cuestiones técnicas.

A P. Gil González que, de manera altamente eficaz, ha llevado a cabo la mecanografía del trabajo.

A mi amigo y compañero del Departamento de Geología del Colegio Universitario de Almería, F. Navarrete López-Cózar por su espíritu de comprensión hacia la dedicación impuesta por este trabajo de investigación.

Al equipo investigador del Observatorio de la Cartuja: F. de Miguel Martínez, F. Vidal Sánchez, G. Alguacil de la Blanca y J. M. Guirao Miras, por la cordial e inestimable colaboración prestada en el tratamiento matemático de los datos extraídos del material estudiado.

A mi novia M. Ros Sánchez, que con su ayuda en diversos aspectos formales ha soportado parte del trabajo más ingrato.

En el extranjero son muchos los investigadores a los que me encuentro profundamente reconocido por el tiempo y el aporte científico que me han dedicado durante la estancia en



sus respectivos Centros: J. Schairer (München), J. Wendt y H.P. Luterbacher (Tübingen), R. Gygi y R. Panschud (Basel), H. Rieber (Zürich), F. Atrops, A. Prieur, R. Mouterde y R. Busnardo (Lyon), D. Marchand y B. David (Dijon), A. Zeiss (Erlangen), H. Summesberger, H. Lobitzer y F. Stojaspal (Wien), E. Andri (Génova), G. Pinna (Milano), M. Menotti (Firenze), L. Altichieri y E. Massari (Padova), C. Sarti (Bologna), M. Santantonio y S. Cresta (Roma), E. Tognioni (Pisa), A. Galacz, I. Nagy e I. Fözy (Budapest). Quisiera destacar especialmente a G. Dietl (Ludwigsburg), F. Rossi (Génova), A. Benetti (Velo Veronese), G. Pallini (Roma), M. Taviani (Bologna) y W. M. Bausch (Erlangen), que, en su momento, pusieron a mi disposición incluso medios personales. Asimismo, quiero hacer partícipes de estos agradecimientos a aquellos investigados con los que se ha mantenido correspondencia y que de diversas maneras -envío de separatas y moldes, intercambio de información, opiniones y sugerencias- han contribuido notablemente al desarrollo de la investigación acometida: C.H. von Daniels (Hannover), E. Lanterno y D. Decrouez (Geneve), E. Burgio (Palermo), M. Mihajlovic Pavlovic (Belgrado), P. Hantzpergue (Poitiers), J.H. Callomon (London), J.W. Valentine (California) y H. Riegraf (Tübingen).

Finalmente, a todos aquellos, tanto paleontólogos como dedicados a otras actividades, que de una manera u otra han hecho posible en alguna medida la realización de este trabajo.

## I.2. INTERES Y OBJETIVOS

Tal y como se comentará más adelante, aún hoy existen diversos criterios sobre la posición sistemática y las interrelaciones filogenéticas en el conjunto del "género *Aspidoceras* y formas afines". Cuando la presente memoria fué comenzada, la impresión general contemplaba este grupo como una integración de formas filogenéticamente relacionadas, cuya calificación general podía ser la de subfamilia *Aspidoceratinae*. Tras el establecimiento de las principales líneas evolutivas se puso de manifiesto la inexactitud de esta interpretación y la imposibilidad de agrupar todo el conjunto bajo una sola denominación sistemática. Ante este hecho, pero considerando la aparente homogeneidad morfológica y atendiendo a la preferencia de los diferentes géneros tipo integrados, se ha escogido la denominación de *Aspidoceratiformes* -este término restringe el sentido de *Aspidoceratiformes* de OLORIZ (1976) a la subfamilia *Aspidoceratinae* ZITTEL sensu SPATH (1931)- para este conjunto de formas.

El interés del estudio de los *Aspidoceratiformes* presenta varios aspectos, entre los que se encuentra el impreciso conocimiento que de este grupo se posee. En primer lugar resalta la amplia distribución geográfica. A este respecto puede decirse que, prácticamente, todos los estudios sobre Jurásico superior -excepto Oxfordense inferior y medio- con ammonites incluyen tratamientos parciales de esta fauna. Su extensión areal alcanzó un nivel prácticamente mundial, ya que de ellos existen referencias en todas las provincias biogeográficas diferenciadas durante el Jurásico superior.

Por otro lado es notable su distribución estratigráfica, desde el Oxfordense superior hasta la base del Berriasense, siendo un componente destacado de la fauna durante el Oxfordense superior y Kimmeridgense -20 a 25 % de la asociación mediterránea, Olóriz en OLORIZ y TAVERA (1981)- y la base del Titónico inferior.

Por último, y a tenor de la bibliografía existente, debe retenerse el grado de diversificación en el seno de este grupo.

Así pues, los *Aspidoceratiformes*, por sus características de distribución, frecuencia, variabilidad, etc. constituyen un conjunto sobre el que la aplicación del análisis paleontológico conlleva no pocos alicientes.

El objetivo básico de esta investigación ha sido una revisión sistemática de los *Aspidoceratiformes* a nivel europeo, independientemente de las precisiones que sobre este aspecto se pudieran llevar a cabo en otras provincias biogeográficas. Para este estudio ha

sido imprescindible no sólo la observación directa del material originalmente descrito, sino también el estudio conjunto de la asociación, complementado con una serie de observaciones relativas a las facies y a la posición paleogeográfica, y con una atención especial a los datos bioestratigráficos. Así considerada, esta información constituye la base imprescindible que facilitará una aproximación a la visión filogenética del grupo. En relación con el origen del mismo ha sido también precisa una cierta puesta a punto de las formas supuestamente ancestrales -Euaspidoceratinae- presentes en el Oxfordense superior.

Asimismo se ha realizado un detallado análisis de todos aquellos datos de los que pudiera obtenerse información paleobiológica. En este sentido, las observaciones recogidas en el capítulo de análisis funcional han sido posibilitadas a partir del estudio de especímenes que conservan la concha epigenizada.

De cualquier manera, la pretensión no ha sido nunca la de agotar un tema, sino, más bien, incidir sobre un grupo de alta significación en las asociaciones de ammonites en las que estuvo presente, con el fin de contribuir, en la medida de lo posible, al conocimiento de las faunas del Jurásico superior. En este orden de cosas, este trabajo pretende ser una invitación a todos aquellos investigadores interesados en el tema, a los que desde aquí quiero hacer patente mi incondicional espíritu de colaboración.

### I.3. ANTECEDENTES

#### *"Consideraciones históricas sobre el tratamiento sistemático de los Aspidoceratiformes"*

En este apartado no se pretende un análisis histórico, sino una breve historiografía que describa el curso del tratamiento paleontológico aplicado a los "Aspidoceras".

La primera interpretación sistemática corresponde al establecimiento del género *Aspidoceras* por ZITTEL (1868), p. 52, en sus observaciones sobre el género *Phylloceras* SUESS. De aquél dice que reúne a los "armaten" y a los "cycloten" en base a la "forma y adornos característicos de su concha, de su abertura simple y del *Aptychus* masivo, espeso, plano y celuloso, con forma de escudo" -*Aspis* = escudo. Aunque previamente habían sido ya definidas diversas especies de "cycloti" -SOWERBY (1825), ZEUSCHNER (1846), QUENSTEDT (1847), D'ORBIGNY (1847), OPPEL (1863, 1865)- la única especie en principio referida al nuevo género de manera inequívoca fué un ejemplar de *Amn. rogoznicensis* ZEUSCHNER, considerada especie tipo del género. Esta denominación fué utilizada ya por Gemmellaro y Herbich el mismo año 1868, aunque Favre, en 1875, aún no la recoge.

Hacia 1870, Zittel -p. 77- basándose en las convergencias presentes en el grupo, relaciona *Aspidoceras caletanum* con el grupo de *A. perarmatum*, emitiendo así los primeros juicios evolutivos y extendiendo la denominación a la actual subfamilia *Euaspidoceratinae*. En 1873, Neumayr, con el mismo criterio, establece la primera filogenia en su monografía sobre la fauna de los estratos con *A. acanthicum*, tomando como base los amplios intervalos bioestratigráficos entonces en uso y sin tener en cuenta ningún tipo de diferenciación biogeográfica. En 1875, Waagen realiza el primer estudio de los "Aspidoceras" no europeos, siguiendo las hipótesis anteriores, si bien previamente, en 1871\*, había considerado el grupo de *A. perarmatum* diferente del género de Zittel, incluyéndolo en *Peltoceras* y siguiendo así la diferenciación original impuesta por QUENSTEDT (1849, 1857) entre los "armati" -*Euaspidoceratinae*- y los "cycloti".

Entre 1870 y 1886, todos los autores que tratan este tipo de ammonites reconocen el género *Aspidoceras* según la interpretación de Neumayr -FAVRE (1875, 1877), LORIOL (1872, 1878), PAVLOW (1886), GEMMELLARO (1872, 1874, 1877), HERBICH (1878), FONTANNES (1879), DUMORTIER et FONTANNES (1876). En 1888 hace su aparición la monografía de Quenstedt, que se puede considerar como el punto álgido de la determinación tipológica, dados los

-----  
\* Este último trabajo no ha podido ser consultado y el comentario ha sido recogido de SPATH (1931).

criterios utilizados en la diferenciación específica; concretamente llaman la atención las denominaciones *quadrifinalis*, *sexfinalis* y *septemfinalis*, alusivas al número de tubérculos presentes en la cámara de habitación del ejemplar. Esta tendencia hacia una complicación taxonómica, resultado de la aplicación de criterios meramente tipológicos, continúa hasta la segunda década del siglo posterior -KILIAN (1889), CANAVARI (1900, 1903), DEL CAMPANA (1905), BURCKHARDT (1906, 1912), TOULA (1907), SCHNEID (1914, 1915)- coincidiendo con el relanzamiento del estudio de los Aspidoceratiformes mediterráneos por autores italianos y austriacos, y con las primeras citas referidas a faunas andinas -DEL CASTILLO y AGUILERA (1895), STEUER (1897)- y etíopes -DACQUE (1905, 1910). En 1919, Salfeld realiza un primer intento de normalización de la sistemática del actual género *Aspidoceras* s. str., tal como se ha considerado en trabajos modernos -grupo de *A. longispinum* (SOW.) sensu Salfeld- que no resulta totalmente satisfactorio ya que incluye formas ajenas incluso a los Aspidoceratidae -*Amm. spinosissimum* DAMON = K. (*Spinikosmoceras aculeatum* (EICHWALD), según SPATH (1931), p. 631.

En 1900, Hyatt propone el género *Physodoceras* -especie tipo, *Amm. inflatus circumspinosus* QUENSTEDT (1949)- segundo diferenciado dentro de los Aspidoceratiformes, y en 1922, es Rollier quien introduce el género *Acanthosphaerites* que integra "a los *Aspidoceras* con vueltas infladas, abrazantes" -Aspidoceratiformes- restringiendo claramente la denominación *Aspidoceras* a los Euaspidoceratinos más típicos -ex *Clambites*. Aunque SCHINDEWOLF (1925) no recoge la nueva denominación de Rollier, si se hace eco de las circunscripciones genéricas de este autor y, basándose en estudios morfogénéticos sobre la línea de sutura, agrupa en la familia *Physodoceratidae* los Aspidoceratiformes -*Physodoceras* sensu SCHINDEWOLF (1925)- y el género *Sutneria*, diferenciados de los *Aspidoceratidae* a nivel incluso de subsección -*Peltoceratinae*, *Euaspidoceras* e *Hybonoticeratinae* actualmente. Este esquema es recogido por SPATH (1925), que sin embargo no reconoce la inclusión de *Sutneria* como *Physodoceratinae* y pone en duda los criterios de subdivisión utilizados por Schindewolf; asimismo considera interesante preservar la denominación *Acanthosphaerites* "para las formas comparativamente evolutas, bispinosas en su mayoría de la zona de *Eudoxus* en sentido amplio" y *Physodoceras* "para las más globosas, involutas, como *Phys. circumspinosum* y *Phys. pipini* (Oppel) de la zona de *steraspis*"; por último, considerando relaciones de descendencia entre distintas especies y sus respectivos niveles bioestratigráficos, propone los géneros *Orthaspidoceras* -para el grupo de *orthocera*-*Simaspidoceras* -para el grupo de *argobbae*- y *Pseudohimalayites* -grupo de *steinmanni*- incluido provisionalmente en *Physodoceratidae*.

A pesar de la amplia discusión del autor inglés, WEGELE (1929) continúa utilizando la denominación propuesta por SCHINDEWOLF (1925), seguramente debido a la relación académica

que unió a estos autores.

En 1930, Spath concede el rango de subfamilia a los Physodoceratidae de Schindewolf, incluida en Aspidoceratidae ZITTEL emend, pero no será hasta 1931, que este autor, realizando una discusión exhaustiva del tratamiento sistemático del grupo -en la que se halla implicada una crítica acerba hacia las ideas recapitulacionistas de Hyatt y, seguramente también de Schindewolf- establece la necesidad de restringir la denominación original de Zittel a la especie tipo designada por este autor; sobre este punto de partida, considera Acanthosphaerites sinónimo de Aspidoceras, crea el género Pseudowaagenia -especie tipo, *Amm. haynaldi* HERBICH- y reemplaza Physodoceratinae y Aspidoceratinae -sensu Schindewolf- por Aspidoceratinae y Euaspidoceratinae respectivamente, a los que reúne junto con Peltoceratinae y Simoceratinae en Aspidoceratidae, considerándolas como "un número de salidas más o menos similarmente modificadas del stock perisphinctido, más que líneas monofiléticas". Por otra parte merecen ciertamente interés las consideraciones filogenéticas a nivel de género, sobre todo en lo que concierne a la proposición de un origen de Pseudowaagenia a partir de Neaspidoceras y a la estrecha relación entre Physodoceras y Orthaspidoceras.

Posteriormente a SPATH (1931) el primer estudio que integra un tratamiento parcial del grupo corresponde a SCOTT (1943). Este autor trabaja sobre fauna exclusivamente etíope, aplica el tratamiento propuesto por el autor inglés y propone la diferenciación de un nuevo taxón a nivel de género, Glabrophysodoceras -especie tipo, *Gl. abyssinianum* SCOTT- último descrito previamente a esta monografía.

Trabajos posteriores de VALDUGA (1952), VENZO (1959) y COLLIGNON (1959.60), aunque con serias limitaciones bioestratigráficas, contribuyen a un conocimiento relativamente profundo de las faunas etíopes e indomalgaches de Aspidoceratiformes.

En 1957, Arkell propone una nueva concepción de la subfamilia Aspidoceratinae ZITTEL, resultante de la unión de las subfamilias Euaspidoceratinae y Aspidoceratinae sensu SPATH (1931), enriquecida con las últimas determinaciones genéricas.

Un eslabón de gran significado en esta descripción tan somera sobre el tratamiento sistemático aplicado a los "Aspidoceras" es el trabajo monográfico de BUCK (1958). Este estudio supone un intento serio de reorganización sistemática del grupo a nivel europeo; sin embargo, aunque constituye la revisión más extensa llevada a cabo, su incidencia posterior fué muy escasa por tratarse de una tesis inédita. Tal y como se concibió el trabajo, el esfuerzo de este autor estuvo encaminado esencialmente a hacer accesible

a futuros investigadores un tratamiento sistemático simplificador "der Gattung *Aspidoceras*", obtenido a partir de un estudio homogéneo de las diferentes especies y con una especial atención al emplazamiento bioestratigráfico. No obstante, llama la atención el hecho de que bajo una sola designación, *Aspidoceras*, se recojan todas las acepciones genéricas reconocidas hasta ese momento. Dicho tratamiento determina el reconocimiento de cinco grupos de especies, algunos de ellos identificables con géneros previamente establecidos -grupo de *A. altenense* = *Physodoceras* HYATT; gr. de *A. longispinum* = *Aspidoceras* ZITTEL, pars + *Pseudowaagenia* SPATH; grupo de *A. orthocera* = *Orthaspidoceras* SPATH, pars- aunque otros presentan una estructuración ciertamente compleja -grupo de *A. uhlandi* = *Orthaspidoceras* SPATH, pars + *Aspidoceras* ZITTEL, pars- el último grupo reconocido -grupo de *A. avellanum*- significativamente puede ser integrado plenamente dentro de *Schaireria*, nuevo género definido por mí en la presente memoria. Aunque el trabajo de Buck supuso un esfuerzo inapreciable, no sólo en lo que a la sistemática del grupo se refiere, sino también en relación con el ensayo de filogenia en él contenido, presenta ciertas indeterminaciones, sobre todo derivadas de la restricción geográfica implicada ya que se llevó a cabo casi exclusivamente sobre fauna submediterránea.

El esquema sistemático propuesto por Buck fue seguido en principio por los diversos autores alemanes -BERCKHEMER & HOLDER (1959), CHRIST (1960), ZEISS (1968)- hasta que en 1970, Bantz propugna la vuelta al antiguo tratamiento de SPATH (1931), aludiendo al hecho de que Buck no tuvo en cuenta la literatura inglesa a la hora de realizar su proposición sistemática.

Por otro lado, SCHINDEWOLF (1966), aunque reconoce ya las circunscripciones genéricas de SPATH (1925, 1931), vuelve a insistir sobre la segregación realizada a partir de la morfogénesis de la línea de sutura, y contempla una familia *Aspidoceratidae* formada por las subfamilias *Aspidoceratinae* -cinco lóbulos umbilicales- y *Physodoceratinae* -seis a siete lóbulos umbilicales. MILLER (1968), basándose en la aplicación estricta de los criterios de Schindewolf, determina la imposibilidad de un origen por separado de *Peltooceratinae*, *Euaspidoceratinae* y *Aspidoceratinae*, a los que considera clados diferenciados independientemente a partir de un tronco común perisphinctido.

Tras diversos estudios llevados a cabo en diferentes áreas biogeográficas -GEYER (1963), ANDELKOVICK (1966), SCHAIRER & YAMANI (1973), VERMA & WESTERMANN (1973)- que aportan tratamientos muy marginales del grupo, aparecen otros estudios más extensos en que los registros se realizan ya con una considerable precisión bioestratigráfica e incluso se empiezan a esbozar las primeras hipótesis sobre la expresión morfológica del dimorfismo sexual en *Aspidoceratiformes* -CONTINI & HANTZPERGUE (1973, 1975).

Dentro de esta misma década, el estudio de las faunas del Jurásico superior mediterráneo sufre un gran avance y puesta al día que afecta, lógicamente, al grupo que nos ocupa. Este hecho se debe a la aparición de los trabajos de OLORIZ (1976) y SAPUNOV (1979). El primero de ellos, en el que en líneas generales se siguen los esquemas de Buck y Miller constituye sin duda la revisión más extensa del grupo después de BUCK (1958) y establece la primera aproximación al tratamiento sistemático y determinación bioestratigráfica de las especies de la zona Subbética; es obligado añadir que resulta el punto de partida y, en buena parte, la base sobre la que se ha podido realizar el presente estudio monográfico. En el trabajo de SAPUNOV (1979) se muestra la uniformidad de esta fauna en el mediterráneo central y occidental.

Posteriormente existen algunos trabajos dignos de mención, si bien sólo recogen aspectos parciales. En SCHAIRER & BARTHEL (1979) destaca la metodología sistemática aplicada y ciertas consideraciones filogenéticas. LEANZA (1980) incluye una aproximación a la bioestratigrafía de los Aspidoceratiformes de la provincia andina. Más recientemente, las precisiones contenidas en VERMA & WESTERMANN (1984) sobre el tránsito Kimmeridgense-Titónico de Kenia arrojan luz sobre ciertos procesos migratorios precisados en esta memoria.

Tal vez la hipótesis de conjunto más recientemente publicada es la de DONOVAN, CALLOMON & HOWARTH (1981), con la que proponen el establecimiento de una subfamilia *Aspidoceratinae* ZITTEL 1895, integrada por Euaspidoceratinos y Aspidoceratiformes, aduciendo "que la evolución morfológica de las formas evolutas cuadradas a involutas redondeadas y viceversa, con dobles o simples filas de tubérculos, externas o internas, parece haber ocurrido repetidamente sin ninguna subdivisión filogenética mayor". Según estos autores parte del género *Pseudowaagenia* se vería incluido en una subfamilia *Hybonoticeratinae* de nueva denominación -Clambites, *Pseudowaagenia partim*, *Hybonoticeras*.

Finalmente, y claramente encuadrado dentro de la línea de investigación a la que corresponde la presente monografía, CHECA (1984) establece las relaciones filogenéticas entre "especies clásicas" de Aspidoceratiformes, a partir de los datos obtenidos en la zona Subbética. Asimismo, en CHECA y OLORIZ (1984) se muestra un esquema en el que a manera de "hipótesis nula" se proporciona una lectura del registro fósil de los "Aspidoceras" de la zona Subbética.



...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...

...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...

...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...

...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...

...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...

...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...

...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...  
...the ... of ...

I.4. COLECCIONES DE REFERENCIA CONSULTADAS

BAYERISCHE STAATSSAMMLUNG FÜR PALAONTOLOGIE UND  
HISTORISCHE GEOLOGIE (MÜNCHEN)

- |                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. Almendinger (a.d.)*          | 17. Opperl (1863)             |
| 2. Barthel (1955, 1960.64)      | 18. Richler (1956)            |
| 3. Barthel, Groiss, Herm (1959) | 19. Schairer (1963)           |
| 4. Buck (1958)                  | 20. Schairer & Barthel (1979) |
| 5. Burckhardt (1910)            | 21. Schairer & Yamani (1973)  |
| 6. Dacqué (1905)                | 22. Schlosser (1881)          |
| 7. Dehm (1959, 60, 67)          | 23. Schloz (1952)             |
| 8. Fischer (1961)               | 24. Schneid (1915)            |
| 9. Gregor (1975)                | 25. Schröder (1957, 64)       |
| 10. Heissig (1981)              | 26. Schüffer (1982)           |
| 11. Höll (1961)                 | 27. Voigtländer (1959)        |
| 12. Jansen (1966)               | 28. Wagner (1958)             |
| 13. Jung (1977)                 | 29. Weber (1950)              |
| 14. Kastle (1981)               | 30. Wegele (1929, 47)         |
| 15. Mayr (1982)                 | 31. Yamani (a.d.)             |
| 16. Nitzopoulos (1969)          | 32. Zittel (1868, 70)         |

INSTITUT UND MUSEUM FÜR GEOLOGIE UND PALAONTOLOGIE  
DER UNIVERSITÄT TUBINGEN (TUBINGEN)

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| 1. Buck (1958)             | 5. Miller (1968)       |
| 2. Christ (1959)           | 6. Quenstedt (1887.88) |
| 3. Dieterich (a.d.)        | 7. Seeger (a.d.)       |
| 4. Hölder & Ziegler (1959) | 8. Ziegler (1955)      |

STAATLICHES MUSEUM FÜR NATURKUNDE IN STUTTGART  
(LUDWIGSBURG)

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| 1. Berckhemer (1922) | 5. Hermann (1947) |
| 2. Bracher (a.d.)    | 6. Fraas (1910)   |

---

\* año de referencia desconocido.

3. Buck (1958)
4. Dacque (1910)

7. Köstlin (a.d.)
8. Schwarzkopf (a.d.)

PALAONTOLOGISCHES INSTITUT UND MUSEUM  
DER UNIVERSITÄT ZÜRICH (ZÜRICH)

Material perteneciente al fondo de colecciones de esta institución.

NATURHISTORISCHES MUSEUM BASEL  
(BASEL)

1. Gygi (1969)
2. Leuthardt (1935)
3. De Loriol (1881)
4. Lüdin (1926)

5. Ochsé (1945)
6. Renz (a.d.)
7. Schneider (1923)

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE,  
UNIVERSITÉ CLAUDE-BERNARD (LYON)

1. Collignon (1959)
2. Enay (a.d.)
3. Fontannes (1876,79)
4. Hantzpergue (1975)
5. Huguenin (a.d.)

6. Des Martin (a.d.)
7. Pelletier (a.d.)
8. De Riaz (a.d.)
9. Riche (a.d.)

INSTITUT DES SCIENCES DE LA TERRE DE  
L'UNIVERSITÉ DE DIJON (DIJON)

1. Collignon (1960)
2. Debrand-Passard (1982)

3. Tintant (a.d.)

MUSEO DEI FOSSILI DELLA LESSINIA  
(VELO VERONESE, prov. VERONA)

1. Benetti (a.d.)

ISTITUTO DI GEOLOGIA, PALEONTOLOGIA E GEOLOGIA APPLICATA  
DELL'UNIVERSITA (PADOVA)

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1. Catullo (a.d.) | 2. De Zigno (a.d.) |
|-------------------|--------------------|

ISTITUTO DI GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA,  
UNIVERSITA DI BOLOGNA (BOLOGNA)

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| 1. Canavari (1900,03) | 4. Scarsella (a.d.) |
| 2. Devotti (a.d.)     | 5. Venzo (1959)     |
| 3. Gortani (a.d.)     |                     |

MUSEO DI STORIA NATURALE  
(FIRENZE)

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1. Del Campana (a.d.) | 2. De Stefani (a.d.) |
|-----------------------|----------------------|

ISTITUTO DI GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA DELL'UNIVERSITA  
DEGLI STUDI (ROMA)

- |                       |
|-----------------------|
| 1. Santantonio (a.d.) |
|-----------------------|

MUSEO DI GEOLOGIA DI CALCI  
(PISA)

- |                       |
|-----------------------|
| 1. Canavari (1900,03) |
|-----------------------|

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE  
(MILANO)

- |                 |
|-----------------|
| 1. Rossi (1984) |
|-----------------|

NATURHISTORICHES MUSEUM  
(WIEN)

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1. Oppel (a.d.) | 3. Zittel (1868) |
| 2. Toulà (1907) |                  |

GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT  
(WIEN)

1. Neumayr (1873)

INSTITUT FÜR PALAONTOLOGIE  
(ERLANGEN)

- |                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| 1. Bantz (1970)           | 5. Schmidt-Kaler (1961) |
| 2. Dorn (1931)            | 6. Streim (1959)        |
| 3. Fesefeldt (1961, 1962) | 7. Zeiss (1961, 1969)   |
| 4. Meyer (1969, 1967)     |                         |

MAGYAR ÁLLAMI FOLDTANI INTÉZET  
(BUDAPEST)

1. Noszky (a.d.)

DEPARTAMENTO DE PALEONTOLOGIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (GRANADA)

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. Checa (1981)             | 5. Olóriz & Tavera (1976.84) |
| 2. Checa & Olóriz (1982.84) | 6. Palacios (1973)           |
| 3. Moliner (1983)           | 7. Tavera (1984)             |
| 4. Olóriz (1976.84)         |                              |

Fondos del Departamento de Paleontología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada.

## II. ESTUDIO PALEONTOLOGICO

10/1/77  
10/1/77  
REGISTRATION OF VOTERS

10/1/77

10/1/77

10/1/77

10/1/77

10/1/77

## II.1. GENERALIDADES

### II.1.1. La concha

En este apartado se atenderá a todos aquellos detalles observables sobre la concha y a la denominación que se les aplica según su morfología en cada caso.

#### II.1.1.1. La espira

En general las espiras presentan valores medios del parámetro D de RAUP (1967) -distancia relativa entre la curva generatriz y el eje de enrollamiento- son de tamaño muy variable y de sección transversa redondeada a ovalada, y más o menos deprimidas. Los flancos son convexos y la región ventral es amplia y redondeada.

Sin embargo, existen morfologías que se apartan de este esquema general pudiendo presentar ombligos muy amplios o fuertemente ocluidos. Asimismo pueden aparecer variaciones hacia diseños subrectangulares, subtrapeciales e incluso subpentagonales.

**Tamaño:** Tal y como se expone en el apartado sobre el desarrollo postembrionario, dentro de una misma especie puede ser muy variable, máxime cuando se considera la presencia de pares dimorfos dentro de la misma.

Para una mayor precisión, en este trabajo se empleará la terminología de BUCK (1958), p. 23:

Tamaño pequeño: menor de 80 mm.

Tamaño medio: entre 80 y 150 mm.

Tamaño grande: mayor de 150 mm.

**Omblogo:** Definido como la separación de la línea de recubrimiento en un giro de ciento ochenta grados. Suele ser bastante uniforme a nivel de especie, aunque su valor proporcional crece en los individuos a lo largo del desarrollo ontogenético.

Los términos descriptivos se han fijado en relación al valor O/D obtenido sobre la forma adulta:

Involutas: menor del 25%

Semiinvolutas: del 25-40%

Evolutas: mayor del 40%



**Sección:** Definida por el diseño de la intersección de la espira con un plano que contenga al eje de enrollamiento. Viene determinada por el conjunto morfológico general de la muralla umbilical, el borde umbilical, los flancos y la región ventral o borde externo de la concha. Normalmente, las secciones presentan características intermedias entre las de los casos ideales aquí descritos, sirviendo éstos para fijar los límites de variabilidad intraespecífica. En la mayoría de los casos, la sección es variable dentro de una misma especie, sobre todo en lo que respecta a su índice de compresión  $-E/H$ . Asimismo, el diseño cambia frecuentemente durante el desarrollo ontogenético.

Los principales diseños distinguidos son:

- Ovalada: flancos convergentes y poco convexos, y región ventral redondeada y poco amplia; el borde umbilical es anguloso, y la muralla umbilical es plana y vertical. Este tipo de sección sólo se presenta con valores de  $E/H$  iguales o inferiores a la unidad.
- Redondeada, reniforme: en ambos casos los flancos son convexos y de pequeña extensión, y la región ventral es amplia y redondeada; el borde umbilical es redondeado y la muralla umbilical es convexa y verticalizada. En este caso el diseño reniforme es considerado como un caso particular del redondeado, aparecido con valores extremos de  $E/H$ , mucho mayores que la unidad.
- Subrectangular, subcuadrático: flancos planos y paralelos, y región ventral prácticamente plana; el borde umbilical es anguloso y la muralla umbilical es plana y vertical. Según el índice de compresión de la espira se distinguen:
  - $E/H$  mayor que 1: subrectangular baja o deprimida.
  - $E/H$  igual a 1: subcuadrática.
  - $E/H$  menor que 1: subrectangular alta o comprimida.
- Subtrapezoidal: Se distingue de la anterior exclusivamente en que los flancos convergen hacia la región ventral, que, generalmente, es estrecha. Asimismo, en base al índice de compresión se distinguen secciones subtrapezoidales comprimidas, equidimensionales y deprimidas.
- Subpentagonal: Este diseño se obtiene cuando sobre una sección redondeada se instalan costillas engrosadas sobre la banda lateroventral, o en posición ventral, que confieren a la sección un aspecto poligonal. A esta denominación se pueden añadir las correspondientes al índice de compresión de la sección.

**Borde umbilical:** Anguloso o redondeado según su relieve. Sitúa la caída de una espira determinada hacia la inmediata anterior, con la que conecta en la línea de recubrimiento.

**Muralla umbilical:** Puede ser plana o convexa, y representa los laterales del ombligo en un momento dado. En relación con el ángulo formado respecto al plano ecuatorial de

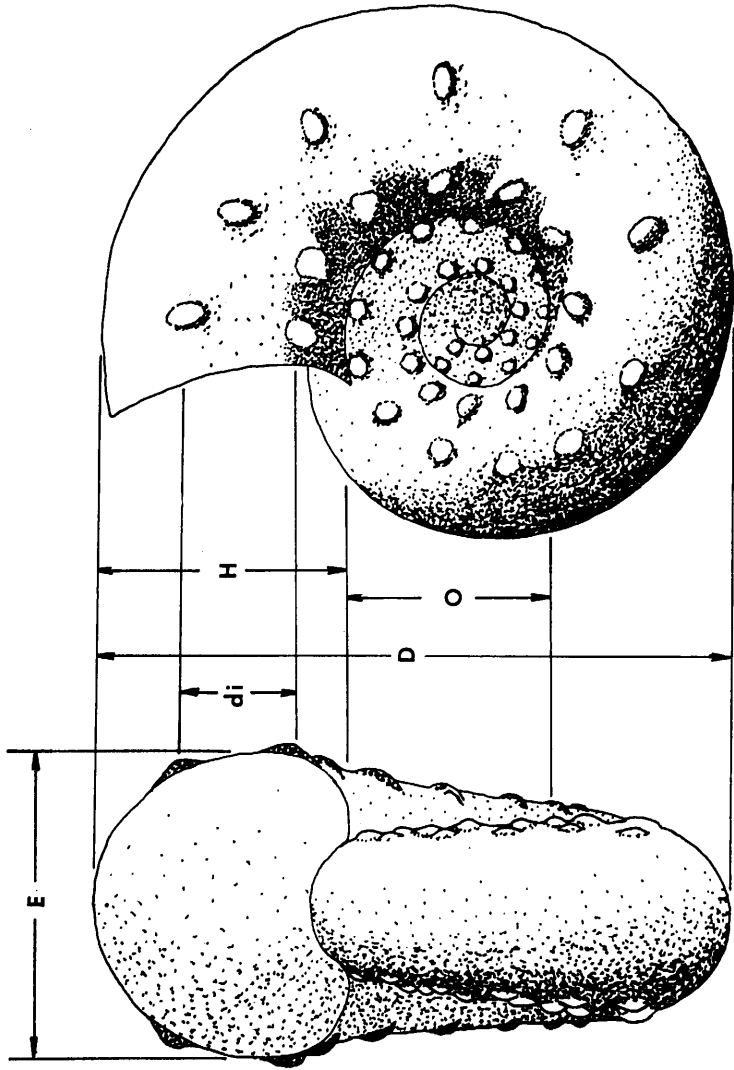


Figura II.1.1.1.: Parámetros determinativos en Aspidoceratiformes

la espira se denominará: inclinada hacia el eje de enrollamiento, vertical o inclinada hacia la zona dorsal de la espira.

**Flancos:** Pueden ser planos o convexos según su grado de redondeamiento y paralelos o convergentes según su inclinación respecto al plano ecuatorial de la espira. Representa las superficies laterales de la espira, y su borde externo o ventral puede ser difícil de diferenciar.

**Región ventral:** Generalmente es la bóveda de la espira, pero en las secciones en las que aparece aplanada no puede definirse sino como la "zona externa" de la espira. Puede ser variable en amplitud, y plana o redondeada según su diseño. De manera excepcional se presenta deprimida total o parcialmente.

#### II.1.1.2. Ornamentación

En este apartado se distinguen tubérculos y costillas.

**Tubérculos:** Con respecto a su estructura general pueden ser:

**Espiniformes:** cuando su altura sobrepasa el doble de la anchura de la base.

**Mamiformes:** cuando la altura es inferior al doble de la anchura de la base.

A este respecto, hay que tener en cuenta el estadio ontogenético en el que se desarrolla el tubérculo, ya que dependiendo de la presencia o ausencia de "doble concha" sus posibilidades de preservación serán diferentes, con lo que la estructura general obtenida puede asimismo variar -ver apartado de estructura de la concha y análisis funcional. Este hecho fué puesto de manifiesto por MILLER (1968), p. 29, sobre material perteneciente a la subfamilia Euaspidoceratinae.

Los tubérculos presentan un diseño sobre el flanco alargado, sólo observable en buenas condiciones de preservación. EL trazado exacto corresponde a la orientación presentada por las líneas de crecimiento. Así, normalmente, los tubérculos internos suelen ser retroversos o incluso tangenciales; los situados a medio flanco presentan un alargamiento radial, pero son algo proversos cuando se encuentran por encima de esta posición.

La direccionalidad es asimismo variable y puede presentar una componente hacia el centro del ombligo -tubérculos internos de Physodoceratinae- o perpendicular al plano ecuatorial de la espira -tubérculos periumbilicales de Aspidoceratinae, y laterales en todos los casos. En algún caso pueden estar dispuestos perpendicularmente a la región ventral -tu-

berculación geróntica externa de *A. apennicum* ZITTEL.

En cuanto a la disposición de los tubérculos en series, interesa en primer lugar el número de éstas, pues se configura como un carácter sistemático de primer orden, excepto en el género *Pseudowaagenia*. El número máximo de filas presentes es de tres -*Pseudohimalayites*- aunque es frecuente la existencia de dos filas -*Aspidoceras*, *Pseudowaagenia*. Por último puede aparecer una sola serie -*Physodoceras*, *Orthaspidoceras*- o existir formas completamente desprovistas de cualquier tipo de ornamentación -*Sch. neoburgensis* (OPPEL), *Sch. episa* (OPPEL).

La posición de la fila de tubérculos es un carácter distintivo a nivel de especie. Si existe una sola serie, puede disponerse desde periumbilicalmente hasta algo por encima de medio flanco, existiendo todos los casos intermedios. En formas bituberculadas se utiliza como criterio diferenciador la distancia entre ambas filas de tubérculos en relación con la altura correspondiente del flanco, ya que el emplazamiento varía en cierta medida a lo largo del desarrollo ontogenético. Las formas con tres filas de tubérculos son excepcionales dentro del conjunto y se diferencian fácilmente, por lo que no requieren mayores comentarios.

Otro aspecto a tener en cuenta es la persistencia de los tubérculos. Normalmente, en los bituberculados, ambas filas mantienen su vigor a lo largo de toda la ontogenia, aunque en algunos casos la fila externa suele desaparecer en vueltas externas o medias, pudiendo o no reaparecer hacia el final de la concha -ciertos casos de *Pseudowaagenia*, *Aspidoceratinae* transitoriamente unituberculados.

El número de tubérculos de cada fila suele ser un carácter con fuerte variabilidad intraspecífica y sólo es útil en la diferenciación de ciertos géneros de *Physodoceratinae*.

La relación entre tubérculos de ambas series resulta un carácter poco significativo, aunque es útil su control en los diferentes grupos -*Pseudowaagenia*, *Aspidoceratinae*.

En otros grupos, los elementos suelen engrosarse y espaciarse hacia vueltas externas, pudiendo este hecho diferenciar géneros en algún caso -*Orthaspidoceras*, *Physodoceras*.

**Costillas:** Sólo están ocasionalmente presentes. Son características en *Simaspidoceras*, ciertos *Orthaspidoceras* y algunas especies de *Aspidoceratinae*, pudiendo o no estar engrosadas en alguna parte de su recorrido. En cualquier caso resultan, tanto por su presencia como por su morfología, un criterio diferenciador de primer orden. En principio no mues-

tran una relación fija con la tuberculación, aunque cuando su trazado coincide con algún elemento parecen originarse a partir del mismo; en caso contrario, su apariencia es la de costillas intercaladas.

En algunos casos -*Ph. wolfi* (NEUMAYR), *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER)- tan sólo se desarrollan pliegues más o menos suaves que incluso atraviesan la región ventral.

#### II.1.1.3. La abertura

Es simple en todos los casos estudiados -ver BUCK (1958), p. 8- sin que se hayan observado diferencias ligadas al dimorfismo sexual.

El trazado de la abertura es siempre paralelo al diseño de las líneas de crecimiento, presentando una concavidad más o menos acusada hacia el reborde umbilical. Su valor como criterio sistemático es nulo por el momento, dado que la amplia variabilidad intraespecífica mostrada por este carácter supone el solapamiento casi total de los diseños reconocidos en las especies estudiadas, hecho ya descrito por BUCK (1958), p. 9, text.-fig. 2, en formas submediterráneas.

#### II.1.1.4. La línea de sutura

Por su amplio rango de variabilidad intraespecífica, la morfología sutural sólo adquiere valor sistemático en algún caso -*O. lallierianum* (D'ORBIGNY), *O. orthocera* (D'ORBIGNY), *Psw. acanthomphala* (ZITTEL). Su composición -el número de lóbulos umbilicales presentes- aunque no es conocida en todos los casos, resulta un carácter constante a nivel específico y siempre está en relación directa con el índice de crecimiento de la espira, quedando descartado así su valor como carácter separador de grandes grupos tal y como proponían SCHINDEWOLF (1925, 1966) y MILLER (1968), que consideraban la composición sutural como un elemento determinante de la evolución.

En este trabajo no ha sido posible llevar a cabo estudios suturales morfogenéticos, tradicionales en algunas escuelas alemanas, dadas las condiciones de preservación usuales de las vueltas internas de los ejemplares béticos; las consideraciones realizadas son pues, meramente topográficas, a diámetros medios o grandes, y su valor en algunos casos es puesto en duda dado el desconocimiento existente sobre la evolución ontogenética de la morfología detallada de los septos.

Para la designación de los diferentes lóbulos se sigue la terminología de SCHINDEWOLF

(1966). La denominación de las sillas siempre viene determinada por la de aquellos lóbulos entre los que se ha desarrollado -ej. silla  $U_4/U_5$ .

#### II.1.1.5. Criterios para el reconocimiento de formas adultas

Se consideran criterios relacionados con la línea de sutura, la estructuración de la concha y la ornamentación.

**Fluctuaciones en el espaciado de los septos:** Es uno de los criterios más clásicos. En el caso de los Aspidoceratiformes es perfectamente aplicable, aunque bajo las matizaciones que impone el tipo de desarrollo postembrionario reconocido en este grupo. Cada uno de los intervalos periódicos de crecimiento viene marcado por una disminución del tamaño de las cámaras en determinadas zonas del fragmocono. Este hecho se refleja en un número variable de suturas; por tanto resulta difícil determinar el grado de madurez absoluta del individuo en cuestión a partir exclusivamente de este carácter. Una determinación más acertada se realiza contrastando la distancia entre suturas con el diámetro y delimitando el intervalo correspondiente sobre la curva de crecimiento de la especie en cuestión -véase capítulo de desarrollo postembrionario. No obstante, aunque esto suponga una aproximación a la valoración del estadio ontogenético en el que se encontraba el individuo en cada caso de acuerdo con el número de "crisis de crecimiento" detectadas, no es posible determinar la madurez en términos absolutos ya que la conservación de los núcleos suele ser defectuosa.

**Cambios en la morfología de la espira:** Como se deduce del trazado de las curvas de correlación correspondientes a los diferentes tipos de análisis bivariante ensayados, los principales cambios observados hacia vueltas externas son los siguientes:

- Aumento del valor relativo del ombligo.
- Disminución del valor del espesor en relación con la altura de la espira.

Sobre los ejemplares se reconocen las variaciones que afectan al diseño de la sección, aparte de la pérdida de espesor. En general, la muralla umbilical tiende a inclinarse hacia el eje de enrollamiento, con lo que el borde umbilical se eleva respecto a posiciones anteriores, es decir, se distancia del eje de enrollamiento. Al mismo tiempo, el reborde se suaviza y gana en redondeamiento. En conjunto la sección tiende a ser más redondeada a base de suavizar relieves, independientemente de su índice de compresión -E/H- y al margen del desarrollo que pueda presentar la ornamentación.

**Cambios en la ornamentación:** Como alteraciones constantes en todo el grupo se pueden citar el acortamiento relativo de los tubérculos -sólo observable en ejemplares que conservan la concha- y la elevación de la fila o filas de tubérculos sobre el flanco como consecuencia indirecta de los cambios observados en la sección.

Dentro de *Aspidoceratinae*, al mismo tiempo que ambas series se elevan sobre el flanco se produce una separación relativa entre ellas, según se desprende del trazado de las curvas de correlación obtenidas al analizar este carácter. Asimismo desaparece paulatinamente la correspondencia que pudiera existir entre los elementos de ambas series de tubérculos. En algunos casos -poblaciones subboreales de *A. caletanum* (OPPEL)- la pérdida de una o ambas series de tubérculos puede ser interpretada como un carácter ligado a estadios avanzados del crecimiento, habida cuenta de su ocasionalidad y de la constancia de la ornamentación en poblaciones pertenecientes a otros dominios biogeográficos. Por supuesto, los cambios ornamentales experimentados durante el crecimiento ontogenético y reconocidos como características determinativas de una especie, pueden dar una idea del estadio de crecimiento en el que se encuentra un determinado individuo. Por último, en el género *Pseudohimalayites* es característica la pérdida de la ornamentación ventral hacia las vueltas externas.

En *Physodoceratinae*, el género *Pseudowaagenia* muestra un notable espaciamento de los tubérculos internos hacia las vueltas externas, pudiendo ser liso el final de la concha; asimismo, al igual que en *Aspidoceratinae*, la distancia relativa entre ambas series de tubérculos puede incrementarse. En el resto de los géneros es corriente el espaciamento y engrosamiento de la ornamentación, sin que en ningún caso se registren trazas de debilitamiento. En el género *Simaspidoceras* el engrosamiento, espaciamento y aumento más o menos acusado del relieve de la costulación aparecen como caracteres ligados al crecimiento.

### II.1.2. Tratamiento matemático

Se ha llevado a cabo para facilitar la identificación de la dinámica de los caracteres en las poblaciones y para facilitar la expresión gráfica de las cuantificaciones realizadas. De esta manera es posible visualizar la evolución geométrica de las espiras y la de la ornamentación de tubérculos para una población determinada.

El tratamiento aplicado se basa esencialmente en el estudio de los parámetros D, O, H, E. Se ha considerado por separado el número de tubérculos de cada una de las filas presentes sobre el flanco -TU, TL. con estos datos se han confeccionado hasta seis tipos de

gráficas -en los casos de formas bituberculadas- para cada una de las cuales se ha determinado una correlación geométrica del tipo:

$$y = a \cdot x^b$$

estando D representado sobre el eje de abscisas y sobre el eje de ordenadas cada uno de los restantes parámetros. En cada caso se incluyen en la gráfica los valores numéricos de a y b y del coeficiente de correlación, c.c.

El tratamiento del material se realiza distribuyendo la muestra en diferentes poblaciones según criterios biogeográficos. Así se analizan por separado las poblaciones mediterránea, submediterránea, subboreal... siempre y cuando para cada una de ellas exista un mínimo arbitrario de diez datos. En el caso de especies que presentan una muestra muy reducida, sus datos, exentos del tratamiento de regresión, se superponen en las gráficas de otras especies tratadas, cuya comparación se considera oportuna por algún motivo. Aparte del material reseñado en el apéndice que se acompaña al final de esta memoria se han incluido en las gráficas aquellos ejemplares que, aunque no observados directamente, pueden ser incluidos en la especie correspondiente sin ningún tipo de reserva -véase sinonimia en cada caso- cuando sus medidas han sido facilitadas por los autores respectivos.

Todo el tratamiento se ha llevado a cabo en un ordenador CBM Commodore y el proceso de realización de las gráficas ha sido electrónico, mediante plotter ensamblado a dicho ordenador.

### II.1.3. Abreviaturas:

**A.:** Aspidoceras  
**Btt.:** Benetticeras  
**Eu.:** Euaspidoceras  
**N.:** Neaspidoceras  
**O.:** Orthaspidoceras  
**Ph.:** Physodoceras  
**Psh.:** Pseudohimalayites  
**Psw.:** Pseudowaagenia  
**S.:** Simaspidoceras  
**Sch.:** Schaireria



- D: Diámetro  
O: Ombligo  
H: Altura de la espira  
E: Espesor de la espira  
TU: Número de tubérculos umbilicales -internos- en la media vuelta de espira que precede al diámetro de referencia.  
TL: Número de tubérculos laterales -externos- en la media vuelta de espira que precede al diámetro de referencia.  
di: Distancia radial entre tubérculos correspondientes de ambas filas, obtenida en paralelo al plano ecuatorial de la espira.  
ds: Distancia entre suturas consecutivas, medidas sobre la línea mediosifonal.

*Utilizadas exclusivamente en el apartado de descripción correspondiente a la descriptiva de especies*

- BU: Borde umbilical  
FR: Fragmacono  
MU: Muralla umbilical  
RV: Región ventral  
VE: Vueltas externas  
VI: Vueltas internas  
VM: Vueltas medias

#### II.1.4. El material

El material estudiado -unos 3.500 ejemplares- se distribuye en dos grandes conjuntos, aquél que actualmente se halla compilado en el Departamento de Paleontología de la Universidad de Granada y el correspondiente a las diversas instituciones extranjeras visitadas -véase apartado de colecciones consultadas.

En relación con el material subbético, la muestra corresponde a las Tesis Doctorales de SEQUEIROS (1974), OLORIZ (1976), y TAVERA (1984), así como al extraído de diferentes muestreos llevados a cabo durante el curso de la presente investigación. Para la identificación de los especímenes a través de la sigla correspondiente me remito a los respectivos trabajos. Aunque los muestreos efectuados han abarcado toda la distribución estratigráfica del grupo, se han enfocado de manera especial hacia aquellos intervalos bioestratigráficos en que, por una razón u otra, los datos previos resultaban insuficientes o poco significativos. Teniendo en cuenta que, generalmente, este estudio se ha llevado

a cabo sobre facies condensadas, el criterio de muestreo utilizado ha sido la subdivisión de niveles de un espesor máximo de 10-15 cm. con objeto de obtener una visión lo más detallada posible de los cambios de fauna implicados en las secuencias. Al objeto de evitar la distorsión introducida dentro de un mismo perfil cuando los diversos niveles considerados sufren un muestreo de intensidad aleatoria, se han delimitado volúmenes de roca de aproximadamente 2,5 a 3 m<sup>2</sup> de superficie.

En total se han muestreado 18 perfiles estratigráficos, de ocho de los cuales -AH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>12</sub>, G<sub>16</sub>, G<sub>23</sub>, G<sub>25b</sub>, GA<sub>6</sub>- se puede encontrar una detallada información en OLORIZ (1976). La localización geográfica de las restantes series es la siguiente: AC<sub>21</sub> -Alta Coloma, Jaén- AM<sub>1</sub>, AM<sub>2</sub> -La Almola, Ronda, Málaga (véase MARTIN-ALGARRA, OLORIZ y ESTEVEZ 1979, y MARTIN-ALGARRA, CHECA, OLORIZ y VERA, 1983)- AR<sub>2</sub> -Arroyo de Los Molinos, Algeciras, Cádiz (véase OLORIZ y FERNANDEZ LLEBREZ, 1979)- CS<sub>1</sub> -Los Castellones, Ronda, Málaga- G<sub>27</sub> -Cortijo Pilas de Deir, Sierra Gorda, Granada- G<sub>28</sub>, G<sub>29</sub> -Cortijo de Salcedo, Sierra Gorda, Granada- UB<sub>1</sub> -Ubrique, Ronda, Málaga- Q<sub>1</sub> -Sierra de Quipar, Murcia.

Los criterios seguidos en este trabajo para el siglado de las muestras son los expuestos por OLORIZ (1976), p. 6. Cabe añadir que en este trabajo además pueden encontrarse siglas correspondientes a las siguientes colecciones: Ch -Checa- LL -Fernández-Llébrez- U -Olóriz y Checa- T -Tavera- W -Olóriz y Tavera- Z -Sáez y Checa. Por último existen ejemplares en los que la identificación sigue un sistema diferente; se trata de formas tomadas de diversas colecciones existentes en el Departamento de Paleontología de la Universidad de Granada.

En cuanto al material perteneciente a colecciones extranjeras -unos 1.700 ejemplares- en los casos en que ha sido posible obtener la sigla de registro de la institución correspondiente, ésta es debidamente indicada. No obstante, dado que este no es el caso más frecuente, se ha recurrido a un sistema de identificación propio que consta de una abreviatura correspondiente a la institución separada mediante punto de un número compuesto por un máximo de tres cifras relativo al orden en que ha sido inscrito el ejemplar en las diferentes listas de registro por mí efectuadas. Las abreviaturas que identifican las diferentes instituciones son las siguientes:

- B Naturhistorisches Museum Basel
- BO Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Bologna
- CS Museo dei Fossili della Lesinia, Vero Veronese
- D Institut des Sciences de la Terre de l'Université de Dijon
- E Institut für Paläontologie, Erlangen

- FL Museo d'Istoria Naturale, Firenze
- GW Geologische Bundesanstalt, Wien
- L Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart
- Ly Département des Sciences de la Terre, Université Claude-Bernard, Lyon
- M Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München
- NW Naturhistorisches Museum, Wien
- P Magyar Allami Földtani Intézet, Budapest
- PD Istituto di Geologia, Paleontologia e Geologia applicata dell'Università Padova
- PI Museo di Geologia di Calci, Pisa
- R Istituto de Geologia e Paleontologia dell'Università degli Studi, Roma
- T Institut und Museum für Geologie und Paläontologie, Universität Tübingen
- Z Paläontologisches Institut und Museum der Universität Zürich

En cualquier caso, aún cuando se disponga del número de registro original, se facilita la indentificación aquí propuesta con objeto de permitir el reconocimiento inmediato de la institución correspondiente.

## II.2. PALEOBIOLOGIA

### II.2.1. Estructura de la pared de la concha y análisis funcional

#### II.2.1.1. Estructura de la pared de la concha

Teniendo en cuenta que los principales distintivos ornamentales presentes en *Aspidoceratiformes* están constituidos por meras expansiones o proyecciones de la espira, en este apartado se tratará conjuntamente la estructura que presentan dichos elementos y su posible papel funcional.

A pesar de que entre el material subbético existen individuos pertenecientes a facies fuertemente reducidas, en las que se preserva la concha original, diversos procesos de recristalización impiden reconocer con precisión la distribución interna de los diferentes componentes estructurales.

En general, a primera vista, se observa claramente la existencia de una diferenciación de la concha a lo largo de toda la ontogenia, excepto, como se detallará más adelante, en la mitad anterior de la cámara de habitación. Esta diferenciación se hace patente cuando se observa en lupa binocular o al microscopio alguna estructura ornamental seccionada; en este caso una capa externa es la que sufre la expansión que da lugar a la formación del tubérculo, mientras que la lámina interna se adapta perfectamente al contorno de la espira, tapizando la base de la proyección sin apartarse del diseño esquemático descrito en cada caso -óvalo, círculo ...- o sufriendo un cierto abombamiento, siempre de aspecto redondeado. A partir de los datos extraídos de la bibliografía consultada -LEHMANN (1981), WALLISER (1970), KENNEDY & COBBAN (1976)- se puede identificar la capa externa de la concha como el resultado de la fusión diagenética de la "capa prismática externa" y de la "capa nacarada", reconocidas en *Ammonoidea*, y que son las que en cualquier caso configuran el diseño externo de la concha.

La estructura de la porción interna, presente en la zona lateral y ventral de la sección, es aún menos asequible a la interpretación, dado que no ha sido posible reconocer subdivisiones dentro de ella. No obstante, en base a su espesor, debe ser un elemento análogo, a la "doble concha" descrita en otros grupos de *Ammonites* -GUÉX (1970) en LEHMANN (1981), para *Dactyloceratidae*- formada a partir de la mayor o menor complicación de la "capa prismática interna". En algunos casos, en la porción más interna de la concha se aprecia la separación de una fina lámina que en relación con esta "doble concha" podría consti-

tuir la "capa prismática interna" en su sentido más estricto. Como ya se ha comentado, esta "doble concha" cierra la zona basal de las estructuras que se proyectan al exterior, sufriendo en algún caso un cierto abombamiento que muestra la concavidad hacia el interior de la concha y que da origen a los tubérculos "mamiformes", reconocidos exclusivamente sobre moldes internos y de antiguo descritos en Aspidoceratiformes -"Trennboden" descritos por MILLER (1968) en Euaspidoceratinae. La segregación de esta lámina doble es constante a lo largo de la ontogenia, excepto a partir de la mitad anterior de la cámara de habitación, en la que la concha está constituida exclusivamente por las capas "prismática externa" y "nacarada". Este hecho indicaría, en concordancia con las indicaciones de LEHMANN (1981), p. 71, que éstas últimas serían segregadas por la porción frontal del manto, mientras aquella sería originada por la sección media del mismo.

En la porción dorsal de la sección se observa un fuerte adelgazamiento de la pared de la concha, que, según diversos autores -LEHMANN (1981), WALLISER (1970)- en esta zona podría estar compuesta exclusivamente por la "capa prismática interna" sensu stricto.

En cuanto a la génesis y construcción de los tubérculos, se han realizado observaciones que, por el momento, no se comentan en espera de poder argumentar las conclusiones a partir del control sobre un material más abundante.

#### II.2.1.2. Morfología de los tubérculos e interpretación funcional (véase lámina 1)

Las observaciones realizadas han permitido reconocer diferentes modelos según las subfamilias y dentro de ellas según los géneros. Por esa razón se tratarán por separado en atención al ordenamiento sistemático propuesto.

**Aspidoceratinae:** El estudio de diversas secciones pulidas a lo largo del eje mayor de los tubérculos muestra la desaparición brusca de la pared de la concha hacia el extremo de los mismos, lo cual puede ser directamente interpretado como la existencia de una perforación en esta zona.

No obstante pudiera pensarse que diversos factores tafonómicos hubieran dado lugar a la rotura o a la disolución por presión en esa zona distal. Sin embargo, existen ciertos indicios que hacen pensar que este proceso no es probable. Dada la adaptación perfecta de los tubérculos externos de una espira dada al trazado de la muralla umbilical de la vuelta posterior inmediata, los extremos de los tubérculos se encontrarían fuertemente protegidos de cualquier tipo de rotura por abrasión o rodadura sobre el fondo. En el caso de los tubérculos de la serie periumbilical este proceso sería factible, aunque

curiosamente, afectaría de manera exclusiva a las terminaciones de los elementos ornamentales. En el caso de la disolución por presión no existen evidencias de estructuras o superficies estilolíticas ligadas a la porción final de los tubérculos y además, cuando se observan asociadas a alguna otra parte de la concha, su penetración no es lo suficientemente importante como para afectarla en todo su espesor. Así pues, existen razones para suponer que los tubérculos en *Aspidoceratinae*, además de estar huecos, presentan perforación distal.

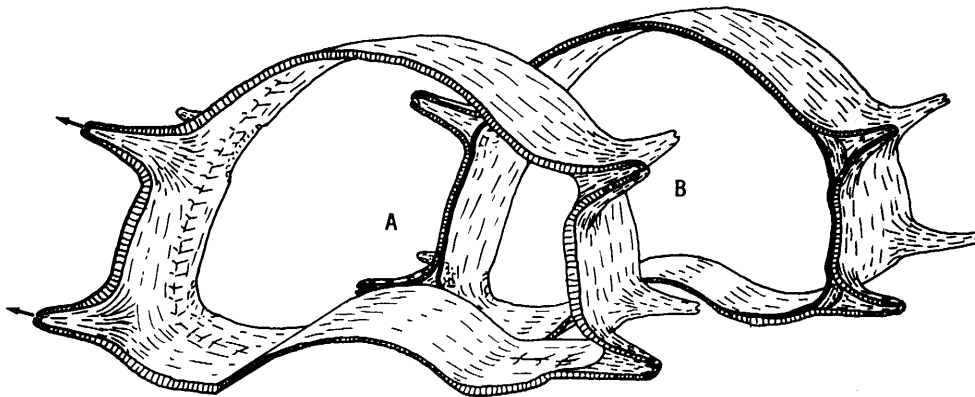


Figura II.2.1.: Representación esquemática de la estructura de la pared de la concha y de la morfología de los tubérculos en la cámara de habitación en el género *Aspidoceras*. A: porción anterior; B: porción posterior.

Tal y como antes se expuso, la "doble concha" que tapiza la base de los tubérculos siempre está ausente en la mitad anterior de la cámara de habitación del individuo, lo cual quiere decir que en esta zona la superficie del manto y cualquier "dispositivo interno" en ella englobado, se hallaban en contacto directo con el medio externo a través de las perforaciones situadas en la porción terminal del tubérculo. Esto implica que los límites frontales de la "concha externa" y de la "capa prismática interna" se mantuvieron a una misma distancia relativa a lo largo de todo el desarrollo postembrionario, por lo que siempre existió este contacto del medio externo con la mitad frontal del manto. Durante el crecimiento la creación de nuevos tubérculos daría lugar al sellado de aquellos que fueran quedando englobados sucesivamente en la zona de secreción de "doble concha", solucionándose así el problema de la existencia de "vías de agua" en el fragmocono.

Llegados a este punto, parece adecuado pasar revista a aquellas hipótesis funcionales

-aludidas o inéditas- a que da lugar el análisis de éstas estructuras -veáse KENNEDY & COBBAN (1976) y WESTERMANN (1971).

En primer lugar, una interpretación de estas estructuras como posibles mecanismos de intercambio gaseoso con el medio externo implicaría de manera directa la desventaja de este grupo de ammonites, expresada por la necesidad de desarrollar vías complementarias para esta función, desde el momento en que los *Aspidoceratinae*, y en general los *Aspidoceratiformes*, se encuentran asociados normalmente a facies calizas en las que no existen evidencias que sugieran un empobrecimiento en oxígeno del medio -fondos reductores. La atribución de una misión exclusivamente protectora tampoco encontraría una gran consistencia dada la fragilidad que revestiría una estructura hueca y de paredes poco gruesas como sería el caso de los tubérculos en *Aspidoceratinae*. Una utilidad como mecanismo de anclaje a un fondo es poco probable por esta última razón y por que además la serie periumbilical carecería de misión a realizar, a primera vista. Otras interpretaciones, como las que sugerirían mecanismos de lastre, contrapeso o camuflaje no deben ser descartadas aunque llevarían a cabo, en cualquier caso, misiones secundarias.

La interpretación más factible por el momento es la que aboga por una función como mecanismo sensorial, de alguna manera análoga a la del tipo descrito por RUDWICK (1965) en el braquiópodo jurásico *Acanthothiris* y en el lamelibranquio actual *Crassostrea*. En este caso, las terminaciones perforadas de los tubérculos alojarían un dispositivo sensorial que permitiría obtener información de diverso tipo.

Por otro lado, llama la atención el hecho de que las especies de *Aspidoceratinae* presentan una fuerte variabilidad en lo que al número de tubérculos por vuelta se refiere, permaneciendo, sin embargo, constante la distancia entre ambas filas en relación con la altura del flanco. Este último carácter juega un papel destacado en la percepción de la evolución del género *Aspidoceras*, de manera que las formas más especializadas tienden a poseer una mayor distancia proporcional entre ambas series. A este respecto, parece ser que la funcionalidad estaría más relacionada con la distancia entre centros sensibles que con el número total de éstos en la mitad anterior de la cámara de habitación. Esta disposición permitiría al organismo detectar además la dirección de proveniencia del estímulo y la distancia a la que se encuentra, de manera más o menos aproximada, con lo que cuanto mayor fuera la separación entre centros nerviosos, más amplio sería el campo de apreciación.

El caso de los *Aspidoceras* transitoriamente unituberculados es algo más complejo, puesto que dentro de este modelo resulta difícil reconocer la funcionalidad del estadio en que

sólo está presente una serie. De ahí, sólo se puede deducir que, con la desaparición de la fila externa, existiría un cambio en el comportamiento y que los centros nerviosos periumbilicales constituirían el único sistema sensitivo presente.

Por último, dentro del género *Pseudohimalayites* no se han obtenido secciones de las series ventrales de tubérculos, aunque, como ya se expuso en la descripción correspondiente, estos elementos son meras expansiones de las costillas que parten de la serie externa y atraviesan la región ventral, por lo que en principio no parece probable que pudieran haber soportado algún tipo de centro nervioso comunicado con el medio externo.

No obstante, todas las ideas expuestas deben quedar restringidas al terreno de las hipótesis y tal vez la realización de un estudio más profundo sobre material más abundante y el reconocimiento de estructuras del mismo tipo en otros grupos de ammonites contribuirían a determinar con mayor precisión la funcionalidad de estas formaciones ornamentales.

**Physodoceratinae:** En este caso sólo se ha podido poner de manifiesto la estructura presente en los géneros *Physodoceras* y *Orthaspidoceras*, aunque para el resto de los casos es posible hacer ciertas aproximaciones. En ambos existe una estructura tubercular "ciega" -totalmente cerrada- con lo que la misión sensitiva propuesta para *Aspidoceratinae* puede quedar totalmente descartada. A este respecto, en esta subfamilia llama la atención la direccionalidad de los tubérculos, siempre hacia el interior del ombligo, como continuación del flanco o ligeramente oblicuos al mismo. Este detalle tiene importancia puesto que de hecho unos posibles centros nerviosos colocados en el extremo de los elementos ornamentales ocuparían en el conjunto de la concha una posición muy poco ventajosa para la recepción de posibles estímulos externos, ya que el "ángulo muerto" de percepción sería muy amplio en este caso. Esta argumentación se puede extender incluso al género *Pseudowaagenia*, en el que, aunque no se ha podido reconocer la estructura microscópica, la serie interna presenta una fuerte orientación hacia el interior del ombligo; la serie externa por otro lado, tampoco parece demasiado apta para este tipo de función, habida cuenta de la irregularidad de su implantación en las poblaciones, en el caso de que llegue a estar presente.

Los géneros *Benetticeras* y *Schaireria* tampoco parecen apartarse demasiado del plan funcional del resto de los componentes de la subfamilia, habida cuenta de que su fuerte convergencia morfológica con *Physodoceras* y *Orthaspidoceras* no permite atribuirles un modelo distinto del que pudieran haber presentado éstos. En el caso de *Simaspidoceras*, tampoco se han observado rasgos que difieran del resto de *Physodoceratinae*, ya que los engrosamientos lateroventrales son meras expansiones de la costulación en esta zona y que, como



mucho, adquieren un aspecto próximo al espiniforme -*S. irregulare* (DACQUE).

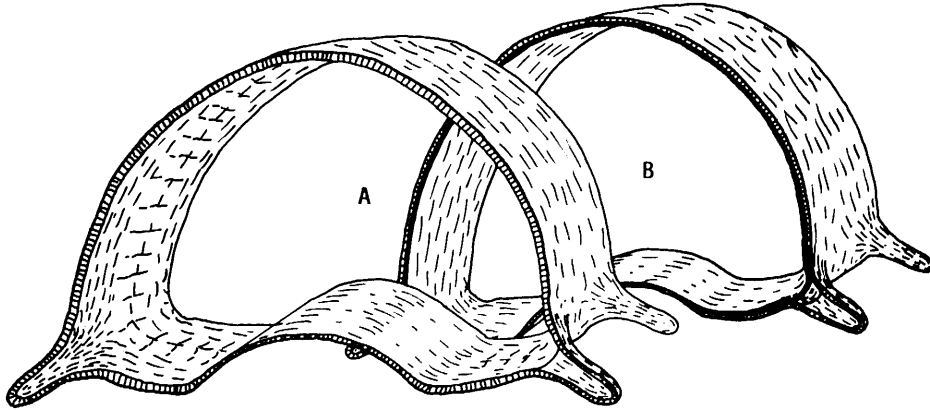


Figura II.2.2.: Representación esquemática de la estructura de la pared de la concha y de la morfología de los tubérculos en la cámara de habitación en el género *Orthaspidoceras*. A: porción anterior; B: porción posterior.

En cuanto a las posibles misiones de este tipo de ornamentación, no parece probable invocar un mecanismo de gran rendimiento en la defensa o en el contrapeso, dada su orientación; más efectivo sería si los elementos se hubieran dispuesto perpendiculares al flanco. En ciertos géneros -*Physodoceras*, *Pseudowaagenia*, *Schaireria*- los tubérculos podrían contribuir a la mejora de la hidrodinámica de la concha, ya que al ocluir parcialmente el ombligo evitarían en alguna medida la posible turbulencia que se formaría en esta depresión. Por otro lado se podría añadir además la interpretación que atribuye a estas estructuras una misión de camuflaje -COWEN et al (1973) en KENNEDY & COBBAN (1976)- o incluso una doble actuación como disuasor ante eventuales depredadores -esto podría incrementarse en los casos en los que los tubérculos son realmente lateroventrales, como en *Simaspidoceras* y ciertos *Orthaspidoceras*.

### II.2.2. El desarrollo septal durante el crecimiento postembrionario

Aunque este término presenta un significado muy amplio, dadas las características del estudio llevado a cabo, sólo se expondrán aquellas conclusiones deducidas de la observación sobre la distribución de la densidad relativa de los septos durante el desarrollo ontogenético postembrionario.

La omisión de comentarios en relación con el desarrollo en la fase postembrionaria temprana viene impuesta por la inadecuada preservación del material disponible, lo que hace que los primeros estadios de desarrollo se hallen normalmente mal conservados. Este hecho impide de entrada realizar precisiones sobre el ángulo total de la espiral de crecimiento y, por tanto, sobre el número de vueltas que conforman la espira en cada caso, lo que hubiera posibilitado comparaciones entre individuos en base a un punto de referencia que podríamos considerar "absoluto" en relación con el crecimiento.

Dado que además resulta poco frecuente encontrar individuos que permitan una observación detallada de la distribución septal durante una porción considerable de la espira, el primer problema reside en encontrar un parámetro que proporcione una idea exacta del "momento de crecimiento" en el que se realiza la medida. Teniendo en cuenta que el tamaño de los individuos resulta ser una de las características que definen una población monoespecífica son varios los parámetros que podrían haber sido escogidos como representativos del mismo. Puesto que en la mayoría de las especies de Aspidoceratiformes la sección fluctúa entre amplios márgenes, se ha escogido el parámetro E+H, suponiendo que las variaciones en el diseño de la sección expresan diversos grados de plasticidad fenotípica, con lo que las pérdidas en altura se añadirían al espesor y viceversa.

Puesto que interesa comparar el tamaño -E+H- con la distribución septal, como medida de la separación entre septos consecutivos se escoge el parámetro  $d_s$ , que representa la distancia en milímetros entre dos septos consecutivos, medida sobre la región sifonal y tomando como referencia siempre los mismos elementos suturales.

Del análisis bivariante de los dos parámetros considerados -E+H,  $d_s$ - se obtienen curvas representativas de la variación ontogenética del espaciado intersutural para valores concretos del volumen de la espira. Como aportación principal, este tratamiento permite comparar directamente curvas de crecimiento de diferentes ejemplares cuando, debido a factores tafonómicos, no se puede recurrir al origen de la espiral logarítmica o a la posición del primer septo segregado como puntos de referencia.

En teoría, si en el trazado de estas curvas no influyera el factor madurez su diseño se ajustaría a una recta. Al disminuir el espaciado intersutural proporcionalmente cuando se aproxima la madurez del individuo, la curva muestra una inflexión progresiva e incluso, si se trata de estadios gerónticos muy avanzados, puede llegar a manifestarse una rama descendente.

Sin embargo, cuando se obtiene este tipo de curvas, lo que más llama la atención son

las inflexiones aparecidas de manera más o menos periódica. Por otro lado, la comparación de las curvas correspondientes de diversos ejemplares pertenecientes a una misma especie permite observar que, aunque la coincidencia no es total, los mínimos de estas inflexiones se producen dentro de un intervalo limitado de E+H. Este hecho sugiere en principio que la posición de dichos mínimos puede ser un carácter constante a nivel específico y, por tanto, la expresión de un hecho con significado paleobiológico concreto.

En principio, y aunque existen ciertas diferencias, este modelo es muy próximo al descrito por KULICKI (1974) para el género *Quenstedtoceras* HYATT. Basándose en datos sobre el desarrollo postembrionario en Decápodos actuales este autor relaciona dichos mínimos periódicos con la existencia de ciclos anuales de madurez. La posición de los mínimos coincidiría con épocas de maduración sexual que marcarían el final del ciclo correspondiente -para una discusión más exhaustiva véase KULICKI (1974), pp. 216-220.

Como este autor señala, el inicio de la madurez sexual en *Quenstedtoceras* HYATT comienza con la denominada "tercera depresión". Posteriores depresiones indican los finales respectivos de los sucesivos ciclos anuales de madurez. En nuestro caso, el problema viene determinado por la imposibilidad de establecer la secuencia completa de los ciclos sexuales ya que, como se ha mencionado, no se poseen datos sobre los primeros estadios de desarrollo, en los que se deben producir las primeras manifestaciones según el autor polaco.

Todos los géneros de *Aspidoceratiformes* -excepto *Psh. steinmanni* (HAUPT), del cual no se poseen datos- presentan curvas de crecimiento cuya morfología se ajusta al modelo explicado. En general, todos los ciclos observados -intervalo de curva comprendido entre dos mínimos- constan de un máximo de siete y un mínimo de tres espaciados intersuturales, siendo el valor más frecuente entre cuatro y cinco. Normalmente, cuanto más alto es el orden del ciclo observado, suele reducirse el número de espacios intersuturales abarcados, y el valor ds decrece como consecuencia del típico acercamiento entre las suturas en estadios seniles.

El número máximo de ciclos observado es de hasta cinco en algún caso -*A. hystricosum* (QUENSTEDT). Si como indica KULICKI (1974) estos ciclos presentan una periodicidad anual sería posible adquirir una idea del número de años vivido por un ejemplar. Desgraciadamente, como ya se ha dicho, no es posible establecer la totalidad de la secuencia de los ciclos sexuales en nuestros ejemplares, por lo que cualquier alusión a edades absolutas debe quedar, por el momento, descartada.

Lo que resulta evidente es que en individuos de una misma población monoespecífica la

interrupción del crecimiento puede producirse en diferentes puntos de la curva de crecimiento. Si para dos individuos diferentes este hecho se produce en puntos situados sobre o próximos a dos mínimos distintos, ambos mostrarían indicios de una madurez sexual -apretamiento sutural- a distinto diámetro, es decir, pueden existir individuos adultos de una misma especie con diferente talla. En consecuencia, la utilización del diámetro alcanzado por las formas adultas como parámetro característico de una determinada población tiene que sufrir necesariamente una serie de matizaciones. En primer lugar, no interesa tanto una medida absoluta del diámetro final alcanzado como la determinación de la posición ocupada por la curva de crecimiento -o una porción representativa de la misma- en el diagrama E+H-ds de la especie con la que se compara. A este respecto la determinación de la curva de crecimiento de una especie concreta -o en la práctica una estimación integrada de la misma- puede resultar un criterio efectivo que nos permita atribuir por comparación determinados especímenes a dicha especie. Por supuesto, el diámetro máximo teórico en cada caso depende del trazado de la curva de crecimiento y vendría determinado por el "valor asintótico" de E+H alcanzado por la rama descendente. El estudio llevado a cabo revela que el número de ejemplares que alcanzan un determinado ciclo decrece en relación inversa con el orden del mínimo correspondiente. Según esto, sólo en muy raras ocasiones el diámetro obtenido corresponderá al valor teórico estimado, por lo que adquiere interés determinar en que punto de la curva de crecimiento se ha detenido el desarrollo.

En conclusión, el uso del término **tamaño** en una especie determinada -sobre todo su utilización comparativa- implica una valoración de las características de la curva de crecimiento estimada para dicha especie. Así pues, su utilización en esta memoria siempre considerará esta concepción.

No obstante, este estudio presenta las previsible limitaciones derivadas principalmente del hecho de que las curvas de crecimiento de ejemplares pertenecientes a una misma especie no muestran una coincidencia exacta. Esto es debido a la existencia de factores de tipo paleobiológico -medio ambiente, teratología- que en su día pudieron afectar el desarrollo "normal" del individuo; por otra parte también incide la variabilidad que debió afectar, de manera inherente, al crecimiento, considerado éste como un parámetro específico determinativo.

### II.2.3. Dimorfismo

La sugerencia de un dimorfismo de origen sexual en los ammonites ha sido hecha repetidamente desde antiguo. Sin embargo, no es hasta los trabajos de MAKOWSKI (1962) -en el

que se puede encontrar una extensa relación de antecedentes- y CALLOMON (1963), que la idea de un dimorfismo sexual es aceptada por la mayoría de los investigadores del Jurásico -véase CARIOU (1980), p. 19.

En relación con el grupo que nos ocupa, son muy escasas las alusiones al dimorfismo sexual, debido por un lado a la inexistencia de modificaciones aperturales -orejillas, peristomas- y, por otro, a la dificultad que conllevaría una hipotética segregación de dimorfos en base al tamaño, ocasionada por el desarrollo de varios ciclos de maduración sexual -véase apartado de desarrollo postembrionario.

La primera consideración a este respecto corresponde a MAKOWSKI (1962) quien atribuye a "Aspidoceras" -sin especificar las formas sobre las que se realizó el estudio- un dimorfismo tipo B. Zeiss en WESTERMANN (1969), a pesar de reconocer que no es fácil determinar el dimorfismo en el denominado Grupo III -Aspidoceratidae, Streblitinae- aconseja buscar los pares dimorfos dentro de cada género. CALLOMON, PHIL & COPE (1971) segregan, en una primera aproximación, especies macro y microconchas en base exclusivamente al tamaño, adjuntando como dato accesorio las apreciables diferencias observadas en la talla de los Aptychi. En este mismo sentido CONTINI & HANTZPERGUE (1975), aunque hacen constar la provisionalidad de su estudio, llevan a cabo una diferenciación en formas A -microconchas- y B -macroconchas- para algunas especies del género Aspidoceras; los límites establecidos, en principio arbitrarios, se refieren siempre a diferencias de diámetro. ENAY (1976), en relación con este tema, argumenta un par dimórfico *Sutneria*-*Aspidoceras*: "*Sutneria* aparece en la zona de Planula con *S. praecursor*, al mismo tiempo que los *Aspidoceras* de vueltas globulosas, redondeadas, entre los cuales es necesario quizás buscar las macroconchas correspondientes"; asimismo, este autor incide en el paralelismo morfológico entre *S. (Enosphinctes)* y *A. hermanni*, siendo surcadas ambas formas coetáneas. Finalmente, en este sentido y a modo de lo que podría ser un resumen de la interpretación más reciente sobre el dimorfismo en el género, Callomon en DONOVAN, CALLOMON & HOWARTH (1981), p. 153, refiere que "repetidamente se ha hecho la sugerencia de que la microconchas de, al menos, los últimos *Aspidoceratinae* podrían haber sido las elusivas *Sutneria*, dado que las distribuciones geográficas y bioestratigráficas de los dos grupos casi coinciden. Por otro lado, al menos las formas del *Kimmeridgense* de *Aspidoceras* parecen haber tenido ya microconchas aceptables, pareciéndose a las macroconchas mucho más que *Sutneria*".

En relación con la alusión a *Sutneria* como posible microconcha de *Aspidoceras*, es necesario añadir a la opinión del autor inglés que un estudio detallado revela diferencias en las distribuciones estratigráficas de ambos géneros -*Aspidoceras* ya está presente

desde la zona de Bimammatum- y divergencias, al menos en términos de abundancia relativa, según el ámbito biogeográfico; además, a partir de SCHINDEWOLF (1966), se constata el evidente distanciamiento en la morfología de la línea de sutura, sobre todo en lo que respecta al diseño de  $U_1$ , simple en *Aspidoceras* -"aspidoceratoide"- y bipartito en *Sutneria* -"perisphinctoide".

Como es fácil deducir, aquellas aproximaciones que hasta la fecha aconsejan buscar los pares dimorfos dentro del mismo género, toman como base diferencias de tamaño, aunque en todos los casos los límites impuestos son meramente arbitrarios.

Dado que las principales características que definen el dimorfismo contemplan la existencia de modificaciones aperturales y diámetros diferentes para los adultos de ambos dimorfos -Callomon en WESTERMANN (1969)- es en este último carácter en el que basaremos nuestras observaciones, dada la inexistencia, ya aludida, de cualquier tipo de diferenciación apertural en el grupo de los *Aspidoceratiformes*.

Llegados a este punto, conviene recordar que la noción de tamaño seguida en este trabajo no corresponde directamente con el término "diámetro final", sino más bien implica al trazado de las curvas de crecimiento -véase apartado de desarrollo postembrionario.

Cuando se superponen las curvas de crecimiento de un número discreto de ejemplares de una población monoespecífica se puede observar la existencia de dos conjuntos de curvas, cuya posición sobre el diagrama E+H-ds es significativamente diferente. Normalmente, tras un estadio inicial en que el recorrido es conjunto se manifiesta una serie de curvas cuyo trazado resulta elevado relativamente y otra agrupación normalmente compuesta por un menor número de individuos caracterizados por valores bajos de ds. Comparativamente, las primeras presentan además mayores intervalos de E+H entre cada par de medidas consecutivas. Por último, la posición de los mínimos equivalentes -con las limitaciones ya aludidas al identificar el orden de los mismos- parece adelantarse progresivamente durante el crecimiento en aquellas curvas caracterizadas por valores menores de ds.

De manera directa, se deduce la existencia de un conjunto de formas -curvas superiores- caracterizadas por un paulatino retardo comparativo de la maduración sexual -macroconchas. Además, los tamaños alcanzados al final de cada ciclo sexual son mayores que los correspondientes a los individuos representados por las curvas inferiores. Esta diferencia se consigue, a igual número de espaciados intersuturales contenidos en cada ciclo, mediante una mayor separación entre septos y, consecuentemente, un mayor incremento de las dimensiones de la espira -E+H- en cada intervalo intersutural.

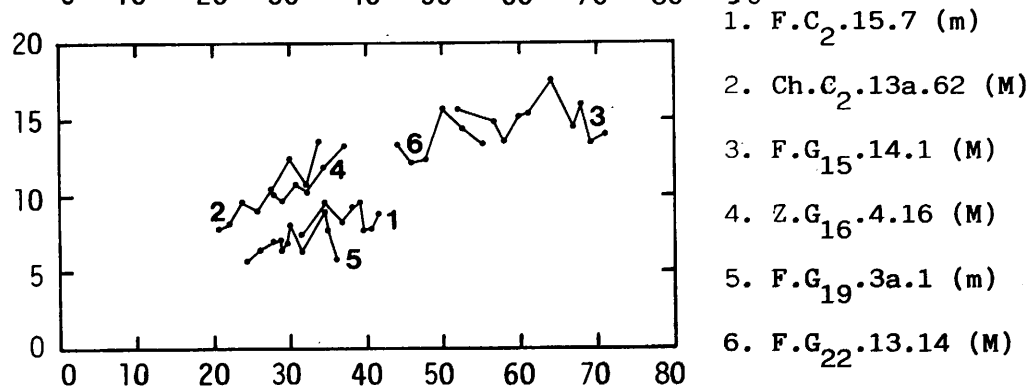
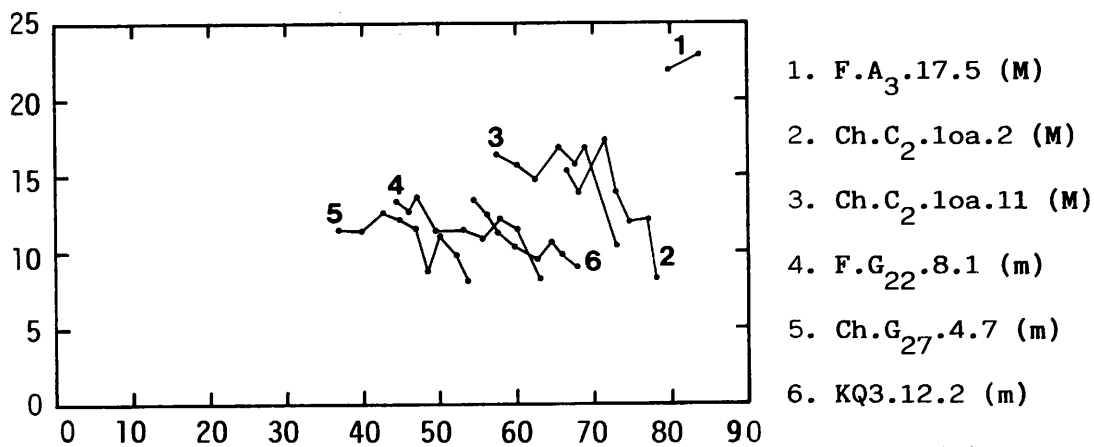
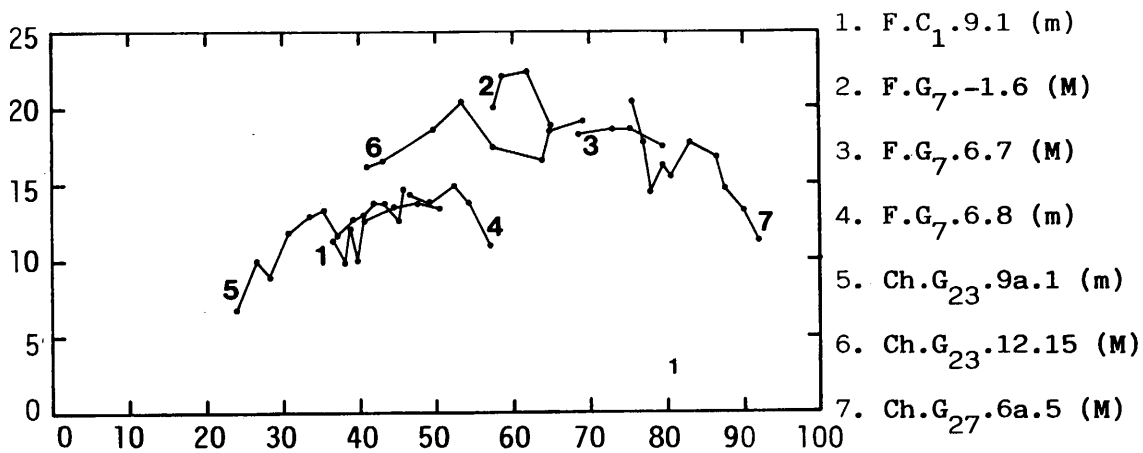
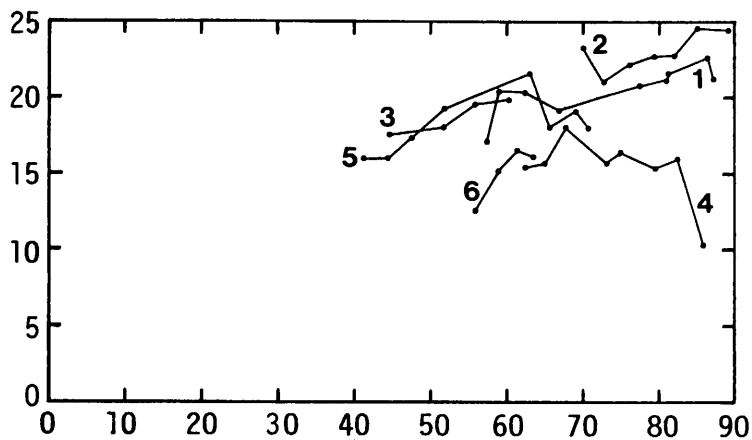
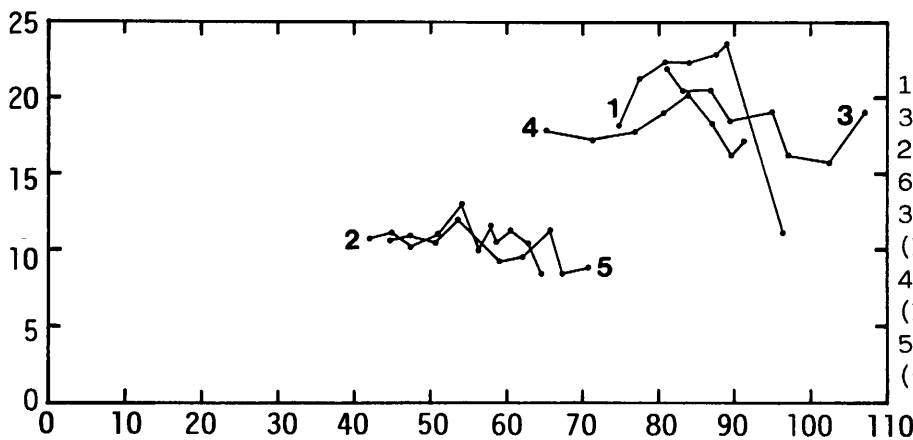


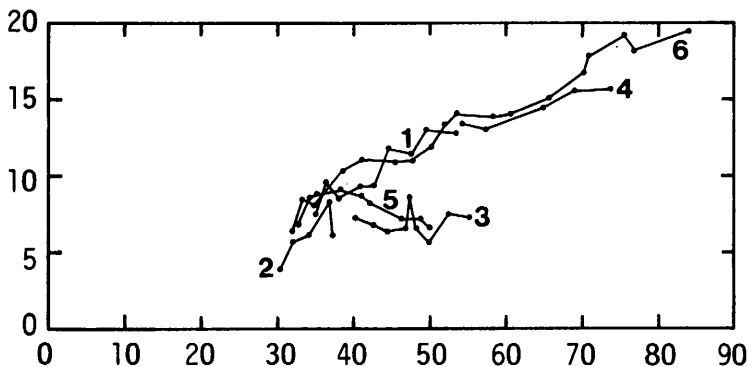
Figura II.2.3.: Diagramas ds (ordenadas)-E+H (abcisas) para: A) *Aspidoceras longispinum* (SOWERBY). B) *Aspidoceras sesquinodosum* FONTANNES. C) *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL).



- 1. F.C<sub>2</sub>.9.1 (M)
- 2. F.C<sub>2</sub>.11.6 (M)
- 3. Ch.C<sub>2</sub>.10c.6 (M)
- 4. Z.G<sub>16</sub>.4.24 (m)
- 5. U.G<sub>28</sub>.6a.3 (M)
- 6. U.G<sub>28</sub>.6b.5 (m)



- 1. U.AC<sub>21</sub>.5b.3 (M)
- 2. Ch.C<sub>2</sub>.13b.69 (m)
- 3. F.G<sub>23</sub>.7.4 (M)
- 4. F.G<sub>23</sub>.7.11 (M)
- 5. KM2.20.1 (m)



- 1. F.ACIII.2 (M)
- 2. F.G<sub>10</sub>.9.1 (m)
- 3. F.G<sub>22</sub>.21.9 (m)
- 4. F.G<sub>14</sub>.22a.41 (M)
- 5. F.PR.-5.1 (m)
- 6. F.PR.-5.2 (M)

Figura II.2.4.: Diagramas ds (ordenadas)-E+H (abcisas) para: D) *Physodoceras wolfi* (NEUMAYR). E) *Orthaspidoceras zieglerei* sp. nov.. F) *Schaireria neoburgensis* (OPPEL).



Por el contrario, las curvas inferiores representarían individuos de maduración sexual precoz -microconchas- caracterizados por desarrollar un escaso número de ciclos sexuales -dos como máximo observados en algún caso de *A. uninodosum* TOULA. Además, en estas formas la tasa de incremento de tamaño durante el desarrollo es sensiblemente menor que en las macroconchas, lo que se corresponde con una notable reducción del tamaño de las cámaras.

Esta metodología de trabajo permite interpretar la existencia de un dimorfismo intraespecífico, reconocido en casi todos los géneros de Aspidoceratiformes -excepto *Psh. steinmanni* (HAUPT), por falta de datos- y en la mayoría de las especies mediterráneas del grupo. En los casos en que no ha sido posible determinar el dimorfismo, esto se ha debido a la falta de material adecuado que incluyese especímenes correspondientes a ambos dimorfos, sobre todo a las formas microconchas -curvas inferiores en los diagramas- mucho menos frecuentes.

Por otro lado, el hecho de que este dimorfismo generalice su expresión en el nivel de la especie, permite que pueda ser directamente interpretado como reflejo de una diferenciación sexual en base al tamaño.

Para terminar, cabe destacar que la relación entre diferentes sexos es variable, entre el valor 1(m):1(M) -*S. bucki* sp. nov, *Sch. avellana* (ZITTEL)- y 1(m):8(M) -*Btt. benetti* sp. nov; sin embargo, estos datos deben considerarse como provisionales hasta tanto el estudio no incluya una muestra más extensa. Aunque existen algunos casos en que la abundancia de dimorfos parece ser equivalente, en el resto el número de macroconchas es superior al de microconchas, como suele ser frecuente en los grupos de ammonites cuyo dimorfismo está bien establecido -*MAKOWSKI* (1962), *Palframan* en *WESTERMANN* (1969).

En cuanto a las características de la espira, la expresión del dimorfismo se refleja en el hecho de que las formas microconchas suelen presentar mayor amplitud de ombligo y menor índice de crecimiento a igual diámetro. En general, se puede decir que en momentos de desarrollo equivalentes ambos dimorfos presentan proporcionalidad comparativa en los principales parámetros que determinan la morfología de la espira.

En relación con los dos tipos de dimorfismo -"A"y"B"- diferenciados por *MAKOWSKI* (1962), resulta imposible determinar aquél al que corresponden los Aspidoceratiformes, dado que no ha sido posible obtener datos sobre el número total de vueltas que presentan las formas microconchas. No obstante, en este aspecto me adhiero a la opinión de *Callomon* -quien erróneamente atribuye el trabajo del autor polaco a 1963- en *WESTERMANN* (1969), p. 112, de que en principio no existe base objetiva para suponer que el número total de vueltas

pueda ser una constante en términos biológicos y que, por lo tanto, pueda resultar un condicionante que "canalice" la evolución en ammonites, como sugiere el autor polaco -MAKOWSKI (1962), p. 64. No obstante, si hemos de encontrar alguna significación a los ejemplos comparativos de ambos tipos de dimorfismo ilustrados en la lámina X del texto del trabajo de este autor, da la impresión de que sólo en un dimorfismo de tipo "A" podría darse una proporcionalidad de parámetros entre ambos dimorfos en estadios de desarrollo similares, de alguna manera comparable a la observada en *Aspidoceratinae* y *Physodoceratinae*. Esta observación difiere sustancialmente de la opinión de este autor que supone la existencia de un dimorfismo tipo "B" en el grupo -MAKOWSKI (1962), tabla 1. Contrariamente, en un dimorfismo tipo "B", las conchas serían idénticas a iguales diámetros y la diferencia entre ambos dimorfos vendría marcada por la agregación de una vuelta más de espira en las formas macroconchas.

Por otro lado, cabe comentar el paralelismo que hasta cierto punto existe entre el dimorfismo observado en *Aspidoceratiformes* y el referido por KULICKI (1974) en el género *Quenstedtoceras*. Aunque el tipo de curvas elaboradas por este autor es diferente -resultan del contraste de parámetros distintos a los aquí empleados- es interesante notar el desfase de crecimiento en el ejemplo polaco, expresado como la diferencia en el ángulo total de la espira entre ambos dimorfos cuando se alcanza el final del primer ciclo sexual -cuarta depresión en *Quenstedtoceras*. En nuestro caso, este desfase -cuya cuantificación no es posible efectuar dada la imposibilidad de asignar a cada ciclo un número de orden exacto- vendría indicado por el aludido adelanto que experimentan los mínimos sucesivos en las microconchas con relación a las macroconchas. La diferencia más notable se refiere a la capacidad observada en los *Aspidoceratiformes* para alcanzar más de dos ciclos sexuales, máximo número registrado en *Quenstedtoceras*.

Así pues, en resumen, se puede concluir la existencia tanto en *Aspidoceratinae* como en *Physodoceratinae*, de un dimorfismo ligado al tamaño -considerando siempre estadios de desarrollo equivalentes- detectado en todas aquellas especies de las que se ha podido obtener un número significativo de datos. Esta generalización permite además suponer que este dimorfismo encierra un significado paleobiológico determinado y que, más concretamente, constituye la expresión de una diferenciación sexual.

En este caso, la presencia de dimorfismo en el grupo no reviste consecuencias taxonómicas de relieve, ya que no se ha registrado ninguna segregación con énfasis dimórfico que implicase diferenciación sistemática. Por lo tanto, y siguiendo la opinión de Palframan en WESTERMANN (1969), la distinción de dimorfos se hará conforme a las reglas de nomenclatura, aunque en este caso se substituyen los símbolos zoológicos relativos al sexo por

las abreviaturas M (macroconchas) y m (microconchas).

Por último, cabe mencionar que este estudio presenta idénticas limitaciones a las expuestas en el análisis del desarrollo septal durante el crecimiento postembrionario, ya que las conclusiones en ambos casos han sido obtenidas a partir de estudios de similares características. Sin embargo, los inconvenientes atribuidos a ciertos estudios sobre el dimorfismo, en el sentido de que abarcaban una corta distribución bioestratigráfica o por su restricción a un determinado taxón, no pueden ser imputados en este caso, habida cuenta de la extensión cronológica implicada, y de la amplitud y diversidad tipológica del grupo considerado, todo ello sin olvidar la amplísima distribución paleogeográfica de los Aspidoceratiformes.

[Faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side of the page]

## II.3. SISTEMÁTICA

### II.3.1. Consideraciones Taxonómicas

#### II.3.1.1. Conceptos de especie y subespecie

Históricamente, el estudio paleontológico se ha caracterizado por una primera fase que podríamos denominar "tipológica", en que los criterios sistemáticos a nivel de especie derivaban del reconocimiento de las características morfológicas presentes en un ejemplar tipo, que constituía la referencia exclusiva a la que todo investigador debía de acogerse. Los diferentes criterios que determinaban el tratamiento sistemático tan sólo dependían de razones meramente superficiales sin tener en cuenta los factores que pueden condicionar la existencia de una determinada morfología.

Hoy día las pretensiones van más allá pues intentan abarcar el conocimiento de las relaciones entre las agrupaciones de organismos a distintos niveles, con objeto de obtener una visión de la evolución espacio-temporal que, en definitiva, permita establecer modelos que expliquen un comportamiento evolutivo determinado. Si consideramos la especie biológica como unidad evolutiva fundamental y la definimos como un conjunto de poblaciones compuestas por individuos interfecundos, es en este nivel, el de la población, en el que debemos centrar nuestro interés. Dado que la cohesión entre los individuos de una población viene determinada por factores genéticos y ecológicos y que el estudio paleontológico se basa en el reconocimiento de los detalles morfológicos observables sobre lo que en su día constituyó parte de una biocenosis, el problema inmediato es el control de la dinámica genética a partir de rasgos fenotípicos susceptibles de estudio -mensurables o, al menos, factibles de descripción. Sin embargo, sabemos que dentro de una población, en términos generales, la expresión de las variables más características suele aproximarse a una distribución continua como consecuencia de esa interfecundidad.

En una primera fase, dado el carácter local y temporal de la población, restringiremos la observación a un área concreta y a un nivel de tiempo determinado, y enfocaremos el estudio hacia la determinación de aquellos caracteres cuyos parámetros determinativos se distribuyen sin solución de continuidad. Este proceso facilitará criterios que nos conduzcan al reconocimiento provisional de diferentes agrupaciones morfológicas "naturales". Los límites entre éstas vendrán determinados por cambios netos en los valores estimados de los parámetros ensayados, distintos según las características de la población estudiada.

No obstante, dado el carácter multidimensional de la especie, es necesario establecer una sucesión de poblaciones en el tiempo que nos conduzca a determinar los límites temporales de esa variabilidad, y extender el estudio local a toda aquella área en la que dicha sucesión presente un comportamiento similar. El control de los aspectos ecológicos se lleva a cabo considerando en cada caso la composición de las asociaciones faunísticas, el medio -facies- y el ámbito geográfico.

La integración de estas unidades en un entorno paleogeográfico y en un nivel bioestratigráfico determinado nos lleva implícitamente a la determinación de morfoespecies, unidades lo más cercanas posibles a lo que en su día fué una bioespecie. Como ventaja inmediata, la determinación de las relaciones horizontales y verticales de estas unidades entre sí y con el resto de la asociación faunística permitirá proponer un esquema coherente de los principales rasgos evolutivos de un grupo determinado deduciendo, en su caso, los posibles fenómenos de convergencia. Dentro de este estudio, de enfoque más amplio, es factible integrar observaciones que permitan realizar una interpretación más ajustada. Teniendo en cuenta que en la propia dinámica de una especie queda determinado el mayor o menor grado de especialización -lo que incide en el índice de plasticidad morfológica- es posible, en teoría, realizar ciertas precisiones sobre los límites de variabilidad que se van a desarrollar. Además, entre especies próximas son pocos los caracteres que se pueden utilizar como criterio de diferenciación y, frecuentemente, la variación de uno de ellos condiciona los cambios observados en el resto si se considera un organismo como un "todo integrado"; a este respecto, resulta útil precisar qué elemento estructural se ha visto afectado de un determinado cambio a lo largo del tiempo y las repercusiones que tendría esta variación sobre la estructura general.

Un problema frecuente a tener en cuenta durante este desarrollo analítico es la existencia de polimorfismo. En este caso el criterio de discontinuidad morfológica se ha de aplicar bajo el condicionamiento previo de una coincidencia exacta tanto en el espacio como en el tiempo.

Por otro lado, cuando existe un solapamiento morfológico entre dos especies determinadas aparecen formas que presentan valores intermedios de los caracteres considerados. Estos casos resultan críticos y sólo otro tipo de análisis distinto del meramente morfológico -nivel bioestratigráfico, posición paleobiogeográfica- puede aportar datos que decidan su asignación a una u otra morfoespecie.

Un aspecto puramente formal viene constituido por la denominación específica y se realiza

asignando el tipo o tipos referidos en bibliografía, aquellos a los que se pueden extender las características que determinan la morfoespecie reconocida, y haciendo prevalecer, si ha lugar, la denominación específica más antigua.

La determinación de subespecies, de haberse llevado a cabo, se hubiera realizado según un criterio estrictamente biológico, determinando poblaciones sincrónicas alopátricas, uniformes respecto a los caracteres de primer orden y segregadas en uno o varios de los de rango inferior. En la práctica uno de los mayores inconvenientes deriva de la dificultad de comparar muestras equivalentes provenientes de áreas paleogeográficas distintas, dada la ausencia de registros significativos en la mayoría de los casos.

#### II.3.1.2. Concepto de género

El género agrupa especies filogenéticamente relacionadas que muestran rasgos morfológicos comunes. Dado que esta condición ha de cumplirse necesariamente, es posible encontrar agrupaciones de este estilo en que los caracteres comunes sean muy escasos; en cualquier caso el género se ha definido sobre aquellos rasgos de primer orden que permanecen invariantes a lo largo de la serie evolutiva. Como una ventaja inmediata este tratamiento permite reconocer los casos de homeomorfismo a este nivel.

#### II.3.1.3. Observaciones a la descriptiva de las especies

En este apartado se comenta el contenido de los distintos puntos que componen la descriptiva de las diferentes especies y se precisan las modificaciones introducidas en cada uno de los mismos.

Cabe mencionar que la exclusión de cualquier tipo de relación de material y medidas en el tratamiento sistemático viene justificada por el considerable volumen de datos que esto supondría en gran número de casos. De acuerdo con esto, para agilizar el capítulo de sistemática y ante la posibilidad de omitir tal información, se facilita la relación de material y medidas en el apéndice al final de esta memoria. Así, en el tratamiento de cada especie los datos sobre medidas se incluyen expresados en gráficas que permiten una visualización directa de la evolución ontogenética de las espiras y facilitan la comparación de manera notable.

**Sinonimia:** En la lista sinónimica se incluyen exclusivamente los ejemplares figurados que se consideran pertenecientes a una especie, así como las nuevas denominaciones llevadas a cabo sobre material previamente figurado por el mismo u otros autores. En ningún caso se incluyen referencias exclusivamente nominales, dado que resulta prácticamente imposible determinar, a partir de una mera descripción, si la concepción de una determinada especie para un autor dado concuerda o no con la que se expone en la presente monografía. Aunque uniformemente tratada, la fauna subbética ha sido una excepción ya que se ha estudiado directamente el total de las colecciones existentes; así pues, por ejemplo, las matizaciones a la sistemática propuesta por OLORIZ (1976) deben restringirse en cada caso al individuo aquí señalado y figurado por dicho autor y no al total de la muestra reunida en aquel momento en el taxón objeto de estudio. Asimismo, al objeto de eliminar confusiones tampoco se incluyen aquellos ejemplares cuyo estado de conservación los haga prácticamente irreconocibles. En casos de una total ausencia de referencia bioestratigráfica o cuando las características del ejemplar sean de difícil reconocimiento, la asignación específica deberá considerarse con una cierta reserva.

Para cada cita, los símbolos situados a la izquierda del año de publicación tienen el siguiente significado:

?: La asignación específica se lleva a cabo con una cierta duda por diferentes razones, normalmente expuestas en el apartado de observaciones.

V, Vm: El ejemplar o ejemplares reseñados, o sus moldes respectivamente, han podido ser observados directamente. Cuando sólo se ha observado parte de la relación incluida en la cita correspondiente se expresa directamente incluyendo (V) o (Vm) delante de la abreviatura de la figuración.

.: En este trabajo se adquiere la responsabilidad de la asignación de un determinado espécimen figurado a la especie en tratamiento, ya que dicho ejemplar nunca había sido atribuido a la misma por otro autor -véase MATTHEWS (1973)- de manera previa.

Cuando en una misma cita se incluyen varios ejemplares, esto se significa separando mediante un punto y coma las diversas referencias individuales correspondientes a la figuración. En todos los casos, incluso si un mismo ejemplar ha sido figurado en láminas diferentes, la separación se realiza únicamente mediante una coma.

**Tipo:** En cada caso se indica el autor, ilustración, institución de depósito y proveniencia geográfica y bioestratigráfica; asimismo, se especifica si el tipo ha sufrido

do refiguración. Cuando alguno de estos datos no ha podido ser comprobado personalmente se citan las fuentes consultadas, o se expone la correspondiente reserva en ausencia del dato oportuno.

**Descripción:** Se hace mención de manera concisa y exacta -veáse apartado de terminología descriptiva- de las principales características que definen la especie -o al menos la muestra que se posee- y de la variabilidad de las mismas. Sucesiva y separadamente se indican las características de la espira, ornamentación y línea de sutura, resaltando los rasgos más significativos y evitando hacer mención de aquellos detalles carentes de interés o que ya hayan sido mencionados al definir el género.

**Observaciones:** En este apartado se concretan los criterios adoptados tanto en el establecimiento de un nuevo taxón, como en el caso de que para la especie en cuestión se adopte una nueva concepción, sobre todo el relación con la precisión de sus límites de variabilidad. Por otro lado, y en este último sentido, se lleva a cabo una revisión crítica sobre los tipos clásicos incluidos -con o sin reserva- o excluidos de la sinonimia. Finalmente, si se considera adecuado, tienen siempre cabida comentarios a otros autores, datos de tipo biogeográfico, evolutivo...

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** La nomenclatura paleobiogeográfica adoptada corresponde a la subdivisión en dominios y provincias propuesta por CARIOU, (1973) para el Oxfordense. La denominación de las diferentes regiones geográficas dentro de Europa corresponde a la de AGER (1980), detallada para Francia a partir de ENAY et al (1980). Fuera de Europa se indican expresamente las localidades en las que se llevó a cabo el trabajo de referencia.

Las distribuciones bioestratigráficas utilizadas corresponden a las establecidas para cada provincia paleobiogeográfica durante el Jurásico superior, a saber: OLORIZ (1976), y OLORIZ Y TAVERA (1982) para las Cordilleras Béticas; ZEISS (1968), GEYER (1961) y ENAY, TINTANT et RIOULT (1971) para la provincia submediterránea en general; ENAY, TINTANT et RIOULT (1971) para la provincia subboreal; ZEISS (1970) para Etiopía; COLLIGNON (1959-60) y VERMA & WESTERMANN (1984) para Madagascar y Kenia respectivamente; VERMA & WESTERMANN (1973) y LEANZA (1980) para centro y sur América respectivamente.



### II.3.2. Posición sistemática

Teniendo en cuenta el carácter difilético del grupo -cf. capítulo de evolución- los Aspidoceratiformes se distribuyen en dos subfamilias diferenciadas:

**Aspidoceratinae** ZITTEL 1895: Incluye la línea separada de **Euaspidoceratinae** a través de las formas más evolucionadas del género **Euaspidoceras** -Eu. gr. **babeaunum** (D'ORBIGNY) sensu DORN (1931). Agrupa los géneros **Aspidoceras** ZITTEL y **Pseudohimalayites** SPATH.

**Physodoceratinae** SCHINDEWOLF 1925: Se denomina así a aquella línea evolutiva diferenciada de **Euaspidoceratinae** a partir de formas pertenecientes al género **Neaspidoceras** -N. gr. **tietzei** (NEUMAYR)-**radisense** (D'ORBIGNY). En ella se incluyen los géneros **Physodoceras** HYATT, **Benetticeras** gen. nov., **Orthaspidoceras** SPATH, **Simaspidoceras** SPATH, **Pseudowaagenia** SPATH y **Schaireria** gen. nov. Aunque no se conoce con exactitud cual es la forma ancestral del género **Physodoceras**, en caso de que posteriores estudios evidenciaran su origen a partir de **Neaspidoceras**, esta subfamilia estaría compuesta desde su inicio por dos líneas claramente diferenciadas -**Physodoceras**, **Benetticeras**, **Orthaspidoceras**, **Simaspidoceras**, y **Pseudowaagenia**, **Schaireria**. En consecuencia, un criterio de ordenamiento sistemático esencialmente práctico, apoyado además por datos sobre la línea de sutura, sugeriría la inclusión de este género en **Physodoceratinae**.

Ambas subfamilias, junto con **Peltoceratinae** SPATH 1924, **Euaspidoceratinae** SPATH 1931 e **Hybonoticeratinae** OLORIZ 1976\*, integran la familia **Aspidoceratidae** ZITTEL 1895, perteneciente a su vez a la superfamilia **Perisphinctacea** STEINMANN 1890.

---

\* Esta subfamilia fué propuesta asimismo, aunque con diferente concepción, por DONOVAN, CALLOMON & HOWARTH (1981) sin tener en cuenta esta referencia previa.

### II.3.3. Estudio sistemático

SUPERFAMILIA PERISPHINCTACEAE STEINMANN, 1890

FAMILIA ASPIDOCERATIDAE ZITTEL, 1895, emend

SUBFAMILIA ASPIDOCERATINAE ZITTEL, 1895

GENERO *ASPIDOCERAS* ZITTEL, 1868

Sinonimia: *Acanthosphaerites* ROLLIER, 1922.

Especie tipo: *Ammonites rogoznicensis* ZEUSCHNER, 1846

Descripción: Bajo esta denominación genérica se agrupan formas semiinvolutas a evolutas, de tamaño pequeño, medio o grande. La sección fluctúa entre equidimensional y francamente deprimida, y su diseño puede variar desde ovalado o subcuadrático a reniforme.

La ornamentación está compuesta por una fila periumbilical y otra lateral de tubérculos generalmente seminumerosos. Con el crecimiento la fila externa puede mantenerse o desaparecer; la interna siempre permanece durante todo el desarrollo ontogenético pudiendo sus elementos espaciarse hacia VE y en raras ocasiones mostrar la tendencia opuesta.

La sutura presenta aproximadamente la misma morfología en todas las especies del género y está compuesta por hasta nueve lóbulos presentándose todos sus elementos profundos e indentados.  $U_2$  y  $U_3$  pueden ser ocasionalmente asimétricos.

Criterios de determinación específica:

- Tamaño.
- Involución.
- Persistencia de la fila externa de tubérculos.
- Distancia radial entre ambas filas de tubérculos en relación con la altura de la sección.
- Presencia ocasional de costulación.

Observaciones: Este género presenta básicamente dos morfologías bien diferenciadas, aquella con tuberculación persistente durante toda la ontogenia y otra en que la fila exter-

na está implantada de manera irregular a lo largo del desarrollo. Ambas morfologías coexisten en la mayor parte de la extensión geográfica y estratigráfica del género lo que ha llevado a algunos autores -Callomon en VERMA & WESTERMANN (1984)- a suponer para las especies del género un dimorfismo morfológico que englobase ambas tipologías. No obstante, la aproximación alcanzada en este trabajo revela que la coincidencia, siempre imperfecta, de los tipos de bituberculación constante y transitoria se restringe a unos pocos casos, por lo que se proponen denominaciones específicas diferentes en ambos grupos.

Afinidades: *Euspidoceras* SPATH presenta ombligos más amplios, sección cuadrática y fila externa más alta en el flanco, aunque algunos tipos de ambos géneros convergen fuertemente. Por otro lado, la morfología y el número de lóbulos umbilicales -tres a cuatro en *Euspidoceras*- de la sutura pueden ser empleados como criterios de reconocimiento.

*Simaspidoceras* SPATH no desarrolla auténticos tubérculos laterales, sino expansiones de la costulación sobre la banda lateroventral.

Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica: Género muy frecuente en las provincias mediterránea, submediterránea, indomalgache y andina, y algo menos en la subboreal.

Oxfordense superior-Berriasense inferior (zona de *Bimammatum*-zona de *Jacobi*).

Especies: Con bituberculación constante: *binodum* (OPPEL), *longispinum* (SOWERBY), *hystriocosum* (QUENSTEDT), *apenninicum* ZITTEL, *caletanum* (OPPEL), *venzoi* sp. nov., *rogoznicensis* (ZEUSCHNER), *rafaeli* (OPPEL).

Con bituberculación transitoria: *sesquinodosum* FONTANNES, *uninodosum* TOULA, *acanthicum* (OPPEL), *linaresi* sp. nov.

*Aspidoceras binodum* (OPPEL)

Láms.:1/1;2/2,3,4,5;3/1. Figs.:II.3.1.;II.3.6.

- |    |         |                                                                                                                                                                                                                   |
|----|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V  | 1849    | <i>Ammonites inflatus binodus</i> .- QUENSTEDT. p. 127., L. 16/10a,b.                                                                                                                                             |
| Vm | 1863    | <i>Ammonites binodus</i> OPP.- OPPEL. p. 217.                                                                                                                                                                     |
| V. | 1863    | <i>Ammonites atavus</i> OPP.- OPPEL. p. 216., L. 58/3a,b.                                                                                                                                                         |
| V. | 1863    | <i>Ammonites iphicerus</i> OPP.- OPPEL. p. 218., L. 60/2a,b.                                                                                                                                                      |
| .  | 1876    | <i>Ammonites acanthicus</i> , OPPEL.- DUMORTIER & FONTANNES. p. 125., L. XVIII/5,a.                                                                                                                               |
|    | 1887.88 | <i>Ammonites inflatus binodus</i> .- QUENSTEDT. p. 1020., L. 116/15. p. 1027., (V) L. 117/8., (V) L. 117/9. p. 1028., (V) L. 117/10., (V) L. 117/11., (V) L. 117/12. p. 1029., L. 117/13. p. 1035., (V) L. 118/9. |
| V  | 1887.88 | <i>Ammonites inflatus reineckii</i> .- QUENSTEDT. p. 1026., L. 117/7.                                                                                                                                             |

- V 1887.88 *Ammonites inflatus*.- QUENSTEDT. p. 1029., L. 117/14. p. 1030., L. 117/15., L. 117/16., L. 117/17.
- V. 1879 *Aspidoceras longispinum*, SOWERBY.- FONTANNES. p. 87., L. XII/4a,b.
- . 1906 *Aspidoceras euomphaloides* n. sp..- BURCKHARDT. p. 37., L. VI/5,6,7,8.
- V. 1910 *Aspidoceras iphiceroides* WAAGEN.- DACQUE . p. 24., L. I/8., L. IV/4.
- Vm 1929 *Physodoceras binodum* OPPEL.- WEGELE. p. 89 (183)., L. XI (XV)/3a,b.
- V. 1929 *Physodoceras iphicerum* OPPEL.- WEGELE. p. 89 (183)., L. XI (XV)/4a,b.
- . 1931 *Aspidoceras asymmetricum*, sp. nov..- SPATH. p. 629; L. CXVIII/3a,b.
- ? 1931 *Aspidoceras* cf. *binodum* (QUENSTEDT), OPPEL sp..- SPATH. p. 637; L. CXIX/2a,b.
- V. 1958 *Aspidoceras atavum* (OPPEL).- BUCK. p. 48; L. 3/3.
- 1958 *Aspidoceras binodum* (OPPEL).- BUCK. p. 51; L. 3/4,f.13b; (V) L. 3/5.
- . 1960 *Aspidoceras longispinum* (SOWERBY) ssp. indet..- CHRIST. p. 119; L. 9/1.
- V non 1976 *Aspidoceras binodum* (OPPEL).- OLORIZ. p. 289; L. 24/2.
- V 1976 *Aspidoceras binodum* (OPPEL).- OLORIZ. p. 289; L. 24/3; L. 24/4.

**Holotipo:** Original en OPPEL (1863), no figurado (depósito desconocido), proveniente del Malm Gamma de Nusplingen bei Balingen, Baden-Württemberg (Sur de Alemania).

**Material:** 287 ejemplares

**Descripción:** Especie que agrupa formas de tamaño pequeño a medio y semiinvolutas. Presenta un marcado polimorfismo que afecta principalmente al diseño general de la concha. La morfología de la sección varía desde redondeada algo deprimida a típicamente reniforme muy deprimida. En función del diseño concreto de la sección los flancos pueden presentarse desde convexos a muy convexos, y la RV amplia a muy amplia. El BU cambia desde algo alguloso a muy redondeado, prácticamente indeterminable, y la MU, vertical, entre plana y muy convexa.

En posición periumbilical aparece una fila de tubérculos, dirigidos hacia el centro del ombligo en VI y oblicuamente al flanco en VE. Por encima de los dos quintos de la altura del flanco se instala una segunda serie cuyos elementos se disponen perpendiculares a la superficie de la concha. El número de tubérculos varía desde bajo a medio y la relación entre los elementos de ambas filas llega asimismo a conformar diferentes modelos ya que pueden corresponderse, aunque son corrientes disposiciones triangulares en que por un solo elementos de la fila interna existen dos en la fila externa, e incluso se observa cómo el tubérculo externo desaparece, originándose una disposición triangular inversa. Por último, la distancia entre las dos filas de tubérculos es algo menor que

las dos quintas partes de la altura del flanco, tendiendo esta proporción a incrementarse durante la ontogenia; como carácter gerontomórfico, típico en el género, pueden aproximarse ambas filas hacia el final de la CH.

La sutura está compuesta por un total de ocho elementos. Cabe destacar la profunda indentación que afecta a la silla externa y la amplitud que alcanzan las sillas sobre todo en ejemplares de espira muy deprimida. En estadios adultos se observa una incipiente lobulación en la silla  $U_4/U_5$ , que puede corresponder a un sexto lóbulo umbilical incipiente. Por último, en algunos casos,  $U_2$  puede aparecer claramente asimétrico.

Observaciones: En primer lugar, y en base a la gran variabilidad morfológica que presenta la especie, resulta indicado considerar *A. atavum* (OPPEL) -especie con un solo representante citado en bibliografía- como una variante morfológica extrema de escasa tuberculación, teniendo en cuenta que la gran variabilidad que presenta la muestra subbética, permite reconocer en ella dicho morfotipo "atavum"; por otra parte, los criterios bioestratigráficos de diferenciación aludidos en algún caso -BUCK (1958)- carecen de validez habida cuenta de la presencia de *A. binodum* (OPPEL) en el Oxfordense superior del Sur de Alemania, según se ha podido constatar. En este trabajo se ha preferido conservar la denominación "binodum" por ser la de mayor difusión y de cara a evitar posibles confusiones en posteriores tratamientos del grupo.

Asimismo, *A. iphicerus* (OPPEL), corrientemente referida como sinónima de *A. longispinum* (SOWERBY) ha sido incluida en el espectro de *A. binodum* (OPPEL) en base a criterios morfológicos -no deducibles de manera correcta a partir de la ilustración de Opper- y a la asignación de dicho original -notablemente deformado al nivel de la cámara de habitación- al Kimmeridgense inferior -zona de *Hypselocyclum*- dado el tipo de facies en que se halla conservado -G. Schairer, comunicación personal.

Se ha preferido atribuir *A. iphiceroides* WAAGEN en DACQUE (1910) a la especie de Opper, dado el pequeño tamaño de los especímenes y su nivel estratigráfico de proveniencia -Oxfordense superior de Mombassa.

*A. asymmetricum* SPATH, del Oxfordense superior -Belemnite Marls- de Cutch (India), fué diferenciado específicamente por este autor tomando como criterio la desviación del sifón, hecho corriente en el género. De *A. cf. binodum* (QU.) OPPEL en SPATH no existe referencia bioestratigráfica, aunque de hecho sus características morfológicas coinciden con las de la especie de Opper, razón por la que ha sido incluido en la sinonimia de *A. binodum* (OPPEL) con cierta reserva.

El ejemplar de *A. binodum* (OPPEL) en OLORIZ (1976), L. 24/4, presenta un desvanecimiento de la fila externa de tubérculos hacia el final de la forma, por lo que puede ser más adecuada su inclusión en *A. sesquinodosum* FONTANNES.

**Afinidades:** Morfológicamente próxima a *A. rogoznicense*(ZE.), presenta sin embargo menor tamaño y una espira algo menos deprimida, aunque con respecto a este carácter los campos de variabilidad de ambas especies presentan un claro solapamiento. De cualquier manera el criterio bioestratigráfico resultaría decisivo en el caso de ejemplares cuya morfología no resolviera su determinación específica.

*A. sesquinodosum* FONTANNES presenta un estadio bituberculado restringido a vueltas internas y medias, siendo posible en este caso la inclusión errónea de especímenes incompletos de esta especie en *A. binodum* (OPPEL).

Sus diferencias con *A. longispinum* (SOWERBY) se comentarán en la descripción de esta especie.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie muy frecuente en las provincias mediterránea y submediterránea.

Oxfordense superior-Kimmeridgense medio (parte inferior, zona de *Bimammatum*-parte inferior zona de *Compsum*) de las C. Béticas, con máximo de abundancia en las zonas de *Strombecki* y *Divisum*. Niveles indeterminados de los Apeninos externos, Alpes meridionales y Sicilia (posiblemente equivalentes a los de las C. Béticas). Oxfordense superior-Kimmeridgense inferior (parte media, zona de *Planula*-parte inferior, zona de *Divisum*) de Suabia, Franconia, Jura suizo y cuenca del Delfinado.

Oxfordense superior-¿Kimmeridgense inferior? de Cutch (India). Oxfordense superior de Mombassa (Kenia).

Kimmeridgense inferior de Méjico.

*Aspidoceras sesquinodosum* FONTANNES

Láms.:1/2;2/6;3/2,3;4/1,2. Figs.:II.3.1.;II.3.2.;II.3.7.

- ? 1872 *Aspidoceras acanthicum*, OPP. sp.- GEMMELLARO. p. 41; L. VII/8a,b.  
. 1875 *Ammonites acanthicus*, OPPEL.- FAVRE. p. 44; L. IV/6a,b.  
V 1876 *Ammonites sesquinodosus*, FONTANNES.- DUMORTIER et FONTANNES, p. 126; L. XVIII/6,a.

- V? 1879 *Aspidoceras sesquinodosum*, FONTANNES.- FONTANNES. p. 89; L. XII/6a,b.
- V. 1879 *Aspidoceras polysarcum*, FONTANNES.- FONTANNES. p. 91; L. XII/1a,b.
- V. 1903 *Aspidoceras acanthicum*, OPPEL.- CANAVARI. p. 8 (96); L. II (XXVII)/2a,b,f. 45.
- V. 1905 *Aspidoceras somalicum*, nov. sp.- DACQUE. p. 149; L. XVII (IV)/1a,b.
- . 1930 *Acanthosphaerites aff. longispinum* (SOWERBY).- SPATH. p. 58; L. VII/6.
- V non 1958 *Aspidoceras haynaldi sesquinodosum* (FONTANNES).- BUCK. p. 57; L. 4/3; L. 4/4.
- V. 1958 *Aspidoceras cf. microplum* (OPPEL).- BUCK. p. 78; L. 5/6.
- V non 1958 *Aspidoceras cf. polysarcum* FONTANNES.- BUCK. p. 80; L. 5/7.
- V 1976 *Aspidoceras binodum* (OPPEL).- OLORIZ. p. 289; L. 24/2.
- V. 1976 *Aspidoceras acanthicum acanthicum* (OPPEL).- OLORIZ. p. 301; L. 23/3.
- 1979 *Aspidoceras sesquinodosum* (FONTANNES in DUMORTIER & FONTANNES, 1876).- SAPUNOV. p. 143; L. XLII/3a,b.
- non 1979 *Aspidoceras sesquinodosum* (FONTANNES in DUMORTIER & FONTANNES, 1876).- SAPUNOV. p. 143; L. XLIII/1a,b.
- . 1982 *Aspidoceras gr. binodum*.- DEBRAND-PASSARD; L. 18/2.
- . 1984 *Aspidoceras cf. A. acanthicum* (OPPEL).- VERMA & WESTERMANN. p. 63; L. 14/1a,b,c; L. 14/2a,b; L. 14/3a,b.

**Holotipo:** Original en DUMORTIER et FONTANNES (1876), L. XVIII/6,a (Département des Sciences de la Terre, Université Claude-Bernard, Lyon), proveniente de la zona de Ammonites *Tenuilobatus* de Crüssol, Ardèche (Francia).

**Material:** 304 ejemplares

**Descripción:** Esta especie agrupa formas de tamaño pequeño a medio y en las que el ombligo presenta valores intermedios. La sección es variable entre equidimensional ovalada y deprimida, francamente reniforme. Los flancos presentan una convexidad variable y la RV, asimismo, difiere en amplitud de unos tipos a otros. El BU es algo anguloso a redondeado y la MU es vertical.

Sobre el flanco se instalan dos filas de tubérculos; la interna está situada en posición periumbilical y la externa hacia la mitad del flanco, siendo la distancia entre ambas las dos quintas partes de la altura de la sección. El detalle ornamental más característico es la pérdida de la fila externa de tubérculos en VE, hacia el final del fragmocono o incluso algo antes. Dentro del estadio bituberculado la relación entre los tubérculos de ambas filas suele ser de correspondencia, aunque pueden aparecer elementos supernume-

rarios en la fila externa. En ocasiones la densidad de la serie periumbilical varía en la CH, tendiendo sus elementos a espaciarse o, por el contrario a adquirir un fuerte apretamiento.

La línea de sutura está compuesta por nueve elementos y la amplitud relativa de lóbulos y sillas experimenta cambios en relación con la forma de la sección, presentándose los elementos más amplios cuanto mayor es el grado de depresión que adquiere la aspira.

**Observaciones:** En el holotipo de la especie la alta densidad adquirida por la fila periumbilical de tubérculos hacia la cámara de habitación ha llevado a diversos autores -BUCK (1958), BERCKHEMER & HOLDER (1959)- a considerar a *A. sesquinosum* FONTANNES integrada en el género *Pseudowaagenia* -grupo de *A. haynaldi* HERBICH, sensu BUCK (1958). Tras un examen del holotipo y del resto de la asociación de Crússol, localidad tipo, el apretamiento de los tubérculos en la cámara de habitación aparece como un carácter meramente aleatorio, utilizable en todo caso a la hora de designar un morfotipo. La observación de las vueltas internas muestra el carácter "aspidoceroide" de la especie y su relación directa con *A. polysarcum* FONTANNES en FONTANNES (1879), L. XII/1a,b, ya que ambas presentan el mismo esquema ornamental, aunque distinta configuración de la sección -variabilidad admisible en la mayoría de las especies del género *Aspidoceras*. Dentro de la gama delimitada por estos dos morfotipos, ciertamente extremos y tras el reconocimiento de la misma variabilidad en la abundante muestra subbética, se admite la inserción en la especie de Fontannes del conjunto de formas mediterráneas e indomalgachés reseñadas en sinonimia, e incluso del ejemplar subboreal en DEBRAND-PASSARD (1982), L. 18/2, que muestra idénticas características, adscripción facilitada en parte por la enormemente amplia distribución bioestratigráfica reconocida para esta especie.

*A. binodum* (OPPEL) en OLORIZ (1976), L. 24/2, pierde la fila externa hacia el final del fragmocono, característica difícilmente observable en la ilustración original.

*Aspidoceras somalicum* nov. sp. en DACQUE (1905), L. XVII (IV)/1a,b, es un fragmocono algo aplastado que muestra ya una cierta tendencia a la pérdida de tubérculos externos hacia el final de la forma. En base a estas características y a la presencia cierta de *A. sesquinosum* FONTANNES en la provincia indomalgache, ha sido incluido en la sinonimia de esta especie.

OLORIZ (1976), aunque no adscribe específicamente las formas subbéticas de *A. sesquinosum* FONTANNES, reconoce su pertenencia a un grupo morfológico general "acanthicum" -*A. sp.* cf. *A. acanthicum* (OPPEL), según este autor.



El ejemplar figurado por SAPUNOV (1979), L. XLIII, presenta una excesiva separación entre ambas series de tubérculos en relación con la especie de Fontannes. Por este motivo ha sido excluido de la sinonimia de dicha especie. En cualquier caso, según la relación de material facilitada por SAPUNOV (1979), no parece ser una especie frecuente en el Tethys central -no se han podido reconocer tampoco individuos pertenecientes a esta especie entre las figuraciones de NEUMAYR (1973), HERBICH (1878), TOULA (1907) y ANDELKOVICK (1966).

Afinidades: *A. sesquinodosum* FONTANNES resulta prácticamente indistinguible de *A. binodum* (OPPEL) en vueltas internas, por lo que sólo el examen a diámetros discretos puede aportar criterios diferenciadores.

*A. uninodosum* TOULA presenta el estadio bituberculado restringido a vueltas muy internas, un ombligo más amplio, mayor tamaño y una variabilidad morfológica más reducida. Respecto a este último carácter, sólo los tipos de *A. sesquinodosum* FONTANNES con espira ovalada podrían ser erróneamente atribuidos a aquella especie, prescindiendo de la aplicación del resto de los criterios.

*A. longispinum* (SOWERBY) presenta un estadio bituberculado completo y mayor distancia entre las dos filas de tubérculos.

Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica: Especie muy frecuente en la provincia mediterránea y algo menos en la submediterránea.

Oxfordense superior-Titónico inferior (parte inferior, zona de *Bimammatum*-parte superior, zona de *Hybonotum*) de las C. Béticas, con máximo de abundancia en las zonas de *Strombecki* y *Divisum*. Kimmeridgense de los Apeninos externos y Sicilia. Kimmeridgense-Titónico inferior (zona de *Tenuilobatus*-zona de *Hybonotum*) de Suabia, Franconia, Jura suizo y cuenca del Delfinado. Kimmeridgense inferior (zona de *Rupellensis*) de Quercy (sur de la cuenca de Paris).

Kimmeridgense de Atschabo (Somalia). Kimmeridgense-Titónico inferior (zona de *Hybonotum*) de Mombassa (Kenia).

*Aspidoceras linarensi* sp. nov.

Láms.:5/1,2;6/1. Figs.:II.3.3.;II.3.7.

**Derivatio nominis:** Dedicado a la Prof. Dra. A. Linares en reconocimiento de su constante y decidida labor impulsora al frente del Departamento de Paleontología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada.

**Holotipo:** Ch. G<sub>27</sub>. (1-2). 2 (Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada), proveniente de la parte superior de la zona de Strombecki de Sierra Gorda, Granada, Andalucía (Sur de España).

**Material:** 8 ejemplares

**Descripción:** Especie que incluye formas de tamaño medio y menos frecuentemente grande. La sección es equidimensional típicamente ovalada y los flancos son algo convexos y convergentes hacia una RV fuertemente convexa y no muy amplia. El BU es suavemente anguloso y la MU plana y vertical.

La ornamentación está compuesta por dos filas de tubérculos de las que la externa, situada algo por debajo de la mitad del flanco, presenta una distribución irregular. En VI existe un estadio bituberculado inicial cuya longevidad, siempre escasa, es difícil de determinar debido a la deficiente conservación de los primeros estadios en los ejemplares subbéticos; de cualquier modo, no parece rebasar los 25-30 mm. En VM, la fila externa desaparece permaneciendo la serie umbilical como único motivo ornamental. No es hasta el comienzo de la CH o, en ocasiones, algo antes -holotipo- que la serie externa se instala de nuevo presentándose sus elementos con un patente alargamiento radial, cóncavos y de fuerte relieve. En esta zona los tubérculos de ambas filas se corresponden y están ligados por una suave costilla, producto del gran desarrollo que alcanzan sobre el flanco. La distancia entre ambas filas, al menos durante el estadio bituberculado de la CH, es de dos quintos de la altura de la sección.

La sutura está compuesta por ocho elementos. Cabe destacar la ocasional asimetría que presentan L y, más frecuentemente, U<sub>2</sub> y U<sub>3</sub>. En aquél pueden estar más o menos desarrolladas las ramificaciones secundarias y en la silla externa puede alcanzar también diferente profundidad la incisión principal.

**Observaciones:** La determinación de una serie de formas estrictamente subbéticas como *A. linaresi* sp. nov. se ha realizado en base a la persistencia que presentan los rasgos morfológicos distintivos dentro de la muestra considerada y que pueden ser utilizados como criterio de separación frente a otras especies coetáneas o incluso algo segregadas en el tiempo. en este caso ha sido de especial ayuda la fuerte restricción morfológica

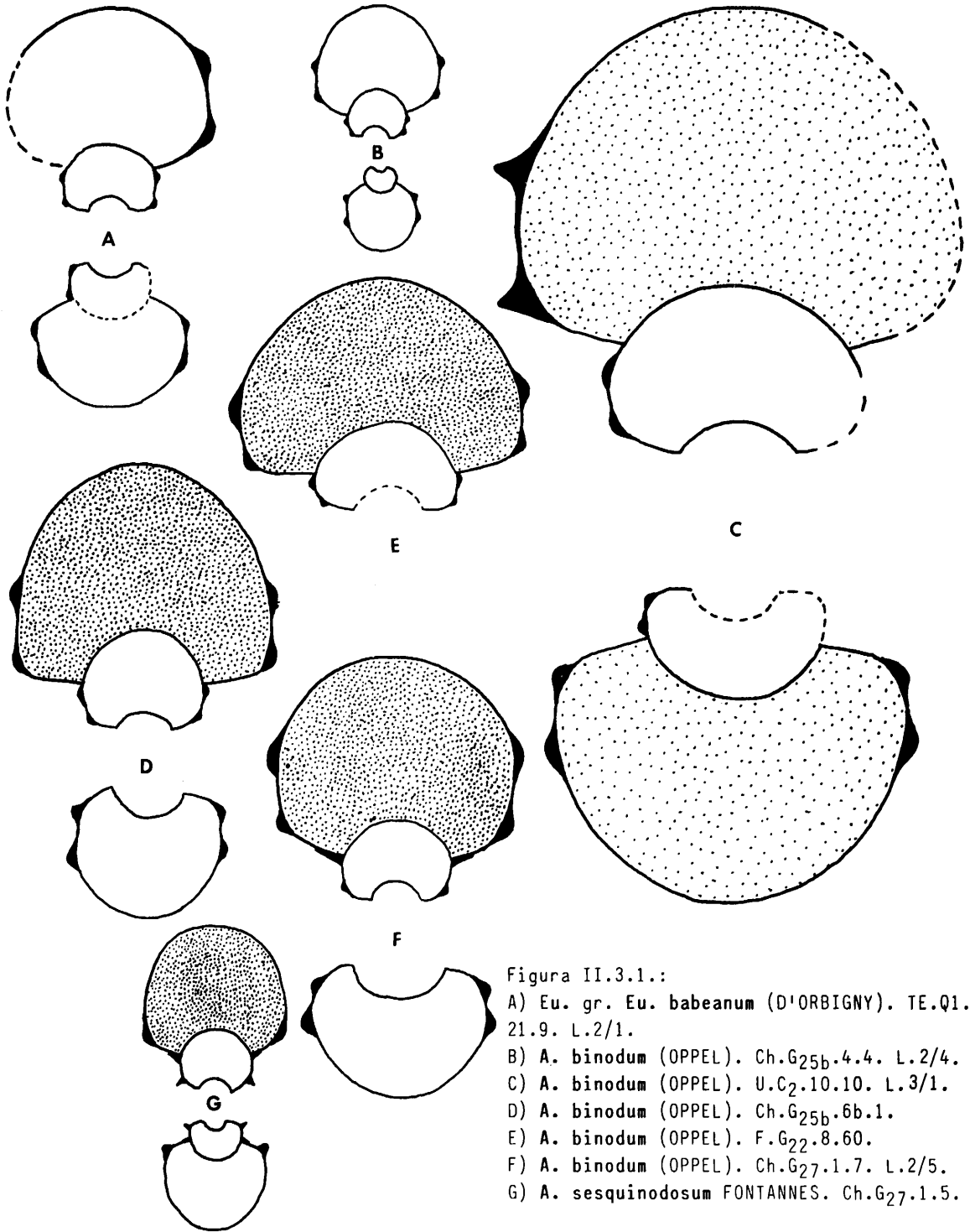


Figura II.3.1.:

- A) *Eu. gr. Eu. babeanum* (D'ORBIGNY). TE.Q1. 21.9. L.2/1.
- B) *A. binodum* (OPPEL). Ch.G25b.4.4. L.2/4.
- C) *A. binodum* (OPPEL). U.C2.10.10. L.3/1.
- D) *A. binodum* (OPPEL). Ch.G25b.6b.1.
- E) *A. binodum* (OPPEL). F.G22.8.60.
- F) *A. binodum* (OPPEL). Ch.G27.1.7. L.2/5.
- G) *A. sesquinodosum* FONTANNES. Ch.G27.1.5.

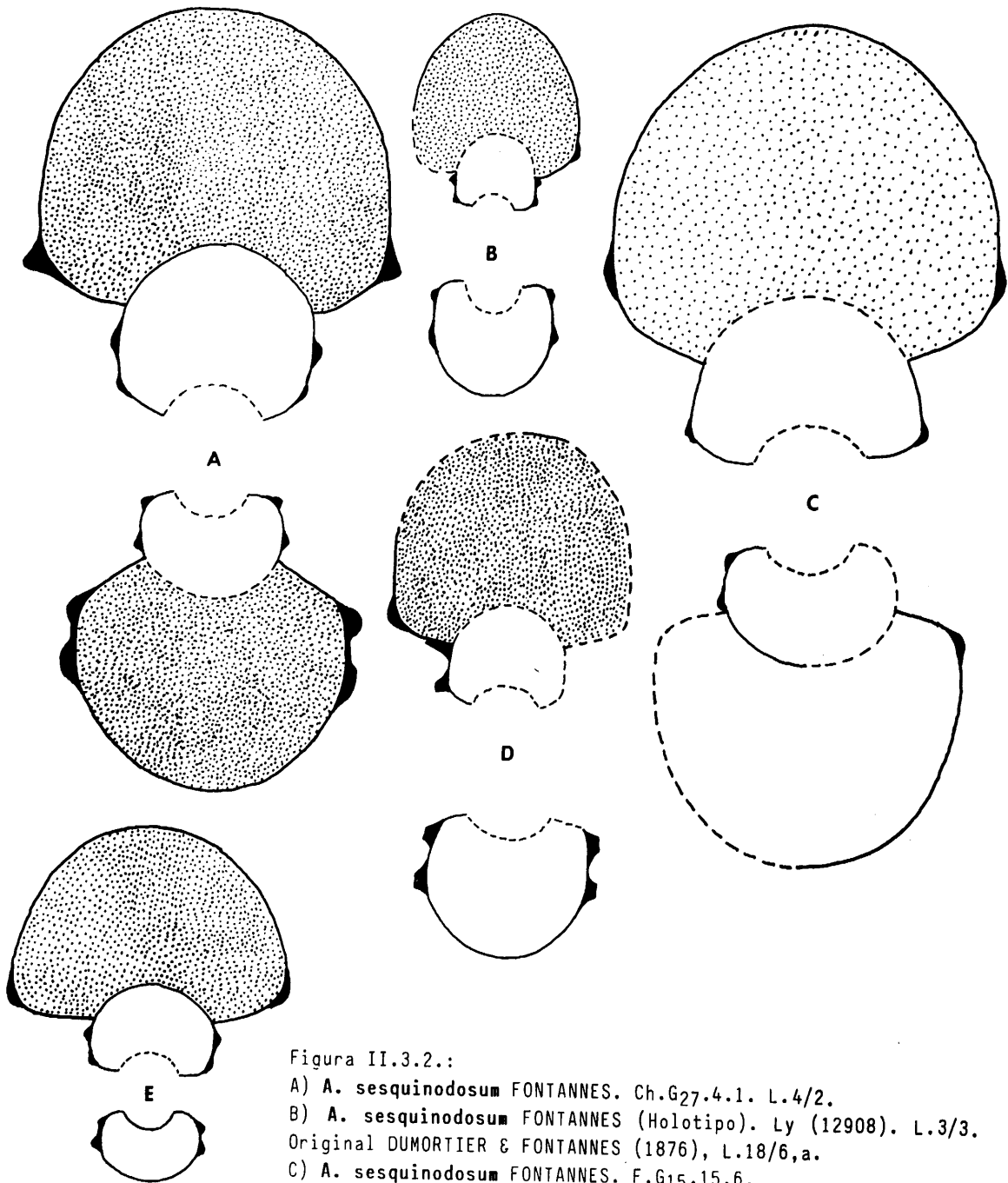


Figura II.3.2.:

- A) *A. sesquinosum* FONTANNES. Ch.G27.4.1. L.4/2.  
 B) *A. sesquinosum* FONTANNES (Holotipo). Ly (12908). L.3/3.  
 Original DUMORTIER & FONTANNES (1876), L.18/6,a.  
 C) *A. sesquinosum* FONTANNES. F.G15.15.6.  
 D) *A. sesquinosum* FONTANNES. K.G2.19.3. L.4/1.  
 E) *A. sesquinosum* FONTANNES. F.G16.2.3.

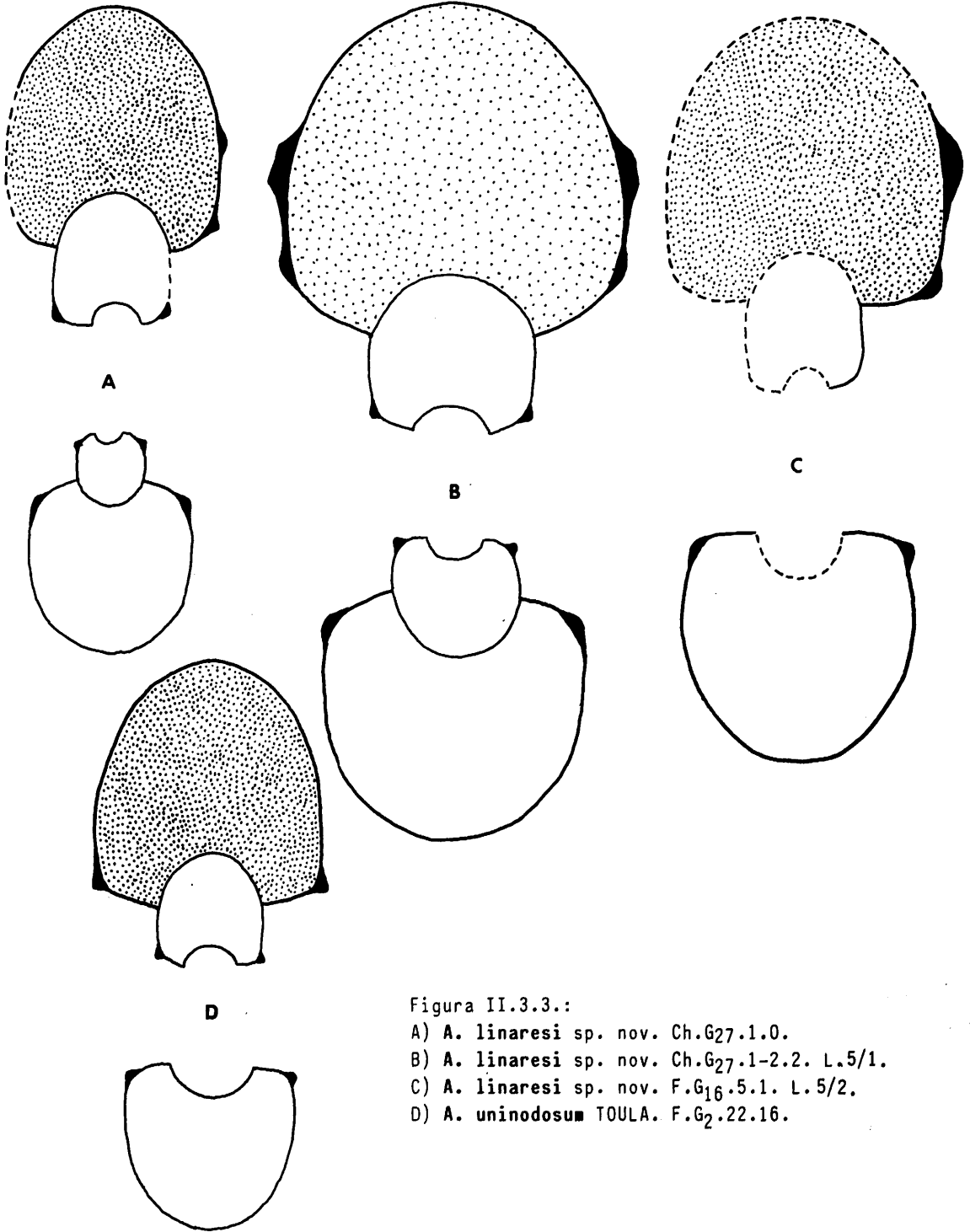


Figura II.3.3.:

- A) *A. linaresi* sp. nov. Ch.G27.1.0.
- B) *A. linaresi* sp. nov. Ch.G27.1-2.2. L.5/1.
- C) *A. linaresi* sp. nov. F.G16.5.1. L.5/2.
- D) *A. uninodosum* TOULA. F.G2.22.16.

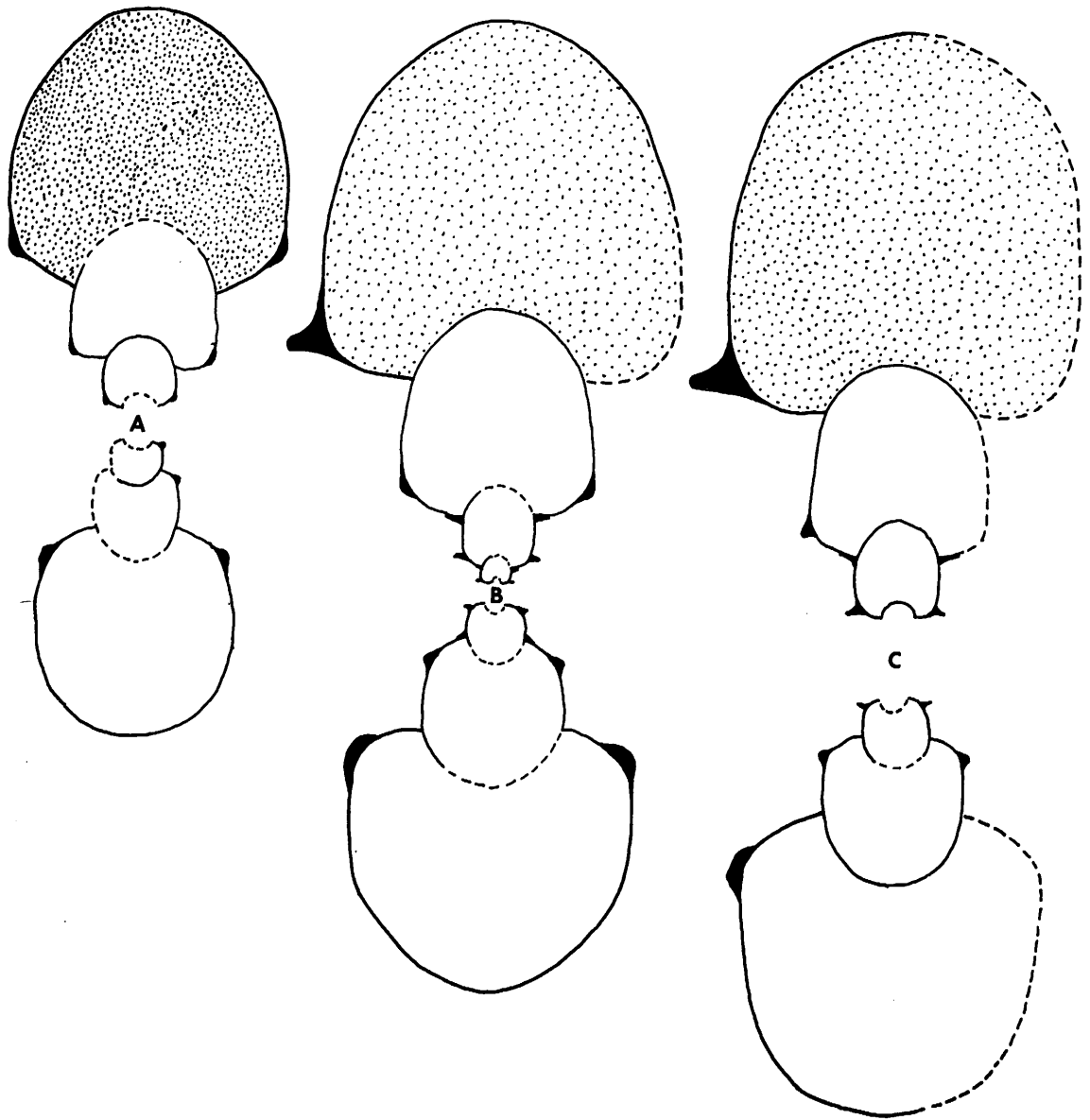


Figura II.3.4.:

- A) *A. uninodosum* TOULA. Ch.G23.7.-1.
- B) *A. uninodosum* TOULA. Ch.G23.7.3. L.6/2.
- C) *A. uninodosum* TOULA. U.AM<sub>1</sub>.5.21.

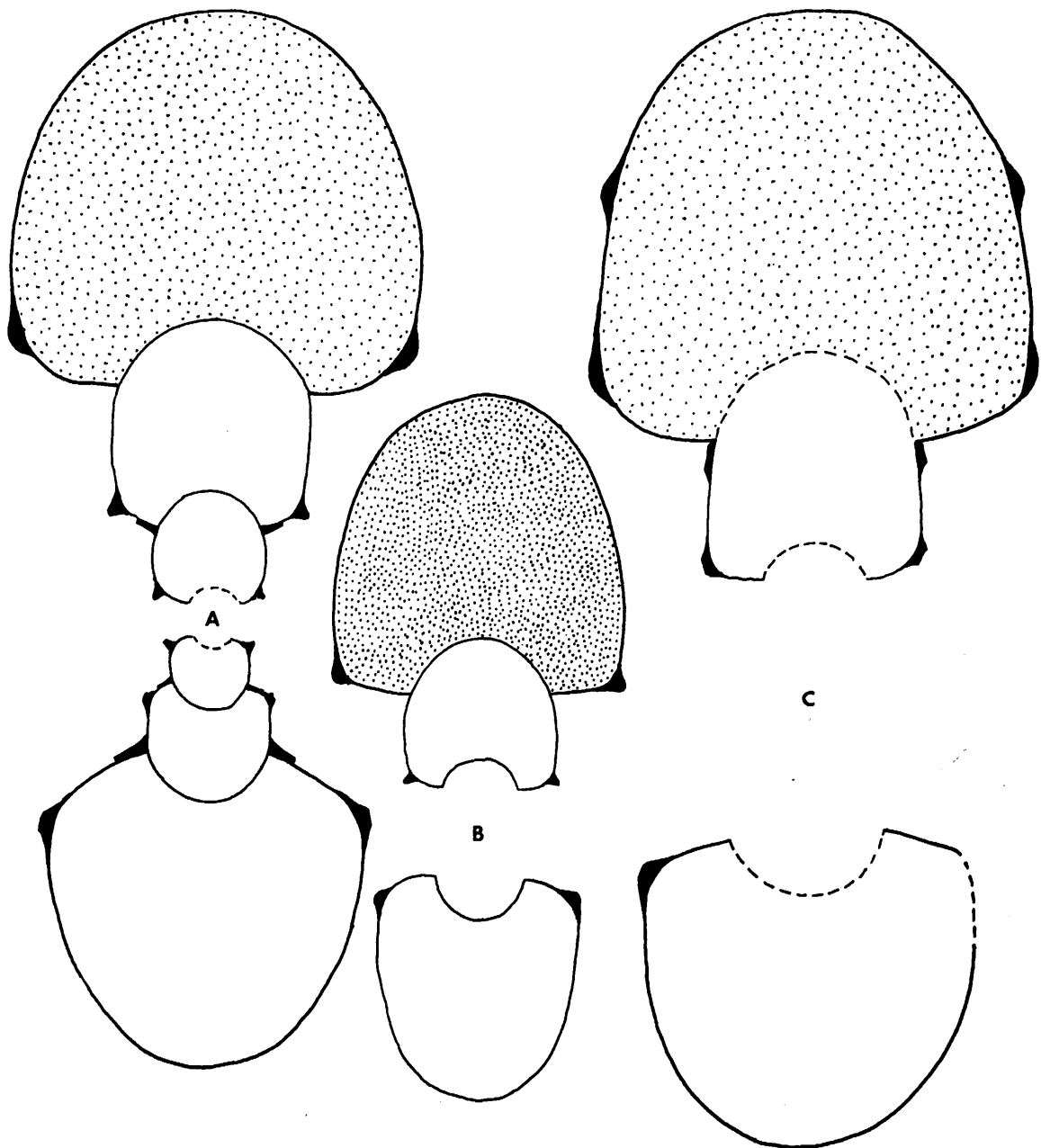


Figura II.3.5.:

A) *A. uninodosum* TOULA. Ch.G<sub>23</sub>.7.1. L.7/1.

B) *A. uninodosum* TOULA. F.G<sub>2</sub>.21.26.

C) *A. acanthicum* (OPPEL). Holotipo. M83 (AS I 570). Original NEUMAYR (1873), L.41;  
 BUCK (1958), L.2/2.

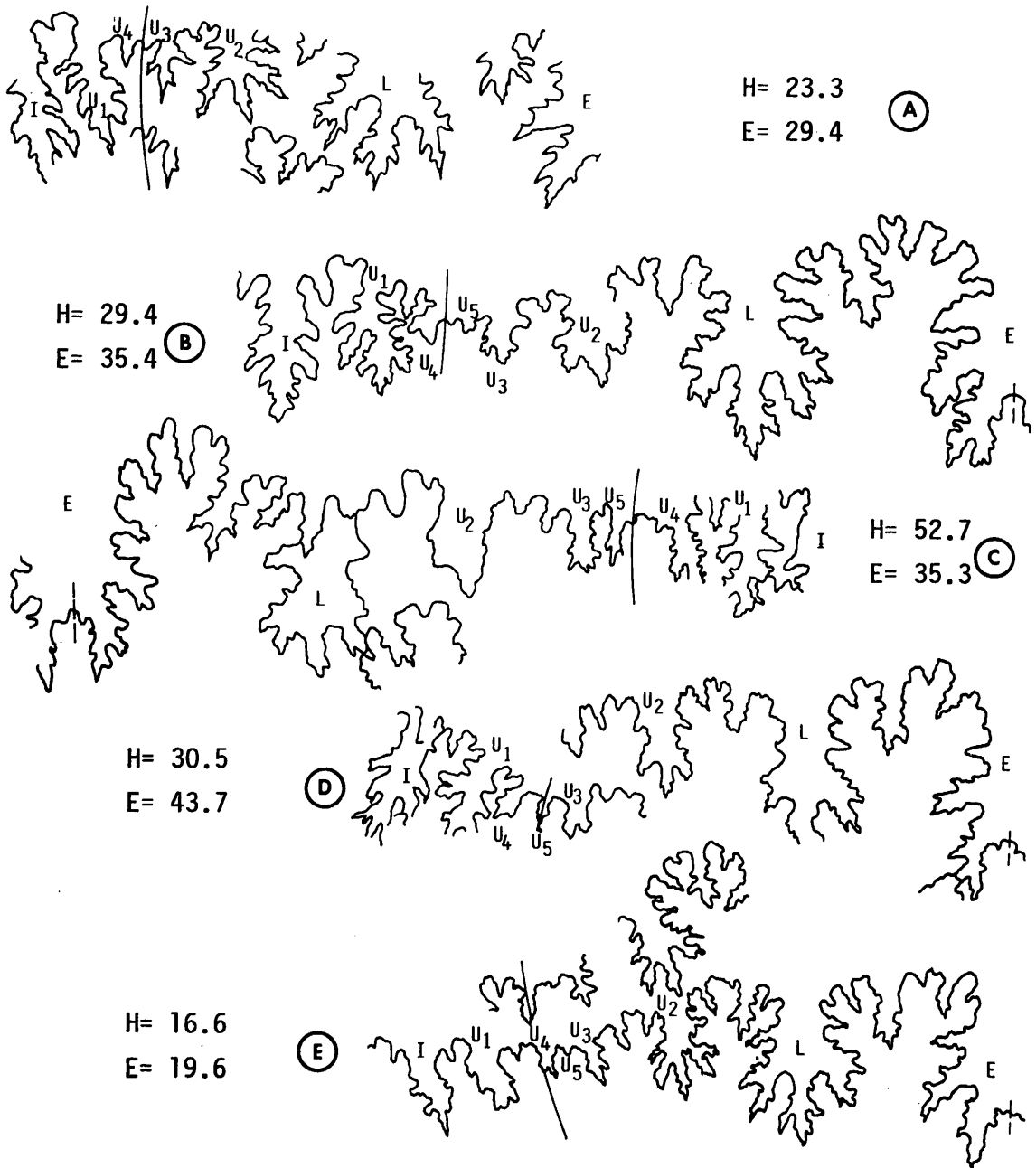


Figura II.3.6.:

A). *Eu. gr. babeanum* (D'ORBIGNY) sensu DORN (1931). TE.Q1.21.9. L.2/1. B) *A. binodum* (OPPEL). K.M2.15.69. C) *A. binodum* (OPPEL). U.C<sub>2</sub>-10.10. L.3/1. D) *A. binodum* (OPPEL). U.G28.3-4.1. E) *A. binodum* (OPPEL). Ch.G<sub>25b</sub>.4.4. L.2/4.



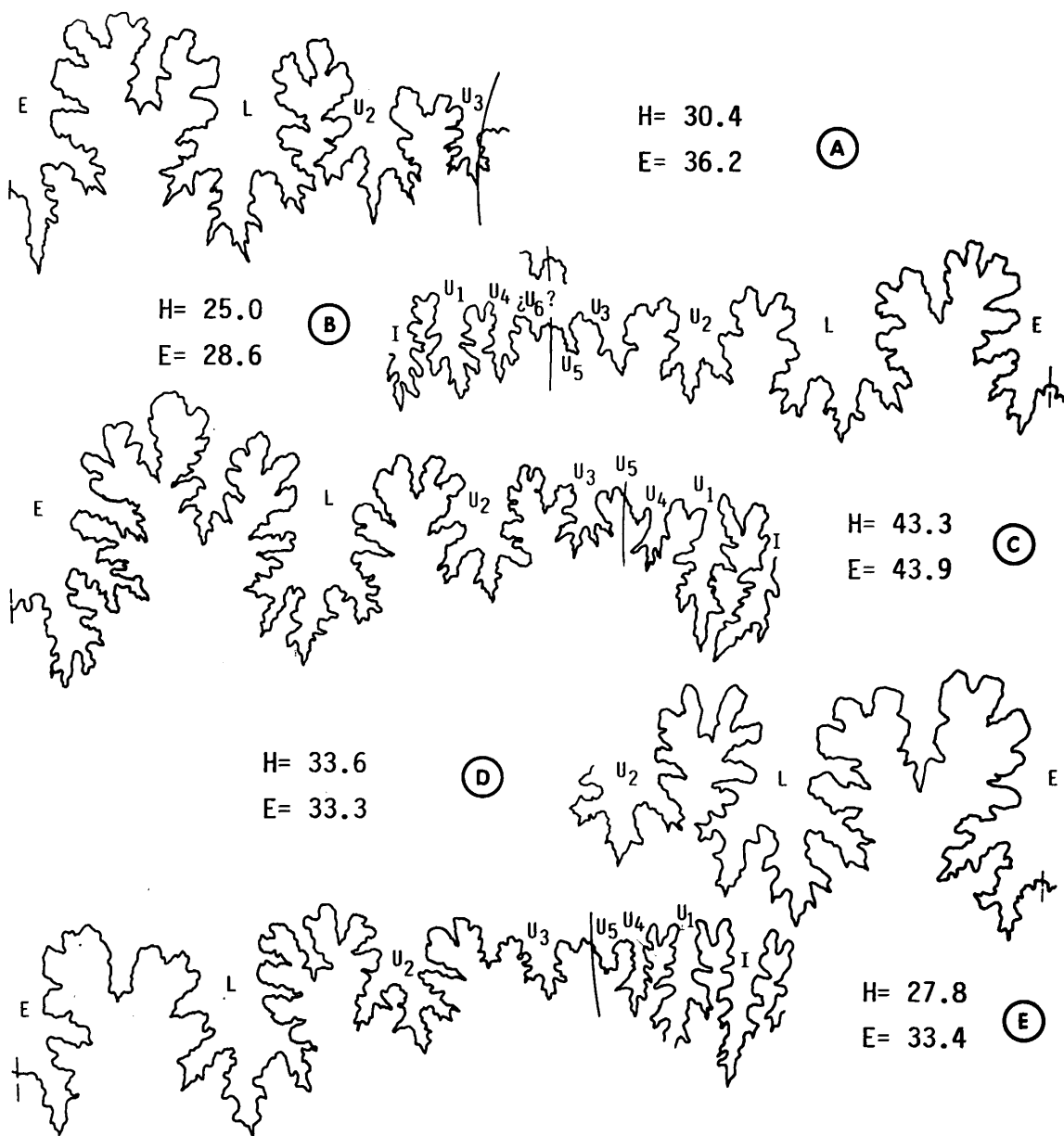


Figura II.3.7.:

- A) *A. sesquinodosum* FONTANNES. Ch.C2.10c.11. B) *A. sesquinodosum* FONTANNES. K.C8.17.1.  
 C) *A. linearesi* sp. nov. (Holotipo). Ch.G27.1-2.2. L.5/1. D) *A. linearesi* sp. nov. F.  
 G16.5.1. L.5/2. E) *A. linearesi* sp. nov. U.G28.6b.2. L.6/1.

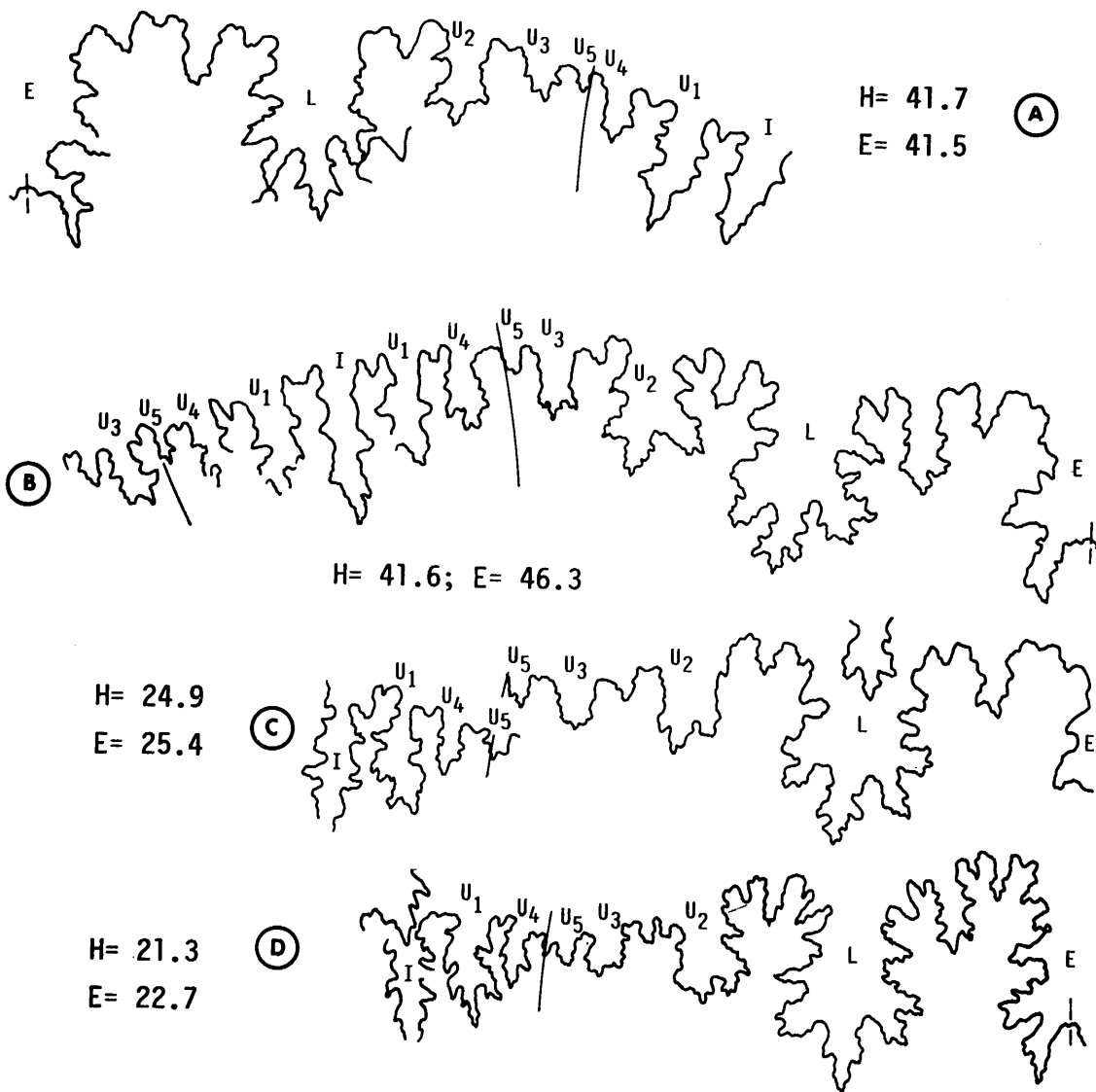


Figura II.3.8.:

A) *A. uninodosum* TOULA. Ch.C<sub>2</sub>.13a.1. B) *A. uninodosum* TOULA. Ch.C<sub>2</sub>13b.22. C) *A. uninodosum* TOULA. F.C<sub>2</sub>.13.5. D) *A. uninodosum* TOULA. Ch.C<sub>2</sub>.13b.37.

y bioestratigráfica, que reduce las posibles afinidades que pudieran surgir con el resto de las especies de Aspidoceras.

Intuitivamente, *A. linaresi* sp. nov. puede ser definido como un tipo "acanthicum" del Kimmeridgense inferior, aunque con una acotación morfológica algo mayor que en el caso de la especie de Oppel. Ya el nivel estratigráfico elimina la posible introducción de esta morfología en el grupo de *A. acanthicum* (OPPEL) -*A. uninodosum* TOULA, *A. acanthicum* (OPPEL)- y la sitúa en el seno de una trama filogenética en la que ocupa una posición muy particular.

Afinidades: De *A. uninodosum* TOULA se diferencia por el estadio bituberculado presente en la cámara de habitación, aunque en vueltas internas las formas correspondientes a ambas especies podrían ser confundidas.

*A. acanthicum* (OPPEL) se diferencia de *A. linaresi* sp. nov. por la mayor proximidad entre ambas filas de tubérculos y el menor tamaño.

*A. sesquinodosum* FONTANNES nunca presenta dos filas de tubérculos en vueltas externas y su estadio bituberculado interno es, normalmente, más longevo.

En el caso de *A. binodum* (OPPEL) se desarrollan dos filas de tubérculos a lo largo de toda la ontogenia y la sección es más deprimida.

Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica: Especie poco frecuente, exclusivamente subbética.

Kimmeridgense inferior (parte media, zona de Strombecki-base, zona de Divisum) de las C. Béticas, con máximo de abundancia en la parte superior de la zona de Strombecki.

*Aspidoceras uninodosum* TOULA

Láms.:4/3;6/2;7/1,2. Figs.:II.3.3.;II.3.4.;II.3.5.;II.3.8.

- V. 1887.88 *Ammonites inflatus nudatus*.- QUENSTEDT. p. 1023; L. 117/3. p. 1024; L. 117/4.
- V. 1887.88 *Ammonites unispinosus*.- QUENSTEDT. p. 1024; L. 117/5.
- V? 1903 *Aspidoceras montisprimi* CAN..- CANAVARI. p. 7 (95); L. V (XXX)/1a,b.
- V. 1903 *Aspidoceras acanthicum* OPP..- CANAVARI. p. 9 (97); L. IV (XXIX)/1a,b; L. VII (32)/6a,b,f.46; L. VIII (XXXIII)/1a,b.

- ? 1906 *Aspidoceras* cfr. *acanthicum* OPPEL sp.- BURCKHARDT. p. 29; L. VII/1,2,3,4.
- V? 1907 *Aspidoceras* *acanthicum* OPP. sp. var. *inornata* n. var.- TOULA. p. 57; L. XIII/2.
- V? 1907 *Aspidoceras* *acanthicum* OPP. sp. var. *uninodosa* n. var.- TOULA. p. 58; L. X/2.
- V. 1907 *Aspidoceras* *acanthicum* OPP. sp. var. *uninodosa* n. var.- TOULA. p. 58; L. XIII/1.
- V non 1907 *Aspidoceras* *acanthicum* OPP. sp. var. *typica* n. var.- TOULA. p. 61; L. XIII/4.
- V? 1907 *Aspidoceras* *acanthicum* OPP. sp. var. *aperta* n. var.- TOULA. p. 63; L. XIII/3.
- ? 1912 *Aspidoceras* *pavlowi* n. sp.- BURCKHARDT. p. 77; L. 19/1,2,3,5,9.
- . 1930 *Acanthosphaerites* *deaki* (HERBICH).- SPATH. p. 60; L. VIII/5,6.
- V. 1958 *Aspidoceras* *acanthicum* *acanthicum* (OPPEL).- BUCK. p. 44; L. 2/4.
- V. 1958 *Aspidoceras* *acanthicum* *wolfi* NEUMAYR.- BUCK. p. 46; L. 3/1a,b; L. 3/2.
- . 1966 *Aspidoceras* *acanthicum* (OPPEL) 1863.- ANDELKOVICK. p. 75; L. XXVIII/1.
- ? 1966 *Aspidoceras* *acanthicum* *typicum* TOULA, 1900.- ANDELKOVICK. p. 76; L. XXVIII/3.
- ? 1966 *Aspidoceras* *acanthicum* *uninodosum* TOULA, 1900.- ANDELKOVICK. p. 77; L. XXXI/1.

**Lectotipo:** Original en TOULA (1907), L. XIII/1 (Naturhistorisches Museum, Wien), proveniente del Kimeridgense (*Acanthicus* Schichten) de Wiener Bucht bei Giesshübl (Austria).

**Material:** 226 ejemplares

**Descripción:** Especie que agrupa formas de tamaño pequeño y más frecuentemente medio a grande. La sección es equidimensional típicamente ovalada o algo redondeada. Los flancos presentan convexidad variable y en cualquier caso convergen hacia una RV amplia y redondeada. EL BU es redondeado o ligeramente anguloso y la MU, vertical o algo inclinada hacia el ombligo en estadios adultos.

La ornamentación está compuesta por dos filas de tubérculos, presentando la serie externa una implantación variable. De cualquier manera, existe un estadio inicial bituberculado de longitud variable -máxima de 45 a 50 mm.- en ocasiones tan fuertemente restringido que ligeros defectos de preservación pueden hacerlo inapreciable. Durante este intervalo la distancia entre ambas filas de tubérculos es algo superior a los dos quintos de la altura del flanco. Los elementos de ambas series suelen coincidir, aunque unas veces

existen tubérculos externos supernumerarios y otras falta el tubérculo lateral de manera alternante. Posteriormente la serie externa desaparece, quedando la interna como único detalle ornamental, cuyos elementos mantienen su vigor y densidad hasta el final de la ontogenia.

La sutura consta de hasta ocho lóbulos -cinco umbilicales- de entre los que destaca L por su anchura en relación con la morfología presente en otras especies del género.  $U_2$  y  $U_3$  son asimismo cortos, dilatados y frecuentemente asimétricos. Por último, las indentaciones de las sillan interna y lateral varían notablemente en profundidad de unos ejemplares a otros.

**Observaciones:** Como se deduce de la extensa sinonimia y debido al hecho de ser dos especies próximas, *A. uninodosum* TOULA ha sido frecuentemente referido como *A. acanthicum* (OPPEL). Tras el examen de las muestras mediterránea y submediterránea se constata el desfase estratigráfico y la segregación geográfica existente entre ambas morfologías. Efectivamente, *A. uninodosum* TOULA aparece como una forma principalmente mediterránea con escasos representantes submediterráneos, siendo *A. acanthicum* (OPPEL) exclusiva de la provincia submediterránea y posterior en el tiempo.

De todos aquellos ejemplares figurados por TOULA (1907) como variedades de *A. acanthicum* (OPPEL), sólo el ejemplar descrito como var. *uninodosa* n. var. en L. XIII/1 puede ser inequívocamente reconocido como perteneciente a la especie que se propone. En el caso de los ejemplares figurados por este autor y desechados en sinonimia, la existencia de un estadio bituberculado permanente a lo largo de todo o casi todo el desarrollo ontogénico obliga a desestimar su inclusión en esta especie; en los especímenes sobre cuya asignación existe una cierta reserva la morfología presenta un estadio de preservación tan deficiente que no permite adscripción definitiva.

Especialmente característicos resultan los ejemplares de *A. uninodosum* TOULA figurados en CANAVARI (1903) como *A. acanthicum* (OPPEL), en oposición a la forma de gran tamaño determinada por este autor como *A. montisprimi* CANAVARI -CANAVARI (1903), L. V (XXX)/1a, b- en el que las características de la espira y la presencia de tubérculos anómalos obligan a adoptar cierta reserva sobre su inclusión en *A. uninodosum* TOULA.

El abundante material subbético de esta especie estudiado por OLORIZ (1976) fué incluido directamente en *A. acanthicum* (OPPEL) por este autor, como resultado de la aplicación de una amplia concepción de la especie de Oppel, referida por el propio autor -cf. OLORIZ (1976), p. 304.

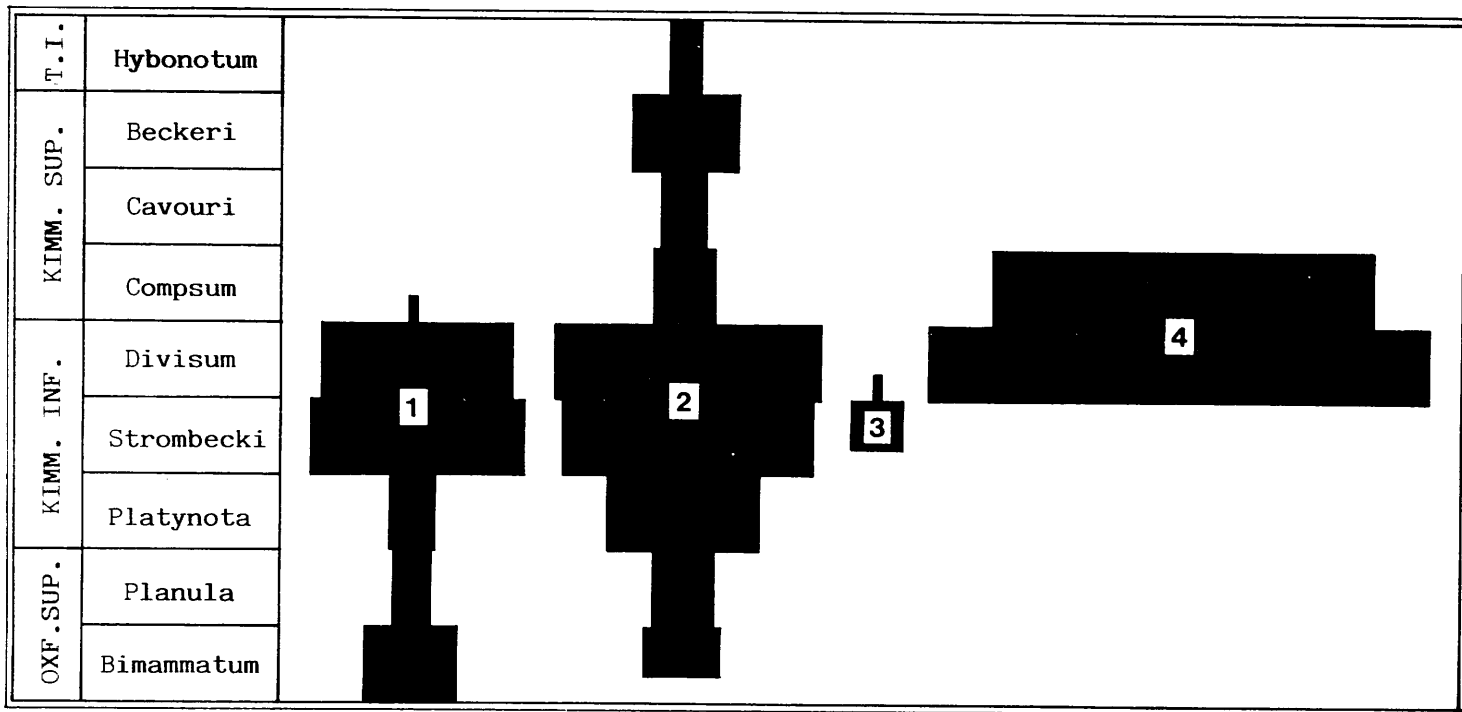


Figura II.3.9.: Registro subbético de distribución estratigráfica y frecuencia absoluta para las especies del género *Aspidoceras*: 1) *A. binodum* (OPPEL). 2) *A. sesquinodosum* FONTANNES. 3) *A. linaresi* sp.nov.. 4) *A. unidosum* TOULA.

Cada milímetro de extensión horizontal representa un ejemplar

Aunque los ejemplares mejicanos -BURCKHARDT (1906, 1912)- encajan en la descripción de *A. uninodosum* TOULA, la presencia en alguno de ellos -*A. pavlowi* BURCKHARDT- de tubérculos externos en la cámara de habitación imponen cierta duda sobre su adscripción a esta especie mediterránea.

**Afinidades:** Sus afinidades con respecto a *A. acanthicum* (OPPEL) y *A. sesquinodosum* FONTANNES, ya se establecieron al tratar ambas especies.

De *Ph. wolfi* (NEUMAYR) se diferencia por su mayor tamaño, su ombligo más amplio y la presencia de un estadio bituberculado interno.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie muy abundante en la provincia mediterránea y de frecuencia notablemente menor en las facies submediterráneas.

Kimmeridgense inferior-Kimmeridgense medio (parte inferior, zona de Divisum, subzona de Uhlandi-parte superior, zona de Compsum) de las C. Béticas, con acmé en la subzona de Uhlandi y parte inferior, zona de Compsum. Posiblemente, niveles equivalentes de los Apeninos, Alpes meridionales y orientales, Cárpatos y Balcánides. Kimmeridgense inferior-Kimmeridgense medio (zona de Divisum-parte inferior, zona de Mutabilis) de Suabia, Jura suizo y cuenca del Delfinado.

Kimmeridgense de Mombassa (Kenia).

*Aspidoceras acanthicum* (OPPEL)

Lám.:8/1. Figs.:II.3.5.;II.3.10.

- 1863 *Ammonites acanthicus* OPP.- OPPEL. p. 219.
- V 1873 *Aspidoceras acanthicum* OPPEL sp.- NEUMAYR. p. 195; L. XLI.
- non 1876.78 *Ammonites (Aspidoceras) acanthicus*, OPPEL.- LORIOL. p. 110; L. XVII/2,a; L. XVII/3,a.
- ? 1886 *Aspidoceras acanthicum* OPP.- PAVLOW. p. 75; L. II/2; L. II/3a,b.
- V 1887.88 *Ammonites unispinosus*.- QUENSTEDT. p. 1023; L. 117/2. p. 1025; L. 117/6.
- V 1887.88 *Ammonites bispinosus*.- QUENSTEDT. p. 1033; L. 118/6.
- ? 1914.15 *Aspidoceras unispinosum* QU.- SCHNEID. p. 83; L. II/6.
- V 1958 *Aspidoceras contemporaneum* FAVRE.- BUCK. p. 37; L. 1/5a,b.
- V 1958 *Aspidoceras acanthicum acanthicum* (OPPEL).- BUCK. p. 43; L. 2/2a,b,f.11a; L. 2/3.

1977 *Aspidoceras acanthicum* (OPPEL).- ZIEGLER; L. 4/1.

**Lectotipo:** Original en NEUMAYR (1873), L. XLI (Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie), proveniente de la zona de Tenuilobatus de Thalmässing, Bayern (Alemania).

**Material:** 103 ejemplares

**Descripción:** Formas de tamaño medio a grande y semiinvolutas a evolutas. La sección es equidimensional o claramente comprimida y típicamente ovalada. Los flancos son planos o algo convexos y la RV es convexa o fuertemente convexa y no muy amplia. El BU es anguloso y la MU plana y vertical.

Sobre el BU se instala una serie de tubérculos numerosos a muy numerosos, dirigidos hacia el centro del ombligo excepto en estadios muy adultos en que pueden ser algo oblicuos al flanco. Asimismo, existe una serie externa de distribución irregular situada algo por encima de la mitad del flanco. Esta serie aparece en VI y está presente hasta un diámetro de 65-95 mm. según BUCK (1958), p. 44, aunque se ha observado que puede desaparecer incluso antes, entre 30-40 mm. Posteriormente, en algunos casos esta fila externa no vuelve a aparecer, y en otros puede estar representada por un máximo de hasta siete elementos distribuidos de manera más bien irregular sobre la CH o parte de la misma. En VI los tubérculos de ambas filas pueden corresponderse, aunque frecuentemente y de manera alternante el tubérculo externo desaparece. La relación entre elementos de ambas filas en la CH es diversa, no existiendo correspondencia aparente.

La sutura no ha podido ser observada en su totalidad en ningún caso, aunque cabe destacar la escasa profundidad relativa de los elementos, su variable desarrollo según la longitud de los flancos y la eventual profusión de las ramificaciones lobulares primarias y secundarias.

**Observaciones:** Tras el examen de la muestra submediterránea de *A. acanthicum* (OPPEL) surgen diversas cuestiones. En primer lugar, dentro del espectro específico, el lectotipo de *A. acanthicum* (OPPEL) -el mismo ejemplar que BUCK (1958) propone como neotipo en su monografía, no considerado por tratarse de un trabajo inédito- no presenta el esquema ornamental típico de la especie por tratarse de una forma con tuberculación más bien escasa y fuerte en relación con la media. En este sentido el ejemplar figurado en BUCK (1958), L. 5/5a,b, resulta más representativo, abstracción hecha de la falta de tuberculación externa. Por otro lado, en vueltas internas de formas idénticas a *Amm. unispinosus*



en QUENSTEDT (1887.88), L. 117/2, se desarrolla una fila externa de tubérculos, lo que sugiere en principio su relación con la especie de Oppel. Incluyendo en los límites de variabilidad de *A. acanthicum* (OPPEL) estos tipos densamente tuberculados la especie quedaría delimitada por dos morfotipos extremos de referencia, que podrían ser, por un lado el ejemplar de *Amm. unispinosus* en QUENSTEDT (1887.88) aquí aludido y el ejemplar de *A. acanthicum acanthicum* (OPPEL) en BUCK (1958), L. 2/3. En cuanto a la tuberculación externa en cámara de habitación, aunque parece ser más frecuente y abundante en los tipos más groseramente tuberculados, se encuentra desarrollada en todo el espectro morfológico de la especie.

En relación con las numerosas citas de *A. acanthicum* (OPPEL) en asociaciones mediterráneas y recogidas en esta memoria bajo la denominación *A. uninodosum* TOULA, me remito al comentario efectuado al tratar esta especie.

**Afinidades:** *A. uninodosum* TOULA tiene menor tamaño, ombligo más reducido y nunca presenta tubérculos externos en la cámara de habitación.

Formas con tuberculación externa bien desarrollada en la cámara de habitación podrían ser confundidas con *A. longispinum* (SOWERBY), en cuyo caso el examen de la ontogenia completa aportaría el criterio decisivo.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Forma exclusivamente submediterránea.

Kimmeridgense medio (base, zona de Mutabilis, parte inferior, zona de Eudoxus) de Suabia, Franconia, Jura suizo y cuenca del Delfinado.

*Aspidoceras longispinum* (SOWERBY)

Láms.:9/1,2,3;10/2;14/2;15/1. Figs.:II.3.10.;II.3.11.;II.3.15.

- Vm 1825 *Ammonites longispinus*.- SOWERBY. p. 164; L. 501/2.
- . 1830.33 *Ammonites bispinosus*.- ZIETEN. p. 22; L. 16/4a,b,c.
- . 1849 *Ammonites bispinosus*.- QUENSTEDT. p. 195; L. 16/13.
- V 1863 *Ammonites hoplisus* OPP..- OPPEL.. p. 259; L. 73/4d; L. 73/5.
- V 1870 *Aspidoceras iphicerus* OPP. sp..- ZITTEL. p. 75; L. VI/1a,b,c.
- Vm 1872 *Aspidoceras meridionale*, GEMM..- GEMMELLARO. p. 43; L. VII/7,10.
- 1875 *Ammonites longispinus*, SOWERBY.- FAVRE. p. 43; L. VI/5a,b.
- . 1875 *Aspidoceras wynei*, WAAGEN n. sp..- WAAGEN. p. 103; L. XXI/5a,b; L. XXII/1a,b,c.

- 1876 *Ammonites acanthicus*, OPPEL.- DUMORTIER et FONTANNES. p. 125; L. XVIII/4,a.
- 1876.78 *Ammonites (Aspidoceras) acanthicus*, OPPEL.- LORIOLO. p. 110; L. XVII/2,a.
- non 1876.78 *Ammonites (Aspidoceras) longispinus*, SOWERBY.- LORIOLO. p. 118; L. XVII/1,a,b.
- 1877 *Ammonites (Aspidoceras) caletanus*, OPPEL.- FAVRE. p. 60; L. VII/6a,b.
- 1877 *Ammonites (Aspidoceras) longispinus*, SOWERBY.- FAVRE. p. 60; L. VII/7a,b.
- Vm 1877 *Aspidoceras diplodesmum*, GEMM.- GEMMELLARO. p. 231; L. XVII/8a,b.
- 1878 *Aspidoceras acanthicum* OPPEL.- HERBICH. p. 171; L. XVI-XVII/2.
- 1878 *Aspidoceras longispinum* SOWERBY.- HERBICH. p. 172; L. XVI-XVII/1.
- 1879 *Aspidoceras polysarcum*, FONTANNES.- FONTANNES. p. 91; L. XII/9a,b.
- 1886 *Aspidoceras longispinum* SOW.- PAVLOW. p. 72; L. I/3a,b.
- V. 1887.88 *Ammonites cf. bispinosus*.- QUENSTEDT. p. 1022; L. 117/1.
- V. 1887.88 *Ammonites bispinosus*.- QUENSTEDT. p. 1031; L. 118/1; L. 118/2. p. 1032; L. 118/4; L. 118/5.
- 1887.88 *Ammonites inflatus siliceus*.- QUENSTEDT. p. 1078; L. 125/10; L. 125/11; L. 125/12.
- V? 1887.88 *Ammonites inflatus*.- QUENSTEDT. p. 1100; L. 126/19.
- 1888 *Ammonites longispinum* SOW.- DAMON; L. 14/2.
- V 1903 *Aspidoceras meridionale* GEMM.- CANAVARI. p. 10 (98); L. I (XXVI)/1a,b,f. 47.
- V? 1903 *Aspidoceras meridionale* GEMM.- CANAVARI. p. 11 (99); L. III (XXVIII)/2a,b,f.48.
- V 1903 *Aspidoceras subbinodiferum* n. sp.- CANAVARI. p. 12 (100); L. III (XXVIII)/1a,b,f.49.
- Vm 1906 *Aspidoceras quemadense* n. sp.- BURCKHARDT. p. 31; L. VI/1,2,3,4.
- . 1906 *Aspidoceras bispinosum* QUENSTEDT.- BURCKHARDT. p. 34; L. V/5,6,7,8.
- . 1906 *Aspidoceras mazapilense* n. sp.- BURCKHARDT. p. 35; L. IV/13,14,15,16, 17.
- V 1907 *Aspidoceras longispinum* SOW. (NEUM.).- TOULA. p. 67; L. XV/2; L. XV/3.
- . 1912 *Aspidoceras aff. bispinosum* QUENSTEDT sp.- BURCKHARDT. p. 69; L. XVI/1,2,3,4,5,6.
- . 1912 *Aspidoceras bispinosoides* n. sp.- BURCKHARDT. p. 71; L. XVI/8,9,10.
- . 1912 *Aspidoceras neohispanicum* n. sp.- BURCKHARDT. p. 72; L. XVII/1,2,3,4.
- . 1912 *Aspidoceras aff. longispinum* SOW. sp.- BURCKHARDT. p. 73; L. XVI/7, L. XVII/7,8; L. XVII/5,6,9; L. XVIII/1,2,3,4.
- . 1912 *Aspidoceras durangense*, n. sp.- BURCKHARDT. p. 75; L. XVIII/5,6,7,16; L. XVIII/8,9,11.

- . 1912 *Aspidoceras constrictum* n. sp..- BURCKHARDT. p. 76; L. XVIII/10,12,13, 14,15.
- 1914.15 *Aspidoceras hoplisum* OPP..- SCHNEID. p. 130; L. VI/14.
- 1930 *Acanthosphaerites* aff. *iphiceroides* (WAAGEN).- SPATH. p. 60; L. VII/8.
- . 1931 *Aspidoceras caroli*, sp. nov..- SPATH. p. 632; L. CXVIII/2a,b.
- ? 1931 *Aspidoceras caroli*, sp. nov..- SPATH. p. 632; L. CXVIII/7a,b.
- . 1931 *Aspidoceras lerense*, sp. nov..- SPATH. p. 633; L. CXXII/1a,b.
- . 1931 *Aspidoceras wynnei*, WAAGEN.- SPATH. p. 633; L. CXXII/1a,b.
- . 1931 *Aspidoceras* aff. *hoplisum* (OPPEL).- SPATH. p. 634; L. CXVIII/1a,b.
- . 1931 *A. mombasense* nom. nov..- SPATH. p. 636.
- . 1939 *Aspidoceras casitense* IMLAY, n. sp..- IMLAY. p. 32; L. 5/7, L. 6/11.
- V 1958 *Aspidoceras longispinum longispinum* (SOWERBY).- BUCK. p. 69; L. 4/10.
- V. 1958 *Aspidoceras longispinum bispinosum* (ZIETEN).- BUCK. p. 72; L. 4/11; L. 5/1.
- V? 1958 *Aspidoceras* cf. *zeuschneri* ZITTEL.- BUCK. p. 99; L. 8/2a,b.
- V. 1959 *Aspidoceras bispinosum* (ZIETEN).- VENZO. p. 164; L. XII/4; L. XIV/3,4.
- ? 1966 *Aspidoceras longispinum oreovicus* n. subsp..- ANDELKOVICK. p. 79; L. XXI/3.
- . 1966 *Physodoceras bispinosum* (QUENSTEDT), 1888.- ANDELKOVICK. p. 86; L. XX/3; L. XXIII/2.
- Vm 1971 *Aspidoceras longispinum* (J. DE C. SOWERBY).- CALLOMON, PHIL & COPE. p. 174; L. XII/1,2; L. XII/3.
- 1973 *Aspidoceras longispinum* (SOWERBY).- CONTINI & HANTZPERGUE. p. 160; L. IV/3, L. I/f.
- V? 1973 *Aspidoceras* cf. *longispinum bispinosum* (ZIETEN).- SCHAIRER und YAMANI p. 25; L. 2/1,f.1d.
- . 1975 *Aspidoceras subbinodiferum* CANAVARI, 1903, forme A.- CONTINI & HANTZPERGUE p. 15; L. 5/3, L. 2/c.
- 1979 *Aspidoceras longispinum* (J. DE C. SOWERBY, 1825).- SAPUNOV. p. 140; L. XLII/2.
- V 1979 *Aspidoceras* cf. *longispinum* (SOWERBY).- SCHAIRER & BARTHEL. p. 18; L. 3/3.
- V 1979 *Aspidoceras longispinum* (SOWERBY).- SCHAIRER & BARTHEL. p. 18; L. 3/4, f.3k; L. 3/5,6; L. 3/7; L. 3/8,f.3j; L. 4/1,f.3i; L. 4/2,f.3f; L. 4/3, f.3c; L. 4/5.
- . 1984 *Aspidoceras iphiceroides* WAAGEN.- VERMA & WESTERMANN. p. 66; L. 15/2; L. 16/3.
- . 1984 *Aspidoceras* cf. *A. iphicerum* (OPPEL).- VERMA & WESTERMANN. p. 68; L. 16/4; L. 16/5.

**Holotipo:** Original en SOWERBY (1825), L. 501/2 (British Museum, London), proveniente del Kimmeridge Clay de Weymouth, Dorset (Sur de Inglaterra). Refigurado en CALLOMON, PHIL & COPE (1971), L. XII/1,2.

**Material:** 299 ejemplares

**Descripción:** Especie muy frecuente de tamaño medio e involución media. La sección presenta una morfología variable entre equidimensional redondeada a algo deprimida. Los flancos son convexos y convergen hacia una RV amplia y redondeada. En relación con el tipo de sección que se realice, el BU varía entre anguloso y redondeado, y la MU, entre plana y convexa, aunque siempre verticalizada.

La ornamentación está constituida por dos filas de tubérculos seminumerosos. Los elementos de la fila externa son perpendiculares al flanco; los de la fila interna son oblicuos al mismo en VI y perpendiculares en VE. La relación de correspondencia entre ambas filas en VI suele perderse hacia VE. Durante la fase de correspondencia puede desarrollarse una leve costilla de unión. Frecuentemente, y dado el espaciado entre tubérculos externos, se aprecia la falta, en ocasiones alternante, de alguno o algunos de éstos. La fila externa se halla situada algo por encima de la mitad del flanco y la interna al nivel del BU, siendo la distancia entre ambas de, al menos, la mitad del valor de H. Con el crecimiento se da una subida y una ligera separación relativa de las dos filas sobre el flanco. En estadios gerónticos muy avanzados se ha detectado en algún caso una inversión de esta última tendencia.

La sutura, característica del género *Aspidoceras*, presenta cinco lóbulos umbilicales. Cabe mencionar la variabilidad morfológica que afecta al lóbulo lateral y que se refleja en el mayor o menor desarrollo de las ramas laterales, lo que en algún caso puede traducirse en una quinta subdivisión. Por otra parte la silla  $U_4/U_5$  aparece muy amplia y presenta una pequeña incisión, próxima a  $U_5$ , que pudiera corresponder a la aparición de un sexto lóbulo umbilical, aunque la imposibilidad de llevar a cabo un estudio morfogenético de la línea de sutura impide concluir con mayor precisión por el momento.

**Observaciones:** La especie de Sowerby es la más antigua conocida del género *Aspidoceras* y, sin duda, la que más interpretaciones ha promovido en torno a su definición. Teniendo en cuenta los límites aquí considerados para *A. longispinum* (SOWERBY), especies igualmente clásicas como *A. bispinosum* (ZIETEN), *A. hoplisum* (OPPEL), *A. wynnei* WAAGEN, *A. meridionale* GEMMELLARO, *A. diplodesmum* GEMMELLARO, *A. subbinodiferum* CANAVARI -pars-, *A. iphicerus* (OPPEL) sensu ZITTEL -- *A. caroli* SPATH- *A. mombasense* SPATH, *A. casitense*

IMLAY, así como todo el conjunto de especies de BURCKHARDT (1906, 1912) referidas a la especie de Sowerby, pueden ser incluidas sin dificultad en el espectro morfológico de ésta. Sin embargo, es conveniente realizar ciertas observaciones.

Los ejemplares más clásicos atribuidos a *A. bispinosum* (ZIETEN) -cf. QUENSTEDT (1887.88)- provienen del Malm Delta del Schwäbisch Alb, y en ellos se constata una cierta deformación, en algunos casos muy aparente, según el plano ecuatorial, lo que tiende a producir una disminución del valor E/H en los ejemplares. Este fenómeno se ha comprobado sobre material de *A. longispinum* (SOWERBY) de niveles equivalentes del Schwäbisch Alb, incluso en otras colecciones -col. WEBER- y asimismo atribuido a *A. bispinosum* (ZIETEN). Este podría ser el caso asimismo del holotipo de la especie de Zieten, de estratigrafía no conocida -¿Kimmeridgense medio?- de Wasseralfingen -Suabia. Por último las distribuciones estratigráficas de ambas especies en el Sur de Alemania coinciden, según los diversos autores consultados -BUCK (1958), ZIEGLER (1977).

El material referido de BURCKHARDT (1906, 1912), considerado en conjunto, presenta los mismos índices de variabilidad que las muestras subbética y submediterránea de *A. longispinum* (SOWERBY). Atendiendo a su nivel estratigráfico y en ausencia de caracteres distintivos de algún otro tipo, todas las formas reseñadas en sinonimia constituirían la expresión mejicana de la especie de Sowerby.

La inclusión de *A. hoplisum* (OPPEL), en cuyo holotipo no se reconocen las características de la espira, se hace en base a la existencia de registros en áreas próximas y niveles equivalentes en que se cita a *A. longispinum* (SOWERBY) como la única especie del género *Aspidoceras* presente en la asociación -SCHAIRER & YAMANI (1973), SCHAIRER & BARTHEL (1979).

Formas como *A. meridionale* GEMMELLARO en GEMMELLARO (1872) y *A. diplodesmum* GEMMELLARO en GEMMELLARO (1877) no muestran diferencias significativas con la especie de Sowerby, excepto por el hecho de presentar un valor ligeramente alto del ombligo respecto al tipo, lo que hace pensar, por otra parte, en la posibilidad de que ambas formas sean microconchas de los tipos referidos a la especie de Sowerby.

Por último, el material indomalgache estudiado por SPATH (1930, 1931), VENZO (1959) y VERMA & WESTERMANN (1984) no presenta diferencias morfológicas apreciables con respecto a *A. longispinum* (SOWERBY) y, en ausencia de criterios de otro tipo, es necesario admitir la presencia de esta especie en niveles indeterminados del Kimmeridgense y quizás del Titónico inferior de la provincia indomalgache.

Afinidades: De *A. binodum* (OPPEL) y de *A. rogoznicense*(ZE.) se diferencia por la distancia relativa entre ambas filas de tubérculos y la amplitud del ombligo; asimismo entre las tres especies existe una clara segregación estratigráfica.

De *A. sesquinosum* FONTANNES y de *A. linaresi* sp. nov. se diferencia por la posición de la fila externa de tubérculos y la persistencia de la misma a lo largo de la ontogenia.

Las formas de *Psw. hermanni* (BERCKHEMER) que mantienen dos filas de tubérculos en estadio adulto presentan menor tamaño, la fila superior situada en posición más externa y mayor número de tubérculos por vuelta.

Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica: Especie muy frecuente en las provincias mediterránea y submediterránea y algo menos en la provincia subboreal.

Kimmeridgense inferior-Kimmeridgense superior (parte superior, zona de Divisum, subzona de Uhlandi-parte superior, zona de Beckeri) de las C. Béticas. Niveles indeterminados (¿Kimmeridgense?) de los Apeninos externos, Alpes meridionales, Cárpatos, Balcanes y Sicilia.. Kimmeridgense medio-Titónico inferior (zona de Eudoxus-zona de Hybonotum) de Suabia, Franconia y Jura suizo. Kimmeridgense medio (parte inferior, zona de Eudoxus) de Haute-Saône. Kimmeridgense medio (zona de Mutabilis o Eudoxus) de Dorset (Sur de Inglaterra).

Kimmeridgense de los Urales.

Kimmeridgense del Harrar (Etiopía). Kimmeridgense-¿Titónico inferior? de Cutch (India).  
Kimmeridgense-Titónico inferior (parte inferior, zona de Hybonotum) de Kenia.

Kimmeridgense-Titónico inferior de Méjico.

*Aspidoceras hystricosum* (QUENSTEDT)

Láms.:1/3,4;9/4;10/1;11/1;12/1. Figs.:II.3.11.;II.3.12.;II.3.15.;II.3.16.

- . 1873 *Aspidoceras longispinum* SOWERBY.- NEUMAYR. p. 196; L. XLII/1a,b,c.
- ? 1876.78 *Ammonites* (*Aspidoceras*) *longispinum*, SOWERBY.- LORIOU. p. 108; L. XVIII/1,a.
- ? 1886 *Aspidoceras longispinus* SOW.- PAVLOW. p. 72; L. I/2a,b,c.
- V. 1887.88 *Ammonites inflatus hystricosus*.- QUENSTEDT. p. 1062; L. 122/3.
- V. 1903 *Aspidoceras subbinodiferum* n. sp.- CANAVARI. p. 12 (100); L. VI (XXXI)/1,f.49.

- V. 1907 *Aspidoceras binodum* OPP. sp..- TOULA. p. 64; L. XIV.  
V. 1907 *Aspidoceras longispinum* SOW. (NEUM.).- TOULA. p. 67; L. XV/1.  
1931 *A. melchioris*, nom. nov..- SPATH. p. 631.

**Holotipo:** Original en QUENSTEDT (1887.88), L. 122/3 (Institut und Museum für Geologie und Paläontologie, Tübingen), proveniente del Weisser Jura Delta de Ulm, Baden-Württemberg (Sur de Alemania).

**Material:** 101 ejemplares

**Descripción:** Especie de tamaño medio a grande. Se trata de formas medianamente evolutas con sección algo deprimida. Los flancos son convexos y convergentes y la RV es amplia y redondeada. El BU es redondeado a moderadamente anguloso y la MU plana y vertical.

Sobre los flancos se desarrollan dos filas de gruesos tubérculos cuyos elementos normalmente se corresponden, aunque pueden aparecer algunos tubérculos supernumerarios en la fila externa; en cualquier caso es frecuente la presencia de costillas amplias que ligan los elementos de ambas series. La fila interna se encuentra siempre en posición periumbilical y la externa algo por encima de la mitad del flanco, siendo la distancia entre ambas la mitad del valor de H, si bien con el crecimiento pueden distanciarse ligeramente y situarse en posición algo más externa sobre el flanco. Asimismo, en fases de gran madurez puede darse un fenómeno inverso en relación con este último carácter y reducirse la distancia proporcional entre ambas filas de tubérculos.

La estructuración general de la sutura no difiere gran cosa del modelo presente en el género *Aspidoceras*; consta de, al menos, cinco lóbulos umbilicales a los que sería posible añadir un sexto lóbulo umbilical insinuado en algunos casos. Cabe destacar la variabilidad que puede afectar a los lóbulos L y  $U_2$  en cuanto al desarrollo de las ramificaciones secundarias se refiere, lo que se refleja asimismo en la mayor o menor amplitud y desarrollo de las sillan lateral y  $U_2/U_3$ . Diferencias en el diámetro al que se realizan las observaciones influyen directamente en la profundidad de las lobulaciones accesorias que afectan a las sillan.

**Observaciones:** QUENSTEDT (1887.88), p. 1062, da el nombre "*inflatus hystricosus*" a un espécimen algo aplastado -lo que motivó su inclusión por parte de algunos autores en *A. bispinosum* (ZIETEN)- que según este autor presenta afinidad con "*perarmatus*", aunque ciertas características ornamentales y el tipo de ombligo lo deciden a incluirlo en "*bispinosus*". Previamente, NEUMAYR (1873) había figurado un gran fragmocono que atribuyó

a *A. longispinum* (SOWERBY) y al que posteriormente SPATH (1931), p. 631, redenomina como *A. melchioris* siguiendo criterios distintos de los aquí aplicados. Tras el estudio de la abundante muestra de material subbético -previamente distribuida entre *A. sp. aff. A. longispinum* (SOWERBY) y *A. sp. gr. longispinum* (SOWERBY) por OLORIZ (1976)- se ha deducido la existencia de esta especie, afín a *A. longispinum* (SOWERBY), aunque de tamaño notablemente mayor sin tener en cuenta ciertas diferencias morfológicas de segundo orden. Los ejemplares citados de Quenstedt, Neumayr, Canavari y Toulas presentan un tamaño lo suficientemente grande como para descartar su inclusión en *A. longispinum* (SOWERBY). Por otro lado, dado que los especímenes figurados por Lorient y Pavlow no han podido ser observados directamente, no existe por tanto una idea de su tamaño real, por lo que son incluidos en la sinonimia de *A. hystricosus* (QUENSTEDT) con cierta reserva. Por otro lado, tal vez algunas de las formas no observadas directamente e incluidas en *A. longispinum* (SOWERBY) correspondan a vueltas internas o ejemplares juveniles de *A. hystricosus* (QUENSTEDT); en cualquier caso un estudio detallado del tamaño absoluto de las mismas podría resolver esta cuestión.

Por último, cabe señalar que, aunque el tipo ha sido definido sobre material submediterráneo, es en la provincia mediterránea, a juzgar por los datos existentes, donde esta especie alcanza auténtico desarrollo, siendo muy escaso el número de ejemplares atribuidos a la especie de Quenstedt reconocidos sobre el material submediterráneo estudiado.

**Afinidades:** Especie muy próxima a *A. longispinum* (SOWERBY) de la que se separa por un ombligo algo menor y una tuberculación más gruesa en general; en cualquier caso, y dado el gran solapamiento de los campos de existencia de ambas especies respecto a las características generales de la concha y a la ornamentación, el tamaño aparece como el criterio discriminatorio básico entre ambas.

De *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER), que puede alcanzar tamaños comparables, se diferencia por el ombligo más amplio y la mayor distancia relativa entre ambas filas de tubérculos. *A. rafaelli* (OPPEL) presenta costillas y las dos filas de tubérculos están más próximas sobre el flanco.

*A. caletanum* (OPPEL), por el contrario, presenta ombligo más amplio y mayor separación entre ambas filas de tubérculos.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie frecuente en la provincia mediterránea y rara en la submediterránea.



Kimmeridgense medio y superior (parte superior, zona de Compsum-parte inferior, zona de Hybonotum) de las C. Béticas, con máximo de abundancia en la zona de Beckeri. Kimmeridgense de los Apeninos externos y Alpes meridionales. Kimmeridgense superior de los Cárpatos orientales. Kimmeridgense medio de Suabia.

*Aspidoceras apenninicum* ZITTEL

Láms.:13/1,2,3;14/1. Figs.:II.3.12.;II.3.13.;II.3.16.;II.3.17.

- V 1870 *Aspidoceras apenninicum* ZITTEL.- ZITTEL. p. 78; L. V/6a,b,c.  
1900 *Aspidoceras apenninicum* ZITTEL.- CANAVARI. p. 12 (84); L. III (XXII)/1;  
(V) L. III (XXII)/2a,b,c.  
. 1959 *Epaspidoceras rupellense* D'ORBIGNY.- COLLIGNON; L. CXXII/493.  
V 1976 *Aspidoceras apenninicum* ZITTEL.- OLORIZ. p. 300; L. 24/5a,b.  
1984 *Aspidoceras* cf. *A. apenninicum* ZITTEL.- VERMA & WESTERMANN. p. 69; L.  
17/1a,b.

**Holotipo:** Original en ZITTEL (1870), L. V/6a,b,c (Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München), proveniente del Titónico de Rave Cupa en Monte Catria, Apenino septentrional (Italia).

**Material:** 32 ejemplares

**Descripción:** Especie de tamaño pequeño a medio y, rara vez, grande. Son formas evolutas en que la sección es equidimensional o algo deprimida y de aspecto cuadrático o ligeramente trapecial. Los flancos son suavemente convexos y poco convergentes. La RV es amplia, poco convexa y tiende a ser tabular. El BU es algo anguloso y la MU vertical.

Sobre el flanco se instalan dos filas de tubérculos seminumerosos a numerosos. La interna se coloca en posición periumbilical o algo por encima del BU, y la externa a tres cuartos de la altura del flanco. Los elementos de la fila interna están dirigidos casi perpendicularmente al flanco y los de la fila externa, claramente perpendiculares al mismo en VI y casi normalmente a la RV en VE de ejemplares de tamaño grande. Los tubérculos de ambas series se corresponden normalmente en VI, aunque puede aparecer algún tubérculo externo supernumerario; en la CH la correspondencia es menos frecuente, pudiendo en este caso desaparecer de manera alterna los elementos de la fila superior.

La línea de sutura consta de cinco lóbulos umbilicales. Sus elementos se presentan poco profundos y poco indentados en general. Destaca la frecuente asimetría de  $U_2$  y  $U_3$  y el

escaso desarrollo de  $U_5$ . La silla externa suele presentar una profunda incisión claramente asimétrica.

**Observaciones:** Dada la restricción areal de *A. apenninicum* ZITTEL, merecen comentario los registros de esta especie en la provincia indomalgache. En *Epaspidoceras rupellense* D'ORBIGNY en COLLIGNON (1959), L.CXXXII/493, fragmocono en perfecto estado de conservación, la posición lateroventral de la fila externa y la sección cuadrática recuerdan efectivamente al tipo "euaspidoceroide"; sin embargo, la existencia de frecuentes tubérculos externos supernumerarios y su atribución a la zona de "*Hybonotoceras hybonotum* y *Aspidoceras acanthicum*" de Madagascar descartan una posible relación con la subfamilia *Euaspidoceratinae*. *A. cf. apenninicum* ZITTEL en VERMA & WESTERMANN (1984), L.17/1a,b, del Kimmeridgense superior de Kenia, muestra asimismo las características típicas de la especie. En ambos ejemplares es destacable, sin embargo, el gran diámetro alcanzado y el patente vigor que presenta la tuberculación.

A partir de las citas mediterráneas todo parece indicar que esta especie no coloniza el margen septentrional del Tethys centrooriental.

**Afinidades:** *A. caletanum* (OPPEL) presenta ambas filas de tubérculos más próximas, sección más redondeada y menor ombligo.

En *Psw. acanthomphala* ZITTEL la sección es más comprimida y la fila externa de tubérculos, cuando está presente se emplaza en una posición más externa y con un imperfecto desarrollo; además, el número de tubérculos y la amplitud del ombligo alcanzan valores más altos.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie poco abundante en las C. Béticas.

Kimmeridgense medio-Kimmeridgense superior (parte inferior, zona de *Cavouri*-parte superior, zona de *Beckeri*) de las C. Béticas. Niveles posiblemente equivalentes del Apenino septentrional.

¿Kimmeridgense superior? (zona de *H. hybonotum* y *A. acanthicum*) de Madagascar. Kimmeridgense superior (zona de *Beckeri*) de Mombassa (Kenia).

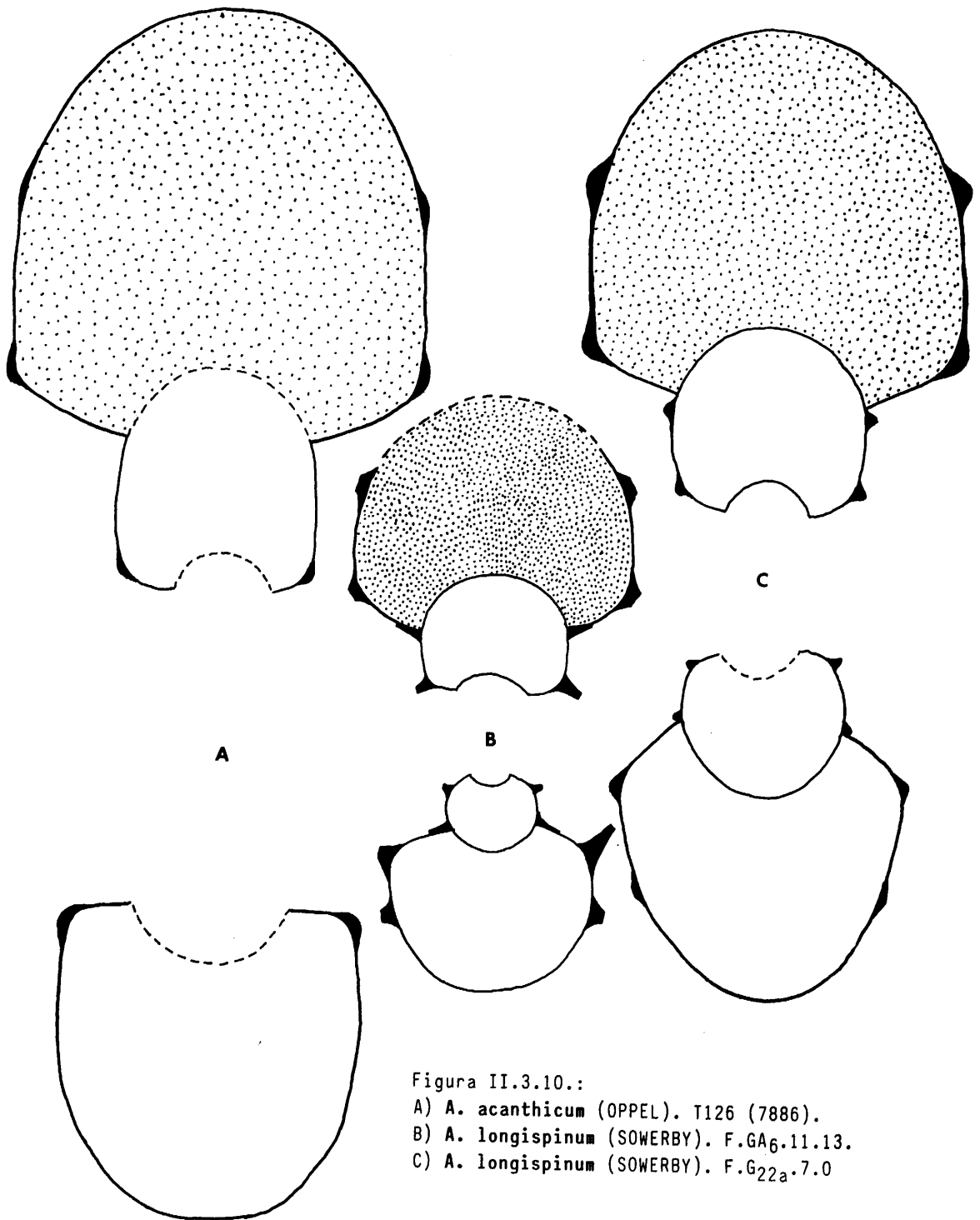


Figura II.3.10.:

- A) *A. acanthicum* (OPPEL). T126 (7886).
- B) *A. longispinum* (SOWERBY). F.GA<sub>6</sub>.11.13.
- C) *A. longispinum* (SOWERBY). F.G22a.7.0

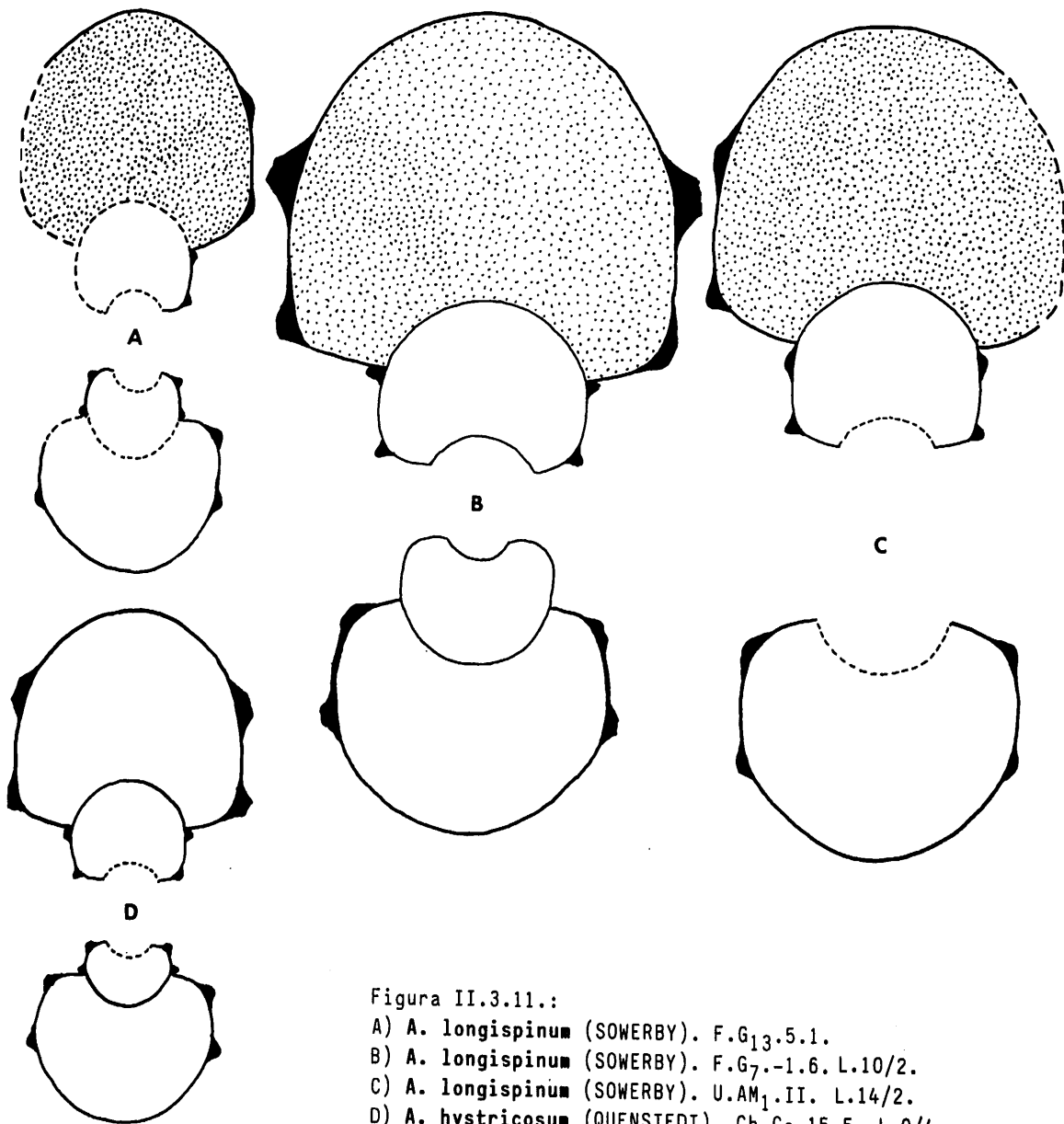


Figura II.3.11.:

- A) *A. longispinum* (SOWERBY). F.G<sub>13</sub>.5.1.  
 B) *A. longispinum* (SOWERBY). F.G<sub>7</sub>.-1.6. L.10/2.  
 C) *A. longispinum* (SOWERBY). U.AM<sub>1</sub>.II. L.14/2.  
 D) *A. hystricosum* (QUENSTEDT). Ch.C<sub>2</sub>.15.5. L.9/4.

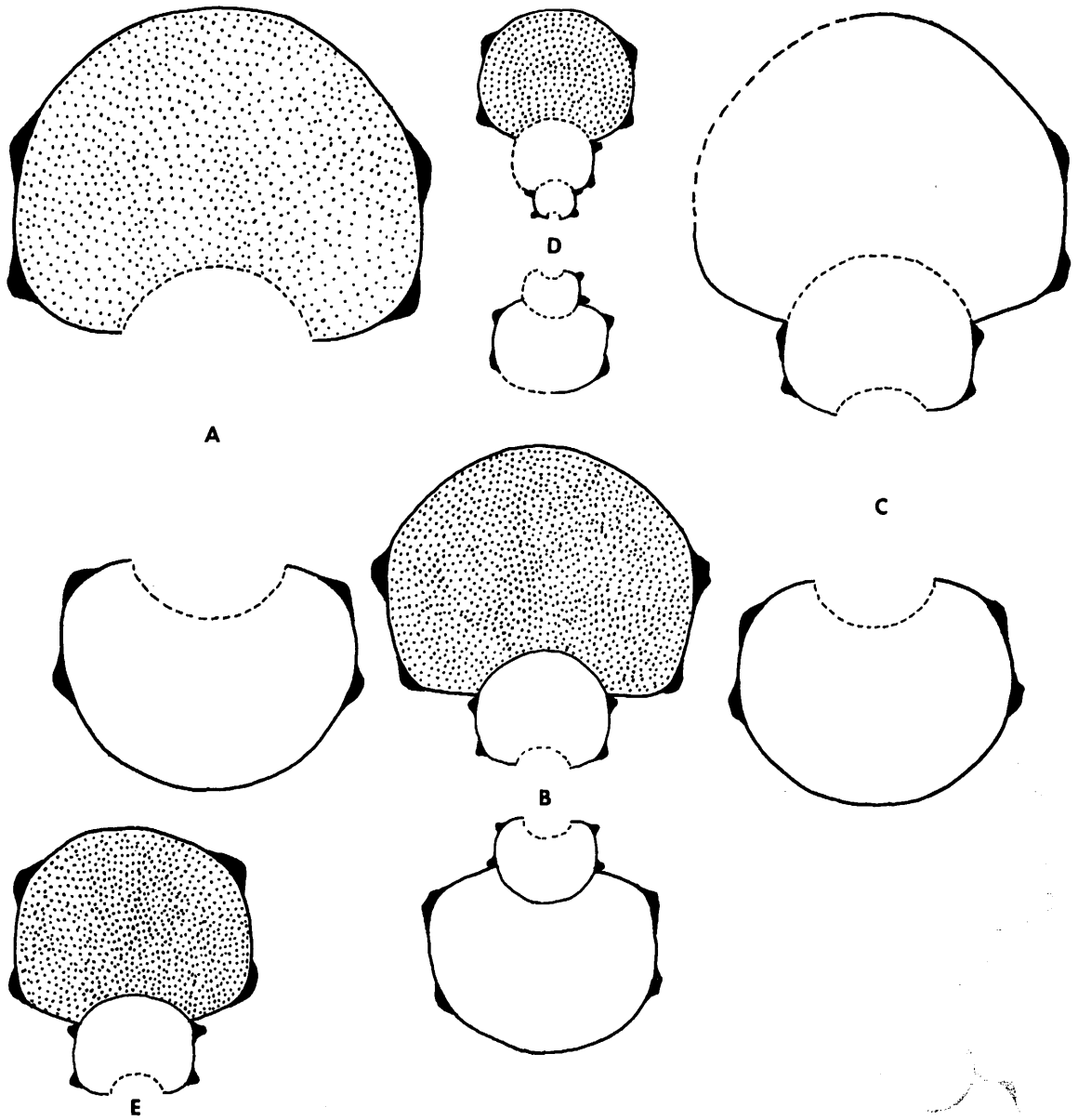


Figura II.3.12.:

- A) *A. hystricosum* (QUENSTEDT). F.G19.4.1.  
 B) *A. hystricosum* (QUENSTEDT). F.G25c.1.3.  
 C) *A. hystricosum* (QUENSTEDT). F.C2.15.41.  
 D) *A. apennanicum* ZITTEL. F.G12.14.30. L.13/2.  
 E) *A. apennanicum* ZITTEL. F.G9.6.6. Original OLORIZ (1976),  
 L.24/5a,b.

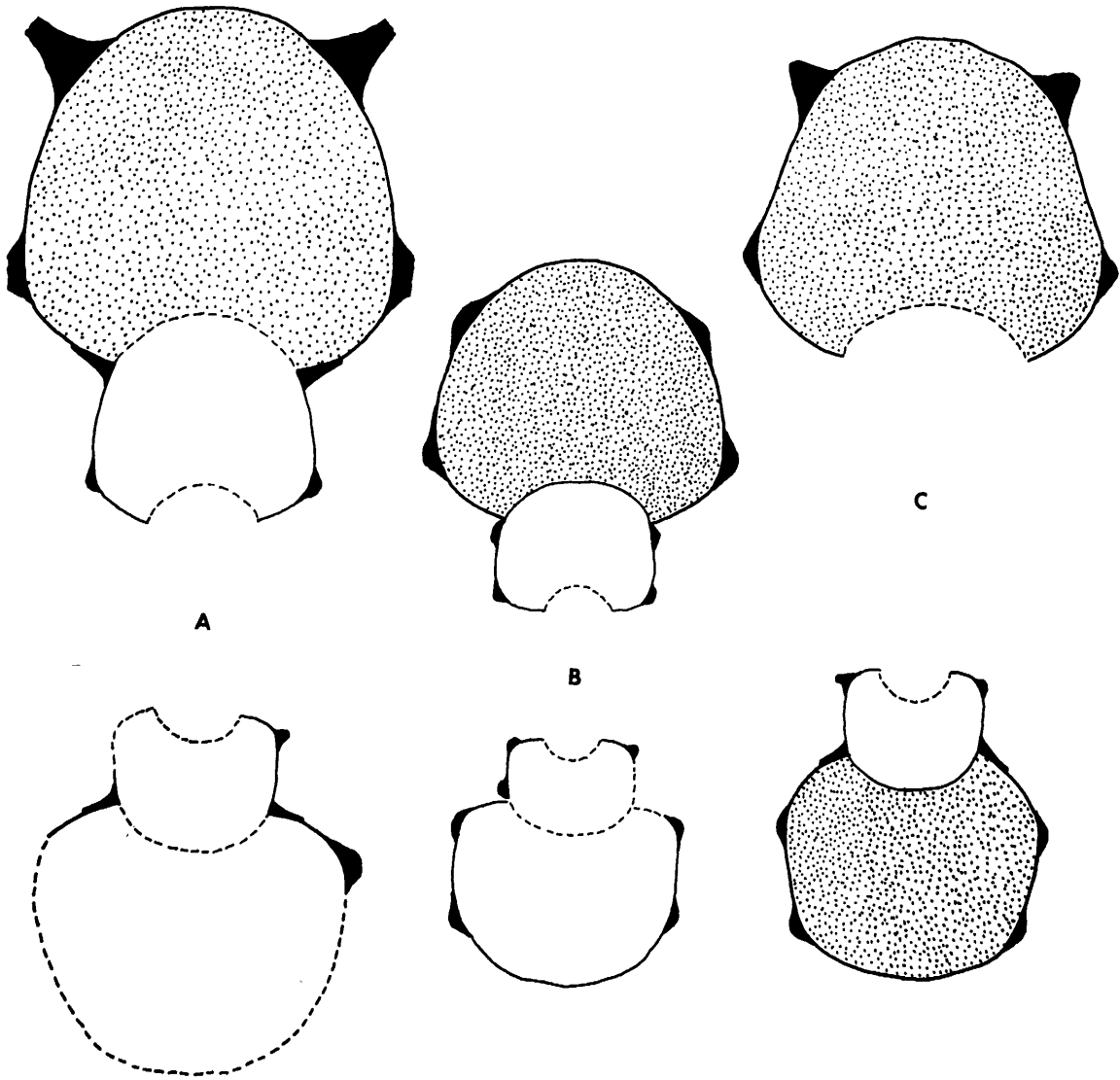


Figura II.3.13.:  
 A) *A. apenninicum* ZITTEL. U.AC<sub>21</sub>.5a.103. L.13/1.  
 B) *A. apenninicum* ZITTEL. SS42.  
 C) *A. apenninicum* ZITTEL. F.G<sub>8</sub>.0.1.

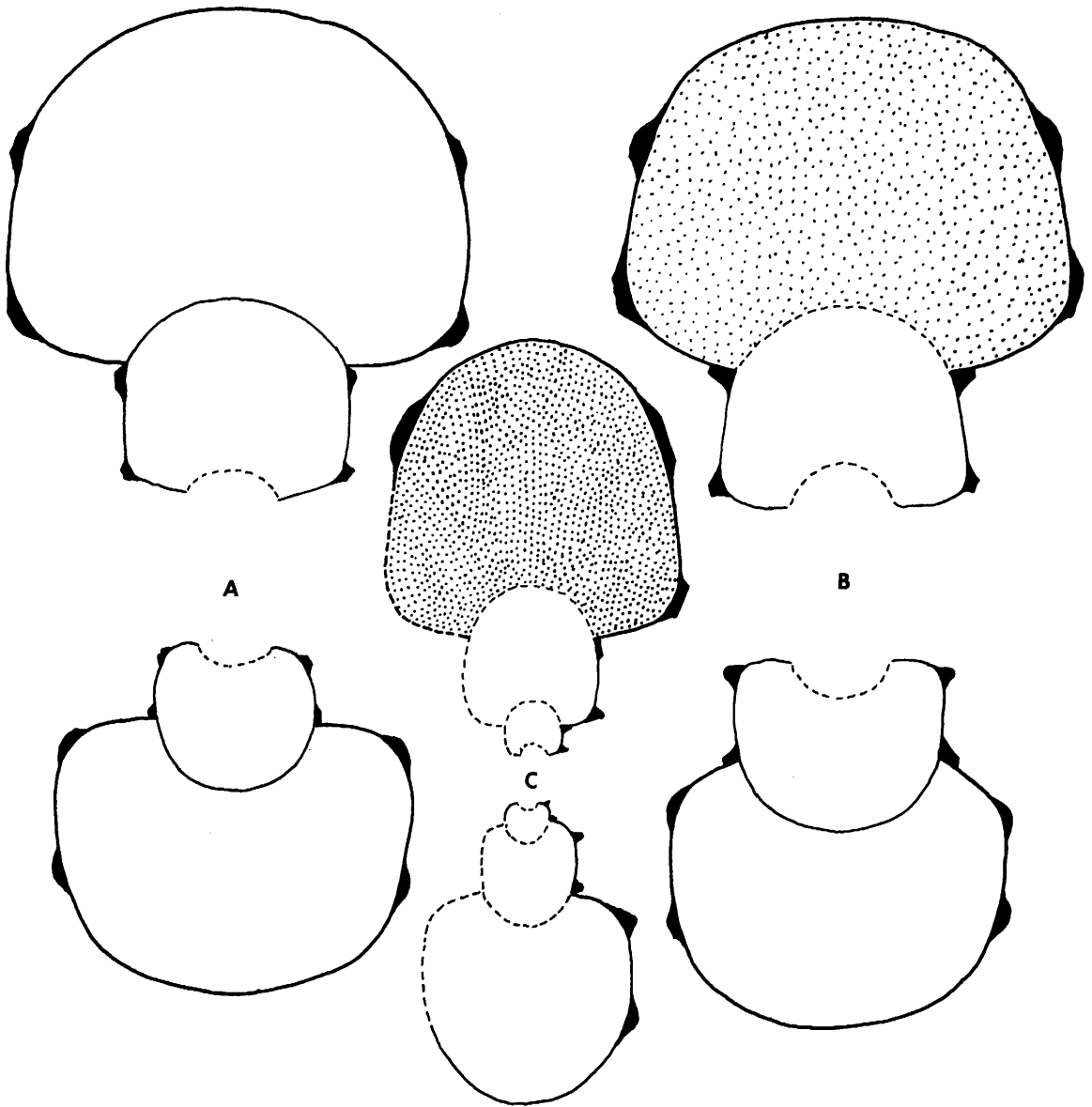


Figura II.3.14.:

A) *A. caletanum* (OPPEL). H1. L.15/2.

B) *A. caletanum* (OPPEL). D.102 (Pse 179).

C) *A. venzoi* sp. nov. (Holotipo). B066. L.26/2. Original VENZO (1959), L.15/3.

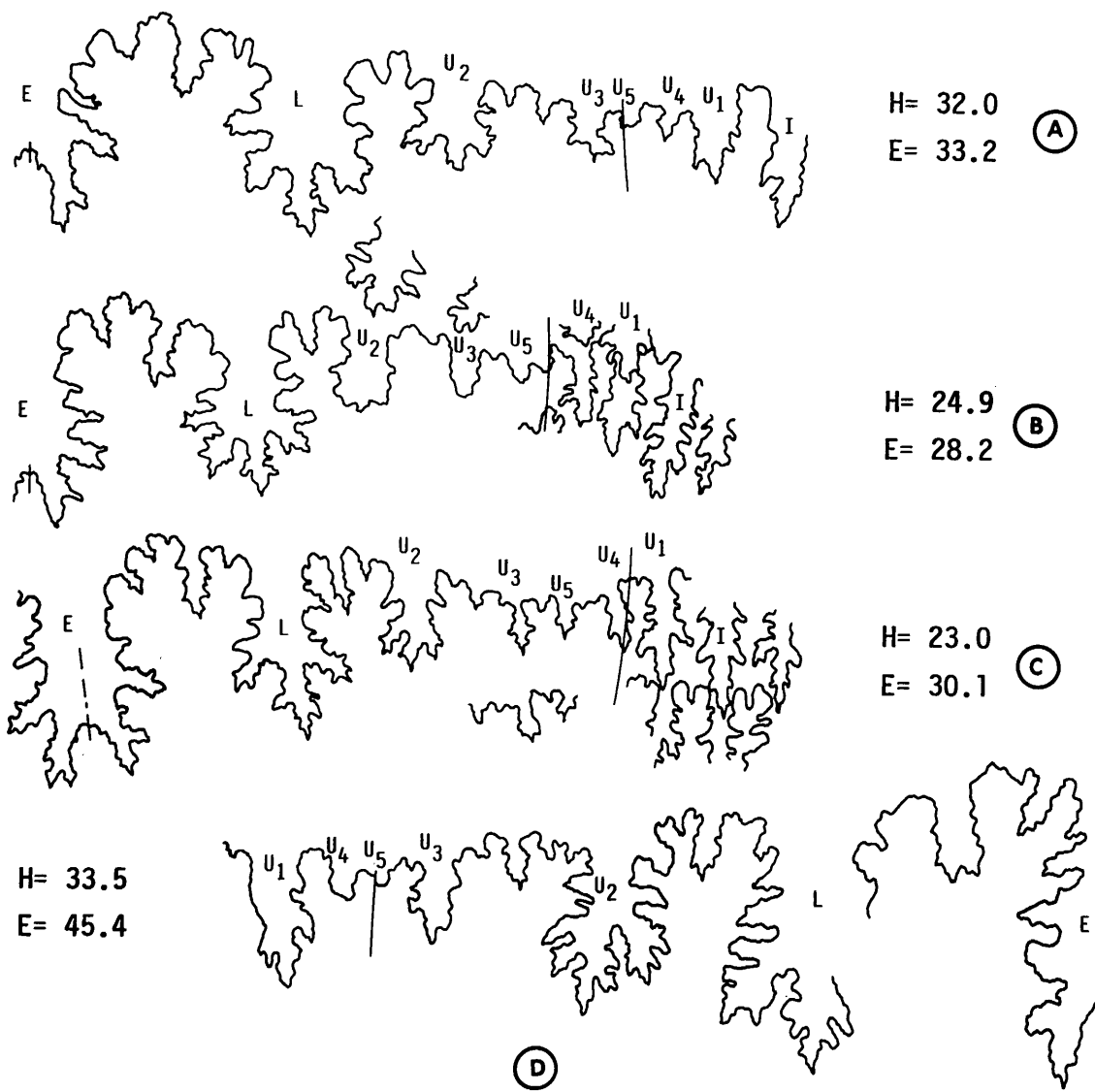


Figura II.3.15.:

A) *A. longispinum* (SOWERBY). Ch.G<sub>27.6b.2</sub>. B) *A. longispinum* (SOWERBY). F.C<sub>2.14.4</sub>. C) *A. longispinum* (SOWERBY). F.G<sub>23.12.15</sub>. D) *A. hystricosum* (QUENSTEDT). Ch.G<sub>27.7.3</sub>.



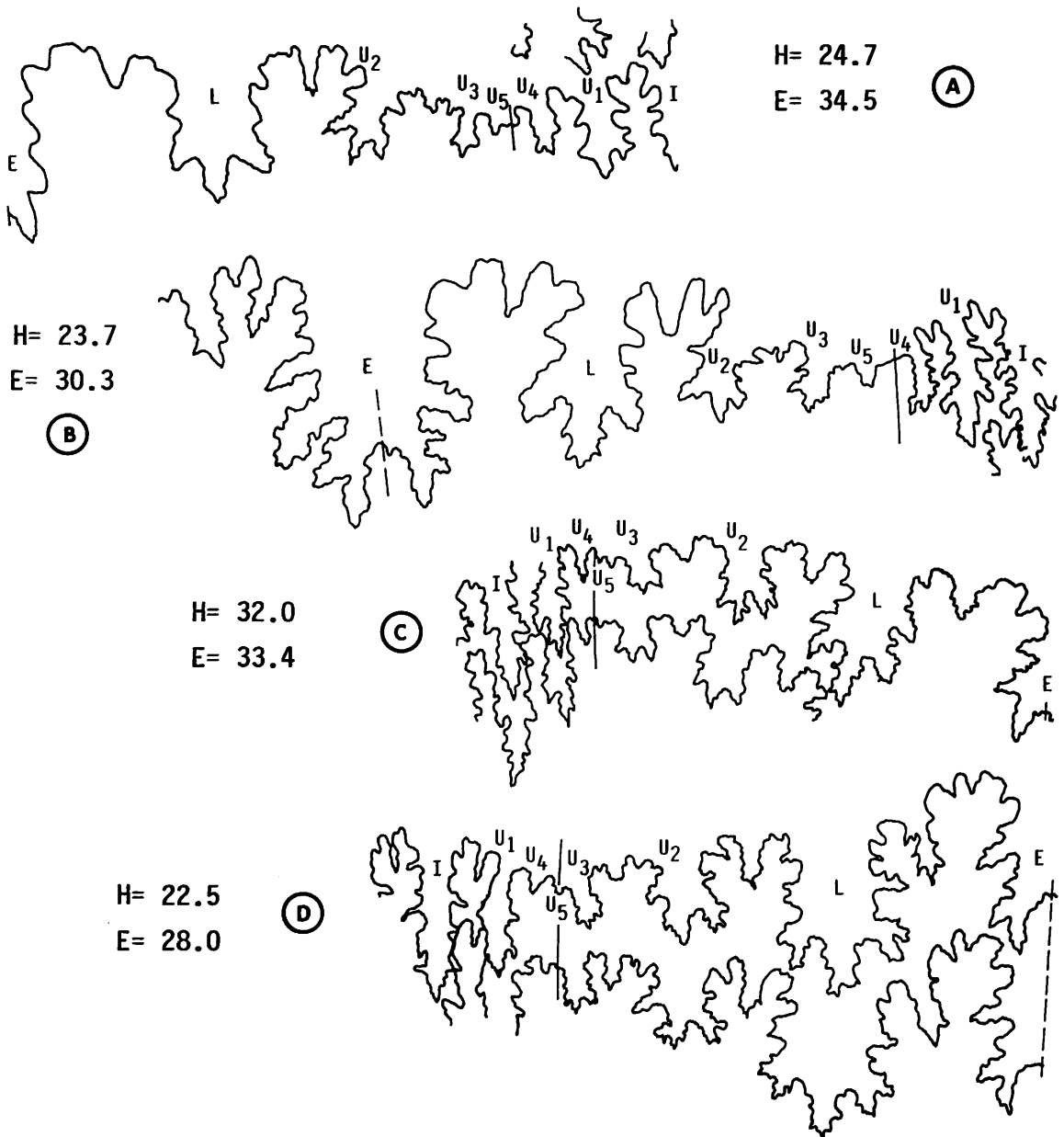


Figura II.3.16.:

A) *A. hystricosum* (QUENSTEDT). F.G 22a.9. B) *A. hystricosum* (QUENSTEDT). Ch.C<sub>2</sub>.15.5. L.9/4. C) *A. apenninicum* ZITTEL. Ch.C<sub>2</sub>.16b.9. L.14/1. D) *A. apenninicum* ZITTEL. F. Gg.6.6. Original OLORIZ (1976), L.24/5a,b.

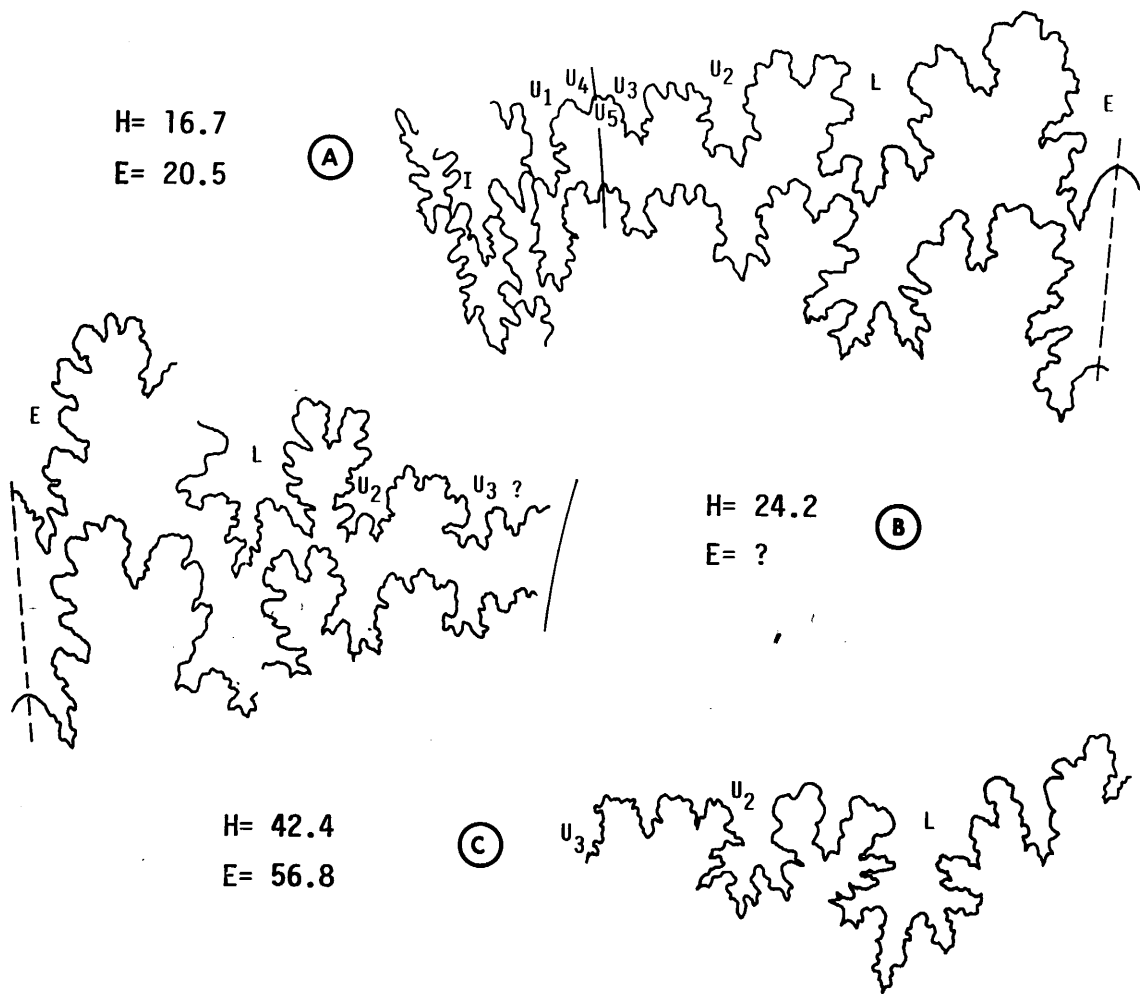


Figura II.3.17.:

- A) *A. apenninicum* ZITTEL. F.G 12.14.30. L.13/2. B) *A. apenninicum* ZITTEL. SS42.  
 C) *A. caletanum* (OPPEL). HIV.

*Aspidoceras caletanum* (OPPEL)

Lám.:15/2. Figs.:II.3.14.;II.3.17.

- 1848 *Ammonites longispinus*, SOWERBY.- D'ORBIGNY. p. 544; L. 209/1,2; L. 209/3.  
1863 *Am. longispinus*, SOW.- THURMANN et ETALLON. p. 78; L. III/9.  
1863 *Ammonites caletanus* OPP.- OPPEL. p. 220.  
. 1886 *Aspidoceras meridionale* GEMM.- PAVLOW. p. 72; L. I/1a,b,c.  
. 1886 *Aspidoceras iphicerum* OPP.- PAVLOW. p. 73; L. I/4a,b,c,d.  
? 1886 *Aspidoceras caletanum* OPP.- PAVLOW. p. 73; L. VIII/1a,b.  
? 1886 *Aspidoceras karpinskii* sp. n.- PAVLOW. p. 74; L. II/1a,b.  
Vm 1958 *Aspidoceras longispinus caletanum* (OPPEL).- BUCK. p. 73; L. 5/2.  
1973 *Aspidoceras caletanum* (OPPEL).- CONTINI & HANTZPERGUE. p. 162; L. IV/1,2,  
L. I/g.  
. 1975 *Aspidoceras subbinodiferum* CANAVARI, 1903; forme A.- CONTINI &  
HANTZPERGUE. p. 15; L. 5/2, L. 2/d.  
. 1975 *Aspidoceras subbinodiferum* CANAVARI, 1903; forme B.- CONTINI &  
HANTZPERGUE. p. 16; L. 5/4, L. 2/e.  
. 1975 *Aspidoceras catalaunicum* (DE LORIO, 1872), forme A.- CONTINI &  
HANTZPERGUE. p. 17; L. 6/3, L. 2/f; L. 7/1, L. 3/c.  
. 1975 *Aspidoceras catalaunicum* (DE LORIO, 1872), forme B.- CONTINI &  
HANTZPERGUE. p. 17; L. 6/1a,b,L. 2/g; L. 6/2, L. 3/d.  
1982 *Aspidoceras caletanum* (OPP.- DEBRAND-PASSARD; L. 19/4.  
. 1983 *Aspidoceras quercynum*, nov. sp.- HANTZPERGUE & LAFAURIE. p. 606.

**Lectotipo:** Original en D'ORBIGNY (1848), L. 209/1,2 (Centre d'Etudes et de Documentation paléontologiques, Paris), proveniente del Kimmeridgense del W de Francia (localidad incierta).

**Material:** 93 ejemplares

**Descripción:** Especie que agrupa formas semiinvolutas de tamaño medio a grande. La sección es equidimensional o algo deprimida y de aspecto algo cuadrático debido a la elevada posición de los tubérculos externos. Los flancos son planos o poco convexos y la RV es amplia y suavemente arqueada. El BU es anguloso y la MU es vertical, y plana o ligeramente convexa.

La ornamentación está compuesta por dos filas de gruesos tubérculos seminumerosos a numerosos. Corrientemente la serie externa presenta un mayor número de elementos que la in-

terna, siendo entonces corrientes las disposiciones triangulares, ya aludidas al hablar de otras especies de este género. La distancia entre la serie interna de tubérculos -periumbilical- y la serie externa viene a representar las tres quintas partes de la altura del flanco. En estadios adultos muy avanzados pueden aproximarse las dos filas de tubérculos. En el material subboreal se ha observado la tendencia de la serie externa, o incluso ambas, a desaparecer hacia el final de la CH.

La línea de sutura no ha podido ser observada en su totalidad en ninguno de los ejemplares estudiados. De cualquier manera, según ya apunta BUCK (1958), p. 73, no presenta particularidades que permitan su diferenciación de otras especies de *Aspidoceras*. Sin embargo son dignos de mención la gran amplitud que alcanzan las sillas en relación con los lóbulos y el importante desarrollo de sus ramificaciones secundarias, que les proporcionan un aspecto polifurcado; por último,  $U_2$  puede ser claramente asimétrico.

**Observaciones:** La especie *caletanum* fué descrita por Oppel sobre un ejemplar previamente asignado a *A. longispinum* (SOWERBY) por D'ORBIGNY (1848), p. 545. Como comenta BUCK (1958), p. 73, en la colección d'Orbigny sólo existe un ejemplar atribuible a esta especie -al que propone como neotipo, no reconocido en esta memoria al tratarse de un trabajo inédito- pero que no coincide con la ilustración original. Este hecho no es infrecuente en la obra de d'Orbigny ya que en ocasiones las figuraciones son composiciones idealizadas a partir de uno o varios fragmentos de ejemplares de la misma especie.

Los criterios originales para el reconocimiento de *A. caletanum* (OPPEL) se han mantenido hasta el trabajo de BUCK (1958) y se basaban en la presencia característica de "formaciones en V" -BUCK (1958), p. 74- o disposiciones triangulares aludidas en este trabajo, que se consideraban casi exclusivas de esta especie. En este sentido, el ejemplar figurado por BUCK (1958), L. 5/2, es uno de los más típicos. Sin embargo, extendiendo a la especie de Oppel los márgenes de variabilidad encontrados en otras especies del género, diferencias significativas en el número de tubérculos de ambas filas deben ser rechazadas como criterio de identificación específico. A este respecto en las colecciones estudiadas por BUCK (1958), p. 117, -que incluyen material de Boulogne-sur-Mer con abundantes representantes de *A. caletanum* (OPPEL)- aquellas formas que no mostraban las típicas "formaciones en V" habían sido discriminadas como *A. longispinum longispinum* (SOWERBY) -sensu BUCK (1958)- cuando la integración de ambos conjuntos de *Aspidoceras* muestra el mismo campo de variabilidad que el reconocido en la mayoría de las especies de este género.

En el material del E de Rusia figurado por PAVLOW (1886) es posible reconocer algunos

representantes de esta especie, aunque la ausencia de reproducciones fotográficas obliga a adoptar cierta reserva en algunos casos.

*A. quercynum* nov. sp. en HANTZPERGUE & LAFURIE (1983) cuyo holotipo corresponde al ejemplar figurado en CONTINI & HANTZPERGUE (1975), L. 6/1, no presenta diferencias aparentes con el resto de especímenes considerados como *A. caletanum* (OPPEL) por estos autores -(1973, 1975). En ausencia de criterios de otro tipo, por el momento se ha preferido incluir la nueva denominación en la especie de Opeel hasta que evidencias posteriores sugieran otra interpretación.

Afinidades: *A. hystricosus* (QUENSTEDT) se separa de *A. caletanum* (OPPEL) por la mayor proximidad entre ambas filas de tubérculos y el ombligo más reducido.

*A. apenninicum* ZITTEL presenta la misma distancia intertubercular que las posibles formas microconchas de *A. caletanum* (OPPEL) -formas B en CONTINI & HANTZPERGUE (1975)- aunque el tamaño, el vigor de la tuberculación, el diseño de la sección y la distribución paleogeográfica evitan cualquier confusión entre ambas especies.

Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica: Especie casi exclusivamente subboreal con escasos representantes submediterráneos.

Kimmeridgense medio (zona de Eudoxus) de Suabia y Jura suizo. Kimmeridgense medio (zona de Eudoxus) de Haute-Saône, Boulonnais, cuenca de Aquitania y cuenca de Paris. Kimmeridgense medio de Porta Westfalica (Baja Sajonia). Zona de Eudoxus del Sur de Inglaterra.

Kimmeridgense de los Urales (Rusia).

*Aspidoceras venzoi* sp. nov.

Lám.:15/3. Fig.:II.3.14.

Derivatio nominis: En reconocimiento a la labor del insigne paleontólogo italiano S. Venzo, gran impulsor del conocimiento de las faunas y la bioestratigrafía del Jurásico superior de la provincia etíope.

- ? 1952 *Aspidoceras bispinosum* (ZIETEN).- VALDUGA. p. 24; L. VI/3, L. VII/5, f.14,15.  
. 1952 *Aspidoceras* sp. cfr. *mombasense* SPATH.- VALDUGA. p. 25; L. VI/2,

L. VIII/3, f. 16, 17.

- V. 1959 *Aspidoceras mombasense* SPATH.- VENZO. p. 162; L. X/3a,b.  
V. 1959 *Aspidoceras bispinosum* (ZIETEN).- VENZO. p. 164; L. IX/2.  
V. 1959 *Aspidoceras* cfr. *karpinskii* PAVLOW.- VENZO. p. 166; L. VIII/4a,b,c,  
L. IX/3.

**Holotipo:** Original en VENZO (1959), L. IX/2 (Istituto di Geologia e Paleontologia, Università di Bologna), proveniente del Kimmeridgense inferior de Garsogorô, Harrar (Etiopía).

**Material:** 4 ejemplares

**Descripción:** Especie semiinvoluta de tamaño medio. La sección es variable entre ovalada equidimensional y deprimida. Los flancos son convexos y convergentes hacia una RV de amplitud variable. El BU es redondeado o algo anguloso y la MU, vertical y algo convexa.

Sobre el flanco se instalan dos filas de tubérculos seminumerosos a numerosos. La serie interna se dispone periumbilical y la externa claramente por encima de la mitad del flanco. La distancia entre ambas representa los tres quintos de la altura del flanco. En ocasiones se desarrollan costillas de suave relieve que unen tubérculos correspondientes de ambas filas.

Las únicas suturas conocidas corresponden a las figuradas por VALDUGA (1952), figs. 15 y 17, que, por incompletas, no permiten hacer comparaciones con las de otras especies del género.

**Observaciones:** En lo que concierne a la ornamentación, las diferencias presentes en el conjunto de *Aspidoceras* relacionados en la sinonimia de *A. venzoi* sp. nov. abarcan el espectro de magnitud equivalente al que suelen mostrar las restantes especies del género.

Aunque de la definición de la especie se desprende su gran similitud con *A. caletanum* (OPPEL) -salvo diferencias que se comentarán en el apartado de afinidades- la nueva denominación supone un cierto valor paleobiogeográfico. Dada la fuerte restricción areal de los registros de *A. caletanum* (OPPEL), casi exclusivos de la provincia subboreal, y el esquema paleogeográfico de la época, resulta difícil admitir una conexión entre esta provincia y la provincia etíope que permitiese un flujo de formas entre ambas áreas. En este sentido, la definición de esta nueva especie encuentra mayor significación y

coherencia dentro del esquema paleobiogeográfico-evolutivo del género *Aspidoceras*. Por el contrario, la presencia en esta provincia de una especie subboreal conllevaría la superación de notables dificultades, por lo que no resultaría fácilmente explicable.

Por último, se ha escogido como holotipo de *A. venzoi* sp.nov. el ejemplar de VENZO (1959), L. IX/2, dada su conservación que, aunque imperfecta, permite reconocer las principales características de la especie del modo más completo.

Afinidades: *A. venzoi* sp. nov. presenta menor tamaño y ombligo más reducido que *A. caletanum* (OPPEL), aunque la escasez de material perteneciente a aquella especie impide, por el momento, un comentario más profundo sobre sus diferencias con la especie de Oppel.

*A. longispinum* (SOWERBY) presenta las dos filas de tubérculos más próximas sobre el flanco. *A. hystricosum* (QUENSTEDT) desarrolla, además, mayor tamaño.

Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica: Especie exclusivamente etíope.

Kimmeridgense inferior del Harrar, Etiopía (VENZO, 1959). Posteriormente ZEISS (1970) cita *A. bispinosum* (ZIETEN), denominación original de *A. venzoi* sp. nov. en VENZO (1959), en el Kimmeridgense medio (zona de Eumela, subzona de Bispinosum) del Sur de Ogaden.

*Aspidoceras rogoznicense* (ZEUSCHNER)

Lám.:16/1,2,3,4. Figs.:II.3.18.;II.3.19.;II.3.21.

- 1846 *Ammonites rogoznicensis* ZEUSCHNER.- ZEUSCHNER; L. 4/a,b,c.
- V. 1868 *Ammonites (Aspidoceras) rogoznicensis* ZEUSCHN.- ZITTEL. p. 116; L. XXIV/4; L.XXIV/5; (V) L. XXIV/5a,b; (V) L. XXIV/5d.
- V. 1870 *Aspidoceras zeuschneri* ZITT.- ZITTEL. p. 87; L. VII/4a,b.
- . 1872 *Ammonites catalaunicus* P. DE LORIOI.- LORIOI, ROYER et TOMBECK. p. 44; L. IV/1,a.
- . 1875 *Aspidoceras iphiceroides*, WAAGEN, n. sp.- WAAGEN. p. 102; L. XXIII/1a,b,c; L. XXIII/2a,b.
- . 1875 *Aspidoceras binodiferum*, WAAGEN, n. sp.- WAAGEN. p. 105; L. XXIV/1a,b.
- 1904 *Aspidoceras* sp. cfr. *Aspidoceras rogoznicense* ZEUSCH.- DEL CAMPANA. p. 262; L. VII/3,a.
- . 1907 *Aspidoceras gourguechoni* PERVINQUIERE, 1907.- PERVINQUIERE. p. 33; L. II/2a,3a,b,f.2.
- V non 1910 *Aspidoceras iphiceroides* WAAGEN.- DACQUE. p. 24; L. I/8; L. IV/4.

- . 1928 *Aspidoceras haupti* nov. spec..- KRANTZ. p. 12; L. IV/2a,b.
- . 1931 *Aspidoceras iphiceroides*, WAAGEN,.- SPATH. p. 635; L. XXIII/8a,b.
- . 1931 *Aspidoceras subwynnei*, sp. nov..- SPATH. p. 640; L. LXXIV/2; L. CXVII/5, L. CXXII/5a,b.
- ? 1943 *Aspidoceras iphiceroides* WAAGEN.- SCOTT. p. 77; L. 16/1,3,f.12.
- V 1958 *Aspidoceras zeuschneri* ZITTEL.- BUCK. p. 98; L. 8/1a,b.
- V. 1959 *Aspidoceras* aff. *binodum* OPP.- COLLIGNON; L. CXXIX/482.
- V. 1959 *Aspidoceras bussierei* nov. sp. type.- COLLIGNON; L. CXXIX/483.
- V. 1959 *Aspidoceras* cf. *iphiceroides* WAAG.- COLLIGNON; L. CXXX/485.
- V. 1959 *Aspidoceras subwynnei* SPATH.- COLLIGNON; L. CXXXI/491.
- V. 1959 *Aspidoceras spinosum* nov. sp. type.- COLLIGNON; L. CXXXI/492.
- ? 1973 *Aspidoceras* cf. *A. andinum* STEUER, 1897.- VERMA & WESTERMANN. p. 191; L. 36/1.
- . 1973 *Aspidoceras haupti* KRANTZ, 1928.- VERMA & WESTERMANN. p. 193; L. 36/2, L. 37/1.
- ? 1973 *Aspidoceras* cf. *A. haupti* KRANTZ, 1928.- VERMA & WESTERMANN. p. 194; L. 35/3.
- . 1976 *Aspidoceras rogoznicense* (ZEUSCHN.).- FÜLOP. p. 75; L. 35/7.
- V. 1976 *Aspidoceras* sp. aff. *A. longispinum* (SOWERBY).- OLORIZ. p. 293; L. 24/1.
- . 1980 *Aspidoceras euomphalum* STEUER.- LEANZA. p. 41; L. 8/1a,b,f.10e.
- . 1984 *Aspidoceras iphiceroides* WAAGEN.- VERMA & WESTERMANN. p. 66; L. 15/3a,b; L. 16/1a,b.

**Holotipo:** Original en ZEUSCHNER (1846), L. IV/4a,b,c (depósito desconocido), proveniente del Titónico de Rogoznik (Cárpato).

**Material:** 113 ejemplares

**Descripción:** Formas semiinvolutas, de tamaño medio a grande. La sección varía entre deprimida y francamente reniforme. Los flancos son fuertemente convexos y convergentes hacia una RV amplia o muy amplia. El BU es redondeado y la MU es algo convexa y verticalizada.

La ornamentación está compuesta por dos filas de gruesos tubérculos seminumerosos, muy próximos entre sí. Los elementos de la fila interna, periumbilical, frecuentemente se corresponden con los de la serie externa, aunque pueden existir tubérculos laterales supernumerarios. La distancia entre ambas filas viene a ser los dos quintos de la altura del flanco. En ocasiones se observa que la aparición de las dos series no es simultánea,



existiendo un estadio inicial unituberculado en el que la ornamentación está compuesta exclusivamente por los elementos de la fila superior. Asimismo, aunque este hecho no constituye la norma, es corriente observar un mayor vigor en la ornamentación externa.

La sutura está compuesta por ocho lóbulos, como es característico en el género. Entre ellos destacan  $U_2$  y  $U_3$  por su eventual asimetría y  $U_5$  por su escaso desarrollo; las sillan lateral y externa en ocasiones presentan profundas biparticiones claramente asimétricas.

**Observaciones:** En el holotipo de esta especie, como ya observan ZITTEL (1870), p. 87, y BUCK (1958), p. 95, aparece hacia el final de la forma un pequeño tubérculo colocado en posición intermedia entre la línea de recubrimiento y el último tubérculo, por lo que parece razonable suponer que las formas completas de esta especie han de poseer dos series de tubérculos en vueltas externas. De igual manera, el ejemplar figurado en ZITTEL (1868), L. XXIV/5d, corresponde a unas vueltas internas en las que sólo aparece una fila de tubérculos en posición demasiado externa como para pensar en su posible inclusión en un género distinto de *Aspidoceras*. En algunos ejemplares subbéticos, reconocidos inicialmente como *A. iphiceroides* WAAGEN, se ha constatado la existencia del estadio inicial unituberculado, lo que permite que la especie de Waagen y *A. rogoznicense*(ZE.) puedan ser considerados sinónimos en base a estas características y al registro stratigráfico -Titónico inferior. En este caso permanece la denominación *rogoznicense* a pesar de la escasa representatividad del original sobre el que se definió esta especie.

*A. catalanicus* DE LORIOL, proveniente de la parte superior de la zona de Gigas de Haute-Marne, ha sido asimilado a la presente especie dado su nivel stratigráfico y la presencia de todas las características propias de esta especie, suponiendo fidedigna la ilustración original del autor.

Todo el conjunto de fauna indomalgache relacionada en la sinonimia de *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) puede ser atribuida al Titónico inferior a partir de los trabajos de SPATH (1927.33) y VERMA & WESTERMANN (1984). La revisión de la fauna figurada en éste último ha permitido precisar la aparición de *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) en Kenia en la parte media de la zona de Hybonotum. Lo mismo se puede decir sobre el trabajo de VERMA & WESTERMANN (1973) con respecto a la presencia de *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) en Méjico, aunque en este caso el nivel de precisión haya sido obligatoriamente menor.

*A. iphiceroides* WAAGEN en DACQUE (1910), proveniente del Oxfordense superior de Mombassa, ha sido incluido en este trabajo como sinónimo de *A. binodum* (OPPEL) y, seguramente, la

atribución original de aquel autor se llevó a cabo en desconocimiento del nivel estratigráfico exacto de la especie de Waagen.

OLORIZ (1976) integró el material subbético en *A. sp.* cf. *A. zeuschneri* ZITTEL y *A. sp. aff. A. longispinum* (SOWERBY), bajo una amplia concepción de la especie de Sowerby.

Los datos referidos al Tethys centrooriental -FÜLOP (1976)- son difíciles de valorar al no tratarse éste de un trabajo con una suficiente extensión en los comentarios paleontológicos.

**Afinidades:** De *A. binodum* (OPPEL) lo separa la sección más deprimida, la posición algo más próxima de ambas filas de tubérculos, el menor tamaño y el nivel estratigráfico más elevado .

*A. hystricosum* (QUENSTEDT) presenta mayor amplitud de ombligo y mayor separación entre ambas filas de tubérculos.

En comparación con *A. rafaeli* (OPPEL), el criterio diferenciador esencial es la presencia de costulación en esta especie.

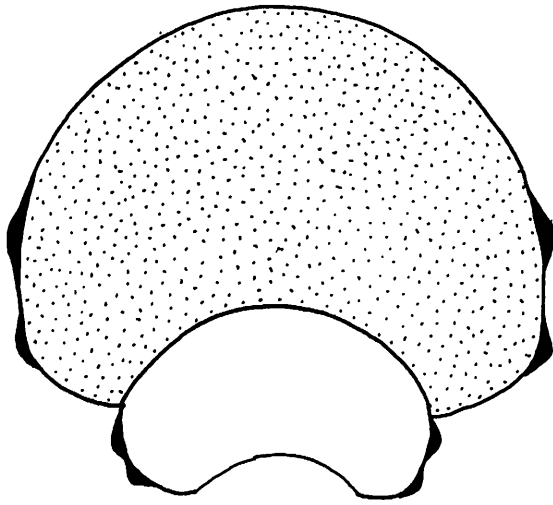
**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie frecuente en las provincias mediterránea, indomalgache y andina, distribuida a nivel prácticamente mundial.

Kimmeridgense superior-Berriasense basal (parte superior, zona de Beckeri-base, zona de Jacobi) de las C. Béticas, con máximo de abundancia en la parte superior, zona de Beckeri y parte inferior, zona de Hybonotum. Titónico inferior de los Cárpatos, Apeninos externos y Alpes meridionales. Titónico inferior (parte superior, zona de Gigas) de la cuenca de Aquitania.

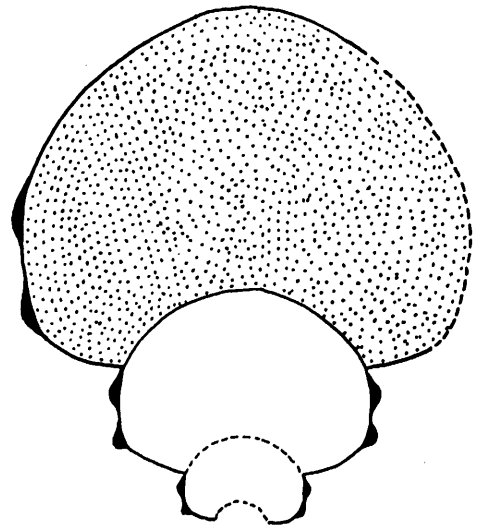
Titónico inferior de Túnez.

Titónico inferior (Middle Katrol Beds) de Cutch (India). Titónico inferior (zona de Hybonotum) de Madagascar. Titónico inferior (parte media, zona de Hybonotum) de Mombassa (Kenia).

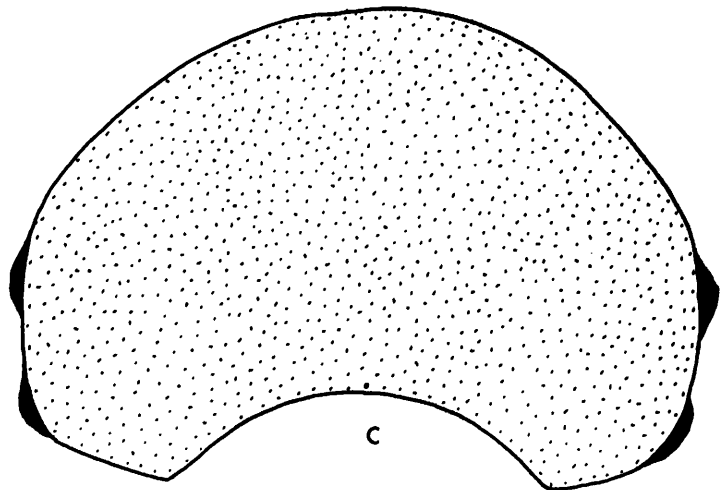
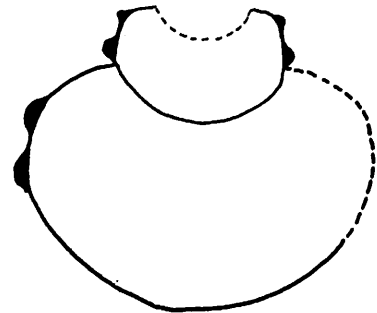
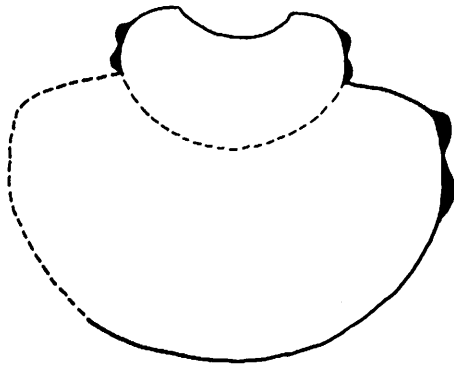
Parte superior del Titónico medio (zona de Internispinosum) de Neuquen (Argentina). Parte inferior del Titónico medio (Virgatosphinctinae Beds) de Sierra Catorce (Méjico).



A



B



C

Figura II.3.18.:

- A) *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER).  
 F.Gg.10.6. L.16/4.  
 B) *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER).  
 F.G<sub>10</sub>.6.40. L.16/3.  
 C) *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER).  
 F.Gg.8.26.

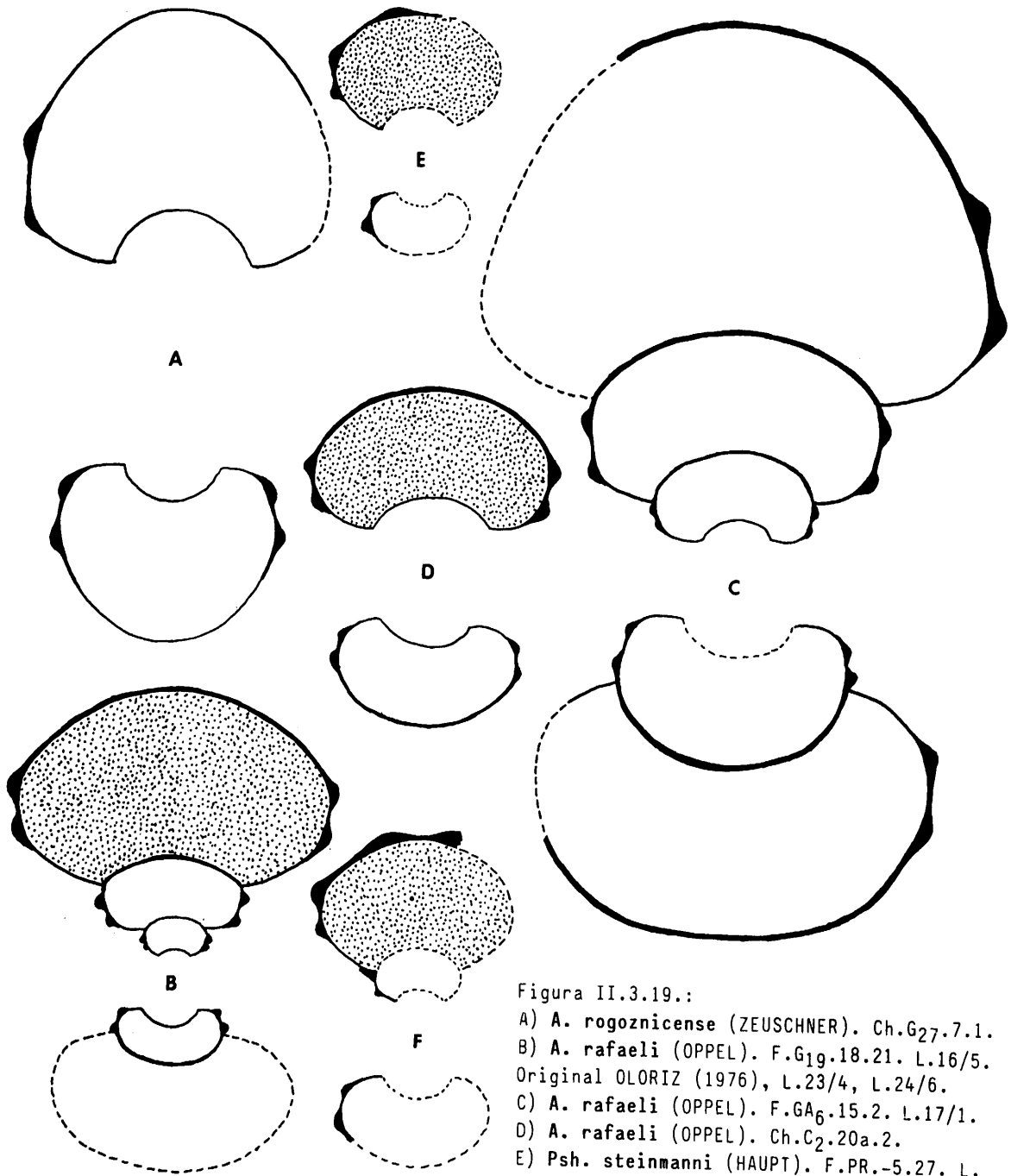


Figura II.3.19.:

- A) *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER). Ch.G<sub>27</sub>.7.1.  
 B) *A. rafaeli* (OPPEL). F.G<sub>19</sub>.18.21. L.16/5.  
 Original OLORIZ (1976), L.23/4, L.24/6.  
 C) *A. rafaeli* (OPPEL). F.GA<sub>6</sub>.15.2. L.17/1.  
 D) *A. rafaeli* (OPPEL). Ch.C<sub>2</sub>.20a.2.  
 E) *Psh. steinmanni* (HAUPT). F.PR.-5.27. L.  
 20/3.  
 F) *Psh. steinmanni* (HAUPT). F.AC<sub>3</sub>.5. L.20/  
 4. Original OLORIZ (1976), L.22/4a,b.

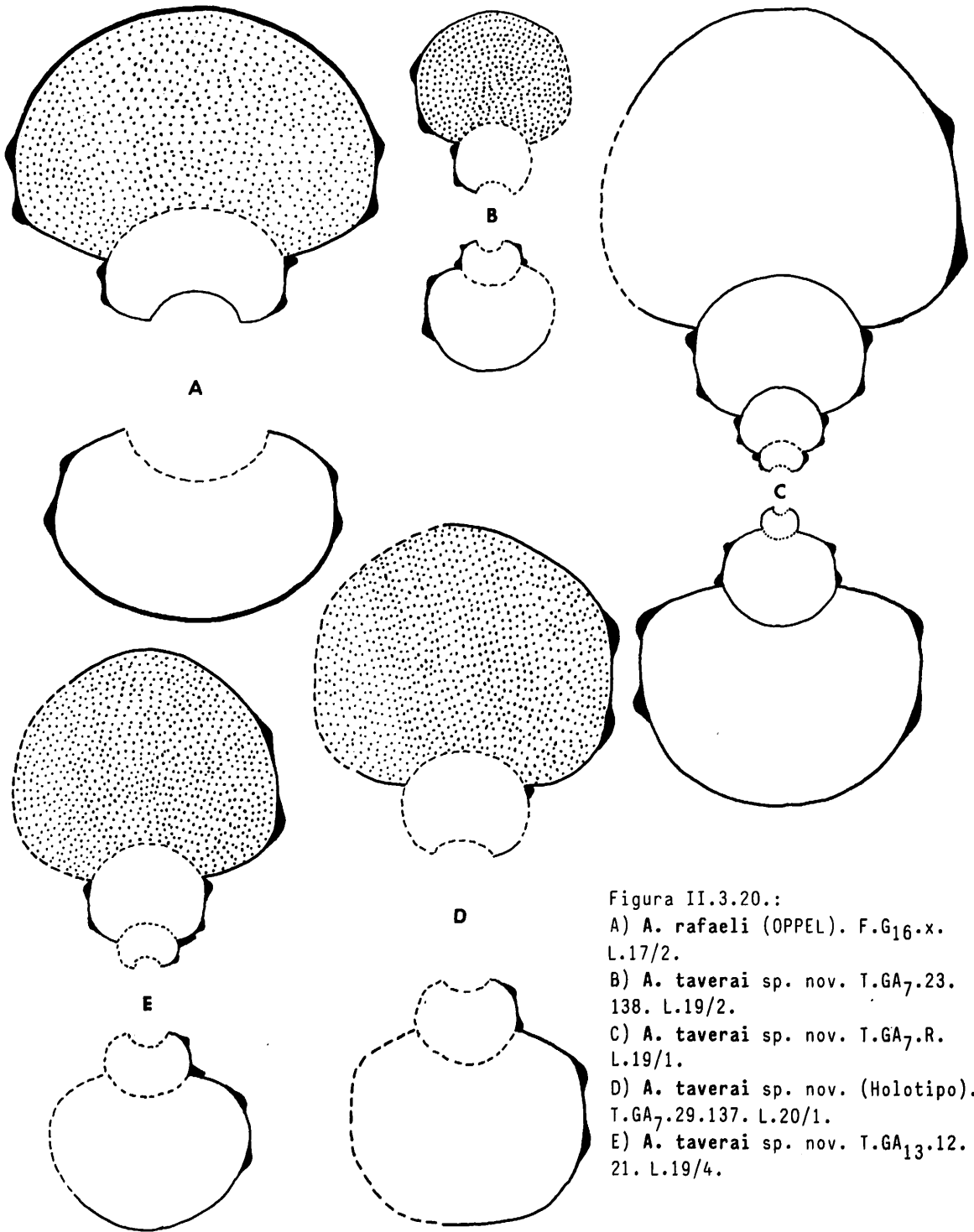


Figura II.3.20.:

A) *A. rafaelli* (OPPEL). F.G<sub>16</sub>-x. L.17/2.

B) *A. taverai* sp. nov. T.GA<sub>7</sub>.23. 138. L.19/2.

C) *A. taverai* sp. nov. T.GA<sub>7</sub>.R. L.19/1.

D) *A. taverai* sp. nov. (Holotipo). T.GA<sub>7</sub>.29.137. L.20/1.

E) *A. taverai* sp. nov. T.GA<sub>13</sub>.12. 21. L.19/4.

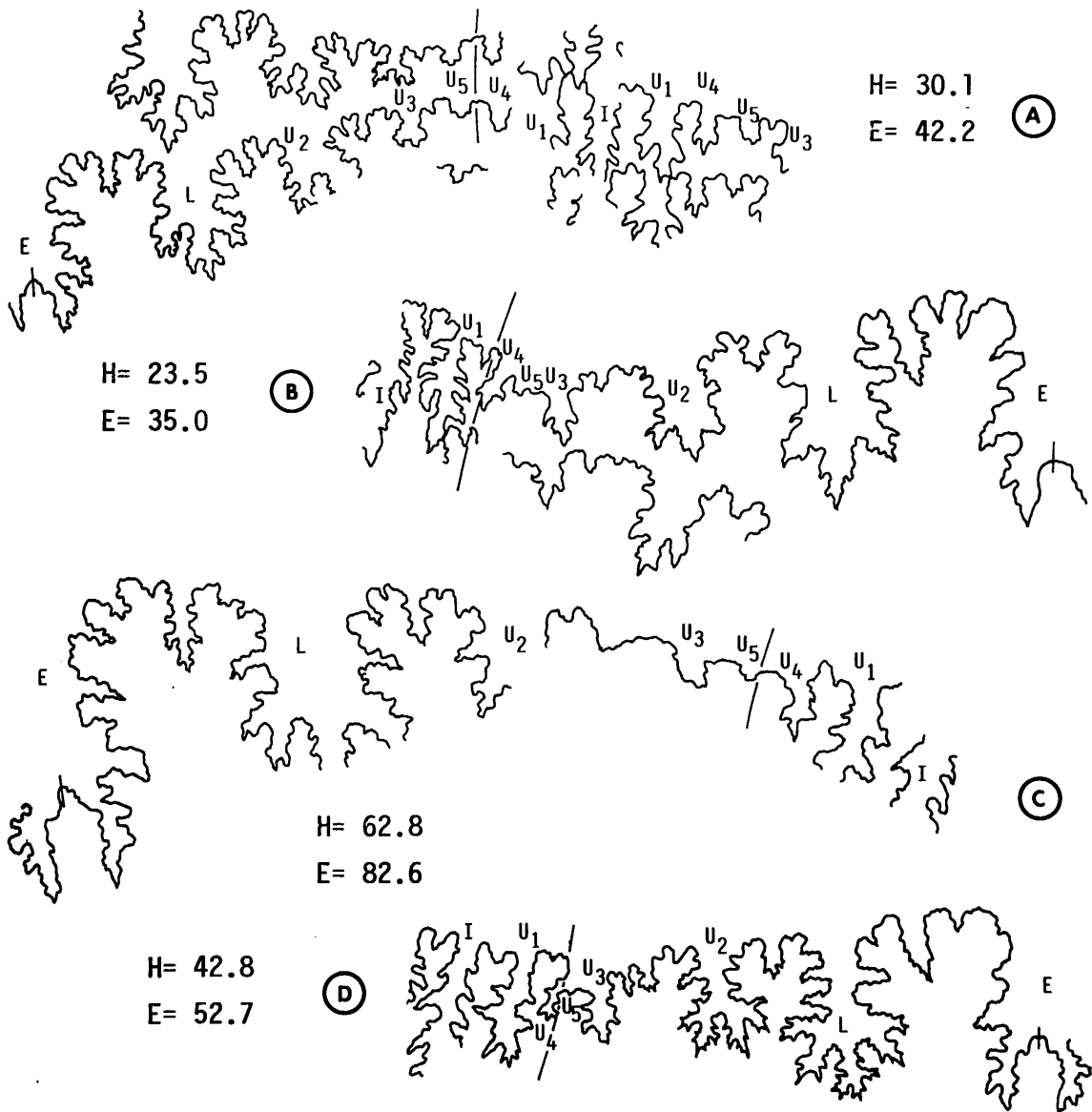
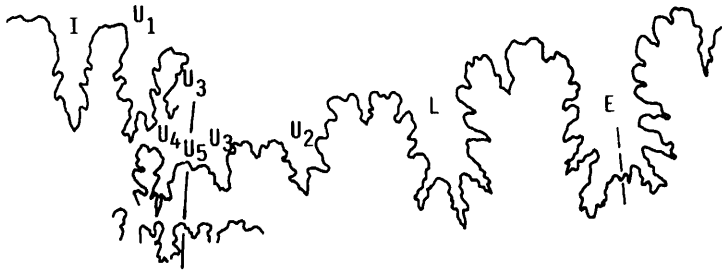


Figura II.3.21.:

A) *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER). F.G<sub>10</sub>.6.40. L.16/3. B) *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER). F. G<sub>10</sub>.8.14. C) *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER). F.G<sub>9</sub>.8.26. D) *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER). F.JU<sub>1</sub>.3.4.

H= 48.9  
E= 61.2

(A)

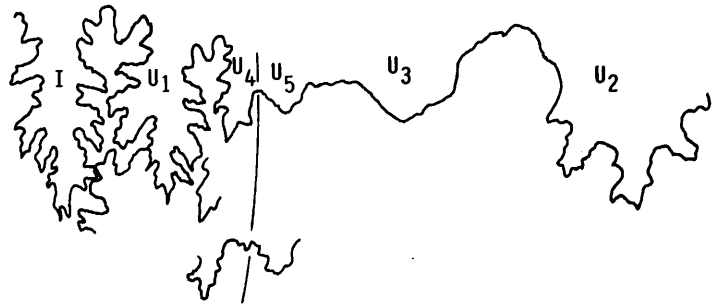


H= 14.7  
E= 24.4

(B)

H= 22.7  
E= 40.7

(C)



H= 32.0  
E= 39.8

(D)



Figura II.3.22.:

A) *A. rafaeli* (OPPEL). SS38. B) *A. rafaeli* (OPPEL). Ch.C<sub>2</sub>.19a.2. C) *A. rafaeli* (OPPEL). F.GA<sub>6</sub>.15.2. L.17/1. D) *A. taverai* sp. nov. T.GA<sub>7</sub>.R. L.19/1.

*Aspidoceras rafaeli* (OPPEL)

Láms.:16/5;17/1,2;18/1. Figs.:II.3.19.;II.3.20.;II.3.22.

- Vm. 1863 *Ammonites rafaeli* OPP.- OPPEL. p. 223; L. 62/1a,b.  
non 1868 *Ammonites (Aspidoceras) rogoznicensis* ZEUSCHN.- ZITTEL. p. 116; L. XXIV/4; L. XXIV/5; (V) L. XXIV/5a,b; (V) L. XXIV/5d.  
1868 *Aspidoceras rogoznicense* ZEUSCHN. sp.- GEMMELLARO. p. 30; L. VII/7,8,9.  
V 1870 *Aspidoceras rogoznicense* ZEUSCHN.- ZITTEL. p. 79; L. VII/1a,b.  
1905 *Aspidoceras rogoznicense* ZEUSCH.- DEL CAMPANA. p. 118; L. VII/5.  
. 1915 *Aspidoceras rafaeli* OPP.- SCHNEID. p. 94 (396); L. V/5,a; L. XII/5; L. XII/6.  
V. 1958 *Aspidoceras rafaeli* (OPPEL).- BUCK. p. 95; L. 7/4.  
V non 1958 *Aspidoceras cf. rafaeli* (OPPEL).- BUCK. p. 96; L. 7/5.  
. 1973 *Aspidoceras alamicense* AGUILERA, 1895.- VERMA & WESTERMAN. p. 190; L. 35/1.  
? 1973 *Aspidoceras cf. A. alamicense* AGUILERA, 1895.- VERMA & WESTERMAN. p. 191; L. 35/2.  
non 1976 *Aspidoceras rogoznicense* (ZEUSCHN).- FÜLOP. p. 75; L. XXXV/7.  
V 1976 *Aspidoceras rogoniscense* (ZEUSCHN.).- OLORIZ. p. 279; L. 23/4, L. 24/6.  
V. 1976 *Aspidoceras sp. A. gr. A. rafaeli* (OPPEL).- OLORIZ. p. 287; L. 25/1.

**Holotipo:** Original en OPPEL (1863), L. 62/1a,b (Naturhistorisches Vereins, Augsburg, según texto), proveniente del Titónico medio de Neuburg, Bayern (Sur de Alemania).

**Material:** 61 ejemplares

**Descripción:** Formas semiinvolutas de tamaño medio a grande. La sección es redondeada equidimensional, o, más frecuentemente, deprimida llegando a alcanzar un diseño típicamente reniforme. Los flancos son fuertemente convexos y convergentes hacia una RV amplia o muy amplia. El BU es redondeado o suavemente anguloso y la MU es vertical y algo convexa.

La ornamentación se compone de dos filas de tubérculos seminumerosos, estando la interna situada en posición periumbilical y la externa cercana a la mitad del flanco. La distancia entre ambas series es algo mayor de los dos quintos de la altura del flanco y sus elementos se corresponden normalmente, aunque puede existir algún tubérculo supernumerario en la fila externa. En las VE de ejemplares grandes esta correspondencia suele hacerse menos frecuente. Como detalle ornamental característico existen costillas en número



variable que atraviesan la RV y que pueden coincidir con la posición de los tubérculos externos, en cuyo caso parecen originarse a partir de éstos; si éste último no se produce adoptan la apariencia de costillas intercaladas que se desvanecen sobre los flancos. Por últimos los tubérculos correspondientes suelen estar ligados por costillas anchas, de trazado recto y escaso relieve. En estadios adultos muy avanzados puede disminuir el vigor de la tuberculación y en casos extremos puede desaparecer ésta, conservándose, sin embargo, el relieve de la costulación hasta el final de la concha.

La sutura, típica del género, consta de cinco lóbulos umbilicales y merece destacarse la clara asimetría que puede presentar U<sub>2</sub> y el escaso desarrollo de la silla U<sub>4</sub>/U<sub>5</sub>.

**Observaciones:** El estudio detallado de las muestras subbéticas de *A. rafaeli* (OPPEL) y *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) originalmente definidas en OLORIZ (1976), ha mostrado la existencia de curvas de crecimiento idénticas para ambas morfoespecies, pudiendo ser explicadas las diferencias de tamaño por interrupciones a distintos niveles en el desarrollo de los ejemplares. Sobre este antecedente y dado que en este caso el reconocimiento diferencial de ambas especies se basaba en el diámetro final de la forma -lo que implica además alteraciones morfológicas ligadas a la madurez del individuo, que no deben interpretarse como características específicas- no existe base de argumentación objetiva que soporte la segregación así establecida. De este modo, se han reunido los tipos atribuidos a ambas especies bajo la denominación *A. rafaeli* (OPPEL). Conviene destacar por otro lado la poca fidelidad con que en la figuración original fué reproducido el tipo de *A. rafaeli* (OPPEL), sobre todo en lo que al diseño de la sección se refiere. Debido a la fuerte deformación del espécimen no es posible precisar su morfología exacta, aunque es de suponer, al menos, una mayor depresión de la sección de la espira que la figurada, dada la excesiva compresión que presenta el diseño original en OPPEL (1863) respecto a la media encontrada.

En el ejemplar de *Aspidoceras almitocense* AGUILERA en VERMA & WESTERMANN (1973), L. 35/1, aunque deformado, se reconocen todas las características propias de la especie de Opperl, correspondiendo, quizás, a los tipos más groseramente ornamentados. En el caso del ejemplar en L. 35/2, la dificultad en el reconocimiento de la ornamentación ventral obliga a realizar su inclusión con una cierta reserva.

Formas como *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) en ZITTEL (1868), L. XXIV/4,5a,b,d, y *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) en FÜLOP (1976), L. XXXV/7, no presentan la costulación típica de esta especie, salvo ligeras ondulaciones sobre la región ventral, por lo que han sido directamente incluidos en *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER).

En *A. rogoznicensis* (ZEUSCHNER) en OLORIZ (1976), L. 23/4 y L. 24/6, la costulación ventral no resulta demasiado aparente debido al elevado desgaste que presenta la forma.

Por último, *A. cf. rafaeli* (OPPEL) en BUCK (1958), L. 7/5, al que este autor concede una gran trascendencia evolutiva -p. 120- es un ejemplar extremadamente deformado de *O. uhlandi* (OPPEL), lo que hace aparecer la fila medio lateral de tubérculos en posición excesivamente alta sobre el flanco que muestra la ilustración original. La fila interna de tubérculos, a pesar de la alusión de Buck sobre su existencia, no ha sido reconocida sobre el ejemplar.

**Afinidades:** La especie *A. rafaeli* (OPPEL) presenta una cierta afinidad morfológica con *O. uhlandi* (OPPEL), que sólo posee una fila de tubérculos medio lateral.

*Psh. steinmanni* (HAUPT), desarrolla menor tamaño, costulación poco aparente y tuberculación crestiforme.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie frecuente en las provincias mediterránea y submediterránea y de frecuencia desconocida en la provincia andina.

Kimmeridgense superior-Titónico inferior (techo, zona de Beckeri-parte superior, zona de Burckhardtíceras) de las C. Béticas. Titónico inferior de los Alpes meridionales, Apeninos externos, Cárpatos y Sicilia. Titónico medio de Neuburg a. d. Donau (Franconia).

Parte superior del Titónico medio (Virgatosphinctinae Beds) de Sierra Catorce (Méjico).

*Aspidoceras taverai* sp. nov.

Láms.: 19/1, 2, 3, 4; 20/1. Figs.: II.3.20.; II.3.22.

**Derivatio nominis:** Dedicado a mi compañero J. M. Tavera, en reconocimiento de su aportación al estudio de los ammonites del Malm.

**Holotipo:** T. GA<sub>13</sub>. 12. 21. (Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada), proveniente del Berriasense inferior (zona de Jacobi) de la Sierra de Gaena, Córdoba, Andalucía (Sur de España).

**Material:** 13 ejemplares

**Descripción:** Especie de tamaño pequeño a medio y ocasionalmente grande. Agrupa formas semiinvolutas de sección redondeada equidimensional o algo deprimida. Los flancos son convexos y convergentes, dando paso a una RV amplia y redondeada. El BU es redondeado o algo anguloso y la MU es vertical o ligeramente inclinada hacia el ombligo.

La ornamentación está compuesta por dos filas de tubérculos seminumerosos, una interna periumbilical y otra externa, y siendo la distancia entre ambas intermedia entre la mitad y las dos quintas partes de la altura del flanco. Los elementos de las dos series suelen ser correspondientes, aunque rara vez puede existir algún tubérculo supernumerarios en la serie externa. En ocasiones, aunque la conservación de nuestros ejemplares en VI no permite asegurarlo, se observa la existencia de un estadio interno cuya ornamentación está compuesta exclusivamente por los elementos de la serie externa.

Aunque la conservación de las líneas de sutura estudiadas no permite grandes precisiones, se puede observar que está compuesta por cinco lóbulos umbilicales, destacando el escaso desarrollo de  $U_5$  y de la silla intermedia entre  $U_4$  y  $U_5$ .

**Observaciones:** En el caso de *A. taverai* sp. nov. la referencia al nivel estratigráfico es suficiente como para concluir en el establecimiento de una denominación específica nueva que integre este conjunto de *Aspidoceras* bituberculados del Berriasense.. Aunque la convergencia morfológica con algunos tipos del Kimmeridgense y Titónico es muy acusada -ver afinidades- el intervalo estratigráfico que los separa es tan amplio que no cabe pensar en su relación directa. Sobre esta premisa, se puede concluir que *A. taverai* sp. nov. constituye meramente la "repetición" de una morfología previa -*A. longispinum* (SOWERBY)- estando ambas separadas por un amplio intervalo estratigráfico, lo que constituye criterio suficiente para el establecimiento de este nuevo taxón.

*A. bodenbenderi* sp. nov. en BEHRENDSEN (1922), L. III/10 y L. IV/3, proveniente del Titónico argentino, asemeja a *A. taverai* sp. nov. en la descripción hecha por el autor -p. 208- que no concuerda en absoluto con la figuración original. Esta dificultad, junto con el hecho de la imprecisión bioestratigráfica, impiden cualquier intento de relación entre ambas especies.

**Afinidades:** Especie prácticamente idéntica a *A. longispinum* (SOWERBY) del que se diferencia por su mayor tamaño y la presencia ocasional de un estadio inicial unituberculado. De cualquier manera la aplicación del criterio estratigráfico resulta esencial en este caso.

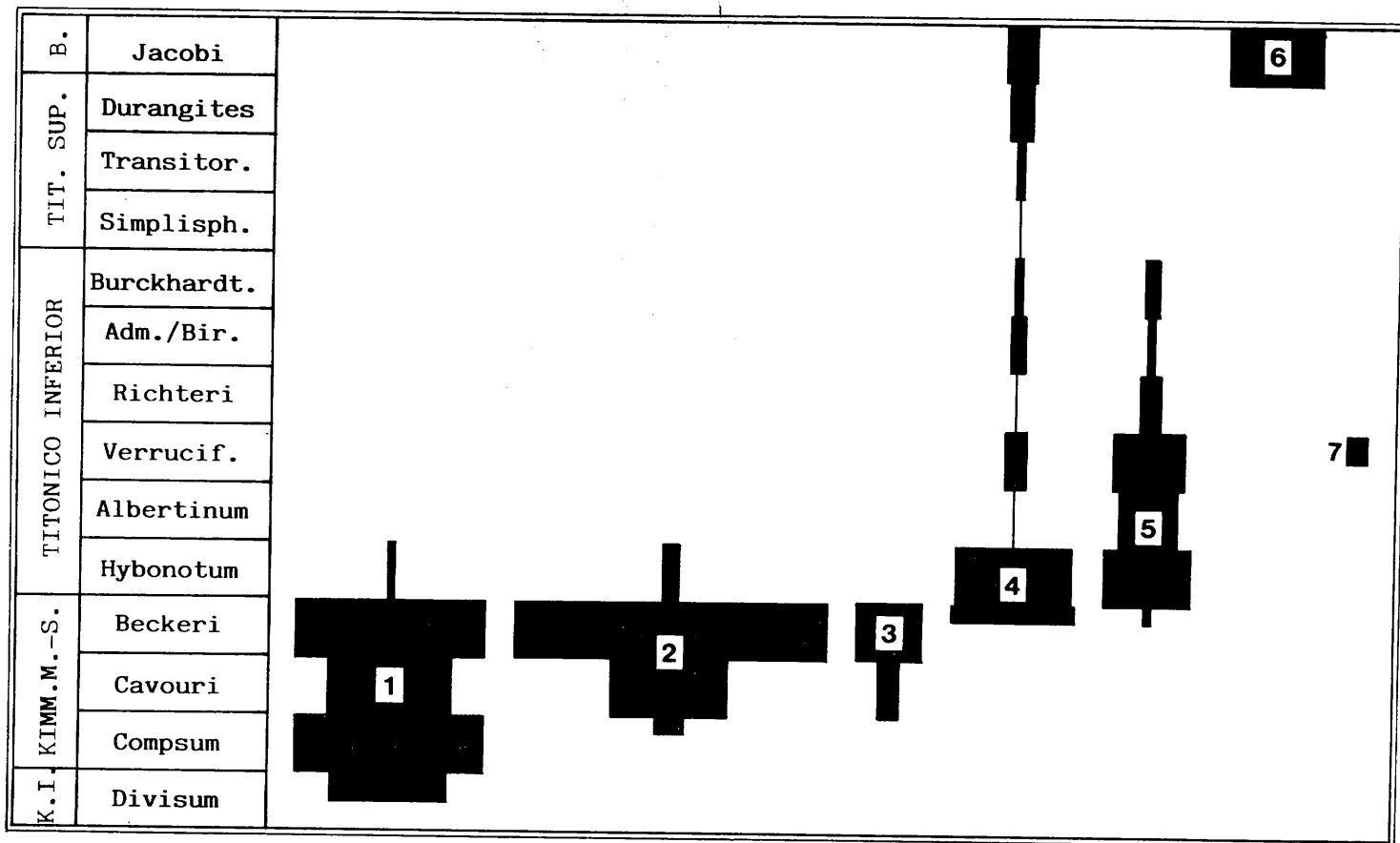


Figura II.3.23.: Registro subbético de distribución estratigráfica y frecuencia absoluta para las especies de los géneros *Aspidoceras* y *Pseudohimalayites*: 1) *A. longispinum* (SOWERBY). 2) *A. hystricosum* (QUENSTEDT). 3) *A. apennanicum* ZITTEL. 4) *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER). 5) *A. rafaeli* (OPPEL). 6) *A. taverai* sp. nov.. 7) *Psh. steinmanni* (HAUPT).

De *A. rogoznicensis* (ZEUSCH.) se diferencia por la mayor distancia entre las dos filas de tubérculos, el ombligo más abierto y la sección más comprimida.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie muy poco frecuente y exclusivamente subbética.

Berriasense (zona de Jacobi) de las C. Béticas.

#### GENERO *PSEUDOHIMALAYITES* SPATH, 1925

**Especie tipo:** *Aspidoceras steinmanni* HAUPT, 1907.

**Descripción:** Género semiinvolutado de tamaño pequeño a medio. La sección es algo deprimida de contorno subpentagonal. La ornamentación consta de dos filas de tubérculos, una periumbilical y otra lateral, cuyos elementos son seminumerosos y se unen por una leve costilla. A uno y otro lado de la línea medio sifonal existen dos series de relieves tuberculiformes formados por expansiones de cóstulas desarrolladas a continuación de los tubérculos externos y que atraviesan la RV, debilitándose en la banda sifonal.

La composición de la sutura no se conoce con toda exactitud, aunque pudiera corresponder a un máximo de cuatro lóbulos umbilicales -SCHINDEWOLF (1966). Su morfología general es muy próxima a la del género *Aspidoceras*.

**Criterios de determinación específica:** Coinciden estrictamente con los genéricos dado que se trata, por el momento, de un género monoespecífico.

**Afinidades:** *Aspidoceras ZITTEL* nunca presenta relieves tuberculiformes en posición ventral.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie muy poco frecuente, exclusiva de la provincia mediterránea y de la parte Sur de la provincia andina (Argentina).

Titónico inferior (zona de *Verruciferum*).

**Especies:** *steinmanni* (HAUPT).

*Pseudohimalayites steinmanni* (HAUPT)

Lám.: 20/2, 3, 4, 5. Fig.: II.3.19.

- V. 1870 *Aspidoceras zeuschneri* ZITT.- ZITTEL. p. 87; L. VIII/3a,b,c.  
 1907 *Aspidoceras steinmanni* n. sp.- HAUPT. p. 189; L. VII/1a,b; L. VII/1c,d.  
 1931 *Aspidoceras steinmanni* HAUPT.- WEAVER. p. 434; L. 52/339, 340.  
 V 1976 *Pseudohimalayites steinmanni* (HAUPT).- OLORIZ. p. 328; L. 22/4a,b.

**Lectotipo:** Original en HAUPT (1907), L. VII/1a,b (Geologische Institut der Universität Freiburg, según texto), proveniente del Kimmeridgense-Titónico de Cerro Loteno, Neuquen (Argentina).

**Material:** 7 ejemplares

**Descripción:** Formas de tamaño pequeño a medio y ombligo medio. La sección es deprimida, aunque sin llegar a alcanzar valores extremos; presenta un contorno aproximadamente pentagonal, con hendidura en la banda sifonal debido a la presencia de tuberculación ventral. Los flancos son convexos y la RV es asimismo convexa y muy amplia. El BU es redondeado o ligeramente anguloso y la MU es vertical o algo oblicua respecto a la espira anterior.

La ornamentación está compuesta por dos filas de tubérculos separadas por una distancia equivalente a las dos quintas partes de la altura del flanco y sus elementos suelen corresponderse, en cuyo caso están ligadas por una cóstula producto del diseño radial de los mismos; además, pueden existir tubérculos externos o internos supernumerarios. En VI, aunque puede no tratarse de un hecho generalizado, existe un estadio inicial unituberculado, cuya extensión -en algún caso de 16 mm.- no ha sido posible precisar. A uno y otro lado de la línea sifonal se disponen dos filas de tubérculos muy alargados radialmente, producto del engrosamiento en esta región de suaves cóstulas algo convexas hacia la abertura que atraviesan la RV. Estas cóstulas no muestran una relación fija con la tuberculación externa; por el contrario, los engrosamientos costiformes sifonales si se producen en coincidencia con la posición de los elementos externos en VI y VM, aunque en la CH de algunos ejemplares esta relación parece hacerse más irregular a la vez que pierde vigor la costulación ventral.

La sutura no ha podido ser estudiada en su totalidad en ninguno de los ejemplares béticos por lo que no es posible reconocer el número total de elementos de que consta. SCHINDEWOLF (1966) p. 594, señala en la composición sutural de *Psh. steinmanni* (HAUPT) la existencia de cuatro lóbulos umbilicales. Este hecho resulta curioso habida cuenta de la estrecha relación de esta forma con *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER), en cuya sutura se reconoce un lóbulo más. Cabe, pues, la posibilidad de que  $U_5$ , de hecho poco desarrollado en los *Aspidoceras* Titónicos, haya sufrido una atrofia, simultánea de los cambios

morfológicos implicados, o bien que al diámetro al que Schindewolf estudio la morfogénesis de la línea de sutura -4,5 mm. de altura de espira- aún no se hubiera desarrollado dicho lóbulo -aunque en la ilustración original de este autor, fig. 367c, la silla  $U_3/U_4$  deja ver una pequeña bipartición. En cualquier caso, la morfología de los elementos reconocidos en *Psh. steinmanni* (HAUPT) no difiere gran cosa de la que presentan los componentes suturales correspondientes del grupo de *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) -*A. rogoznicense* (ZEUSCHNER), *A. rafaeli* (OPPEL).

**Observaciones:** El examen directo del ejemplar de *A. zeuschneri* ZITTEL en ZITTEL (1870), L. 8/3a,b,c, revela la presencia de la tuberculación costiforme típica de *Psh. steinmanni* (HAUPT), no discernible en la ilustración original. Además, el espécimen muestra una sola fila de tubérculos, correspondiendo seguramente al estadio unituberculado interno de un individuo de mayor talla.

La escasez con que suele presentarse esta especie en las asociaciones hace difícil valorar su significación geográfica dentro del mediterráneo. Según el modelo general de las migraciones E-W, los registros sudamericanos deberían ser posteriores en el tiempo.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie muy poco frecuente en la provincia mediterránea.

Titónico inferior (mitad superior, zona de Verruciferum) de las C. Béticas. Titónico inferior de los Alpes meridionales y Apenino septentrional.

Titónico medio (zona de *Aulacosphinctes proximus*) de Neuquen (Argentina).

#### SUBFAMILIA PHYSODOCERATINAE SCHINDEWOLF, 1925

##### GENERO *PSEUDOWAAGENIA* SPATH, 1931

**Especie tipo:** *Aspidoceras haynaldi* HERBICH, 1868.

**Descripción:** Formas semiinvolutas a evolutas de tamaño pequeño a medio y de modo extremadamente infrecuente, grande. La sección es algo comprimida o equidimensional y de diseño ovalado o algo cuadrático.

La ornamentación está compuesta por dos filas de tubérculos numerosos, espiniformes y dirigidos hacia el centro del ombligo en el caso de los elementos internos. La densidad de tubérculos sufre cambios hacia VE; la serie interna puede espaciarse e incluso desaparecer y la externa presenta un desarrollo mucho más irregular, existiendo tipologías en las que está totalmente ausente. Raramente se puede desarrollar además un surco, implantado en los individuos de manera opcional.

La sutura desarrolla cuatro o cinco lóbulos umbilicales y sus elementos son en general poco profundos y no muy indentados.

**Criterios de determinación específica:**

- Tamaño.
- Amplitud del ombligo.
- Diseño de la sección.
- Posición de la fila externa sobre el flanco.
- Presencia de un surco ventral.
- Morfología de la línea de sutura.

**Observaciones:** En todos los casos del género se constata que la presencia o ausencia de una fila lateral de tubérculos, más o menos desarrollada, es una característica cuya variabilidad corresponde al nivel intraespecífico. Por otro lado, el desarrollo independiente de ambas filas viene indicado por la ausencia de correspondencia entre sus elementos. Como conclusión, en el género no debe utilizarse la ornamentación externa como criterio de separación a nivel específico, excepto en lo que se refiere a su posición sobre el flanco, como se deduce por la comparación de este carácter en las diferentes especies del género.

**Afinidades:** Algunos representantes de este género pueden mostrar una fuerte convergencia con *Neaspidoceras* SPATH, del cual se diferencian -al menos las especies más próximas a éste en el tiempo- por su menor tamaño, su sección ovalada y la posición más interna de la fila superior de tubérculos.

En *Schaireria* gen. nov. se desarrollan tamaños mayores, ombligos más reducidos, espiras de crecimiento mucho más rápido y tuberculación más gruesa y espaciada.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Género frecuente en las provincias mediterránea, submediterránea e indomalgache y presente en la región centro Americana (Méjico).



Oxfordense superior-Kimmeridgense superior (zona de Bimammatum-techo, zona de Beckeri).

**Especies:** *micropla* (OPPEL), *haynaldi* (HERBICH), *dietli* sp. nov., *acanthomphala* (ZITTEL), *hermanni* (BERCKHEMER).

*Pseudowaagenia micropla* (OPPEL)

Lám.:21/2,3,4,5,6. Figs.:II.3.24.;II.3.27.

- V 1863 *Ammonites microplus* OPP.- OPPEL. p. 218; L. 58/4a,b.  
. 1876 *Ammonites haynaldi*, HERBICH.- DUMORTIER et FONTANNES. p. 122; L. XVII/4,a; L. XVIII/2,a.  
1876.78 *Ammonites* (*Aspidoceras*) *acanthicus*, OPPEL.- LORIOL. p. 110; L. XVII/3,a.  
1876.78 *Ammonites* (*Aspidoceras*) *microplus*, OPPEL.- LORIOL. p. 118; L. XIX/3,a,b.  
1877 *Ammonites* (*Aspidoceras*) *microplus*, OPPEL.- FAVRE. p. 63; L. VII/4a,b.  
1877 *Aspidoceras microplum*, OPP. sp.- GEMMELLARO. p. 232; L. XV/11a,b.  
V 1879 *Aspidoceras acanthicum*, OPPEL.- FONTANNES. p. 88; L. XII/5a,b.  
V 1879 *Aspidoceras microplum*, OPPEL.- FONTANNES. p. 93; L. XII/8a,b; L. XII/11; L. XII/12a,b.  
V? 1879 *Aspidoceras tenuiculum*, FONTANNES.- FONTANNES. p. 99; L. XIII/8a,b,c.  
V 1887.88 *Ammonites inflatus episus*.- QUENSTEDT. p. 1021; L. 116/19.  
V 1887.88 *Ammonites microplus*.- QUENSTEDT. p. 1022; L. 116/21.  
V 1903 *Aspidoceras microplum* OPPEL.- CANAVARI; L. VII (XXXII)/4a,b.  
? 1912 *Aspidoceras pseudomicroplum* n. sp.- BURCKHARDT. p. 79; L. XIX/4,6,10; L. XIX/7,8.  
1931 *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL).- SPATH. p. 622; L. CXXII/3a,b,c.  
V 1958 *Aspidoceras microplum* (OPPEL).- BUCK. p. 77; L. 5/4; L. 5/5.  
? 1966 *Aspidoceras* (*Pseudowaagenia*) *microplus* (OPPEL), 1863.- ANDELKOVICK. p. 80; L. XXX/5.  
V 1976 *Aspidoceras* (*Pseudowaagenia*) sp. cf. A. (Ps.) *microplum* (OPPEL).- OLORIZ p. 315; L. 26/6.

**Holotipo:** Original en OPPEL (1863), L. 58/4a,b (Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München), proveniente del Oxfordense superior (Malm Beta) de Pappenheim, Frankische Alb (Alemania). Refigurado en CANAVARI (1903), L. VII (XXXII)/4a,b y BUCK (1958); L. 5/4.

**Material:** 123 ejemplares

**Descripción:** Formas de tamaño pequeño y rara vez medio, que presentan valores medios del ombligo. La sección es típicamente ovalada equidimensional. Los flancos son algo convexos, más o menos convergentes, y la RV es bastante reducida. El BU es anguloso y la MU, plana y vertical.

En posición periumbilical se instala una fila de pequeños tubérculos espiniformes, en número elevado y dirigidos hacia el centro del ombligo, como continuación del flanco; estos tubérculos pueden espaciarse y engrosarse hacia VE. Hacia la mitad del flanco puede aparecer una segunda serie de implantación irregular, ya que puede estar totalmente ausente, aparecer solamente en VI, desarrollarse a lo largo de toda la ontogenia o bien presentarse de manera esporádica en cualquier estadio de crecimiento. Entre los elementos de ambas filas no se establece una relación determinada, pudiendo coincidir o no de manera aleatoria. Por último, las estrías de crecimiento pueden estar notablemente marcadas.

La sutura consta de un total de cinco lóbulos umbilicales; normalmente la silla  $U_4/U_5$  aparece ligeramente lobulada y, aunque no ha sido posible determinar la morfología de esta lobulación debido a factores tafonómicos, pudiera corresponder a un sexto lóbulo umbilical escasamente desarrollado. En general los elementos son estrechos y poco profundos, y están ligeramente indentados.  $U_3$  y  $U_4$  suelen ser asimétricos.

**Observaciones:** Los ejemplares de *Ammonites haynaldi* HERBICH figurados en DUMORTIER & FONTANNES (1876) se incluyen en la presente especie dados sus valores extremadamente bajos de amplitud del ombligo en relación con la especie de Herbich.

*Aspidoceras acanthicum*, OPPEL en FONTANNES (1879), L. 12/5a,b, corresponde al morfotipo enteramente bituberculado de esta especie. *A. tenuiculum* FONTANNES en FONTANNES (1879), L. XIII/8a,b,c presenta una sección extremadamente estrecha debido a la fuerte deformación que presenta el original; no obstante, el resto de las características morfológicas permite su inclusión, bajo reserva en la especie de Opeel.

*Amm. inflatus episcus* en QUENSTEDT (1887.88), L. 116/19, presenta pequeños tubérculos periumbilicales, que hacia el final de la forma se resuelven en marcadas estriaciones, cuya presencia decide su inclusión en *Psw. micropla* (OPPEL). Los especímenes de *Aspidoceras pseudomicroplum* n. sp. en BURCKHARDT (1912), L. XIX/4,6,10; L. XIX/7,8, presentan una morfología sutural y un enrollamiento propios de *Psw. micropla* (OPPEL), aunque la difícil observación del resto de las características impiden asegurar su inclusión en esta especie.

Es de resaltar la actual falta de citas de *Psw. micropla* (OPPEL) en el mediterráneo central y oriental sin que sea posible por el momento dar una interpretación de dicha ausencia, teniendo en cuenta la escasez de datos de estas áreas.

**Afinidades:** *Psw. haynaldi* (HERBICH) presenta un ombligo más amplio y una fila externa, cuando esta desarrollada, más alta en el flanco. Con respecto a *Psw. acanthomphala* (ZITTEL) se mantienen estos criterios, aunque la distancia morfológica es más acusada.

*Psw. hermanni* (BERCKHEMER) también mantiene las diferencias mencionadas y además puede desarrollar un surco sifonal poco profundo.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie no muy frecuente en las provincias mediterránea y submediterránea.

Oxfordense superior-Kimmeridgense medio (parte inferior, zona de Bimammatum-parte media, -zona de Compsum) de las C. Béticas, con máximo de frecuencia en la subzona de Uhlandi y parte inferior de la zona de Compsum. Posiblemente niveles equivalentes de Sicilia y Balcánides. Kimmeridgense inferior (zona de Platynota-zona de Hypselocyclum) de la C. Ibérica. Oxfordense superior-Kimmeridgense medio (zona de Planula-zona de Eudoxus), de Suabia, Franconia, Jura suizo y cuenca del Delfinado.

*Pseudowaagenia dietli* sp. nov.

Lám.:22/1,2,3. Figs.:II.3.24.;II.3.28.

**Derivatio nominis:** en homenaje a G. Dietl (Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart) por su inestimable colaboración en la realización del presente trabajo.

**Holotipo:** Ch. G<sub>27</sub>. 6a. 2. (Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada), proveniente del Kimmeridgense medio (parte media, zona de Compsum) de Sierra Gorda, Granada, Andalucía (Sur de España).

**Material:** 13 ejemplares

**Descripción:** La especie agrupa formas semivolutas de tamaño límite pequeño-medio y claramente medio, con espira de crecimiento muy lento. La sección es equidimensional a moderadamente comprimida y de diseño ovalado o ligeramente subrectangular. Los flancos son ligeramente convexos, y más o menos convergentes hacia una RV muy poco amplia. El BU es ligeramente anguloso y la MU es plana y vertical.

Sobre el BU se instala una fila con un elevado número de tubérculos espiniformes y dirigidos hacia el centro del ombligo en continuación con el flanco. Estos elementos tienden a espaciarse hacia VE, adquiriendo al mismo tiempo un diseño alargado y llegando incluso a desaparecer. Algo por encima de la mitad del flanco puede instalarse una fila externa de tubérculos de desarrollo irregular. Esta serie puede estar o no presente y cuando lo está puede, en casos extremos -holotipo- ocupar por completo las VM. Cabe mencionar asimismo, que entre los elementos de ambas series ornamentales no parece existir relación de correspondencia.

La sutura consta de cinco lóbulos umbilicales. En general los elementos se presentan amplios, poco indentados y poco profundos, adquiriendo gran desarrollo las sillas en relación con los lóbulos. Destaca la escasa anchura de  $U_2$  y  $U_3$ , frecuentemente asimétricos. Por último es notoria la densidad que presentan las sucesivas suturas a lo largo de, prácticamente, toda la ontogenia del organismo.

**Observaciones:** La atribución genérica de estas formas, exageradamente grandes en relación con las especies conocidas de *Pseudowaagenia*, se lleva a cabo principalmente en base a la ornamentación de finos tubérculos umbilicales y a la morfología general de la espira y de la línea de sutura. Así pues, esta nueva especie representa una variante de gran tamaño dentro del espectro genérico -tal vez *Psw. acanthomphala* (ZITTEL) es la única que puede alcanzar diámetros comparables, si bien con una configuración absolutamente diferente- muy escasamente difundida como demuestra la ausencia de referencias previas y su restricción geográfica, ya que resulta exclusiva de las C. Béticas, aunque no debe descartarse que esta nueva definición contribuya al reconocimiento de especímenes indebidamente clasificados, o bien que en un futuro nuevos hallazgos permitan ampliar su área de registro.

Cabe señalar que el gran apretamiento sutural, por ahora exclusivo, puede contribuir al reconocimiento de los ejemplares de esta especie.

**Afinidades:** *Psw. micropla* (OPPEL) presenta mucho menor tamaño, espira de crecimiento más rápido y no suele perder la ornamentación interna hacia VE.

En *Psw. haynaldi* (HERBICH) además la fila externa, de estar presente, se sitúa más alta en el flanco y el ombligo es más amplio. Con respecto a *Psw. acanthomphala* (ZITTEL) se pueden utilizar los mismos criterios de diferenciación, aunque la distancia morfológica es aún mayor.

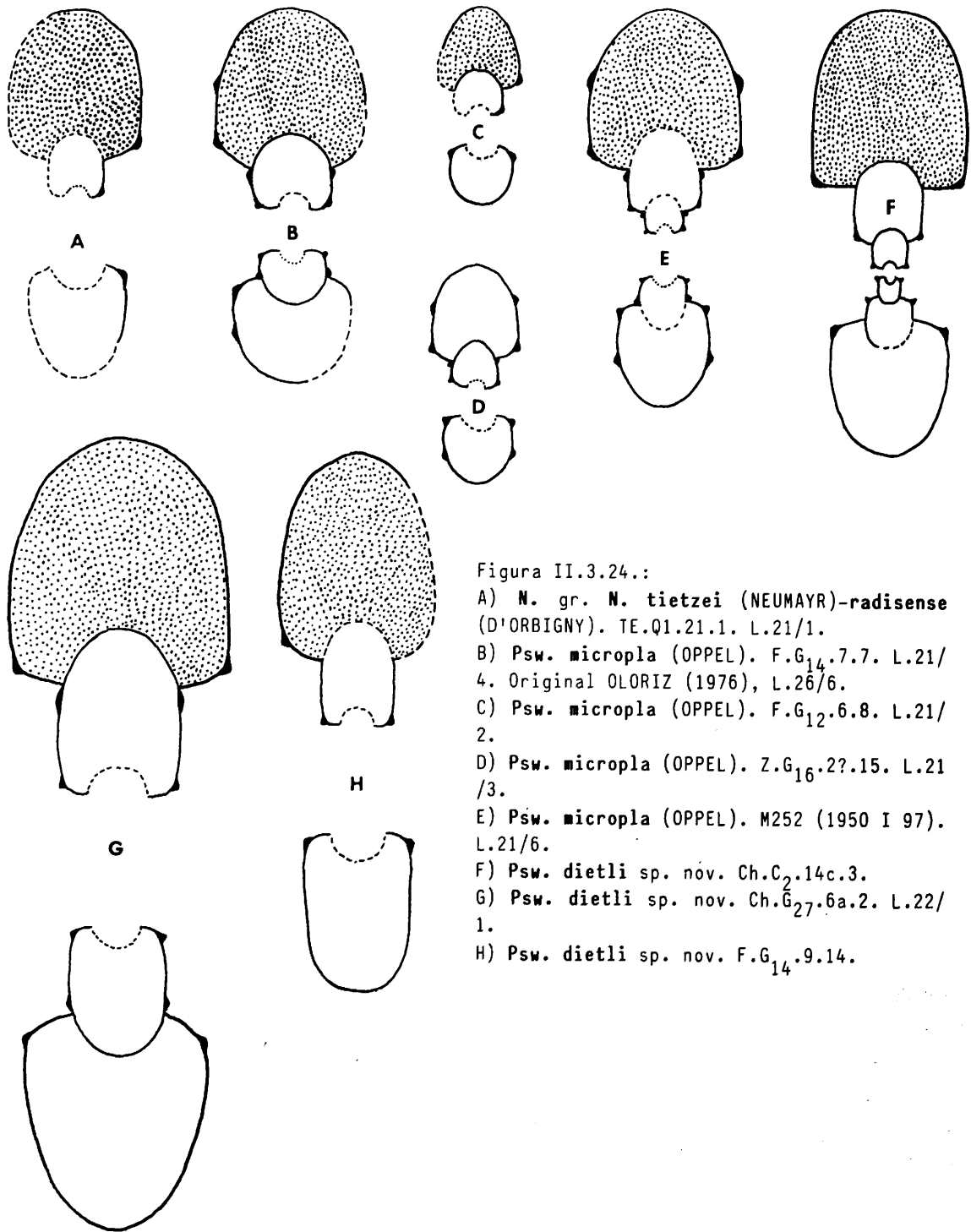


Figura II.3.24.:

- A) *N. gr. N. tietzei* (NEUMAYR)-*radisense* (D'ORBIGNY). TE.Q1.21.1. L.21/1.  
 B) *Psw. micropla* (OPPEL). F.G<sub>14</sub>.7.7. L.21/4. Original OLORIZ (1976), L.26/6.  
 C) *Psw. micropla* (OPPEL). F.G<sub>12</sub>.6.8. L.21/2.  
 D) *Psw. micropla* (OPPEL). Z.G<sub>16</sub>.2?.15. L.21/3.  
 E) *Psw. micropla* (OPPEL). M252 (1950 I 97). L.21/6.  
 F) *Psw. dietli* sp. nov. Ch.C<sub>2</sub>.14c.3.  
 G) *Psw. dietli* sp. nov. Ch.G<sub>27</sub>.6a.2. L.22/1.  
 H) *Psw. dietli* sp. nov. F.G<sub>14</sub>.9.14.

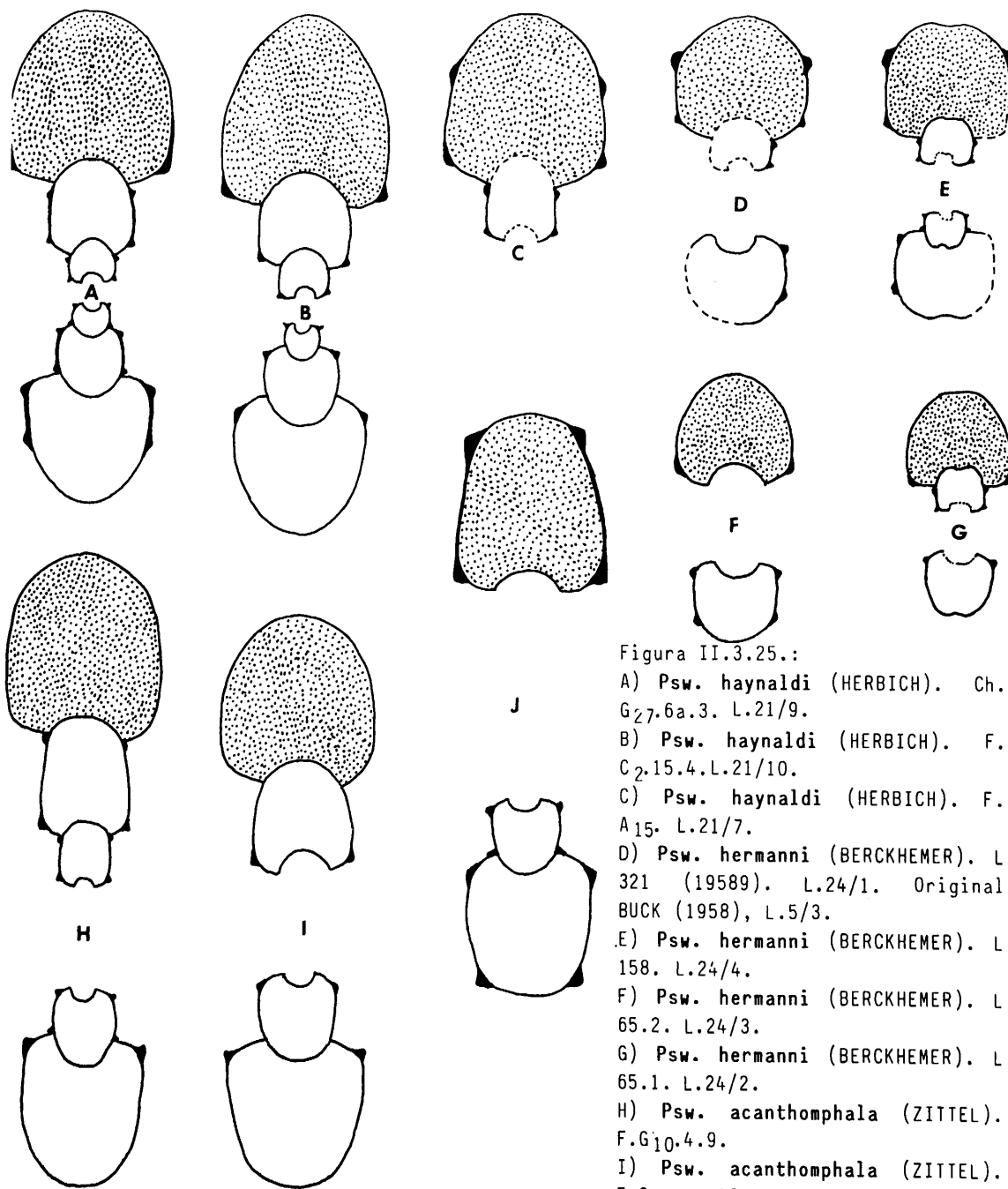


Figura II.3.25.:

- A) *Psw. haynaldi* (HERBICH). Ch. G<sub>27</sub>.6a.3. L.21/9.  
 B) *Psw. haynaldi* (HERBICH). F. C<sub>2</sub>.15.4.L.21/10.  
 C) *Psw. haynaldi* (HERBICH). F. A<sub>15</sub>. L.21/7.  
 D) *Psw. hermanni* (BERCKHEMER). L 321 (19589). L.24/1. Original BUCK (1958), L.5/3.  
 E) *Psw. hermanni* (BERCKHEMER). L 158. L.24/4.  
 F) *Psw. hermanni* (BERCKHEMER). L 65.2. L.24/3.  
 G) *Psw. hermanni* (BERCKHEMER). L 65.1. L.24/2.  
 H) *Psw. acanthomphala* (ZITTEL). F.G<sub>10</sub>.4.9.  
 I) *Psw. acanthomphala* (ZITTEL). F.G<sub>12</sub>.12.11. Original OLORIZ (1976), L.26/5.  
 J) *Psw. acanthomphala* (ZITTEL). F.C<sub>2</sub>.15.5. Original OLORIZ (1976), L.26/2. .

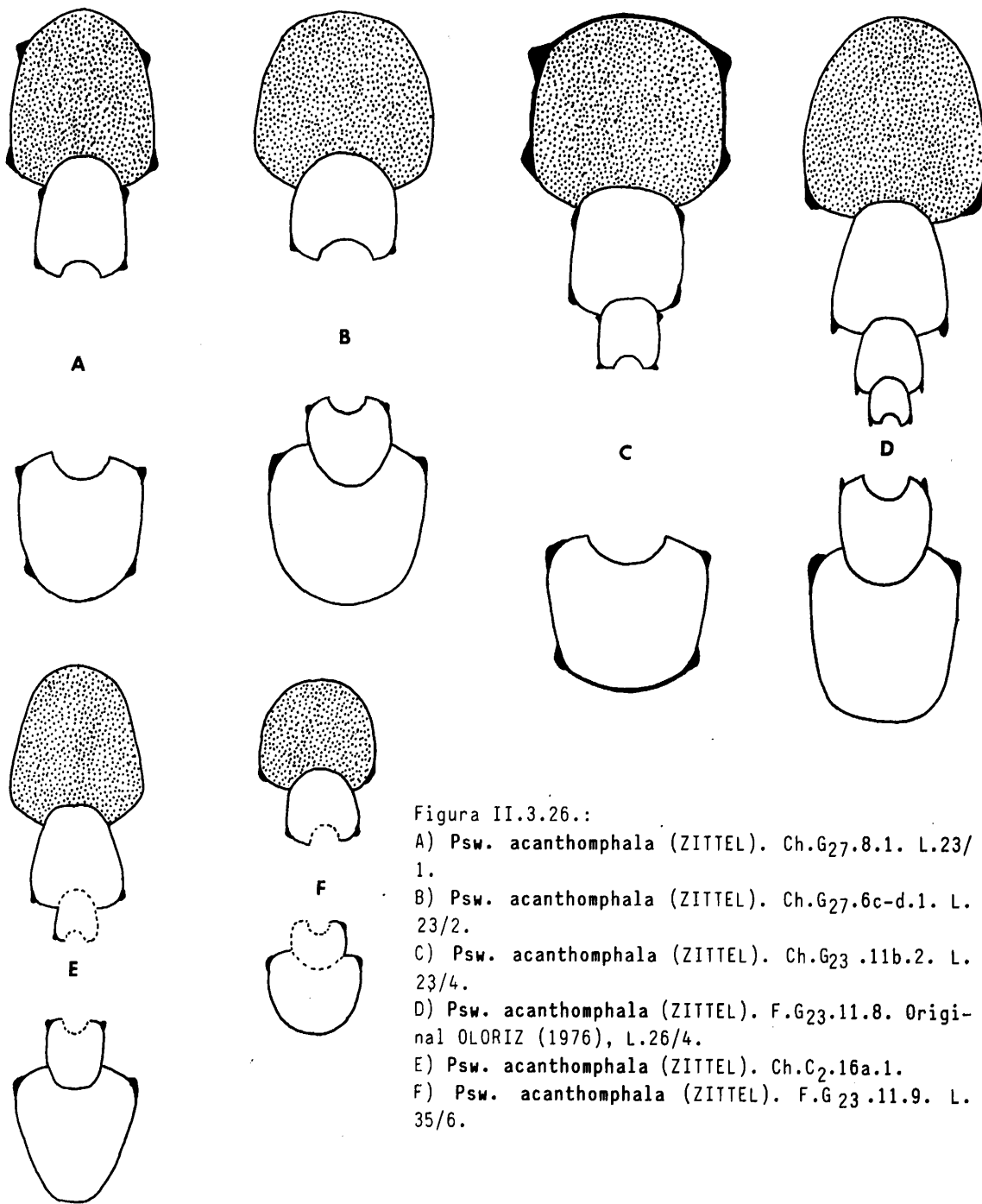


Figura II.3.26.:  
 A) *Psw. acanthomphala* (ZITTEL). Ch.G27.8.1. L.23/1.  
 B) *Psw. acanthomphala* (ZITTEL). Ch.G27.6c-d.1. L.23/2.  
 C) *Psw. acanthomphala* (ZITTEL). Ch.G23.11b.2. L.23/4.  
 D) *Psw. acanthomphala* (ZITTEL). F.G23.11.8. Original OLORIZ (1976), L.26/4.  
 E) *Psw. acanthomphala* (ZITTEL). Ch.C2.16a.1.  
 F) *Psw. acanthomphala* (ZITTEL). F.G 23.11.9. L.35/6.

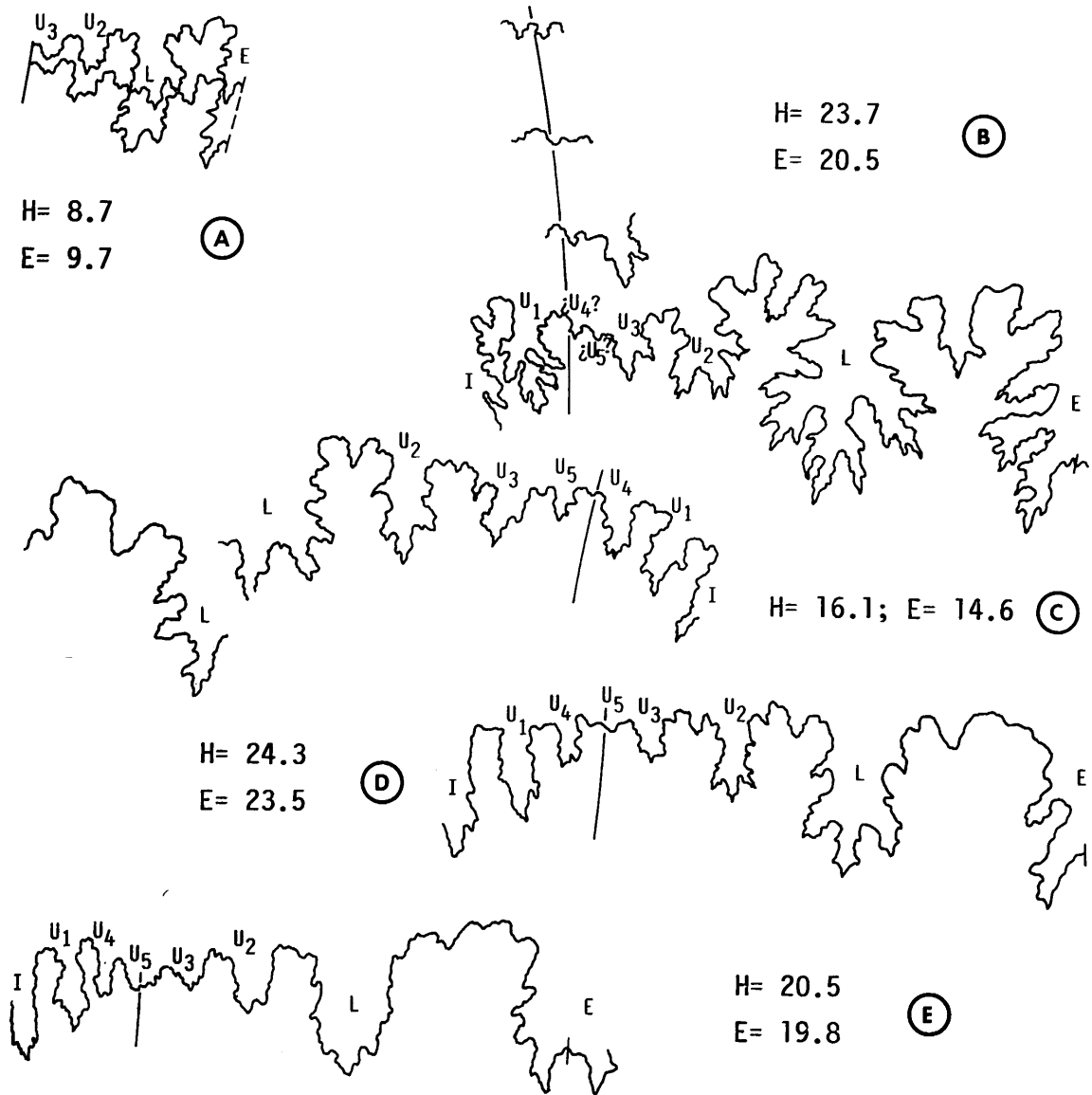
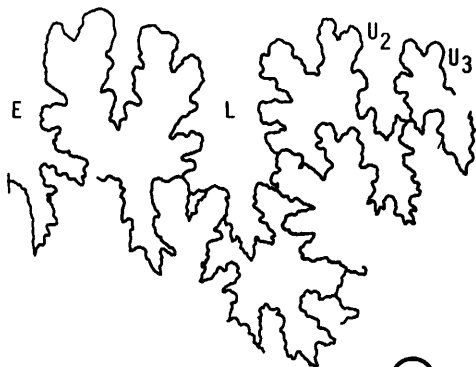


Figura II.3.27.:

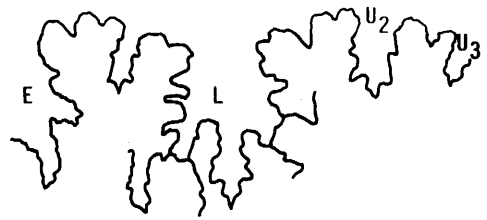
A) *Psw. micropla* (OPPEL). F.G<sub>12</sub>.6.8. L.21/2. B) *N. gr. N. tietzei* (NEUMAYR)-*radisense* (D'ORBIGNY). TE.Q1.21.10.L.21/1. C) *Psw. micropla* (OPPEL). F.G<sub>14</sub>.7.7. L.21/4. Original OLORIZ (1976), L.26/6. D) *Psw. micropla* (OPPEL). Ch.C<sub>2</sub>.14.30. E) *Psw. haynaldi* (HERBICH); F.C<sub>2</sub>.15.4. L.21/10.





H= 25.1; E= 17.5

(A)



H= 27.2

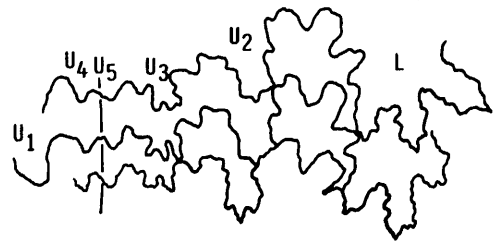
E= 21.8

(B)

H= 20.3

E= 15.8

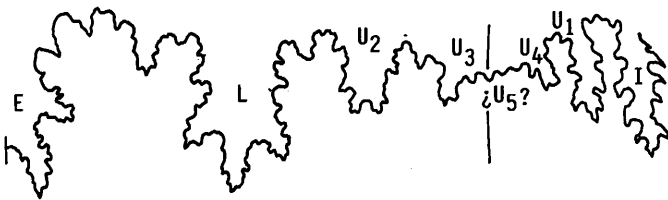
(C)



H= 24.2

E= 19.6

(D)



H= 14.4

E= 15.7

(E)

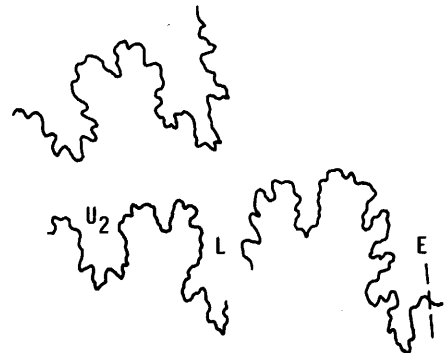
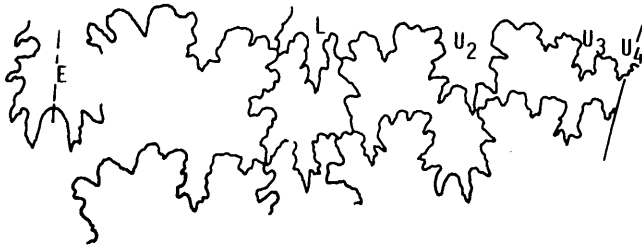


Figura II.3.28.:

A) *Psw. dietli* sp. nov. (Holotipo). Ch.G<sub>27</sub>.6a.2. L.22/1. B) *Psw. dietli* sp. nov. F.G<sub>14</sub>.9.14. C) *Psw. dietli* sp. nov. F.G<sub>10</sub>.3.3. D) *Psw. dietli* sp. nov. Ch.C<sub>2</sub>.14c.8. E) *Psw. acanthomphala* (ZITTEL). F.G<sub>12</sub>.12.11. Original OLORIZ (1976), L.26/5.



H= 29.8

E= 24.7

(A)

H= 21.9; E= 21.4

(B)



H= 23.2

E= 20.2

(C)

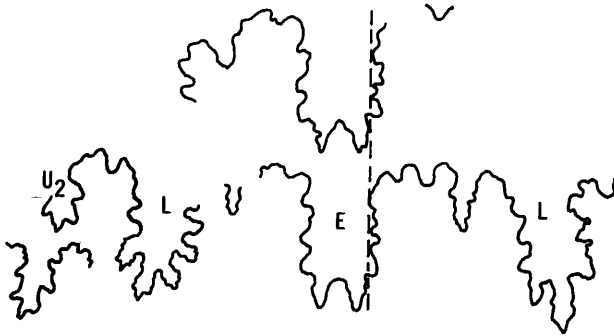


Figura II.3.29.:

A) *Psw. acanthomphala* (ZITTEL). U.G28.12.1. B) *Psw. acanthomphala* (ZITTEL). Ch.G27.6c-d.1. L.23/2. C) *Psw. acanthomphala* (ZITTEL). F.Gg.7.3.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie casi exclusivamente subbética.

Kimmeridgense medio (zona de Compsum) de las C. Béticas.

*Pseudowaagenia haynaldi* (HERBICH)

Lám.:21/7,8,9,10. Figs.:II.3.25.;II.3.27.

- 1873 *Aspidoceras haynaldi* HERBICH.- NEUMAYR. p. 194; L. XLII/3a,b.  
1878 *Aspidoceras haynaldi* HERBICH.- HERBICH. p. 169; L. XIV-XV/1a,b.  
V 1958 *Aspidoceras haynaldi sesquinodosum* (FONTANNES).- BUCK. p. 58; L. 4/3.  
L. 4/4.  
V? 1976 *Aspidoceras (Pseudowaagenia) microplum* (OPPEL).- OLORIZ. p. 313; L. 27/2.

**Lectotipo:** Original en NEUMAYR (1873), L. XLII/3a,b (Siebenburgisches Landesmuseum, Klausenburg), proveniente del Kimmeridgense medio-superior (grünen sandigen Kalken) de Gyilkos-Kö, Siebenburgen (Hungria). Refigurado en HERBICH (1878), L. XIV-XV/1a,b.

**Material:** 25 ejemplares

**Descripción:** Especie que agrupa formas semiinvolutas de tamaño pequeño y, ocasionalmente, medio. La sección es equidimensional típicamente ovalada. Los flancos son suavemente convexos y convergentes hacia una RV convexa y poco amplia. El BU es algo anguloso y la MU es vertical.

Sobre el flanco se desarrollan dos filas de tubérculos espiniformes y numerosos entre cuyos elementos no existe relación aparente. La fila interna se sitúa en posición periumbilical y sus elementos se dirigen directamente hacia el centro del ombligo. La fila externa se sitúa a dos tercios de la altura del flanco y tiene un trazado irregular pudiendo estar totalmente ausente, restringida a VI, o permanecer a lo largo de toda la ontogenia, aunque representada en ocasiones, por muy escasos elementos. En la CH los tubérculos periumbilicales pueden espaciarse y perder su carácter espiniforme o incluso desaparecer. Finalmente, es notable el desarrollo que muestran las líneas de crecimiento, que en ocasiones actúan a modo de cóstula que une tubérculos correspondientes de ambas filas.

Sólo en un caso ha podido ser estudiada la sutura en todo su desarrollo. Se presenta compuesta por un máximo de cinco lóbulos umbilicales. En general, todos los lóbulos son poco profundos y sus indentaciones están muy escasamente desarrolladas; las biparticiones

que afectan a las sillas están asimismo poco marcadas.

**Observaciones:** En general, *Psw. haynaldi* (HERBICH) puede ser definida como una especie de características claramente intermedias entre *Psw. micropla* (OPPEL) y *Psw. acanthomphala* (ZITTEL), en la que la diferenciación basada en los criterios tradicionales contiene un alto grado de subjetividad en el caso de ejemplares juveniles o vueltas internas de ejemplares adultos. Este es el caso del ejemplar figurado por OLORIZ (1976), L. 27/2, como *A. (Psw.) microplum* (OPPEL) que presenta un ombligo algo amplio con relación a esta especie, aunque no existe ningún otro criterio que decida una asignación fiable en el campo de variabilidad de los términos intermedios entre *micropla* y *haynaldi*.

Los ejemplares figurados en BUCK (1958), L. 4/3 y L. 4/4, son dignos de mención como representantes de una morfología "haynaldi" fuertemente bituberculada a lo largo de toda la ontogenia.

**Afinidades:** *Psw. acanthomphala* (ZITTEL) presenta un ombligo aún más abierto y una fila externa más alta en el flanco.

En *A. sesquinosum* FONTANNES, la espira tiene un crecimiento más rápido, la sección es más deprimida y, al menos en vueltas internas, la tuberculación externa e interna se corresponde y es mucho menos densa y más vigorosa.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie muy poco abundante en la provincia mediterránea y más frecuente en la submediterránea.

Kimmeridgense medio-Kimmeridgense superior (parte superior, zona de Compsum-parte media, zona de Beckeri) de las C. Béticas, con una cierta abundancia en la parte superior de la zona de Compsum. Kimmeridgense (posiblemente niveles equivalentes, de los Apeninos externos y Alpes de Transilvania. Kimmeridgense medio-Kimmeridgense superior (zona de Eudoxus-parte inferior, zona de Beckeri) de Suabia, Franconia, Jura suizo y cuenca del Delfinado.

*Pseudowaagenia acanthomphala* (ZITTEL)

Lám.: 23/1,2,3,4. Figs.: II.3.25.; II.3.26.; II.3.28.; II.3.29.

- Vm 1870 *Aspidoceras acanthomphalus* ZITT.-ZITTEL. p. 79; L. V/4a,b.  
1878 *Aspidoceras microplum* OPPEL.- HERBICH. p. 172; L. XIV-XV/4.

- V. 1879 *Aspidoceras haynaldi*, VON HAUER.- FONTANNES. p. 90; L. XII/7.  
 1903 *Aspidoceras acanthomphalotum* ZITT.- CANAVARI. p. 4 (92); (V) L. I (XXVI)/2a,b,f.41,42; L. I (XXVI)/3a,b,c; (V) L. VII (XXXII)/1a,b. p. 5 (93); L. VII (XXXII)/2a,b,f.42; L. VII (XXXII)/3.
- . 1931 *Pseudowaagenia haynaldi* (HERBICH MS), NEUMAYR sp..- SPATH. p. 621; L. XCI/1a,b, L. CXVIII/11.
- . 1931 *Pseudowaagenia carpathica*, sp. nov..- SPATH. p. 622; L. CXXIII/5a,b,c.
- . 1966 *Aspidoceras* (*Pseudowaagenia*) *serbicum*, n. sp..- ANDELKOVICK. p. 81; L. XXI/2; L. XXII/2; L. XXV/5.
- V 1976 *Aspidoceras* (*Pseudowaagenia*) *acanthomphalum acanthomphalum* (ZITTEL).- OLORIZ. p. 316; L. 26/4; L. 26/5.
- V 1976 *Aspidoceras* (*Pseudowaagenia*) *acanthomphalum binodosum* nov. subsp..- OLORIZ. p. 318; L. 26/1a,b; L. 26/2; L. 26/3.

**Holotipo:** Original en ZITTEL (1870), L. V/4a,b (Museo Paleontológico de Pisa), proveniente del Titónico de Monte Catria, Apeninos septentrionales (Italia).

**Material:** 89 ejemplares

**Descripción:** Formas evolutas de tamaño pequeño a medio. La sección, equidimensional o algo comprimida, muestra un diseño subtrapezoidal o subrectangular pudiendo, hacia VE de algunos ejemplares, adquirir una morfología típicamente ovalada. Los flancos son planos o ligeramente convexos y poco o nada convergentes. La RV es estrecha y variable entre convexa o prácticamente tabular. El BU es anguloso y la MU plana y vertical.

La ornamentación está compuesta por dos filas de pequeños tubérculos espiniformes y numerosos, que no muestran correspondencia entre sí. Los elementos internos están dirigidos hacia el centro del ombligo en continuación con el flanco y hacia VE pueden espaciarse y adquirir un diseño alargado o incluso desaparecer. Los externos están situados algo por debajo de la línea lateroventral y muestran una implantación muy irregular, pudiendo distribuirse sin sufrir alteraciones a lo largo de toda la ontogenia, espaciarse y desaparecer hacia VE, restringirse a las vueltas más internas, aparecer esporádicamente en cualquier estadio de desarrollo, o estar completamente ausentes. Estos elementos externos pueden unirse sobre la RV por una costilla de escaso relieve. Por otro lado, en algunos casos, las líneas de crecimiento adquieren un desarrollo notable.

La sutura contiene un total de cuatro lóbulos umbilicales. Todos los elementos se

presentan someros y poco indentados, con un diseño característico algo cuadrático, de laterales planos y paralelos, patente sobre todo en las sillas que, en general, mantienen mayor desarrollo longitudinal que los lóbulos.

**Observaciones:** la morfología de *Psw. acanthomphala* (ZITTEL) es el resultado final de una línea evolutiva muy claramente definida en la que algunos de sus rasgos morfológicos mantienen una variabilidad característica. A este respecto resulta interesante constatar la presencia aleatoria de una fila lateral más o menos desarrollada. En base a estos antecedentes, A. (*Psw.*) *acanthomphalum binodosum* OLORIZ (1976), L. 26/1a,b, L. 26/2 y L. 26/3, descrita por este autor como subespecie morfológica de la especie de Zittel, se considera efectivamente la variante bituberculada de *Psw. acanthomphala* (ZITTEL) y, por tanto, su inclusión en esta especie no plantea ningún problema y es especialmente indicada. Según esto, *acanthomphala* desarrolla dos morfotipos estabilizados, o variedades, uno con una fila de tubérculos periumbilicales -*acanthomphala*- y otro con dos filas, periumbilical y externa -*binodosa*.

A. *haynaldi* V. HAUER en FONTANNES (1879), L. XII/7, dada su sección y la posición en el flanco de la fila externa de tubérculos, corresponde al tipo *binodosa* de la presente especie. este registro resulta particularmente interesante por la posición paleogeográfica que ocupa -provincia submediterránea.

Los ejemplares de *Psw. haynaldi* (HERBICH), figurados por SPATH (1931) presentan valores del ombligo y diseños de la espira que les acercan más a *Psw. acanthomphala* (ZITTEL).

Otro tanto ocurre con A. (*Psw.*) *serbicum* n. sp. en ANDELKOVICK (1966) y, aunque su posición bioestratigráfica -zona de *Ph. uhlendi*- discrepa de la que ocupan los ejemplares subbéticos, ha sido incluido en la especie de Zittel a partir del fácil reconocimiento morfológico de la misma y de los comentarios llevados a cabo por SAPUNOW & ZIEGLER (1976), p. 7, sobre las imprecisiones bioestratigráficas que rodean el trabajo del autor yugoeslavo.

**Afinidades:** De A. *apenninicum* ZITTEL se diferencia por su tuberculación más fina y densa, su sección más comprimida, la posible ausencia de la fila externa de tubérculos y su posición sobre el flanco, y por la morfología de la línea de sutura.

*Hybonoticeras pressulum* (NEUMAYR) desarrolla un surco sifonal, ausente por completo en la especie de Zittel.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie común en la provincia mediterránea de la que es exclusiva excepto por el registro submediterráneo en FONTANNES (1979), L. XII/7.

Kimmeridgense medio-Kimmeridgense superior (zona de Cavouri-techo, zona de Beckeri) de las C. Béticas, con máximo de frecuencia en la parte inferior de la zona de Beckeri. Niveles posiblemente equivalentes de los Apeninos externos, Alpes meridionales, Cárpatos y Balcánides. Kimmeridgense superior (zona de Beckeri) de la región de Ardèche (cuenca del Delfinado).

Kimmeridgense (Lower Katrol Beds) de Cutch (India).

*Pseudowaagenia hermanni* (BERCKHEMER)

Lám.:24/1,2,3,4. Fig.:II.3.25.

- V 1922 *Aspidoceras hermanni* n. sp.- BERCKHEMER. p. 76; L. 1/12.  
V 1958 *Aspidoceras hermanni hermanni* BERCKHEMER.- BUCK. p. 61; L. 4/5a,b.  
V 1958 *Aspidoceras hermanni hermanni* forma *uniserialis*.- BUCK. p. 62; L. 4/6a,b,f.15a. p. 63; L. 4/7.  
V 1958 *Aspidoceras hermanni sulcatum* n. subsp.- BUCK. p. 63; L. 4/8a,b. p. 64; L. 4/9.  
V. 1958 *Aspidoceras longispinum intercostatum* n. subsp.- BUCK. p. 74; L. 5/3a,b.  
V. 1958 *Aspidoceras* cf. *polysarcum* FONTANNES.- BUCK. p. 80; L. 5/7.  
V 1959 *Aspidoceras hermanni* BERCKHEMER.- HOLDER & ZIEGLER. p. 194; L. 19/3; L. 19/4.

**Holotipo:** Original en BERCKHEMER (1922), L. 1/12 (Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart), proveniente del Kimmeridgense superior (zona de Beckeri, subzona de Eumela) de Kaltental bei Grabenstetten, Baden-Württemberg (Alemania).

**Material:** 68 ejemplares

**Descripción:** Formas semiinvolutas de tamaño exclusivamente pequeño. La sección es equidimensional o algo deprimida, de diseño ovalado o redondeado y frecuentemente surcada. Los flancos son pocos o nada convexos y convergentes, y la RV es convexa y de mediana amplitud.

Sobre el flanco existen dos filas de tubérculos. En la más interna, periumbilical, los

elementos son pequeños, numerosos y dirigidos hacia el centro del ombligo hacia VI. Hacia VE estos tubérculos se distancian -a veces con espaciado no constante- se engrosan e incluso pueden desaparecer -en algún caso antes del comienzo de la última vuelta. La fila externa, compuesta de elementos pequeños que suelen sufrir un fuerte engrosamiento cuando se implantan en la CH, se sitúa hacia las dos terceras partes de la altura del flanco y presenta, asimismo, una distribución irregular, estando restringida a los primeros estadios de desarrollo de la concha con mayor frecuencia que la serie interna. Los elementos de ambas filas sólo se encuentran emparejados ocasionalmente, de manera aleatoria. Las estrías de crecimientos aparecen muy marcadas, uniendo a veces tubérculos de ambas filas y los de la serie externa a un lado y otro de la RV. Como carácter ornamental complementario se observa la presencia ocasional de un surco más o menos marcado, que puede mantenerse hasta las VE perdiendo profundidad, desaparecer durante el crecimiento, o bien estar totalmente ausente.

De la línea de sutura sólo se ha podido estudiar el trazado comprendido entre E y la silla  $U_2/U_3$ . Las sillan externa y lateral presentan amplio desarrollo en relación con L y  $U_2$ , siendo éste último frecuentemente asimétrico. Estos elementos no son muy profundos ni muy indentados y presentan laterales algo paralelos, lo que les da aspecto ligeramente cuadrático o rectangular.

**Observaciones:** Tal y como se ha concebido la presente especie hay que admitir una variabilidad morfológica general realmente inusitada, que afecta a diversos caracteres de apariencia notable como son la constancia de ambas filas de tubérculos y la presencia o ausencia de un surco ventral. En primer lugar, hay que hacer constar que la inclusión de estas formas en el género *Pseudowaagenia* se realiza en base a la ornamentación presente en las vueltas internas de los ejemplares, al tamaño y a la morfología de su línea de sutura, aparte de que los datos bioestratigráficos y biogeográficos apoyan esta adscripción genérica. Como ya se ha señalado, todas las especies del género *Pseudowaagenia* conocidas hasta ahora presentan como carácter fuertemente variable el desarrollo total, escaso o nulo de una fila externa de tubérculos. Sobre este antecedente cabe suponer que *Psw. hermanni* (BERCKHEMER) haya "heredado", al menos parcialmente, dicha variabilidad y que tales contrastes conformen una gama intraespecífica admisible. Con respecto a la implantación del surco, el material de esta especie proveniente de la subzona de Subeumela del SW de Alemania muestra que todos los tipos reconocidos en base a la ornamentación de tubérculos presentan el desarrollo opcional del surco, que cuando está presente suele sufrir grandes cambios a lo largo de la ontogenia, llegando incluso a desaparecer hacia VE. Así pues, esta depresión sifonal no parece ser un carácter fuertemente implantado, pudiendo su presencia irregular formar parte de la variabilidad intraespecífica



atribuible a *Psw. hermanni* (BERCKHEMER).

Todos los ejemplares introducidos en sinonimia, excepto el figurado por HOLDER & ZIEGLER (1959), L. 19/3 y L. 19/4, provienen de los niveles de Subeumela del SW de Alemania -región de Baden-Württemberg- concretamente de las áreas de Grabenstetten y Herrlingen, y forman parte, aunque con diferentes designaciones específicas, de un conjunto en el que es posible reconocer gran cantidad de formas intermedias. En estas condiciones, y bajo los límites de variabilidad comentados, resulta coherente llevar a cabo su integración y considerarlos como en lo su día fué una población monoespecífica con fuertes fluctuaciones morfológicas respecto a los caracteres antes mencionados.

**Afinidades:** De *Psw. haynaldi* (HERBICH), con la que los tipos no surcados muestran una gran convergencia, se diferencia por la implantación opcional del surco, la frecuente pérdida de los tubérculos internos hacia vueltas externas, el menor grosor de la tuberculación externa y su menor tamaño.

*Hybonoticerias pressulum* (NEUMAYR) muestra un mayor ombligo y mayor tamaño, sección más comprimida, tuberculación más densa e implantación de un surco más profundo que no sufre cambios aparentes a lo largo del desarrollo ontogenético.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie restringida arealmente dentro de la provincia submediterránea, donde parece ser frecuente.

*Kimmeridgense superior* (zona de Beckeri, subzona de Subeumela) de Herrlingen y Grabenstetten (Schwäbisch Alb) y Le Pouzin, Ardèche (cuena del Delfinado).

#### GENERO *PHYSODOCERAS* HYATT, 1900

**Especie tipo:** *Ammonites circumspinosus* QUENSTEDT, 1849.

**Descripción:** El género agrupa formas de tamaño pequeño a medio, tanto involutas como seminvolutas. La sección varía entre equidimensional y muy deprimida, de diseño redondeado o subtrapecial.

En posición periumbilical se desarrolla una serie de tubérculos espiniformes, poco o seminumerosos, de tamaño pequeño a medio y dirigidos hacia el interior del ombligo.

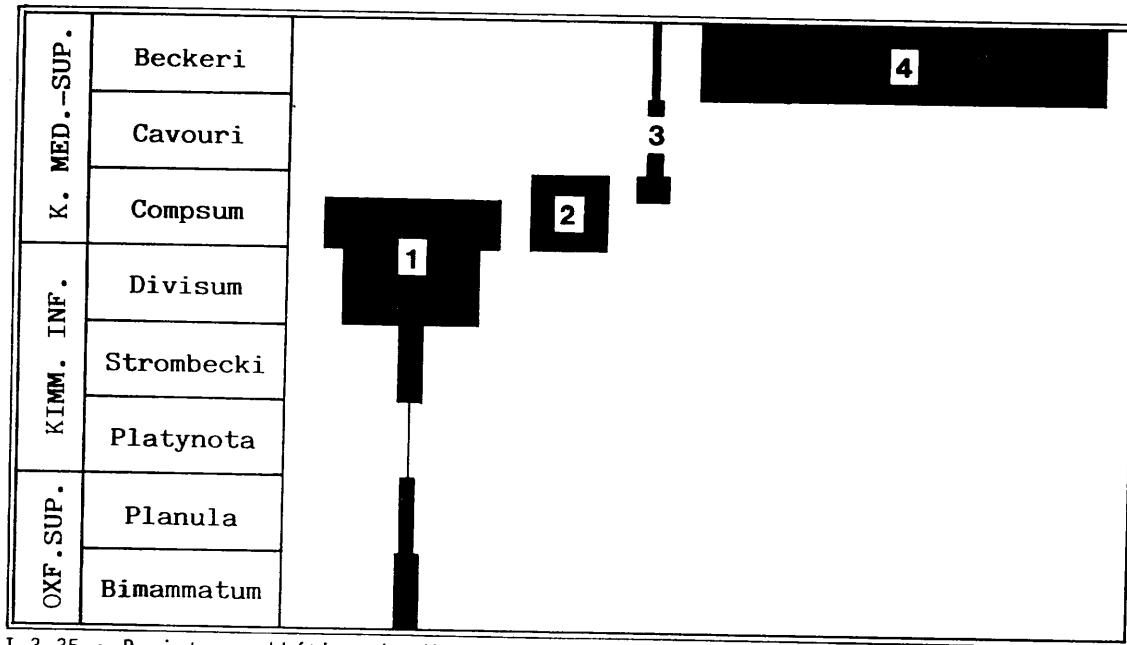


Figura II.3.35.: Registro subbético de distribución estratigráfica y frecuencia absoluta para las especies del género *Pseudowaagenia*: 1) *Psw. micropla* (OPPEL). 2) *Psw. dietli* sp.nov.. 3) *Psw. haynaldi* (HERBICH). 4) *Psw. acanthophala* (ZITTEL).

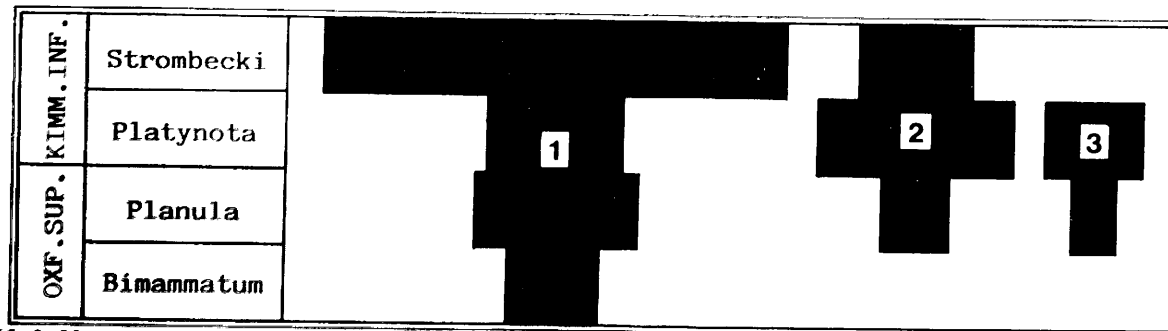


Figura II.3.36.: Registro subbético de distribución estratigráfica y frecuencia absoluta para las especies de los géneros *Physodoceras* y *Benetticeras*: 1) *Ph. wolfi* (NEUMAYR). 2) *Ph. altenense* (D'ORBIGNY). 3) *Btt. benettii* sp. nov..

La sutura contiene un número variable de lóbulos umbilicales -entre cinco y siete- y todos sus elementos aparecen característicamente profundos e indentados.

**Criterios de determinación específica:**

- Involución.
- Índice de crecimiento de la espira.
- Número de lóbulos umbilicales presentes en la línea de sutura.

**Observaciones:** La utilización de este género se restringe a las formas del Oxfordense superior y Kimmeridgense inferior que presentan una sola fila de tubérculos espiniformes de tamaño pequeño a medio. Su separación de las formas "physodoceroideas" del Titónico inferior -Schaireria gen. nov.- se ha llevado a cabo en base a criterios evolutivos.

**Afinidades:** Orthaspidoceras SPATH presenta mayor tamaño, espira más voluminosa, y tuberculación más gruesa y dirigida oblicuamente al flanco. En ocasiones es posible hacer diferenciaciones en base a la morfología de la sutura.

En Pseudowaagenia SPATH aparecen secciones más comprimidas, obliques más amplios, tuberculación más densa y, frecuentemente, una serie externa de tubérculos.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Abundante en las provincias mediterránea y submediterránea. Asimismo aparece en la provincia subboreal, aunque con frecuencia desconocida.

Oxfordense superior-Kimmeridgense inferior (zona de Bimammatum-base, zona de Divisum).

**Especies:** wolfi (NEUMAYR), altenense (D'ORBIGNY).

*Physodoceras wolfi* (NEUMAYR)

Láms.:24/5,6;25/1,2,3,4. Figs.:II.3.30.;II.3.31.;II.3.33.

- |     |      |                                                                                                          |
|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V   | 1873 | <i>Aspidoceras wolfi</i> nov. sp.- NEUMAYR. p. 195; L. XXXVIII/5a,b.                                     |
| .   | 1874 | <i>Aspidoceras insulanum</i> , GEMM.- GEMMELLARO. p. 123; L. 14/4.                                       |
| Vm. | 1877 | <i>Ammonites</i> ( <i>Aspidoceras</i> ) <i>contemporaneus</i> , E. FAVRE.- FAVRE. p. 65; L. VIII/3a,b,c. |
| .   | 1878 | <i>Aspidoceras bathori</i> HERBICH.- HERBICH. p. 170; L. XIX/4a,b.                                       |
| .   | 1878 | <i>Aspidoceras deaki</i> HERBICH.- HERBICH. p. 175; L. XIV-XV/2.                                         |
| V.  | 1879 | <i>Aspidoceras montisprimi</i> CANAV.- MENEHINI e D'ACHIARDI. p. 7; L. 10/6a,b.                          |
| V.  | 1879 | <i>Aspidoceras liparum</i> , OPPEL.- FONTANNES. p. 94; L. XIII/1a,b.                                     |
| V.  | 1879 | <i>Aspidoceras circumspinosum</i> , OPPEL.- FONTANNES. p. 97; L. XIII/5a,b.                              |

- 1886 *Aspidoceras deaki* HERB.- PAVLOW. p. 76; L. II/2a,b,c,d; L. III/4a,b.
- ? 1886 *Aspidoceras deaki* HERB.- PAVLOW. p. 76; L. III/3a,b.
- . 1887.88 *Ammonites inflatus macrocephalus*.- QUENSTEDT. p. 1022; L. 116/20.
- V. 1887.88 *Ammonites inflatus*.- QUENSTEDT. p. 1035; L. 118/10.
- V. 1903 *Aspidoceras montisprimi* CAN.- CANAVARI. p. 6 (94); L. II (XXVII)/1a,b,f. 44; L. VII (XXXII)/5a,b,f. 43.
- V. 1906 *Aspidoceras contemporaneum* E. FAVRE.- BURCKHARDT. p. 32; L. V/1,2,3,4.
- V? 1907 *Aspidoceras insulanum* GEMM. var. *subalpina* n. var.- TOULA. p. 78; L. XVIII/2.
- 1929 *Physodoceras schneidi* n. sp.- WEGELE. p. 91 (185); L. XI (XV)/5.
- . 1963 *Aspidoceras (Pseudowaagenia) bathori* HERBICH.- GEYER. p. 191; L. 17/1.
- V non 1976 *Physodoceras contemporaneum* (FAVRE).- OLORIZ. p. 257; L. 22/2.
- V. 1976 *Orthaspidoceras lallierianum* (D'ORBIGNY).- OLORIZ. p. 272; L. 29/1a,b.
- V. 1976 *Physodoceras insulanum* (GEMMELLARO).- OLORIZ. p. 255; L. 22/1.
- V. 1976 *Physodoceras contemporaneum* (FAVRE).- OLORIZ. p. 257; L. 22/5a,b.
- V. 1976 *Physodoceras acanthicum wolffi* (NEUMAYR).- OLORIZ. p. 305; L. 22/3.
- V. 1976 *Aspidoceras (Pseudowaagenia) haynaldi haynaldi* (HERBICH).- OLORIZ. p. 308; L. 29/1.
- V. 1976 *Orthaspidoceras liparum* (OPPEL).- OLORIZ. p. 273; L. 27/4.
- . 1982 *Physodoceras* gr. *circumspinosum* (OPP).- BALUSSEAU & CARIOU. p. 119; L. 1/6.

**Holotipo:** Original en NEUMAYR (1873), L. XXXVIII/5a,b (Geologische Bundesanstalt, Wien), proveniente de la zona de *Ammonites acanthicus* de Csofranka, Siebenburgen (Rumania).

**Material:** 173 ejemplares

**Descripción:** Especie frecuente, de tamaño pequeño o medio y rara vez grande. La sección varía entre equidimensional y deprimida en relación con el valor E/H, y entre ovalada y redondeada a algo trapecial según el diseño. Los flancos son planos o convexos y, en cualquier caso, convergentes hacia una RV de amplitud variable. El BU puede oscilar entre redondeado y netamente anguloso y la MU, desde plana a claramente convexa y siempre vertical.

El motivo ornamental está compuesto de una fila de tubérculos periumbilicales dirigidos hacia el centro del ombligo, cuya densidad y grosor varían fuertemente de unos ejemplares a otros e incluso durante el desarrollo ontogenético individual. Los tubérculos pueden ser seminumerosos o numerosos. En el primer caso se presentan gruesos y con espacios

intertuberculares algo excavados; en el segundo adquieren un carácter típicamente espini-forme. En ocasiones es frecuente que durante la ontogenia la ornamentación sufra cambios, siempre en el sentido de adquirir mayor espaciamento y vigor hacia VE. Sólo raras veces, hacia la mitad del flanco, se observan tubérculos externos aislados sin relación aparente con los elementos de la serie interna y cuya presencia puede ser considerada completamente anómala.

La línea de sutura está compuesta por seis lóbulos umbilicales -nueve lóbulos en total- y presenta como detalle característico una indentación lobuliforme de anchura variable situada entre  $U_2$  y  $U_3$ , y más desarrollada en las formas de sección deprimida. La presencia de esta hendidura fué puesta de manifiesto por SCHINDEWOLF (1966), p. 591, en *Ph. altenense* (D'ORBIGNY), quien la consideró un carácter anómalo, por lo que aquí se le da la denominación de "anomalía de Schindewolf". Efectivamente, la posición de la misma no se deduce del orden de aparición normal de los lóbulos umbilicales, desarrollándose tardíamente y en una posición extraña. Morfológicamente cabe destacar el carácter fuertemente indentado de los elementos y la eventual asimetría de  $U_2$  y  $U_3$ . Por último, en algunos casos el sexto lóbulo umbilical está muy poco desarrollado y corresponde a una incipiente lobulación observada sobre la silla  $U_4/U_5$ .

**Observaciones:** A lo largo de los diversos estudios que han abarcado tratamientos totales o parciales sobre los Aspidoceratiformes, el holotipo de la especie ha sido incluido bajo diferentes denominaciones específicas e incluso genéricas. Esto se debe seguramente tanto al hecho de que el espécimen original de Neumayr es un fragmocono de características difícilmente reconocibles, como a la clara discrepancia existente entre la morfología del holotipo y la descripción que del mismo hace NEUMAYR (1873), p. 195, como forma desprovista de ornamentación. Resulta a este respecto significativo que BUCK (1958) hubiera denominado como *A. acanthicum wolfi* (NEUMAYR) una colección de ejemplares de *A. uninodosum* TOULA, provenientes de calizas nodulosas de los Alpes meridionales, cuya precaria conservación hace difícilmente reconocibles las características ornamentales. El estudio del original de Neumayr revela la existencia de una sola fila de tubérculos numerosos desde las vueltas más internas y de una sección típicamente subtrapezoidal, lo que evidencia su relación con los *Physodoceras* del Oxfordense superior y *Kimmeridgense* inferior.

Admitiendo en *Ph. wolfi* (NEUMAYR) la comentada variabilidad intraespecífica tanto ornamental como de las características de la espira, las especies clásicas coetáneas *Ph. insulanum* (GEMMELLARO), *Ph. contemporaneum* (FAVRE), *Ph. montisprimi* (CANAVARI), *Ph. deaki* (HERBICH) y *Ph. schneidi* WEGELE pueden considerarse directamente integradas en

la especie de Neumayr. La diferencia en la abertura del ombligo que muestra *A. contemporaneum* FAVRE en FAVRE (1877), L. VIII/3a,b,c, en relación con el resto de las morfologías mencionadas, puede explicarse en base a la identificación del ejemplar de este autor como posible forma microconcha de la especie de Neumayr.

Por otro lado, en la abundante muestra subbética ha sido posible reconocer todo el rango de variabilidad aludido sin que exista segregación estratigráfica, perceptible al menos, en la distribución de los diferentes tipos. Entre las determinaciones de OLORIZ (1976) se reconocen distintos tipos mediterráneos clásicos -ver sinonimia- y se recogen como *O. lallierianum* (D'ORBIGNY) y *O. liparum* (OPPEL) aquellos que, dentro del espectro específico aquí considerado, presentan una gruesa tuberculación.

Otra referencia mediterránea se encuentra en el ejemplar de *Aspidoceras insulanum* GEMM. var. *subalpina* n. var. en TOULA (1907), L. XVIII/2, que se incluye con cierta reserva en la presente especie, en base exclusivamente a la ausencia de una referencia estratigráfica que decida una asignación específica definitiva.

El ejemplar de *Ph. contemporaneum* (FAVRE) en OLORIZ (1976), L. 22/2, forma de afiliación específica incierta, pertenece sin duda al género *Pseudowaagenia* dada la existencia, imperceptible en la ilustración original, de una serie de pequeños tubérculos lateroventrales notablemente erosionada.

*A. (Psw.) bathori* HERBICH en GEYER (1963) L. 17/1, corresponde al tipo de *Ph. wolfi* (NEUMAYR) densamente tuberculado.

Afinidades: De *O. ziegleri* sp. nov. se diferencia por su menor tamaño, su espira menos voluminosa y de crecimiento más lento, y su ornamentación compuesta de elementos de tamaño más reducido.

Con respecto a *Ph. altenense* (D'ORBIGNY) el ombligo es más amplio y la espira presenta menor índice de crecimiento, aunque puede darse el caso de formas intermedias de dudosa asignación entre ambas especies.

Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica: Especie muy abundante en la provincia mediterránea y menos en la submediterránea.

Oxfordense superior-Kimmeridgense inferior (zona de *Bimammatum*-parte superior, zona de *Strombecki*) de las C. Béticas, con máximo de frecuencia en la zona de *Strombecki*. Nive-

les indeterminados (posiblemente equivalentes) de los Alpes occidentales y meridionales, Apeninos externos, Alpes de Transilvania y Sicilia. Kimmeridgense inferior (zona de Hypselocyclus) de la C. Ibérica. Oxfordense superior-Kimmeridgense inferior de Franconia, Suabia, Jura suizo y cuenca del Delfinado.

Kimmeridgense (zona de *A. acanthicus*) de los Urales.

Kimmeridgense inferior de Túnez.

Kimmeridgense inferior de Méjico.

*Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY)

Lám.:26/1,2,3,4. Figs.:II.3.31.;II.3.32.;II.3.34.

- Vm 1847 *Ammonites altenensis* D'OR.- D'ORBIGNY. p. 537; L. 204/1,2; L. 204/3.  
V. 1849 *Ammonites inflatus macrocephalus*.- QUENSTEDT. p. 196; L. 16/14a,b.  
. 1963 *Ammonites circumspinosum* OPP.- OPPEL. p. 222.  
V 1873 *Aspidoceras altenense* D'ORBIGNY.- NEUMAYR. p. 199; L. XL/2a,b,c.  
non 1876.78 *Ammonites* (*Aspidoceras*) *altenensis*, D'ORBIGNY.- LORIOL. p. 116; L. XVII/4,a  
. 1876.78 *Ammonites* (*Perisphinctes*) *circumspinosus*, OPPEL.- LORIOL. p. 119; L. XX/2,a,b; L. XX/3,a.  
1877 *Ammonites* (*Aspidoceras*) *altenensis*, D'ORBIGNY.- FAVRE. p. 66; L. VII/5a,b.  
. 1877 *Ammonites* (*Aspidoceras*) *circumspinosum*, QUENSTEDT.- FAVRE. p. 67; L. VIII/2a,b.  
V. 1878 *Aspidoceras circumspinosum* QUENSTEDT.- HERBICH. p. 177; L. XX/1a,b.  
V 1879 *Aspidoceras* gr. *Asp. altenense*, D'ORBIGNY.- FONTANNES; L. I/9a,b.  
V 1879 *Aspidoceras* cf. *altenense*, D'ORBIGNY, var. *periacensis*, FONTANNES.- FONTANNES. p. 95; L. XIII/3a,b.  
V. 1879 *Aspidoceras circumspinosum*, OPPEL.- FONTANNES. p. 97; L. XIII/4a,b.  
V. 1879 *Aspidoceras diastrophum*, FONTANNES.- FONTANNES. p. 98; L. XIII/6a,b.  
V 1887.88 *Ammonites inflatus macrocephalus*.- QUENSTEDT. p. 1017; L. 116/3. p. 1018; L. 116/4; L. 116/5. p. 1019; L. 116/6; L. 116/7; L. 116/8. p. 1020 L. 116/9; L. 116/10; L. 116/11; L. 116/12; L. 116/13; L. 116/16. p. 1021 L. 116/7.  
1905 *Aspidoceras altenense* D'OR.- DACQUE. p. 150; L. XVII (IV)/2a,b.  
V 1929 *Physodoceras altenense* D'ORBIGNY.- WEGELE. p. 87 (181); L. XI (XV)/1a,b.  
V. 1929 *Physodoceras circumspinosum* OPPEL.- WEGELE. p. 88 (182); L. XI (XV)/2a,b.  
1958 *Aspidoceras altenense* (D'ORBIGNY).- BUCK. p. 30; (Vm) L. 1/1,f. 7a; (V)

- L. 1/2a,b.
- V. 1958 *Aspidoceras circumspinosum* (OPPEL).- BUCK. p. 34; L. 1/3; L. 1/4a,b.
- . 1966 *Physodoceras circumspinosum* (QUENSTEDT, 1856).- ANDELKOVICK. p. 87; L. XX/4; L. XXII/4.
- Vm 1968 *Physodoceras altenense* (D'ORB).- LOREAU et TINTANT. p. 354; L. XXV/1.
- V 1976 *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY).- OLORIZ. p. 253; L. 21/6a,b.
- V. 1984 *Aspidoceras* (*Physodoceras*) aff. *circumspinosum* (QUENSTEDT).- ATROPS & BENEST; L. 1/11.

**Lectotipo:** Original en D'ORBIGNY (1847), L. 204/1,2 (Centre d'Etudes et de Documentation paléontologiques, París), proveniente del Corallien de la Rochelle, cuenca de Aquitania (Francia). Designado y refigurado en LOREAU et TINTANT (1968), p. 354; L. XXV/1.

**Material:** 352 ejemplares

**Descripción:** Especie que incluye formas de tamaño pequeño a medio e involutas. La sección varía entre equidimensional, ovalada o subtrapecial, y muy deprimida, típicamente reniforme. La morfología del BU fluctúa desde típicamente redondeada a angulosa y la de la MU, que siempre es vertical, entre plana y convexa.

El esquema ornamental se compone de una fila periumbilical de tubérculos cuyo número puede ser mediano o escaso. Estos elementos, espiniformes, están dirigidos hacia el centro del ombligo y en algunos casos se observa un aumento de su tamaño y un mayor espaciamiento hacia VE.

La sutura ha sido reconocido completa en dos de los ejemplares béticos, uno de los cuales muestra la presencia de siete lóbulos umbilicales, estando pues de acuerdo con el estudio llevado a cabo por SCHINDEWOLF (1966), fig. 366e, sobre el ejemplar de QUENSTEDT (1887, 88), L. 116/5. En el caso restante falta el séptimo lóbulo umbilical, quizás debido a la imperfecta conservación; este caso es paralelo al del espécimen de *Ph. circumspinosum* (QU.) mostrado por aquel autor en el mismo trabajo -fig. 366a-d. De cualquier manera, permanece abierta la cuestión de si la existencia de seis o siete lóbulos umbilicales puede ser una variabilidad propia de *Ph. altenense* (D'ORBIGNY). En el segundo ejemplar bético mencionado se aprecia la existencia de la "anomalía de Schindewolf" -comentada en la descripción de la sutura de *Ph. wolffi* (NEUMAYR)- desarrollada, como es usual, sobre la silla  $U_2/U_3$ . Por último, cabe destacar la profundidad e indentación que muestran todos los elementos en general y la frecuente asimetría de  $U_2$  y  $U_3$ .



**Observaciones :** Tradicionalmente se ha considerado como característica esencial de diferenciación entre *Ph. altenense* (D'ORBIGNY) y *Ph. circumspinosum* (OPPEL) el mayor o menor grado de compresión de la espira. Tras constatar que la mayoría de la especies de Aspidoceratiformes muestran grandes fluctuaciones en el diseño de la sección y confirmar el casi total solapamiento en la distribución geográfica y bioestratigráfica de ambas especies, parece aconsejable reunir las bajo una sola denominación. En algún caso, se ha constatado además que los cambios morfológicos secundarios afectan simultáneamente a ambos morfotipos. Así ocurre con *Ph. altenense* (D'ORBIGNY) var. *periacensis* (FONTANNES) y *Ph. diastrophum* (FONTANNES), correspondientes a la especie de d'Orbigny y a la de Opeel respectivamente, excepto por el hecho de presentar una fila de tubérculos extremadamente densa. Tras el estudio de material submediterráneo se ha visto que la restricción geográfica es común a grandes rasgos para los tipos de Fontannes -región de Ardèche, en el SE de Francia, y sur de Franconia- hecho que en cualquier caso incide en la identidad específica de *Ph. altenense* (D'ORBIGNY) y *Ph. circumspinosum* (OPPEL).

**Amm. (A.) altenensis** D'ORBIGNY en LORIOL (1876.78), L. XVII/4,a, es un fragmento que presenta una tuberculación excesivamente densa y un ombligo demasiado amplio en relación con la especie de d'Orbigny, por cuyo motivo ha sido descartado como sinónimo de ésta.

El registro mediterráneo fuera de la C. Béticas -Cárpatos y Balcanides- no muestra diferencias tipológicas destacables.

**Afinidades:** Las divergencias morfológicas de *Ph. altenense* (D'ORBIGNY) con *Ph. wolfi* (NEUMAYR) ya fueron comentadas al tratar esta última especie.

De *Sch. avellana* (ZITTEL) se separa por su menor ombligo, el crecimiento más lento de la espira y la tuberculación más débil en general. En caso de morfotipos fuertemente afines, el nivel bioestratigráfico aporta el criterio discriminante fundamental.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie abundante en todo el dominio mediterráneo y poco frecuente en la provincia subboreal.

Oxfordense superior-Kimmeridgense inferior (parte superior, zona de *Bimammatum*-parte superior, zona de *Strombecki*) de las C. Béticas, con máximo de frecuencia en la zona de *Platynota*. Niveles supuestamente equivalentes de los Cárpatos y Balcánides. Kimmeridgense inferior (zona de *Platynota*-zona de *Hypselocyclum*) de la C. Ibérica. Oxfordense superior-Kimmeridgense inferior de Suabia, Franconia, Jura suizo y cuenca del Delfinado. Kimmeridgense inferior de la Rochelle y Berry (E y S de la cuenca de París).

Kimmeridgense de Somalia.

GENERO *BENETTICERAS* GEN. NOV.

**Especie tipo:** *Benetticeras benettii* sp. nov.

**Derivatio nominis:** En homenaje a A. Benetti (Museo dei Fossili della Lessinia) por su inmensa dedicación a la Paleontología y en reconocimiento de su aportación humana y generosa disposición hacia la realización del presente trabajo.

**Descripción:** Tamaño pequeño a medio y ombligo medio. La sección es redondeada, más o menos deprimida.

Sobre el BU se instala una serie de gruesos tubérculos poco numerosos y de diseño algo alargado retroversa o radialmente.

La sutura se compone de seis lóbulos umbilicales y su diseño general es profundo e indentado.

**Criterios de determinación específica:** Coinciden estrictamente con los genéricos dado que sólo se ha reconocido una especie por el momento.

**Observaciones:** Bajo esta nueva denominación genérica se recogen una serie de formas que presentan una fuerte convergencia morfológica con *Orthaspidoceras* SPATH del cual están segregadas evolutiva y bioestratigráficamente. Este género se propone, asimismo, en orden a una diferenciación de los *Physodoceras* más típicos -altenense (D'ORBIGNY), *wolffi* (NEUMAYR)- y dado el diseño tan característico de su ornamentación.

**Afinidades:** *Physodoceras* HYATT presenta tamaño algo menor, ombligo ocasionalmente más estrecho y una tuberculación de dimensiones más reducidas.

*Orthaspidoceras* SPATH difiere del presente género por su mayor tamaño y su tuberculación frecuentemente más gruesa. No obstante, el criterio estratigráfico es esencial para realizar una determinación precisa en casos de extrema convergencia.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie poco abundante en las provincias mediterránea, submediterránea y subboreal.

Oxfordense superior-Kimmeridgense inferior (¿zona de *Bimammatum*?-zona de *Platymota*).

**Especies:** *benettii* sp. nov.

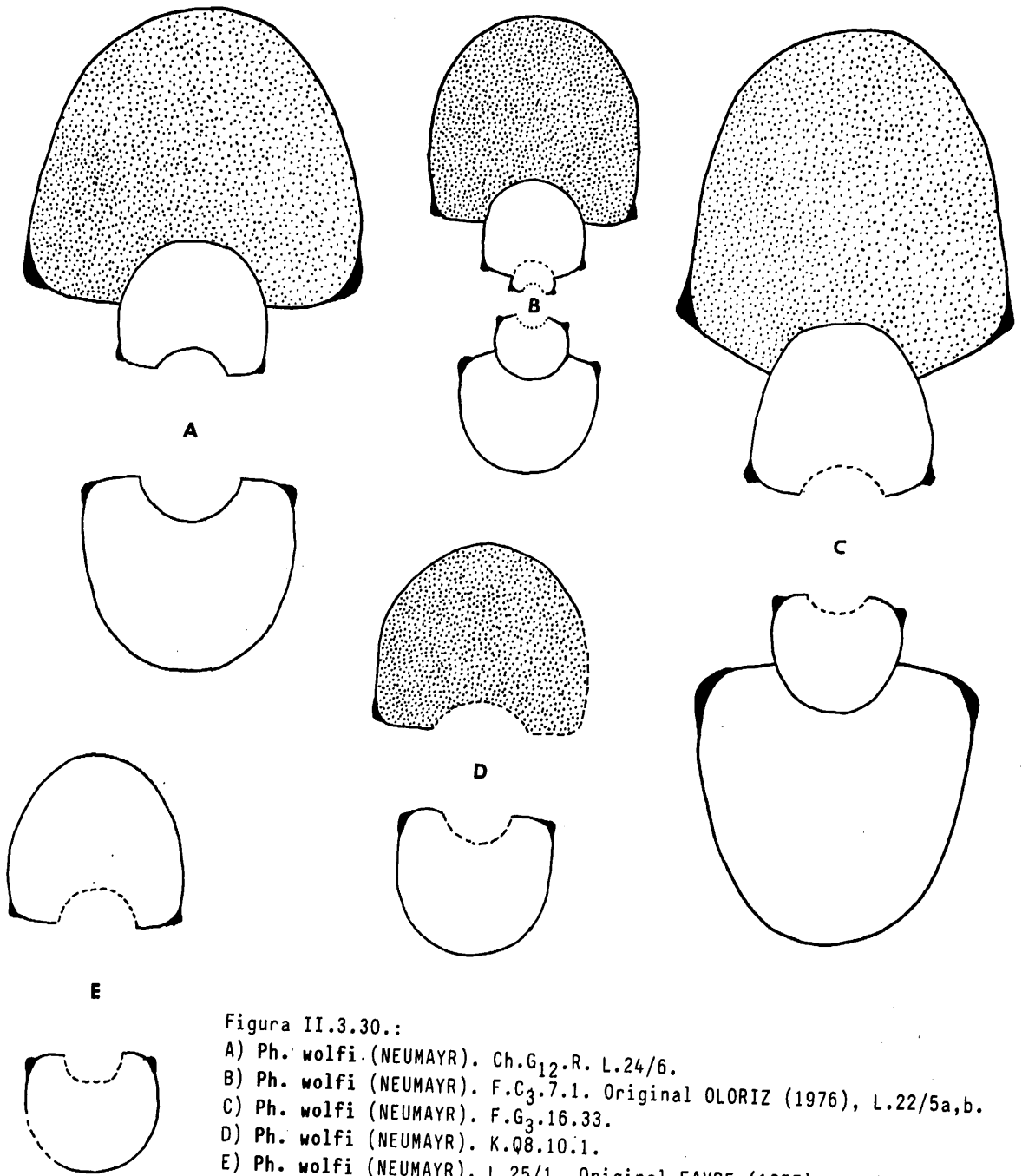


Figura II.3.30.:

- A) *Ph. wolfi* (NEUMAYR). Ch.G<sub>12</sub>.R. L.24/6.
- B) *Ph. wolfi* (NEUMAYR). F.C<sub>3</sub>.7.1. Original OLORIZ (1976), L.22/5a,b.
- C) *Ph. wolfi* (NEUMAYR). F.G<sub>3</sub>.16.33.
- D) *Ph. wolfi* (NEUMAYR). K.Q8.10.1.
- E) *Ph. wolfi* (NEUMAYR). L.25/1. Original FAVRE (1877), L.8/3a,b.

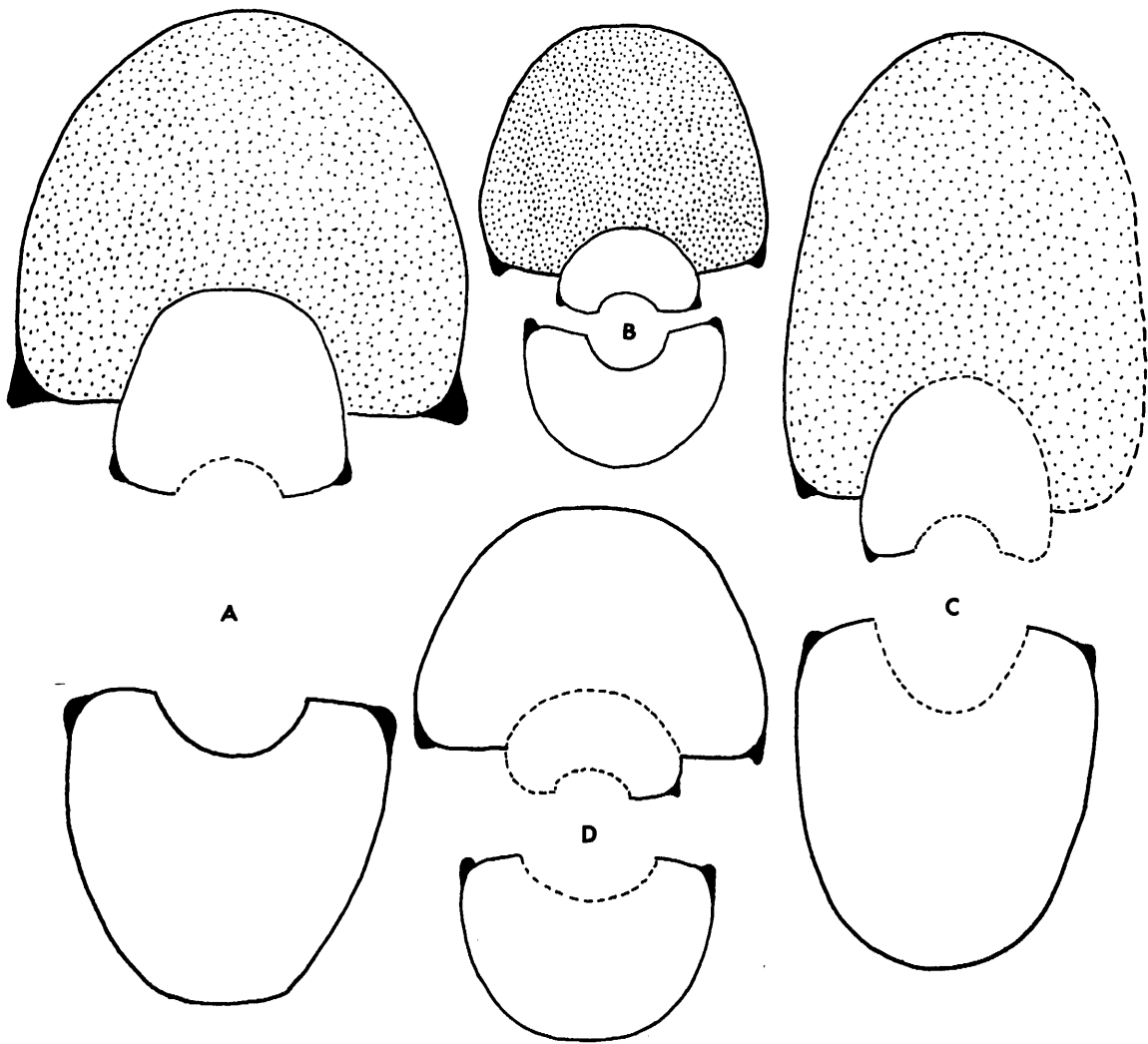


Figura II.3.31.:

- A) *Ph. wolfi* (NEUMAYR). F.G<sub>16</sub>.4.1.  
 B) *Ph. altenense* (D'ORBIGNY). Z.G<sub>16</sub>.3.4.  
 C) *Ph. altenense* (D'ORBIGNY). Ch.C<sub>2</sub>.9a.1: L.26/3.  
 D) *Ph. altenense* (D'ORBIGNY). F.G<sub>16</sub>.1.4.

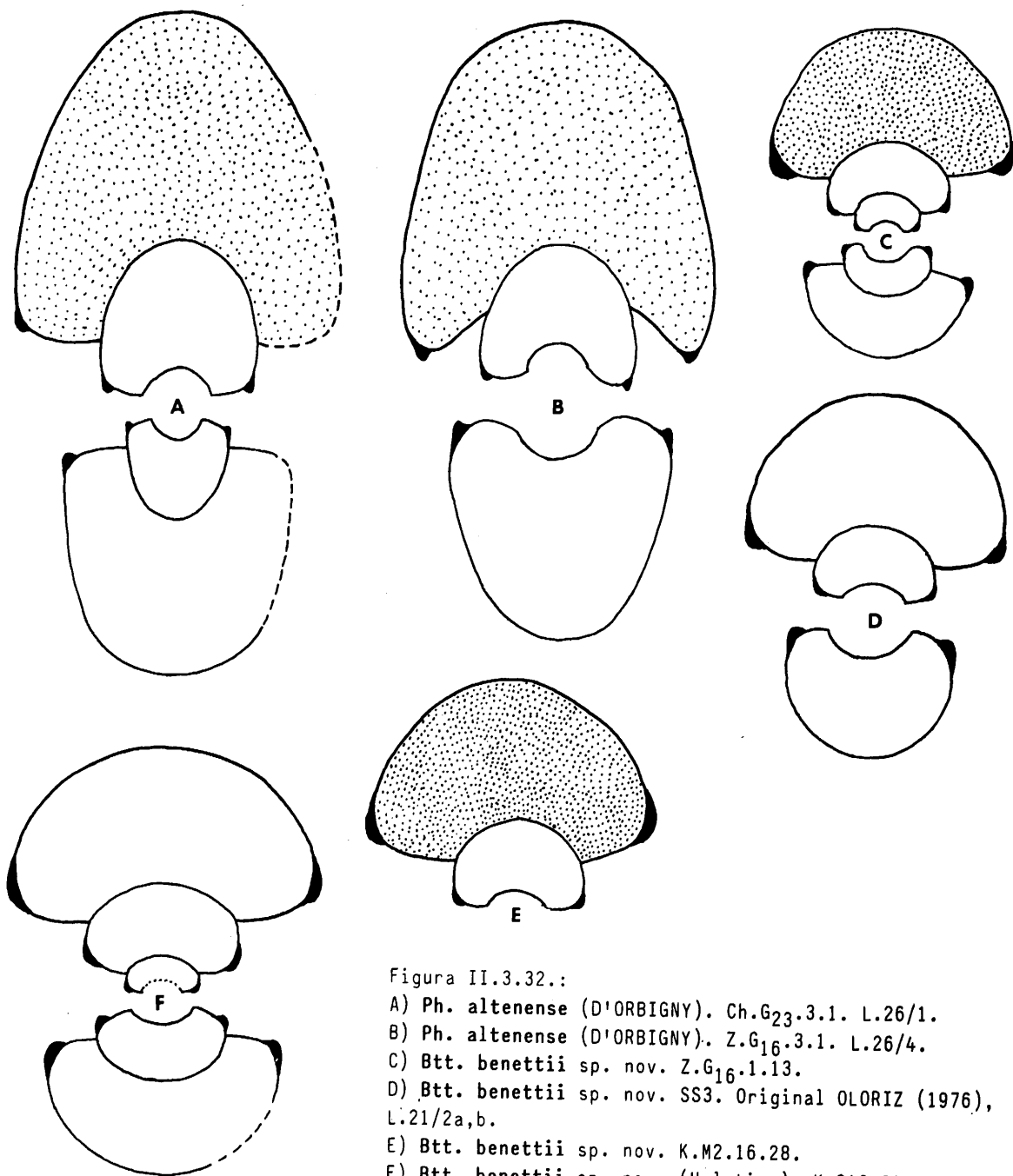


Figura II.3.32.:

- A) *Ph. altenense* (D'ORBIGNY). Ch.G<sub>23</sub>.3.1. L.26/1.  
 B) *Ph. altenense* (D'ORBIGNY). Z.G<sub>16</sub>.3.1. L.26/4.  
 C) *Btt. benettii* sp. nov. Z.G<sub>16</sub>.1.13.  
 D) *Btt. benettii* sp. nov. SS3. Original OLORIZ (1976), L.21/2a,b.  
 E) *Btt. benettii* sp. nov. K.M2.16.28.  
 F) *Btt. benettii* sp. nov. (Holotipo). K.Q10.24.10. L. 27/1.

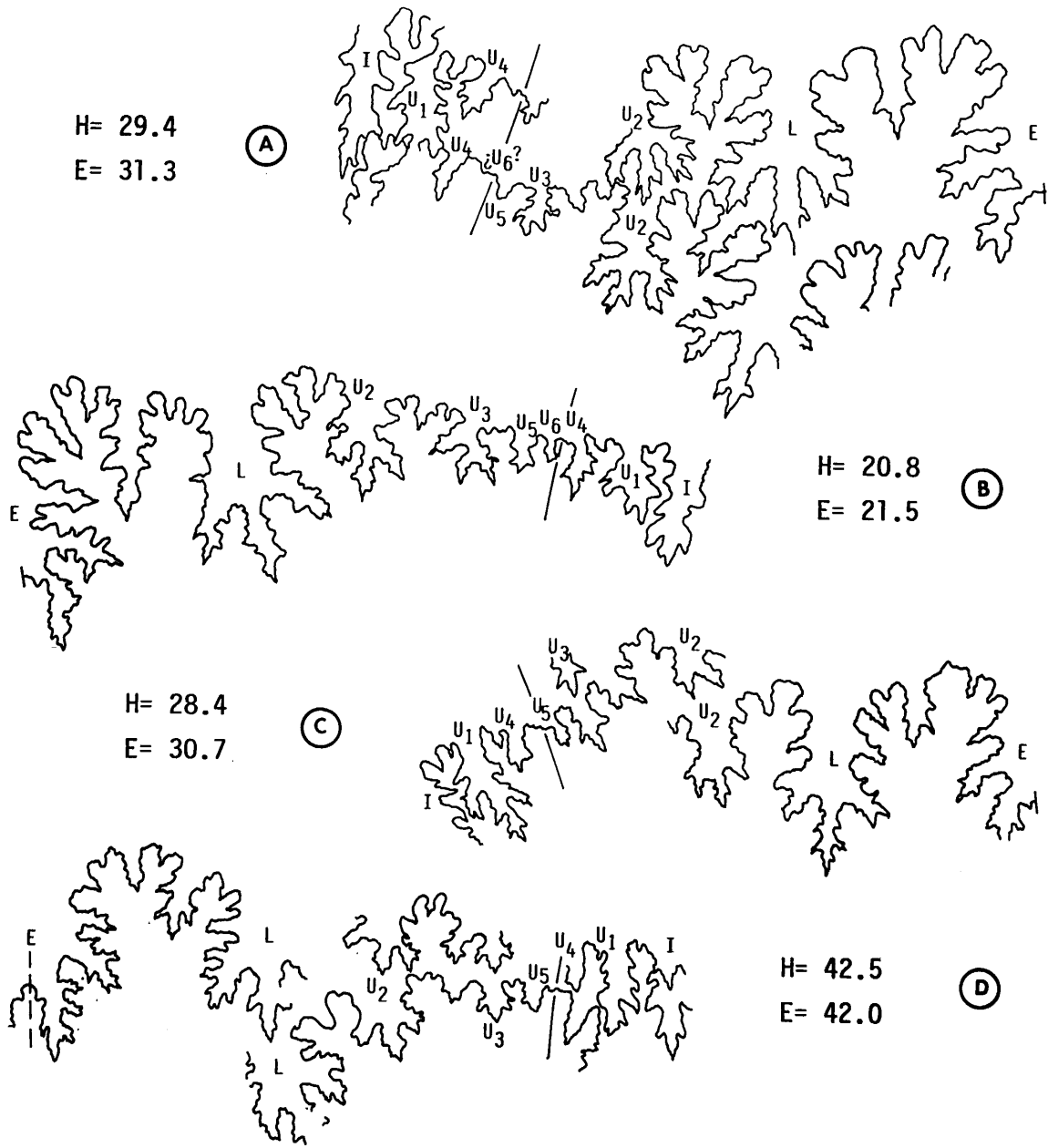


Figura II.3.33.:

A) *Ph. wolfi* (NEUMAYR). K.G2.14.22. B) *Ph. wolfi* (NEUMAYR). Ch.C<sub>2</sub>.8. C) *Ph. wolfi* (NEUMAYR). Ch.C<sub>2</sub>.9b.7. D) *Ph. wolfi* (NEUMAYR). F.C<sub>2</sub>.9.1.

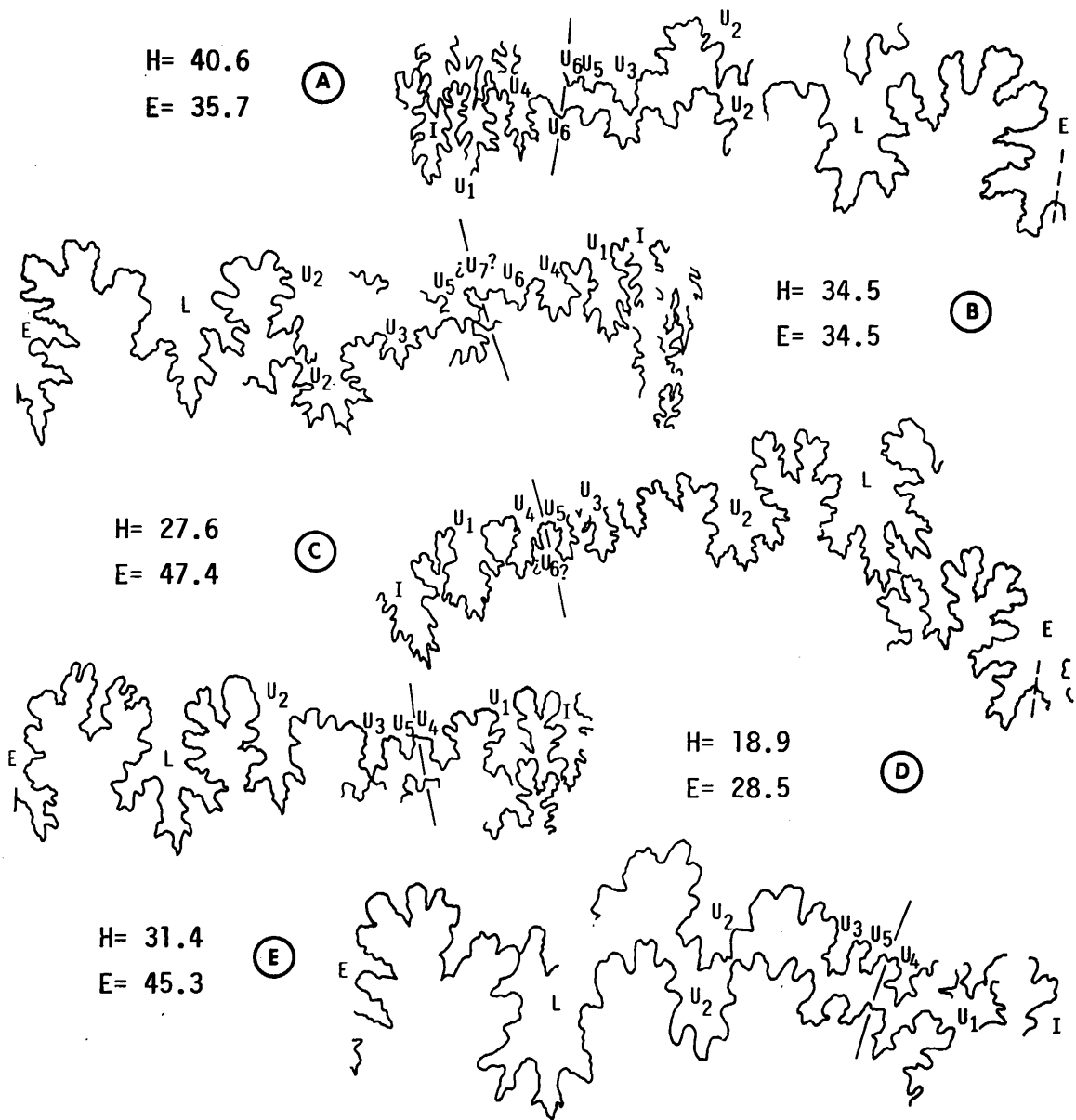


Figura II.3.34.:

A) *Ph. altenense* (D'ORBIGNY). K.M2.16.113. B) *Ph. altenense* (D'ORBIGNY). Ch.G23.3.1. L. 26/1. C) *Btt. benettii* sp. nov. K.M2.16.28. D) *Btt. benettii* sp. nov. Z.G16.1?.1. L. 27/4. E) *Btt. benettii* sp. nov. (Holotipo). K.Q10.24.10. L.27/1.

*Benetticeras benettii* sp. nov.

Lám.:27/1,2,3,4,5. Figs.:II.3.32.;II.3.34.

**Derivatio nominis:** En homenaje a A. Benetti por su aportación desinteresada a este trabajo y con el más profundo agradecimiento por su hospitalidad e inestimable amistad.

- ? 1886 *Aspidoceras liparum* OPP.- PAVLOW. p. 73; L. III/1a,b.  
V. 1960 *Aspidoceras lallierianum* aff. *liparum* (OPP.).- CHRIST. p. 120; L. 9/2.  
. 1968 *Physodoceras* sp. nov. aff. *altenense* (D'OR.).- LOREAU et TINTANT. p. 354; L. XXV/2.  
V. 1976 *Physodoceras circumspinosum* OPPEL.- OLORIZ. p. 250; L. 21/2a,b.

**Holotipo:** KQ10. 24. 10 (Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada), proveniente del Kimmeridgense inferior (zona de *Platynota*) de Sierra Gorda, Granada, Andalucía (Sur de España).

**Material:** 31 ejemplares

**Descripción:** Formas semiinvolutas de tamaño pequeño a medio. La sección varía entre redondeada y reniforme, pudiendo en ocasiones adquirir un diseño algo trapecial. El BU es redondeado y la MU, convexa y vertical.

En posición periumbilical se dispone una fila de tubérculos muy gruesos, poco numerosos y de diseño característico. Estos elementos se presentan alargados sobre el flanco y algo retroversos, coincidiendo con el diseño de la abertura en esta zona. En VI adquieren un aspecto casi costiforme en forma de pequeños relieves retroversos, algo cóncavos, y muy estrechos y afilados.

En dos de los ejemplares subbéticos cuya sutura ha sido observada en su total extensión ésta se compone de nueve lóbulos; en otros dos especímenes, y debido tal vez a factores tafonómicos, sólo se observa hasta un quinto lóbulo umbilical -ocho lóbulos en total- aunque la silla  $U_4/U_5$  presenta una ligera inflexión, tal vez correspondiente a un sexto lóbulo umbilical incipiente. Por otro lado, en un ejemplar de espira muy deprimida, se ha desarrollado notablemente la "anomalía de Schindewolf" de manera similar a la observada en el género *Physodoceras*. Los elementos son en general amplios, indentados y poco profundos.  $U_2$  y  $U_3$  pueden ser asimétricos y las sillas externa y lateral aparecer profundamente divididas.



**Observaciones:** La segregación de *Btt. benettii* sp. nov. del resto de las especies conocidas de *Physodoceras* se ha llevado a cabo en base a dos criterios fundamentales. El primero es el reconocimiento de una espira muy deprimida y una tuberculación muy gruesa y de diseño particular sin que haya evidencias de que esta morfología pueda fluctuar entre márgenes más amplios; dada además su mayor restricción estratigráfica, se puede concluir que esta morfología no constituye una mera variante dentro de una especie de espectro más amplio como podría ser *Ph. wolfi* (NEUMAYR).

*A. liparum* (OPPEL) en PAVLOW (1886), L. III/1a,b, presenta tubérculos de diseño idéntico a los de *Btt. benettii* nov. sp., aunque el hecho de que la ilustración original sea un mero dibujo, la ausencia de nivel estratigráfico y de una reproducción fidedigna de la línea de sutura obligan a adoptar toda serie de precauciones a la hora de decidir su inclusión en esta nueva especie.

*Ph. sp. nov. aff. altenense* (D'OR.) en LOREAU & TINTANT (1968), L. XXV/2, se separa en este trabajo de la especie de d'Orbigny en base a criterios algo diferentes de los de los autores franceses, ya que aparte de las diferencias observadas por ellos en la morfología de la espira, se constata que el diseño ornamental es el propio de *Btt. benettii* sp. nov.

La descripción de *A. bonatoi*, n. sp. en DEL CAMPANA (1905), L. V/1, concuerda a grandes rasgos con *Btt. benettii* sp. nov. Sin embargo, al no poderse reconocer la morfología de los tubérculos sobre la figuración original y dado que no existe referencia bioestratigráfica alguna debe ser descartada la consideración de una equivalencia entre ambas formas.

En la monografía de OLORIZ (1976) los representantes de esta especie habían sido atribuidos en parte a *Ph. altenense* (D'ORBIGNY) y, en el caso de ejemplares de ornamentación extremadamente fuerte, a *O. schilleri* (OPPEL).

Por último, en el ejemplar de *A. lallierianum* aff. *liparum* (OPP.) figurado en CHRIST (1960), L. 9/2, no se aprecia bien el diseño alargado retroverso de la tuberculación, tal vez debido a la precaria conservación del ejemplar. Sin embargo, su asignación estratigráfica -Kimmeridgense inferior de Sicilia- no permite dudas sobre su afiliación específica.

**Afinidades:** De *Ph. wolfi* (NEUMAYR) se diferencia por el más rápido crecimiento de la espira, su sección más deprimida y su tuberculación más gruesa y menos abundante.

*Ph. altenense* (D'ORBIGNY) presenta además menor ombligo.

*O. ziegleri* sp. nov. adquiere mayor tamaño, y una espira más voluminosa y de crecimiento más rápido. En este caso es posible usar la distribución bioestratigráfica como criterio discriminante.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie poco frecuente en la provincia mediterránea, y menos aún en el resto de Europa.

Oxfordense superior-Kimmeridgense inferior (parte superior, zona de *Bimammatum*-zona de *Platynota*) de las C. Béticas, con máximo de frecuencia en la zona de *Platynota*. ¿Oxfordense superior? (¿zona de *Bimammatum*?) de los Alpes meridionales. Kimmeridgense inferior de Sicilia. Kimmeridgense inferior (zona de *Platynota*, subzona de *Desmoides*) de la C. Ibérica. Oxfordense superior-Kimmeridgense inferior (zona de *Planula*-zona de *Reineckeanus*) de Suabia. Kimmeridgense inferior de Yonne (Francia).

#### GENERO *ORTHASPIDOCERAS* SPATH, 1925

**Especie tipo:** *Ammonites orthocera* D'ORBIGNY, 1847.

**Descripción:** Formas semiinvolutas de tamaño medio a grande. La sección es variable entre equidimensional, ovalada o ligeramente subtrapezoidal, y claramente deprimida.

La ornamentación consta de una sola fila de tubérculos seminumerosos gruesos o muy gruesos y situados sobre el BU o algo por encima del mismo. Estos elementos, de ancha base y espiniformes, se dirigen oblicuamente al flanco y hacia el centro del ombligo.

Aunque no es conocida la composición de la sutura en todas las especies, en algún caso se desarrollan hasta seis lóbulos umbilicales. Asimismo, tampoco existe un diseño único, pudiendo presentarse morfologías con mayor o menor indentación profundidad y desarrollo relativo de lóbulos y sillitas.

**Criterios de determinación específica:**

- Tamaño.
- Morfología de la sección.
- Posición exacta de la fila de tubérculos sobre el flanco.

- Densidad de la ornamentación y variaciones de la misma con el crecimiento.
- Presencia de costulación.
- Diseño general de la sutura.

**Observaciones:** Dada la relación de este género con *Physodoceras* HYATT, existen especies con características algo intermedias entre uno y otro. La segregación se realiza considerando el diseño general más voluminoso de la espira y el mayor vigor de la ornamentación en el caso de *Orthaspidoceras* SPATH.

**Afinidades:** *Schaireria* gen. nov. desarrolla menor tamaño, tuberculación más débil o ausente, espiras ocasionalmente más voluminosas y una sutura menos indentada y más rica en lóbulos umbilicales.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Frecuente en las provincias mediterránea, submediterránea, subboreal y etíope.

Kimmeridgense inferior-Kimmeridgense medio (zona de Divisum-zona de Compsum).

**Especies:** *zieglerei* sp. nov, *garibaldii* (GEMMELLARO), *uhlandi* (OPPEL), *liparum* (OPPEL), *tallierianum* (D'ORBIGNY), *orthocera* (D'ORBIGNY), *gortanii* (VENZO), *supraspinosum* (DACQUE).

*Orthaspidoceras zieglerei* sp. nov.

Láms.:1/5;28/1,2,3;29/1,2. Figs.:II.3.37.;II.3.38.;II.3.43.

**Derivatio nominis:** Dedicado a B. Ziegler, por su gran aportación al conocimiento del Jurásico superior submediterráneo.

- . 1878 *Aspidoceras liparum* OPPEL.- HERBICH. p. 174; L. XVIII/1.
- V. 1887.88 *Ammonites inflatus macrocephalus*.- QUENSTEDT. p. 1018; L. 116/4.
- V. 1976 *Orthaspidoceras schilleri* (OPPEL).- OLORIZ. p. 276; L. 27/3a,b.

**Holotipo:** Ch. G<sub>23</sub>. 7.4 (Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada), proveniente del Kimmeridgense inferior (zona de Divisum, subzona de Uhlandi) de Sierra Gorda, Granada, Andalucía (Sur de España).

**Material:** 66 ejemplares

**Descripción:** Especie que incluye formas semivolutas de tamaño medio a grande. La sección es deprimida, sin alcanzar nunca valores extremos, y de diseño redondeado en VM

y VE, y subtrapezoidal en VI. Los flancos son convexos y convergentes y la RV es amplia. El BU es redondeado o ligeramente anguloso y la MU, plana o algo convexa y siempre vertical.

En posición periumbilical se instala una fila de tubérculos seminumerosos y dirigidos oblicuamente al flanco. Cuando la concha original está conservada se observa que estos elementos son gruesos, espiniformes, de amplia base y adquieren un diseño algo espatulado hacia VE. Frecuentemente los tubérculos periumbilicales se espacian en la CH. Por otro lado, en VI, se observa la existencia de costillas amplias, desvaídas y algo proversas, que atraviesan la RV partiendo de los tubérculos.

La sutura desarrolla hasta un sexto lóbulo umbilical, en ocasiones muy escasamente insinuado. Todos los elementos son profundos y fuertemente indentados. Destaca la fuerte asimetría que pueden presentar  $U_2$  y  $U_3$ , y la profunda bipartición de la silla externa.

**Observaciones:** El ejemplar designado como holotipo presenta dentro del espectro específico un tamaño algo grande y una gruesa tuberculación, estando los elementos periumbilicales separados por amplios espacios.

En general *O. ziegleri* sp. nov. se puede considerar como especie de características morfológicas intermedias entre los géneros *Physodoceras* y *Orthaspidoceras*, y aunque el diseño general de la espira y su tendencia a adquirir una fuerte tuberculación incluso en vueltas internas le acercan más a este último, existen con frecuencia ciertos cambios en la densidad de la ornamentación hacia la cámara de habitación, propios del género *Physodoceras*. Sin embargo, la valoración de las diversas características morfológicas permite concluir que *O. ziegleri* sp. nov. alcanza ya un planteamiento morfológico distinto del desarrollado en *Physodoceras*, que supone la ruptura más notable registrada entre ambos géneros. Por este motivo esta nueva especie se considera englobada en el género *Orthaspidoceras*, aunque conservando ciertos caracteres vestigiales propios de *Physodoceras*.

*Aspidoceras liparum* OPPEL en HERBICH (1878), L. XVII/1, presenta un tamaño excesivamente reducido y una tuberculación muy densa en relación con la especie de Opeel. Dadas estas características parece recomendable su inclusión en la nueva especie que se propone.

*Ammonites inflatus macrocephalus* en QUENSTEDT (1887.88), L. 116/4, presenta un crecimiento de espira propio de *O. ziegleri* sp. nov. y una tuberculación que, aunque ciertamente densa, entra dentro de los límites observados en la muestra subbética. Por otro lado, cabe mencionar la existencia de otros registros, no publicados, aparte del de

Quenstedt, que confirman la presencia, escasa, de esta especie en el SE de Alemania.

*Ph. rotundum* n. sp. en ANDELKOVICK (1966), L. XXII/3 y L. XXIX/3, puede aproximarse a la presente especie a partir de la descripción hecha por este autor. No obstante, la precaria conservación de la fauna figurada impide un mayor comentario sobre la relación entre ambas formas.

En OLORIZ (1976) se recogen bajo la denominación *O. schilleri* (OPPEL) algunos ejemplares atribuibles a esta nueva especie, aunque con un desarrollo ciertamente notable de la ornamentación.

Afinidades: Se diferencia de *O. gortanii* (VENZO) por poseer una espira de crecimiento algo más rápido y sección más redondeada y deprimida.

De *O. liparum* (OPPEL) lo separa su menor tamaño y su ornamentación más débil y de densidad cambiante a lo largo de la ontogenia.

Sus diferencias con *Ph. wolfi* (NEUMAYR) quedaron especificadas en las afinidades de esta especie.

Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica: Especie frecuente en la provincia mediterránea y rara en las facies de tipo submediterráneo.

Kimmeridgense inferior-Kimmeridgense medio (parte inferior, zona de Divisum-parte media, zona de Compsum) de las C. Béticas, con máximo de frecuencia en la subzona de Uhlandi Niveles posiblemente equivalentes de los Apeninos externos, Alpes meridionales y Alpes de Transilvania. Kimmeridgense inferior (zona de Divisum) de la C. Ibérica. Kimmeridgense inferior-Kimmeridgense medio (límite, zonas de Tenuilobatus y Mutabilis) de Suabia.

*Orthaspidoceras garibaldii* (GEMMELLARO)

Lám.:30/1,2,3. Figs.:II.3.38.;II.3.39.;II.3.43.

- 1868 *Aspidoceras garibaldii* GEMM.- GEMMELLARO. p. 52; L. XI/1a,b.  
V. 1887.88 *Ammonites inflatoides*.- QUENSTEDT. p. 1016; L. 116/1.  
. 1900 *Aspidoceras uhlandi* OPP. var. *extuberata* n. var.- CANAVARI. p. 7 (97);  
(V) L. IV (XXIII)/2a,b; L. V (XXIV)/1a,b,f. 39.  
V non 1907 *Aspidoceras uhlandi* OPP. var. *subalpina* n. var.- TOULA. p. 72; L. XVII.

**Holotipo:** Original en GEMMELLARO (1868), L. X1/1a,b (depósito desconocido), proveniente de la zona de Terebrátula janitor de Sicilia (Italia).

**Material:** 23 ejemplares

**Descripción:** Especie de tamaño pequeño a medio y rara vez grande. El ombligo presenta valores medios. La sección es redondeada, algo deprimida. Los flancos son convexos y convergentes y la RV es amplia y arqueada. El BU es redondeado y a veces ligeramente anguloso. La MU es convexa y vertical.

Sobre el BU se instala una fila de tubérculos seminumerosos dirigidos oblicuamente al flanco, que hacia VI asciende hasta alcanzar una posición mediolateral. Como carácter ornamental complementario existen costillas bien desarrolladas que atraviesan la RV y descienden hasta casi el BU. En algunos casos las costillas pueden coincidir con la posición ocupada por los tubérculos y entonces parecen nacer a partir de dichos elementos, o bien no existe correspondencia y adquieren un desarrollo más corto sobre el flanco y una apariencia de costillas intercaladas.

La composición de la línea de sutura no se ha podido precisar debido a la precaria conservación de los ejemplares atribuidos a esta especie. En cualquier caso la morfología sutural es muy próxima a la de *O. uhlandi* (OPPEL), siguiendo el modelo de elementos profundos e indentados en términos generales.

**Observaciones:** Al igual que *O. uhlandi* (OPPEL), *O. garibaldii* (GEMMELLARO) es una especie muy bien caracterizada debido a la presencia de costillas, poco frecuentes en *Physodoceratinae*. Dada la proximidad morfológica entre ambas especies pudiera pensarse en reunir las bajo una denominación común, considerando así una gran variabilidad intraespecífica respecto a la posición de la fila de tubérculos sobre el flanco. Sin embargo, ciertos hechos abogan en favor de la segregación a nivel específico. En primer lugar, habría que considerar un fuerte dimorfismo para el conjunto habida cuenta de la ausencia de formas intermedias entre las dos especies. Por otra parte, al menos en la muestra subbética, las curvas de crecimiento ponen de manifiesto el menor tamaño de *O. garibaldii* (GEMMELLARO) frente a la especie de Opperl. Por último, las distribuciones bioestratigráficas no coinciden, siendo anterior en el tiempo la especie de Gemmellaro. En estas condiciones la valoración de estos hechos resalta la imposibilidad de la integración de ambas especies, al menos según los datos de que hoy en día se dispone. En cualquier caso no se desestima la posibilidad de una integración en base a futuras observaciones.

Afinidades: *O. garibaldii* (GEMMELLARO) se diferencia de *O. uhlandi* sp. nov. por la presencia de costillas y la posición mediolateral de los tubérculos en vueltas internas.

*O. gortanii* (VENZO) presenta una espira de menor crecimiento y ausencia total de costulación.

Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica: Especie poco abundante en todo el dominio mediterráneo.

Kimmeridgense inferior (límite, zonas de Strombecki y Divisum-base, zona de Compsum) de las C. Béticas. Niveles posiblemente equivalentes de los Apeninos externos, Alpes meridionales y Sicilia. Kimmeridgense inferior (zona de Divisum) de Suabia y cuenca del Delfinado.

*Orthaspidoceras uhlandi* (OPPEL)

Lám.:31/1. Figs.:II.3.39.;II.3.40.;II.3.44.

- 1863 *Ammonites uhlandi* OPP.- OPPEL. p. 224.
- 1876.78 *Ammonites* (*Aspidoceras*) *uhlandi*, OPPEL.- LORIOL. p. 121; L. XIX/2.
- V 1887.88 *Ammonites inflatus quadrifinalis*.- QUENSTEDT. p. 1009; L. 114/1.
- V 1887.88 *Ammonites inflatus septemfinalis*.- QUENSTEDT. p. 1012; L. 114/2.
- V 1887.88 *Ammonites inflatus sexfinalis*.- QUENSTEDT. p. 1012; L. 115/1.
- 1900 *Aspidoceras uhlandi* OPP. var. *extuberata* n. var.- CANAVARI. p. 7 (79); L. VI (XXV)/1.
- V. 1907 *Aspidoceras* aff. *orthocera* D'ORB. spec.- TOULA. p. 70; L. XVII/1; L. XVII/2; L. XVII/3.
- 1929 *Physodoceras uhlandi* OPPEL.- WEGELE. p. 92 (186); L. XI (XV)/6.
- V 1958 *Aspidoceras uhlandi* (OPPEL).- BUCK. p. 93; L. 7/3,f.24a.
- . 1958 *Aspidoceras* cf. *rafaeli* (OPPEL).- BUCK. p. 96; L. 7/5.
- 1966 *Orthaspidoceras zeuschneri zujovicij* n. subsp.- ANDELKOVICK. p. 83; L. XXVI/2,5.
- 1966 *Physodoceras uhlandi* (OPPEL), 1863.- ANDELKOVICK. p. 84; L. XXII/6; L. XXX/1.
- 1968 *Aspidoceras* (*Orthaspidoceras*) *uhlandi* (OPP).- KUTEK. p. 583; L. XII; L. XIII.
- . 1975 *Orthaspidoceras quadrifinalis* (QUENSTEDT, 1888).- CONTINI & HANTZPERGUE. p. 20; L. 7/4a,b, L. 3/c.
- 1976 *Aspidoceras* (*Orthaspidoceras*) *uhlandi* (OPP).- FULOP. p. 69; L.

XXXIII/4.

- V 1976 *Aspidoceras uhlandi* (OPPEL).- OLORIZ. p. 284; L. 23/2.  
V 1977 *Aspidoceras (Physodoceras) uhlandi* OPP.- BENETTI. p. 234; f. 21.  
1979 *Orthaspidoceras uhlandi* (OPPEL, 1863).- SAPUNOV. p. 144; L. XLIII/2.

**Lectotipo:** Original en QUENSTEDT (1887.88), L. 114/1 (Institut und Museum für Geologie und Paläontologie, Universität Tübingen), proveniente del Kimmeridgense inferior (Malm Gamma) de Treffelhausen, Baden-Württemberg (Alemania).

**Material:** 205 ejemplares

**Descripción:** Especie que agrupa formas de tamaño medio a grande y semiinvolutas. La sección es redondeada, equidimensional o algo deprimida, sin llegar a adquirir diseño reniforme en ningún caso. Los flancos son convexos y convergen hacia una RV amplia y arqueada. El BU es redondeado y la MU es vertical y convexa.

La ornamentación está compuesta por una sola fila de tubérculos seminumerosos situada hacia la mitad del flanco en VI, o algo por encima en estadios ontogenéticos más avanzados. Asimismo existen costillas de fuerte relieve que atraviesan la RV y cuyo trazado desciende casi hasta la fila de tubérculos, pudiendo entonces coincidir con éstos por lo que parecen desarrollarse a partir de ellos, o no, adquiriendo aspecto de costillas intercaladas.

La sutura sólo en un caso ha podido ser observada en todo su trazado y, aunque en principio se puede asegurar la existencia de cinco lóbulos umbilicales, dada la precaria conservación de la silla  $U_4/U_5$  es imposible descartar el eventual desarrollo de un sexto lóbulo umbilical. Los elementos son muy profundos e indentados.  $U_2$  y  $U_3$  pueden presentarse marcadamente asimétricos y  $U_4$  aparece muy reducido.

**Observaciones:** El lectotipo -designado neotipo por BUCK (1958), p. 93, en su monografía inédita- corresponde al original de *Amm. inflatus quadrifinalis* en QUENSTEDT (1887.88), L. 114/1, así denominado por este autor por poseer cuatro tubérculos en la cámara de habitación, que resulta extremadamente corta en relación con la media presente en la especie.

*O. uhlandi* (OPPEL) es una especie extremadamente bien caracterizada que no admite interpretaciones diferentes, como puede ser relativamente frecuente en otros casos. Sólo cabe mencionar la determinación como *A. aff. orthocera* D'ORB. spec. de TOULA (1907) sobre



ejemplares de *O. uhlandi* (OPPEL) en que la costulación aparece notablemente erosionada. En el caso de la atribución de un espécimen de esta especie a *O. zeuschneri zujovici* n. subsp. hecha por ANDELKOVICK (1966) la confusión puede ser atribuida, tal vez, a la frecuente inclusión de la especie de Zittel en *Orthaspidoceras* por el amplio desarrollo de su estadio unituberculado interno -cf. descripción de *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) en este trabajo. La referencia estratigráfica -zona de *Ph. uhlandi*- no deja lugar a dudas sobre la errónea atribución específica llevada a cabo por el autor yugoeslavo.

El caso de *A. cf. rafaeli* (OPPEL) en BUCK (1958), L.7/5, ya fué comentado al tratar la especie *A. rafaeli* (OPPEL), y sólo cabe incidir en el hecho de que dado el nivel estratigráfico -zona de *Pseudomutabilis*- y la única fila de tubérculos, el ejemplar referido debe ser incluido en la presente especie.

En CONTINI & HANTZPERGUE (1975), L. 7/4a,b, se recoge bajo la denominación *O. quadrifinalis* (QUENSTEDT) un ejemplar diferenciado por estos autores de *O. uhlandi* (OPPEL) por la posición mediolateral "y no externa" de la fila de tubérculos. Dado que la posición de la serie lateral depende, en términos generales, del estadio ontogenético en cuestión, que no se ha empleado hasta el momento un criterio objetivo para su determinación y que en cualquier caso es fácil admitir una cierta variabilidad dentro del espectro de *O. uhlandi* (OPPEL), no parece oportuno tener en cuenta la diferenciación sugerida por dichos autores.

Afinidades: De *O. garibaldii* (GEMMELLARO), se separa por su mayor tamaño y por la posición mediolateral de la fila de tubérculos.

*S. bucki* sp. nov. presenta menor tamaño, la serie de tubérculos colocada en posición periumbilical y un aparente engrosamiento de la costulación hacia la banda lateroventral.

Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica: Especie muy frecuente en el dominio mediterráneo y rara en la provincia subboreal.

Kimmeridgense inferior (zona de Divisum, subzona de *Uhlandi*) de las C. Béticas. Kimmeridgense inferior (posiblemente niveles equivalentes) de Sicilia, Apeninos externos, Alpes meridionales y occidentales, Cárpatos y Balcanes. Kimmeridgense inferior (zona de Divisum, subzona de *Uhlandi*) de Suabia y Franconia; Kimmeridgense inferior (posiblemente niveles equivalentes) del Jura suizo y cuenca del Delfinado. Kimmeridgense inferior de Haute-Saône (E. de la cuenca de Paris) y Polonia.

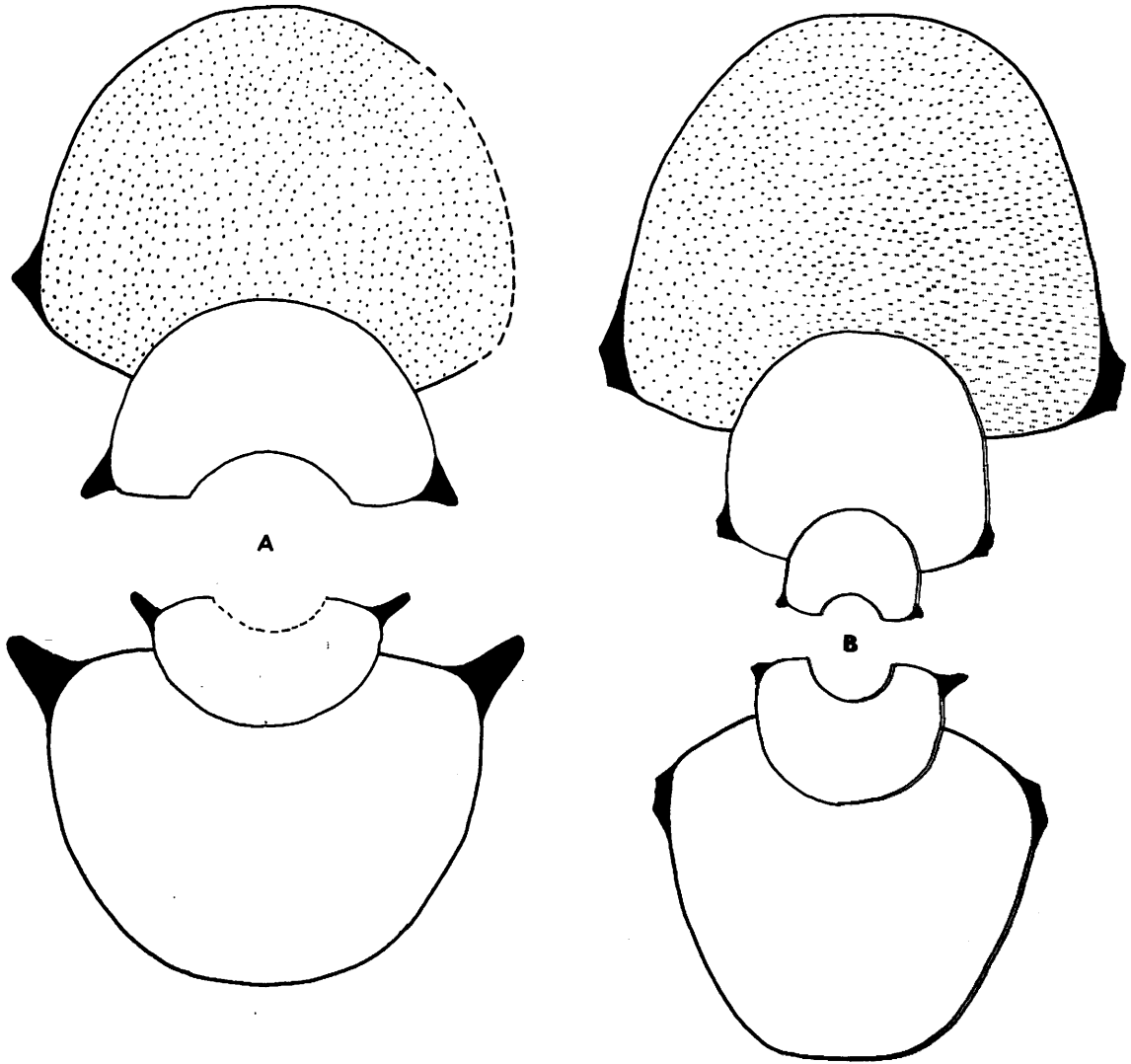
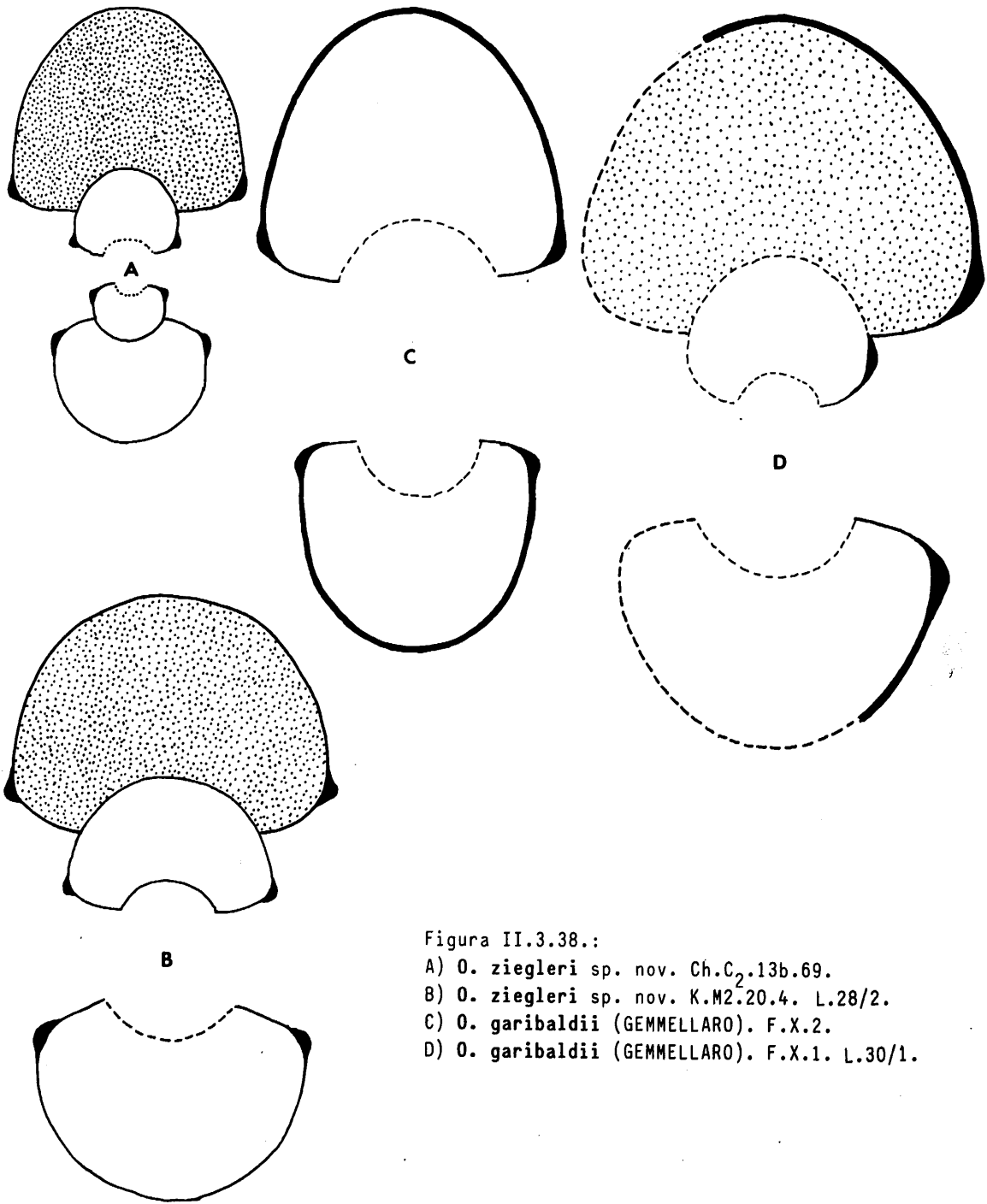


Figura II.3.37.:

A) *O. ziegleri* sp. nov. U.AC<sub>21</sub>.5b.3. L.29/1.

B) *O. ziegleri* sp. nov. (Holotipo). Ch.623.7.4. L.28/1.



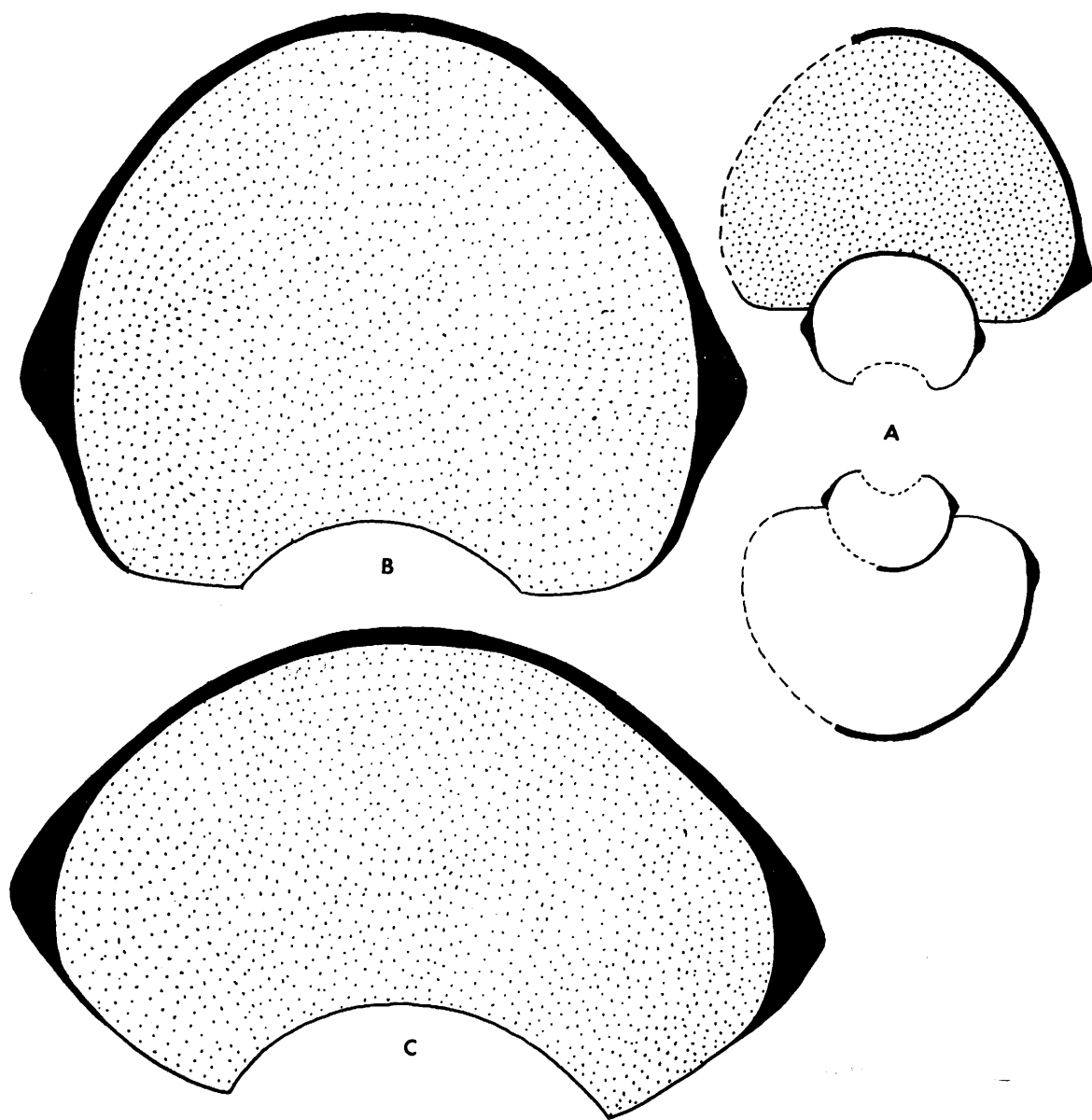


Figura II.3.39.:

A) *O. garibaldii* (GEMMELLARÒ). U.AM<sub>2</sub>.5.38. L.30/2.

B) *O. uhlandi* (OPPEL). Ch.G<sub>23</sub>.7.30.

C) *O. uhlandi* (OPPEL). F.G<sub>22a</sub>.7.1.

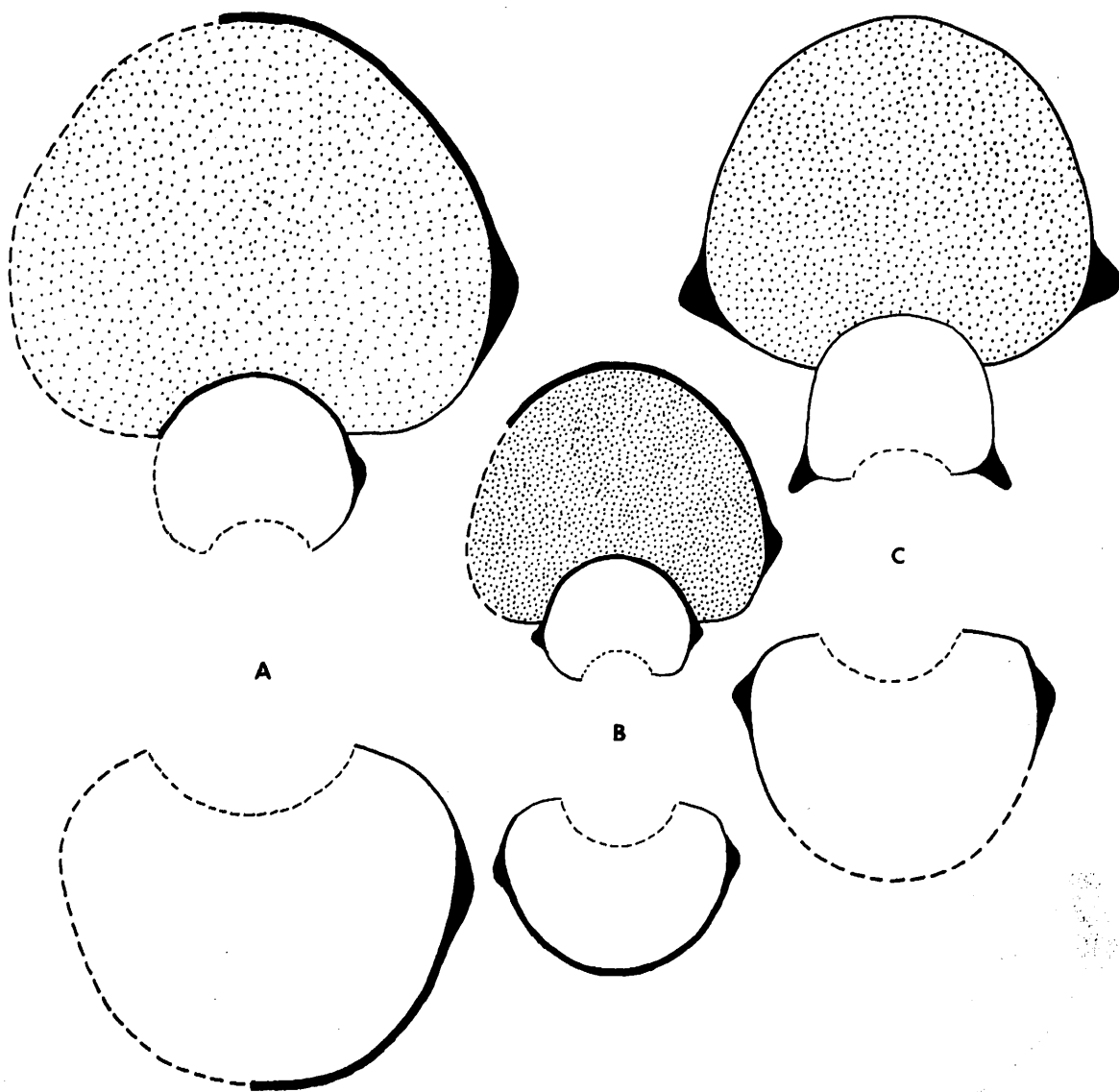


Figura II.3.40.:

A) *O. uhlandi* (OPPEL). U.AM<sub>2</sub>.5.22.

B) *O. uhlandi* (OPPEL). F.GA<sub>1</sub>.35.1.

C) *O. lallierianum* (D'ORBIGNY). SS19. L.32/3.

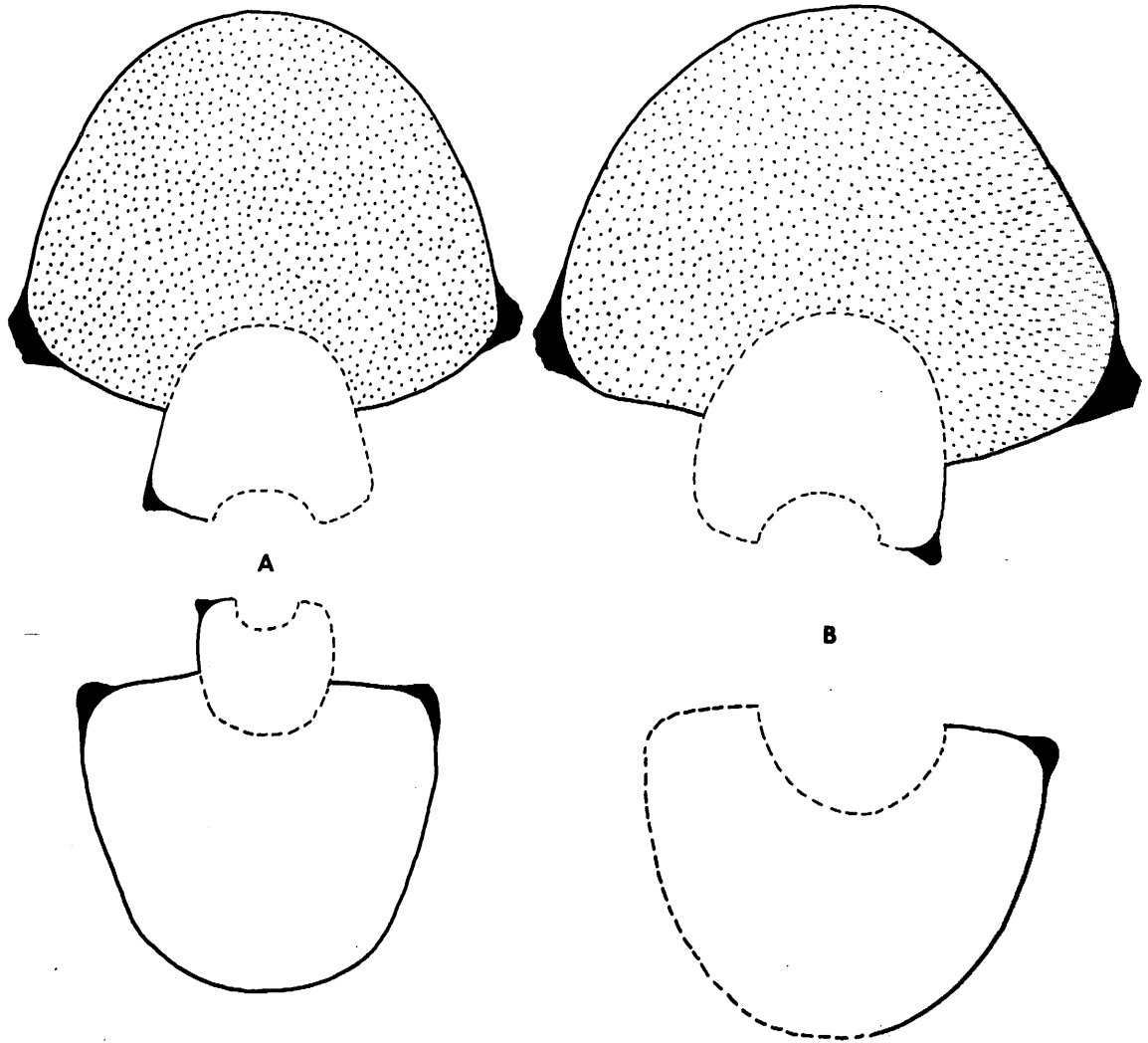


Figura II.3.41.:

A) *O. lallierianum* (D'ORBIGNY). Ly65.1 (12937).

B) *O. liparum* (OPPEL). Holotipo. M87 (AS VIII 46). L.33/1. Original OPPEL (1863), 59/1.

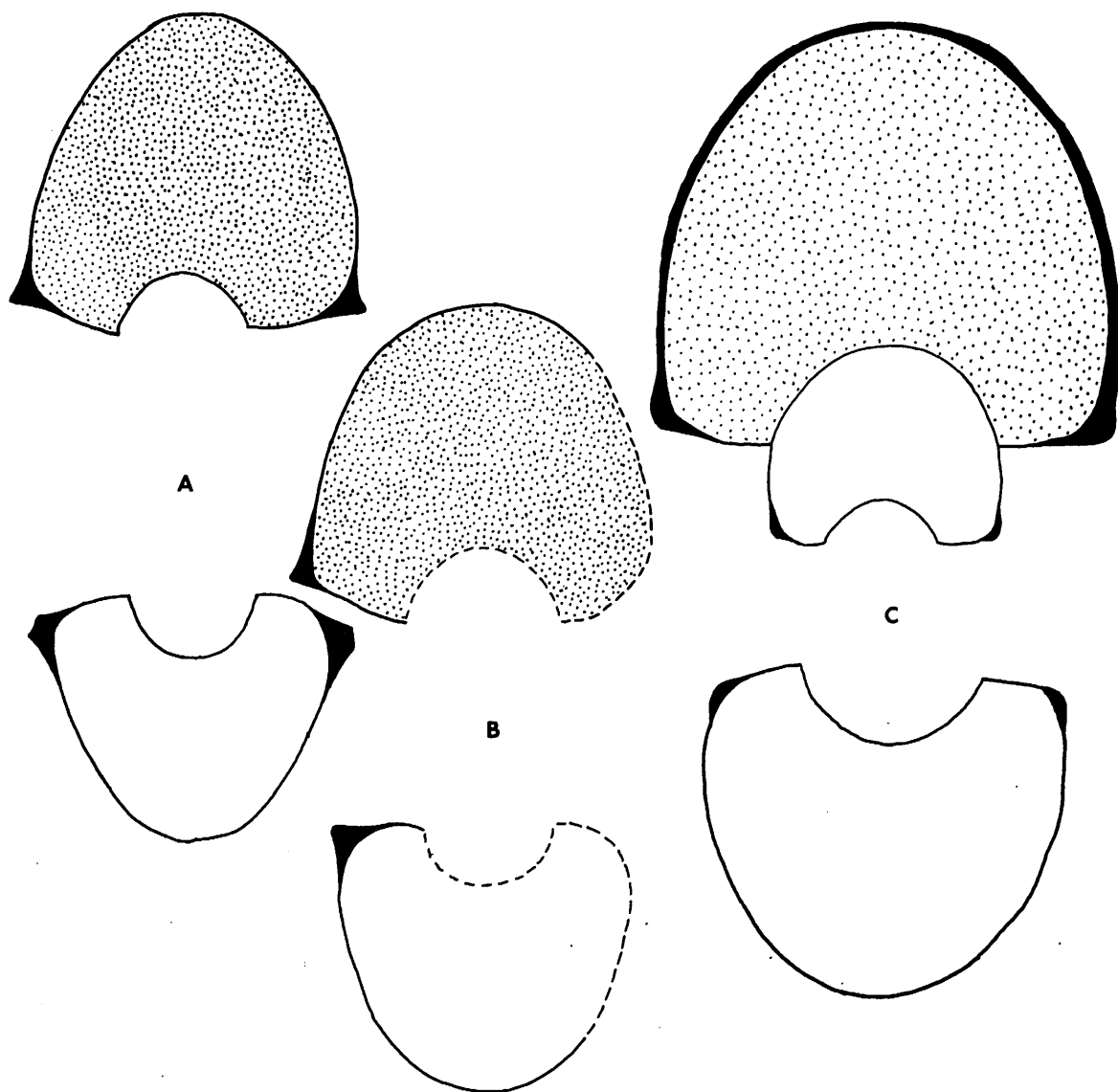


Figura II.3.42.:

A) *O. lallierianum* (D'ORBIGNY). D60 (BLG 44 A). L.32/2.

B) *O. gortanii* (VENZO). B042. L.33/2. Original VENZO (1959), L.9/5, L.13/2.

C) *S. bucki* sp. nov. F.G<sub>2</sub>.22.11.

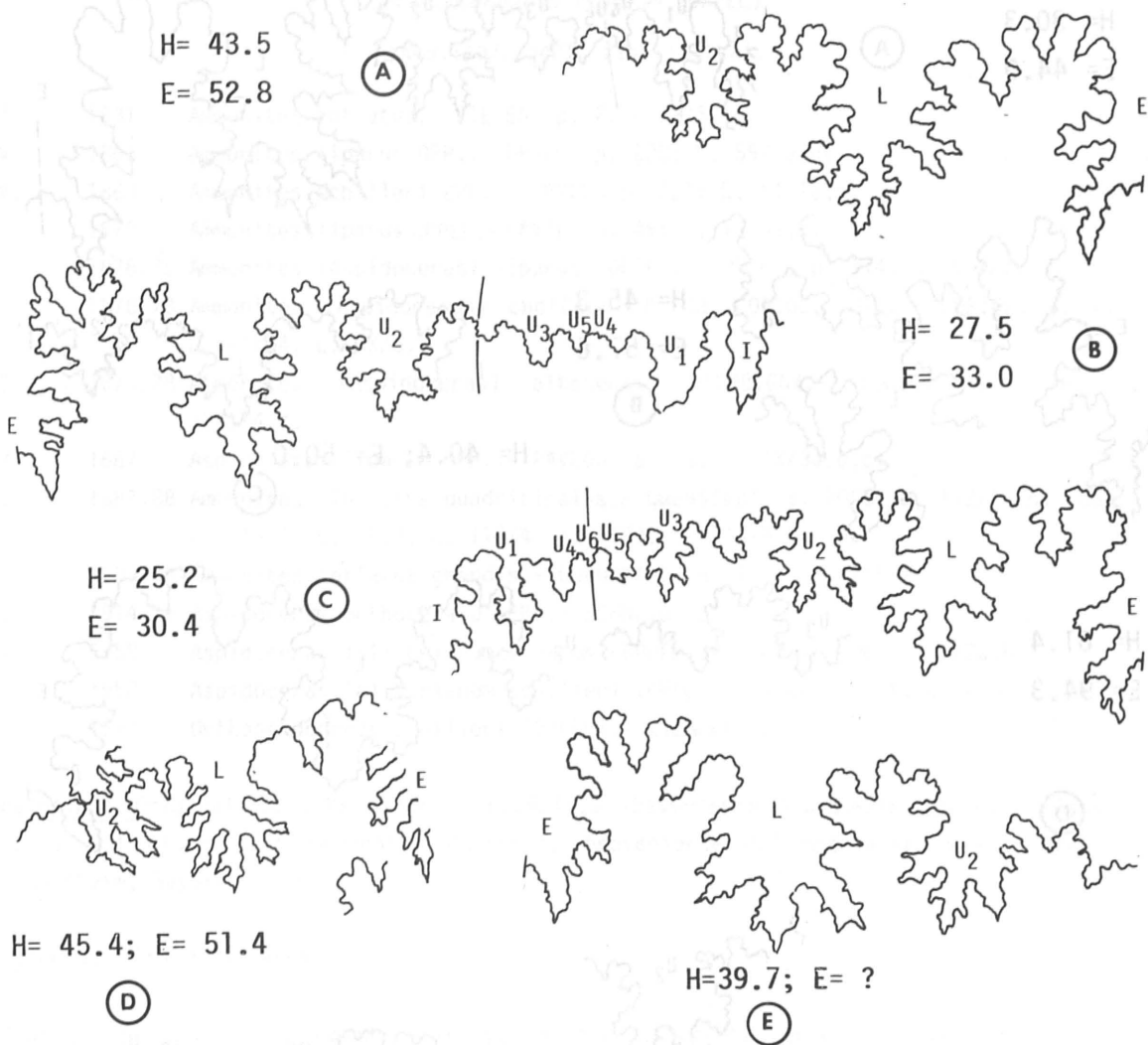


Figura II.3.43.:

A) *O. ziegleri* sp. nov. Ch.C<sub>2</sub>.14.24. B) *O. ziegleri* sp. nov. Ch.C<sub>2</sub>.13b.7. C) *O. ziegleri* sp. nov. F.G<sub>14</sub>.6.5. D) *O. ziegleri* sp. nov. (Holotipo). Ch.G<sub>23</sub>.7.4. L.28/1. E) *O. garibaldii* (GEMMELLARO). T346 (202 A). L.30/3.



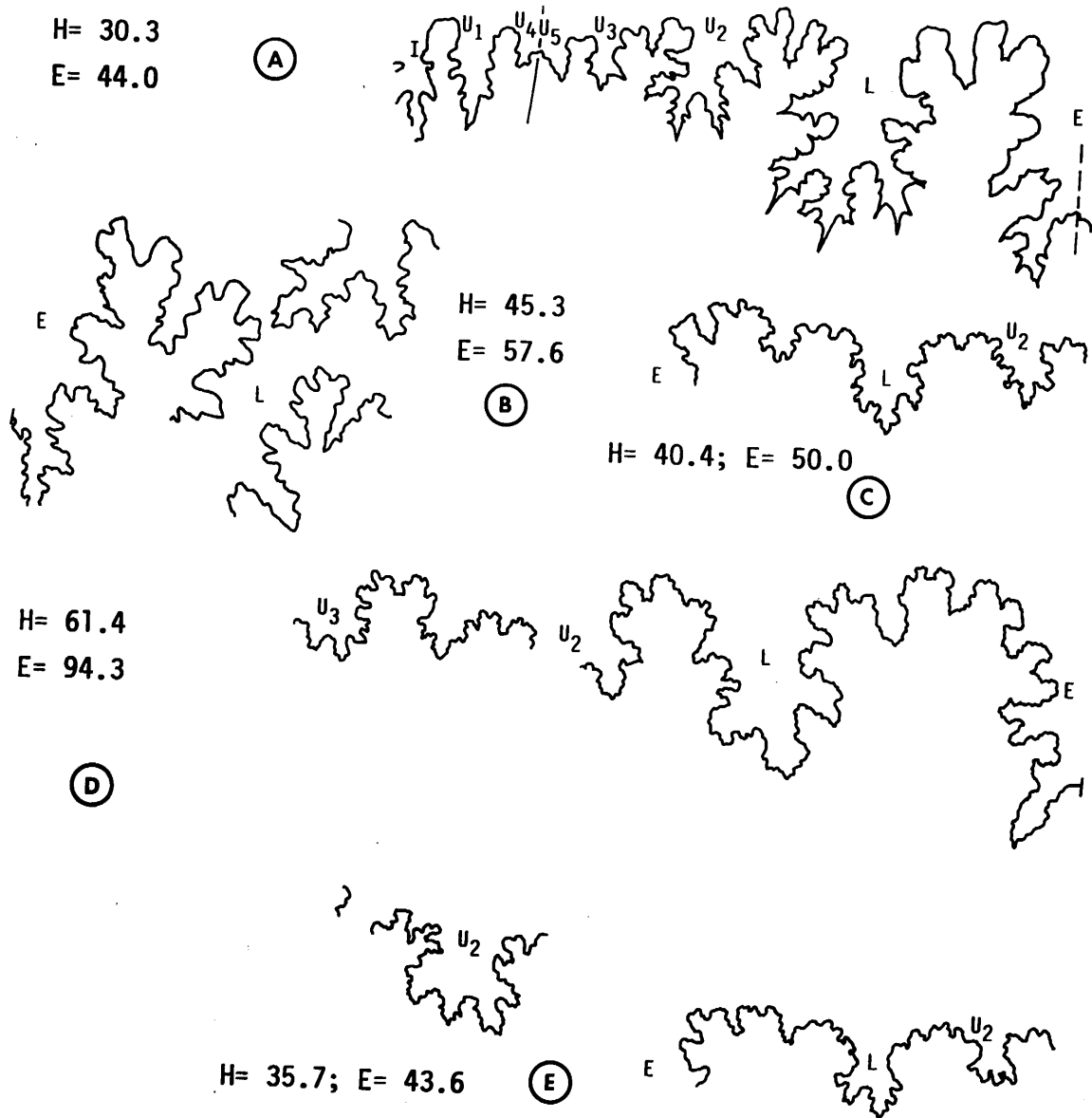


Figura II.3.44.:

A) *O. uhlandi* (OPPEL). SS6. B) *O. uhlandi* (OPPEL). Ch.G23.7.37. C) *O. lallierianum* (D'ORBIGNY). SS19. L.32/3. D) *O. orthocera* (D'ORBIGNY). D3. L.35/1. E) *O. lallierianum* (D'ORBIGNY). D6 (BLG 44 A). L.32/2.

*Orthaspidoceras liparum* (OPPEL)

Láms.:33/1;34/1. Fig.:II.3.41.

- 1831 *Ammonites inflatus*.- ZIETEN. p. 2; L. I/5.
- V 1863 *Ammonites liparus* OPP.- OPPEL. p. 220; L. 59/1a,b.
- V. 1863 *Ammonites schilleri* OPP.- OPPEL. p. 221; L. 61/1a,b.
- 1875 *Ammonites liparus* OPPEL.- FAVRE. p. 46; L. VI/4a,b.
- 1876.78 *Ammonites (Aspidoceras) liparus*, OPPEL.- LORIOLO. p. 114; L. XIX/1.
- 1876.78 *Ammonites (Aspidoceras) choffati*, P. DE LORIOLO, 1878.- LORIOLO. p. 115; L. XIX/4, L. XX/5.
- ? 1876.78 *Ammonites (Aspidoceras) altenensis* D'ORBIGNY.- LORIOLO. p. 116; L. XVII/4,a.
- ? 1887 *Aspidoceras liparum* OPP.- PAVLOW. p. 73; L. IX/3a,b,c.
- V 1887.88 *Ammonites inflatus quadrifinalis*.- QUENSTEDT. p. 1006; L. 113/2. p. 1007; L. 113/3. p. 1008; L. 113/4. p. 1009; L. 113/5.
- V 1887.88 *Ammonites inflatus grandis*.- QUENSTEDT. p. 1014; L. 115/2.
- . 1914.15 *Aspidoceras orthocera* D'ORB.- SCHNEID. p. 83; L. II/7.
- V 1958 *Aspidoceras lallierianum liparum* (OPPEL).- BUCK. p. 86; L. 6/2a,b.
- . 1958 *Aspidoceras lallierianum schilleri* (OPPEL).- BUCK. p. 88; L. 6/3.
- . 1977 *Orthaspidoceras schilleri* (OPPEL).- ZIEGLER; L. 5/5.

**Holotipo:** Original en OPPEL (1863), L.59/1a,b (Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München), proveniente del Mittlerer Weisser Jura de Pappenheim, Bayern (Alemania).

**Material:** 154 ejemplares

**Descripción:** Especie de tamaño medio y, más frecuentemente, grande. La sección es redondeada, equidimensional o claramente deprimida, y sin llegar a alcanzar valores extremos. Los flancos son convexos y convergentes, y la RV es amplia o muy amplia, según el grado de depresión de la espira. El BU es redondeado y la MU convexa y vertical.

La ornamentación consta de una fila periumbilical de tubérculos seminumerosos muy gruesos y de base muy amplia que se prolongan mediante un ancho resalte costiforme que se desvanece sobre el flanco. La dirección de los tubérculos es oblicua al flanco. Hacia VE, puede aumentar su grosor e incluso ocupar éstos una posición más alta en el flanco, quedando situados por encima del BU. Por otro lado, los espacios intertuberculares presentan un aspecto de depresiones excavadas, típico de la morfología "orthaspidoceroide".

La sutura no ha podido ser observada al completo, debido a la ausencia de representantes de esta especie en los materiales subbéticos. En cualquier caso, los elementos son amplios, poco indentados y poco profundos.

**Observaciones:** Una vez más, la morfología de la sección fue utilizada como criterio válido en la separación de dos especies clásicas como eran *O. liparum* (OPPEL) y *O. schillerei* (OPPEL). A esto contribuyó en gran manera la idealización con que fueron reproducidos originalmente ambos holotipos en OPPEL (1863), ya que presentan un cierto grado de deformación no considerado por el autor en el momento de su definición. Sin embargo es cierto que en los *Orthaspidoceras* submediterráneos existen distintos grados de depresión de la espira, variabilidad admitida en la mayoría de las especies de *Physodoceratinae* y, más concretamente, en todos los componentes de la línea evolutiva a la que pertenecen estas formas. Estos precedentes, unido a la idéntica distribución estratigráfica y geográfica que presentan ambos morfotipos, permite asegurar la pertenencia de éstos a una misma especie.

**Amm. (A.) choffati** DE LORIOLE en LORIOLE (1876.78), L. XIX/4 y L. XX/5, no presenta diferencias de ningún tipo con la especie de Oppel y su ombligo, particularmente amplio, es propio de las formas adultas de *O. liparum* (OPPEL).

**Amm. (A.) altenensis** D'ORBIGNY en LORIOLE (1876.78), L. XVII/4,a, es un fragmocono de gruesa tuberculación en el que la ausencia de nivel estratigráfico y la dificultad propia del reconocimiento de las características morfológicas a partir de ilustraciones artísticas impiden su inclusión con seguridad en la especie de Oppel.

Este segundo factor es también decisivo en el caso del ejemplar de *A. liparum* (OPPEL) figurado por PAVLOW (1887), L. IX/3a,b,c, en el que además se aprecia una tuberculación ciertamente más débil que la que corresponde a la especie de Oppel, por lo que su inclusión en sinonimia se lleva a cabo con ciertas reservas.

Finalmente *A. orthocera* D'ORB. en SCHNEID (1914.15), L. II/7, presenta una tuberculación algo más gruesa que la media presente en *O. liparum* (OPPEL) lo que no resulta criterio suficiente de diferenciación habida cuenta de que la variabilidad encontrada en la muestra submediterránea de esta especie abarca perfectamente tales extremos de ornamentación.

**Afinidades:** *O. lallierianum* (D'ORBIGNY) presenta menor tamaño, sección más comprimida y tuberculación más débil que *O. liparum* (OPPEL). En este caso, el criterio sutural no resulta demasiado viable dada la notable simplificación registrada en el diseño de los ele-

mentos en ambas especies.

*O. supraspinosum* (DACQUE) presenta una convergencia clara con *O. liparum* (OPPEL), aunque en aquél la serie de tubérculos aparece más alta en el flanco y la sutura presenta una morfología más complicada que en la especie submediterránea.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie exclusiva de la provincia submediterránea, donde parece ser relativamente frecuente.

Kimmeridgense medio-mitad superior, zona de Mutabilis-parte superior, zona de Eudoxus) de Suabia, Franconia, Jura suizo y cuenca del Delfinado.

*Orthaspidoceras lallierianum* (D'ORBIGNY)

Lám.:32/1,2,3. Figs.:II.3.40.;II.3.41.;II.3.42.;II.3.44.

- 1848 *Ammonites lallierianus* D'ORB.- D'ORBIGNY. p. 542; L. 208/1; L. 208/2; L. 208/3; L. 208/4.
- 1863 *A. lallierianus*, D'ORB.- THURMANN et ETALLON. p. 77; L. II/6.
- V - 1887.88 *Ammonites inflatus quadrifinalis*.- QUENSTEDT. p. 1006; L. 113/1.
- Vm 1958 *Aspidoceras lallierianum lallierianum* (D'ORBIGNY).- BUCK. p. 83; L. 6/1a, b,f.20.
- 1975 *Orthaspidoceras liparum* (OPPEL).- CONTINI & HANTZPERGUE. p. 19; L. 7/2, L. 3/a.
- 1982 *Orthaspidoceras lallierianum* (D'ORB.).- DEBRAND-PASSARD; L. 18/1.

**Lectotipo:** Original en D'ORBIGNY (1848), L. 208/1 (Centre d'Etudes et de Documentation paléontologiques, Paris); Kimmeridgense (localidad desconocida).

**Material:** 104 ejemplares

**Descripción:** Especie de tamaño pequeño a medio y rara vez grande. Incluye formas semiinvolutas en que la sección es equidimensional o ligeramente deprimida y de diseño ovalado en VE y subtrapezoidal en VI. Los flancos son ligeramente convexos y convergentes y la RV no resulta muy amplia. El BU es ligeramente anguloso y la MU plana y vertical.

En posición periumbilical se desarrolla una fila de gruesos tubérculos seminumerosos, dirigidos oblicuamente al flanco y que dan lugar a espacios intertuberculares de aspecto excavado. En VI y VM suelen existir costillas simples desvaídas, desarrolladas en el

BU y que atraviesan la RV.

La sutura no ha podido ser estudiada al completo dada la ausencia de ejemplares de esta especie en las C. Béticas. Los elementos se muestran indentados aunque muy poco profundos en general y destaca la enorme amplitud que alcanzan las sillas en relación con los lóbulos. Cabe mencionar que la particular morfología de la sutura en *O. lallierianum* (D'ORBIGNY) permite su utilización como criterio distintivo, hecho poco frecuente en los Aspidoceratiformes.

**Observaciones:** Es de destacar el tratamiento sistemático que BUCK (1958) concede al grupo de *Orthaspidoceras* del Kimmeridgense medio submediterráneo y subboreal. La consideración por parte de este autor de una sola denominación específica con diferenciaciones subespecíficas para *O. lallierianum* (D'ORBIGNY), *O. liparum* (OPPEL) y *O. schilleri* (OPPEL), aparte las correcciones sistemáticas introducidas en el presente trabajo, no ha sido recogida sobre la base de las diferencias bioestratigráficas observadas en este grupo -*A. lallierianum* (D'ORBIGNY) sensu BUCK (1958).

*O. liparum* (OPPEL) en CONTINI & HANTZPERGUE (1975), L. 7/2, se ha incluido en la especie de d'Orbigny teniendo en cuenta su pequeño tamaño y la presencia de costulación simple. Además, aún reconociendo la evidente similitud morfológica de esta especie con *O. liparum* (OPPEL) hay que tener en cuenta que en el dominio biogeográfico al que pertenece la Haute-Saône -E. de la cuenca de Paris- no existen citas de la especie de Opper, por lo que es preferible, aparte de los criterios antes expuestos, buscar en principio una relación con las formas autóctonas antes que aventurar lo que supondría una dispersión importante para una especie con distribución geográfica bien acotada.

**Afinidades:** De *O. gortanii* (VENZO), con el que presenta una clara convergencia morfológica, se diferencia por su tuberculación más gruesa y su tamaño algo mayor. En este caso el criterio sutural puede tener una utilidad máxima, si no tenemos en cuenta la segregación geográfica existente entre ambas especies.

*O. zieglerei* sp. nov. presenta una espira de crecimiento más rápida y mayor densidad de tuberculación.

*S. bucki* sp. nov. se diferencia de la especie de d'Orbigny por la presencia de costulación, la espira más voluminosa y los tubérculos más débiles y numerosos.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie subboreal, de la que existen

algunos registros en la provincia submediterránea.

Kimmeridgense medio (parte superior, zona de Mutabilis) de Suabia. Kimmeridgense medio (zona de Mutabilis, subzona de Orthocera, horizonte de lallierianum) de la cuenca de Aquitania y cuenca de Paris. Kimmeridgense medio del sur de Inglaterra.

*Orthaspidoceras orthocera* (D'ORBIGNY)

Lám.:35/1. Fig.:II.3.44.

- |       |      |                                                                                                                                     |
|-------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vm    | 1848 | <i>Ammonites orthocera</i> , D'ORB.- D'ORBIGNY. p. 556; L. 218/1,2.                                                                 |
|       | 1863 | <i>Am. orthocera</i> , D'ORB.- THURMANN et ETALLON. p. 77; L. II/7.                                                                 |
| Vm    | 1958 | <i>Aspidoceras orthocera</i> (D'ORBIGNY).- BUCK. p. 89; L. 7/1.                                                                     |
| V non | 1958 | <i>Aspidoceras orthocera</i> (D'ORBIGNY).- BUCK. p. 90; L. 7/2.                                                                     |
|       | 1973 | <i>Orthaspidoceras orthocera</i> (D'ORBIGNY).- CONTINI & HANTZPERGUE. p. 157; L. II/1, L. I/b; L. II/2, L. I/d; L. III/1; L. III/2. |
|       | 1973 | <i>Orthaspidoceras liparum</i> (OPPEL).- CONTINI & HANTZPERGUE. p. 159; L. IV/2, L. I/e.                                            |

**Holotipo:** Original en D'ORBIGNY (1842.49), L. 218/1,2 (Centre d'Etudes et de Documentation paléontologiques, Paris), proveniente del Kimmeridgense de Gyé-sur-Seine, Aube (Francia).

**Material:** 27 ejemplares

**Descripción:** Especie que abarca formas de tamaño medio a grande con valores medios y altos del ombligo. La sección es redondeada y más o menos fuertemente deprimida obteniéndose en ocasiones un diseño claramente reniforme. Los flancos son fuertemente convexos, de poca extensión y convergentes hacia una RV muy amplia. El BU es ampliamente redondeado y la MU, convexa e inclinada oblicuamente hacia el eje de enrollamiento.

La ornamentación se compone de fuertes tubérculos situados en posición periumbilical en VI; hacia las VE de individuos maduros puede adquirir una posición más elevada sobre el flanco, llegando en casos a situarse hacia la mitad de éste. Estos tubérculos parecen estar dirigidos oblicuamente hacia el centro del ombligo en VI y VM; hacia VE adquieren un grosor extremadamente fuerte y un diseño algo radial sobre el flanco y, aunque no se han observado ejemplares en que la conservación permita asegurarlo, parecen estar dirigidos perpendicularmente al plano ecuatorial de la espira.

Aunque la sutura no se ha podido estudiar en todo su desarrollo, los diseños parciales observados y las reproducciones encontradas en bibliografía muestran el enorme parecido con la sutura de *O. lallierianum* (D'ORBIGNY). Los elementos son muy poco profundos, aunque profusamente indentados, y las sillas aparecen exageradamente amplias en relación con los lóbulos. Al igual que en *O. lallierianum* (D'ORBIGNY), la morfología sutural puede ser utilizada como criterio diferenciador.

**Observaciones:** Dada su débil tuberculación y su nivel estratigráfico -zona de *Tenuilobatus-Aspidoceras orthocera* (D'ORB.) en BUCK (1958), L. 7/2, corresponde a unas vueltas internas de alguna forma quizás relacionada con *O. uhlandi* (OPPEL), lo cual es difícil de precisar debido a su precario estado de conservación. En cualquier caso habría constituido el primer registro de *O. orthocera* (D'ORBIGNY) fuera de la provincia subboreal, lo que supondría para esta especie una gran dispersión respecto a su área biogeográfica original.

Un caso análogo hubiera sido el del ejemplar referido por CONTINI & HANTZPERGUE (1973), L. IV/2, como *O. liparum* (OPPEL) en relación con esta especie. El espécimen en cuestión muestra unos tubérculos de grosor poco corriente en la especie de Opperl; por otro lado, ha sido encontrado en los mismos niveles de *O. orthocera* (D'ORBIGNY) y el área referida -Haute-Saône- pertenece a una provincia biogeográfica en la que nunca ha sido referida la especie de Opperl.

**Afinidades:** *O. supraspinosum* (DACQUE) presenta una tuberculación mucho más débil, algo más alta en el flanco desde vueltas internas y de diseño muy distinto. En este caso la comparación de la morfología sutural resulta un criterio diferenciador de primer orden.

*O. orthocera* (D'ORBIGNY) se diferencia de *O. lallierianum* (D'ORBIGNY) por su mayor tamaño, sección más deprimida y tuberculación más gruesa.

*O. liparum* (OPPEL) diverge de la presente especie por su tuberculación menos vigorosa y de diferente diseño.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie frecuente en la provincia subboreal.

Kimmeridgense medio (zona de *Mutabilis*, subzona de *Orthocera*, horizonte de *Orthocera*) de la cuenca de Aquitania y cuenca de París. Kimmeridgense medio del Sur de Inglaterra.

*Orthaspidoceras gortanii* (VENZO)

Lám.:33/2. Fig.:II.3.42.

- V. 1959 *Aspidoceras* cfr. *liparum* (OPPEL).- VENZO. p. 160; L. IX/4.  
V. 1959 *Aspidoceras liparum* (OPPEL).- VENZO. p. 160; L. IX/5, L. XIII/2.  
V 1959 *Physodoceras altenense* (D'ORB.).- VENZO. p. 168; L. XIV/5.  
V 1959 *Physodoceras gortanii* VENZO.- VENZO. p. 173; L. XI/1a,b,c.

**Holotipo:** Original en VENZO (1959), L. XI/1a,b,c (Istituto di Geologia e Paleontologia, Università Bologna), proveniente del Kimmeridgense inferior (zona de *Tenuilobatus*) de Giarasgoró, Harrar (Etiopía).

**Material:** 5 ejemplares

**Descripción:** Especie en la que se incluyen formas de tamaño medio e involución media. La sección es equidimensional ovalada, y ligeramente subtrapezoidal hacia VI. Los flancos son suavemente convexos y convergentes y la RV presenta una amplitud reducida. El BU es redondeado o ligeramente anguloso y la MU es vertical.

Sobre el BU o algo por encima se instala una fila de tubérculos seminumerosos de reducido tamaño, dirigidos oblicuamente hacia el interior del ombligo. La disposición de los tubérculos, regular en VI, puede sufrir cambios hacia el final de la concha, siempre en el sentido de adquirir una mayor separación entre los elementos de la serie periumbilical. Ocasionalmente existen costillas simples, espaciadas, y muy desvanecidas que parten del BU y atraviesan la RV.

De esta especie sólo existen las suturas figuradas por VENZO (1959), L. XI/1a,b,c y L. XIV/5, en las que se muestra un diseño próximo al "physodoceroide", con elementos indentados y profundos. Sobre la variabilidad de la sutura no es posible hacer comentarios, dada la escasez de material hábil para este tipo de estudio.

**Observaciones:** El material originalmente atribuido por VENZO (1959) al Kimmeridgense inferior del Harrar -Etiopía- incluye especies del género *Orthaspidoceras* atribuibles al Kimmeridgense medio -cf. ZEISS (1970)- como es seguramente el caso de *O. gortanii* (VENZO). Ante la dificultad impuesta por la imprecisión bioestratigráfica, la única vía de análisis reside en el método clásico de reunión de formas a partir de caracteres comunes. De esta manera se ha confeccionado la relación de ejemplares que integran la sinonimia de la especie de Venzo. Como es de esperar, el holotipo ha constituido la morfo-



logía de referencia. No obstante las limitaciones son muchas y el autor es consciente de que sólo un estudio de un material más abundante en relación con el resto de la asociación y a partir de una asignación bioestratigráfica exacta, permitirá una definición más precisa.

**Afinidades:** *O. gortanii* (VENZO) se separa de *O. supraspinosum* (DACQUE) por su menor tamaño, su sección más comprimida y su tuberculación más reducida.

*O. liparum* (OPPEL) presenta mayor tamaño, espira de crecimiento más rápido, sección más deprimida y tuberculación más vigorosa.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie exclusivamente etíope, de frecuencia desconocida.

Atribuyendo los registros de *A. liparum* y *A. gortanii* en ZEISS (1970) a la presente especie, ésta podría ocupar, totalmente o en parte, las zonas de *Aspidoceras liparum* y *Sutneria eumela* (Kimmeridgense medio) de Etiopía.

*Orthaspidoceras supraspinosum* (DACQUE)

(sin reproducción)

- |      |                                                                                                  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1905 | <i>Aspidoceras supraspinosum</i> nov. sp..- DACQUE. p. 150; L. XVI (III)/2a,b.                   |
| .    | 1943 <i>Physodoceras dogouense</i> new species.- SCOTT. p. 79; L. 18/1,2,f.14.                   |
| V?   | 1959 <i>Orthaspidoceras nodosocostatum</i> nov. sp. type.- COLLIGNON; L. CXXX/488.               |
| V.   | 1959 <i>Physodoceras altenense</i> (D'ORB.).- VENZO. p. 168; L. XI/2.                            |
| V.   | 1959 <i>Physodoceras sub-dogouense</i> n. sp..- VENZO. p. 169; L. VIII/3a,b; L. IX/1a,b; L. X/2. |
| V.   | 1959 <i>Physodoceras supraspinosum</i> (DACQUE).- VENZO. p. 172; L. IX/1a,b,c.                   |

**Holotipo:** Original en DACQUE (1905), L. XVI (III)/2a,b (depósito desconocido), proveniente del Kimmeridgense de Atschabo (Somalia).

**Material:** 9 ejemplares

**Descripción:** Especie en la que se incluyen formas de tamaño grande e involución media. La sección es redondeada, más o menos deprimida y alcanza en ocasiones un diseño casi reniforme. Los flancos son fuertemente convexos y convergentes hacia una RV amplia o muy amplia. El BU es suavemente redondeado y la MU, convexa e inclinada oblicuamente

respecto a la espira anterior.

Por encima del BU se instala una fila de gruesos tubérculos seminumerosos, de diseño alargado sobre el flanco y algo proversos. En ocasiones pueden existir costillas de muy escaso relieve que atraviesan la RV partiendo de la misma posición que la serie de tubérculos.

De la sutura no se conocen los componentes dorsales. En general todos los elementos se presentan muy indentados y muy profundos, adquiriendo el conjunto un diseño próximo al típicamente "physodoceroide". Esta morfología sutural, diametralmente opuesta a la descrita en *O. lallierianum* (D'ORBIGNY) y *O. orthocera* (D'ORBIGNY) puede, por esta misma razón, ser utilizada como criterio de diferenciación entre estas formas.

**Observaciones:** Tanto las especies *O. dogouense* (SCOTT) como *O. sub-dogouense* (VENZO) fueron segregadas de *O. supraspinosum* (DACQUE) sobre la base de diferencias en el espesor de la sección. De los datos que actualmente se poseen se deduce que en la mayoría de las especies de Physodoceratinae este carácter, a igualdad del resto de las características morfológicas, no puede ser utilizado como criterio sistemático a nivel específico, por lo que todas las especies mencionadas quedan recogidas bajo la denominación más antigua -*O. supraspinosum* (DACQUE).

*O. nodosocostatum* n. sp. en COLLIGNON (1959), L. CXXX/488, puede ser atribuido a unas vueltas internas de un ejemplar mayor, quizás perteneciente a la especie de Dacqué dada la posición medio lateral de los tubérculos, aunque en ningún caso es posible asegurarlo. El ejemplar de la misma lámina -489a,b,c,d- pudiera corresponder a unas vueltas internas del género *Gravesia* puesto que las costillas nunca aparecen intercaladas y se originan realmente a partir de los tubérculos, hecho nunca observado en *Aspidoceratiformes*.

El fragmocono atribuido a *Ph. altenense* (D'ORB.) en VENZO (1959), L. XI/2, ha sido incluido en esta especie a partir de que la morfología de la sección, que indujo la clasificación original, ha sido propiciada fundamentalmente por el fuerte aplastamiento que presenta el ejemplar.

**Afinidades:** De *O. garibaldii* (GEMMELLARO) se separa por su mayor tamaño, la posición más externa de la fila de tubérculos y la ausencia total de costulación bien implantada.

En *O. lallierianum* (D'ORBIGNY) el tamaño es mucho menor y los tubérculos ocupan una posición más baja en el flanco; asimismo, es totalmente válido el criterio sutural.

Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica: Suponiendo atribuibles a esta especie los registros de *A. aff. supraspinosum* y *Simaspidoceras garibaldi* según ZEISS (1970), podría distribuirse total o parcialmente entre las zonas de *A. liparum* y *Sutneria eumela* de Etiopía (región del Harrar) y Somalia.

GENERO *SIMASPIDOCERAS* SPATH, 1925

Especie tipo: *Aspidoceras argobbae* DACQUE, 1905.

Descripción: El género agrupa formas de tamaño medio a grande y con involuación media. La sección es redondeada, más o menos deprimida, y de contorno subpentagonal más o menos acusado.

En posición periumbilical o algo superior existe una fila de gruesos tubérculos espini-formes, seminumerosos y dirigidos oblicuamente al flanco.

A partir del límite superior del BU se desarrollan costillas amplias que atraviesan la RV y que muestran un engrosamiento característico más o menos acusado al nivel de la banda lateroventral.

La sutura desarrolla un total de ocho lóbulos -cinco lóbulos umbilicales- y todos sus elementos son profundos y fuertemente indentados.

Criterios de determinación específica:

- Tamaño
- Densidad de la tuberculación y variaciones en la misma hacia vueltas externas.
- Vigor y morfología de los engrosamientos tuberculiformes desarrollados sobre la banda lateroventral.
- Longevidad del estadio costulado hacia vueltas internas.

Observaciones: Merece comentario el hecho de que debido a la falta de material suficiente que permita delimitar taxativamente los espectros de la variabilidad intraespecífica en este género, algunas de las características de diferenciación específica antes expuestas revisten un carácter de provisionalidad, hasta que nuevos datos permitan completar este estudio.

Afinidades: *Orthaspidoceras* SPATH nunca presenta engrosamientos tuberculiformes de la costulación en la banda lateroventral.

Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica: Género poco frecuente en la provincia mediterránea, muy raro en la submediterránea y, aparentemente, más abundante en la provincia indomalgache.

Kimmeridgense inferior-Kimmeridgense medio (zona de Divisum-parte inferior, zona de Compsum).

Especies: *bucki* sp. nov., *argobbae* (DACQUE), *irregulare* (DACQUE).

*Simaspidoceras bucki* sp. nov.

Láms.:36/1,2;37/1,2. Figs.:II.3.42.;II.3.45.;II.3.46.;II.3.47.

Derivatio nominis: En homenaje a W. Buck, autor de la única monografía previa -inédita- sobre el grupo de los Aspidoceratiformes.

- ? 1963 *Aspidoceras* (*Orthaspidoceras*) cf. *uhlandi* (OPPEL).- GEYER. p. 191; L. 17/5.  
V. 1976 *Aspidoceras* sp. cf. *uhlandi* (OPPEL).- OLORIZ. p. 287; L. 23/1a,b.  
V. 1976 *Simaspidoceras argobbae* (DACQUE).- OLORIZ. p. 320; L. 28/2a,b.

Holotipo: Ch. C<sub>2</sub>. 14a. 23. (Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada), proveniente del Kimmeridgense medio (parte inferior, zona de Compsum) de la Sierra de Cabra, Córdoba, Andalucía (Sur de España).

Material: 16 ejemplares

Descripción: La especie agrupa formas semiinvolutas de tamaño medio, y sólo en ocasiones grande. La sección varía desde redondeada a claramente deprimida, adquiriendo un contorno más o menos subpentagonal debido a la presencia de costulación engrosada en la banda lateroventral. Los flancos son convexos y convergentes y la RV es amplia y redondeada. El BU es redondeado o ligeramente anguloso, y la MU, plana o suavemente convexa y siempre vertical.

La ornamentación está compuesta por tubérculos y costillas según el siguiente diseño: aquéllos están situados en posición periumbilical o algo por encima en VE, son seminumerosos, de tamaño grueso y pueden espaciarse o no hacia el final de la concha. A partir de la parte baja del flanco aparecen costillas en cantidad variable que no tienen una relación fija, numérica o posicional, con los tubérculos periumbilicales. No obstante,

ambos tipos de elementos pueden coincidir, y entonces la costilla aparenta originarse a partir del tubérculo correspondiente, o bien, en otro caso, puede adquirir aspecto de costilla típicamente intercalada. En la banda lateroventral la costulación sufre un engrosamiento más o menos acusado; posteriormente recupera su tamaño inicial y atraviesa la RV. Esta ornamentación de costillas ocupa la CH, o, como mucho, la última vuelta completa de los ejemplares, desapareciendo hacia estadios más internos. En VI se desarrollan rodetes salientes y amplios que atraviesan la RV y que parecen originarse en los tubérculos periumbilicales, aunque, dada la escasez de material que permita observaciones de este tipo no es posible asegurar este último carácter.

La sutura consta de hasta un total de ocho lóbulos -cinco lóbulos umbilicales. En general todos los elementos son muy profundos y fuertemente indentados.  $U_2$  y  $U_3$  son claramente asimétricos en la mayoría de los casos. Finalmente puede aparecer muy desarrollada la "anomalía de Schindewolf".

**Observaciones:** La segregación de esta nueva especie del género *Simaspidoceras*, de formas claramente afines como *S. argobbae* (DACQUE), aparte de las diferencias morfológicas implicadas, conlleva un componente biogeográfico y evolutivo de elevado interés. La pertenencia de las dos morfologías específicas consideradas a dominios biogeográficos distintos, simultánea de ciertas divergencias morfológicas evolutivamente significativas, es un criterio que decide por el momento la separación a nivel específico de ambos tipos -para una discusión más amplia véase el apartado correspondiente del capítulo de evolución.

El ejemplar figurado por GEYER (1963), L. 17/5, como *A. (O.) cf. uhlandi* (OPPEL) presenta una morfología que corresponde perfectamente con las vueltas internas de los ejemplares de *S. bucki* sp. nov. No obstante, el hecho de desconocer si esta morfología de vueltas internas es exclusiva de esta nueva especie, así como el posterior desarrollo de la forma figurada por Geyer, obliga a adoptar una cierta cautela sobre una inclusión en esta nueva especie.

**Afinidades:** Especie muy próxima a *S. argobbae* (DACQUE), de la que se diferencia por su menor tamaño, la restricción del estadio costulado a vueltas externas y la mayor densidad en general de la ornamentación. No obstante, y en consideración exclusiva de la costulación espaciada, algunos morfotipos de *S. bucki* sp. nov. podrían ser atribuidos a *S. argobbae* (DACQUE).

De *S. irregulare* (DACQUE) se separa además por el menor engrosamiento lateroventral de

la tuberculación.

*O. ziegleri* sp. nov. no presenta costulación de ningún tipo, aunque vueltas medias de *S. bucki* sp. nov. desprovistas de ornamentación pueden prestarse a confusión.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie poco frecuente en la provincia mediterránea y de la que existen escasísimos registros en la provincia submediterránea.

Kimmeridgense inferior (zona de Divisum, base subzona de Uhlandi-parte inferior, zona de Compsum) de las C. Béticas. Niveles posiblemente equivalentes del Apenino septentrional. Límite Kimmeridgense inferior-medio (límite zonas de Divisum y Mutabilis) de la región de Wending (Sur de Alemania).

*Simaspidoceras argobbae* (DACQUE)

(sin reproducción)

- |   |      |                                                                                                |
|---|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V | 1905 | <i>Aspidoceras argobbae</i> nov. sp.- DACQUE. p. 151; L. XVII (V)/1a,b,c.                      |
| ? | 1943 | <i>Simaspidoceras ganamense</i> , new species.- SCOTT. p. 86; L. 20/1,2,5,f.20.                |
| V | 1959 | <i>Simaspidoceras argobbae</i> (DACQUE).- VENZO. p. 175; L. XI/4, L. XII/1a,b; L. XIII/1a,b,c. |
| V | 1959 | <i>Simaspidoceras irregulare</i> (DACQUE).- VENZO. p. 176; L. XII/2, L. XIV/2.                 |

**Holotipo:** Original en DACQUE (1905), L. XVIII (V)/1a,b,c (Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München), proveniente del Kimmeridgense de Atschabo (Somalia).

**Material:** 6 ejemplares

**Descripción:** Esta especie incluye formas semivolutas de tamaño grande. La sección presenta un contorno subpentagonal deprimido, más o menos acusado, debido a la presencia de costulación. Los flancos son suavemente convexos y convergen dando lugar a una RV amplia y convexa. El BU es redondeado o algo anguloso y la MU es plana y vertical.

Algo por encima del BU se instala una fila de tubérculos gruesos y seminumerosos, que mantienen un espaciado constante hasta el final de la concha. Asimismo se desarrollan costillas más o menos espaciadas que parten de la misma zona que los tubérculos y que pueden o no coincidir con éstos; estas costillas son algo proversas en su inicio, sufren un cierto engrosamiento en la banda lateroventral y, una vez recuperado el vigor inicial,

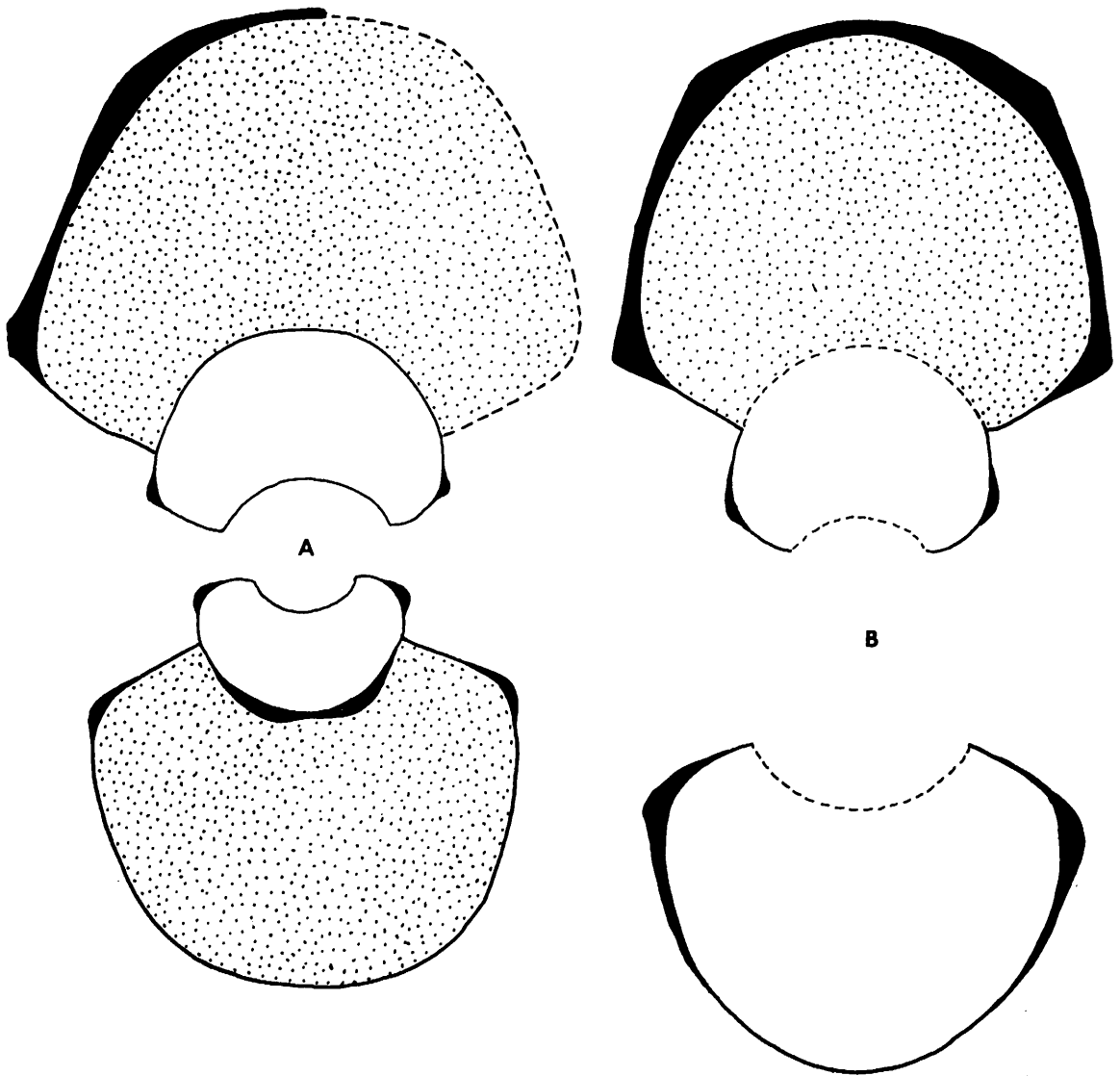


Figura II.3.45.:

A) *S. bucki* sp. nov. F.AH<sub>4</sub>. L.37/1.

B) *S. bucki* sp. nov. F.8.ŠK. Original OLORIZ (1976), L.28/2a,b.

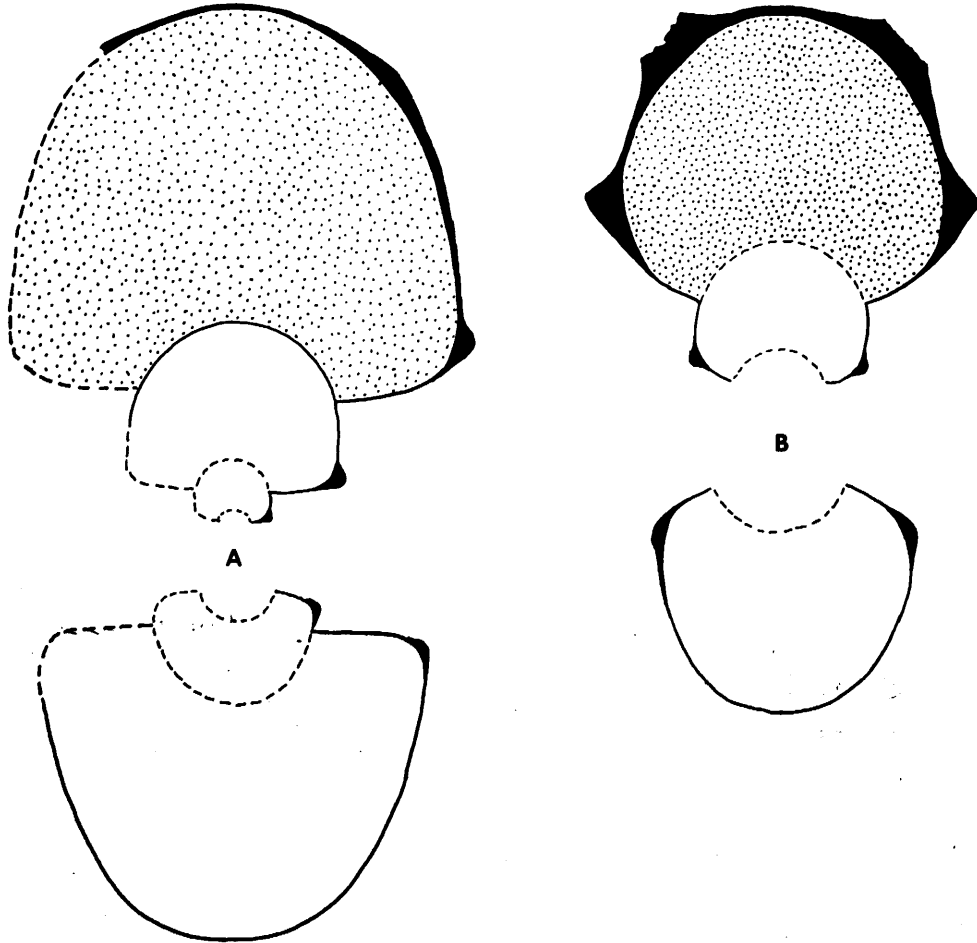


Figura II.3.46.:

A) *S. bucki* sp.nov. (Holotipo). Ch.C<sub>2</sub>.14a.23. L.36/1.

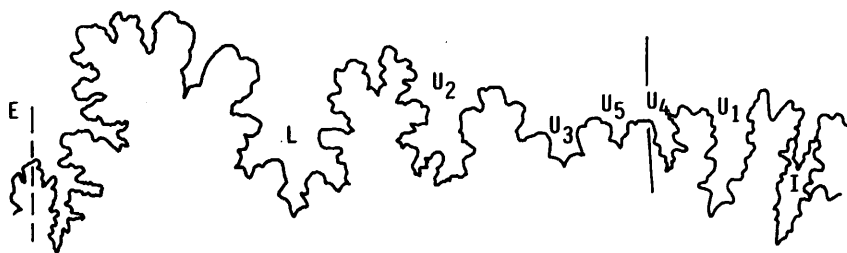
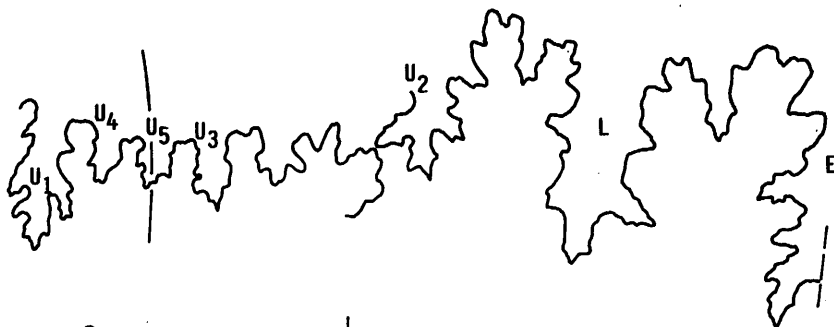
B) *S. irregulare* (DACQUE)? F.75. Original OLORIZ (1976), L.28/1a,b.



H= 27.4

E= 42.3

(A)



H= 41.2

E= 53.0

(B)

H= 30.6

E= 34.7

(C)

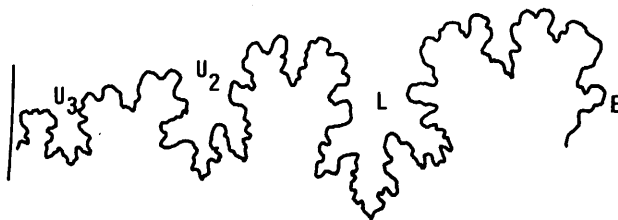


Figura II.3.47.:

A) *S. bucki* sp. nov. Ch.C<sub>2</sub>.13b.109. B) *S. bucki* sp. nov. U.C<sub>2</sub>.13b.100. C) *S. zirregulare* (DACQUE)? F.75. Original OLORIZ (1976), L.28/1a,b.

atraviesan la RV sin interrupción. Estos elementos pueden originarse aparentemente en los tubérculos periumbilicales, si coinciden con éstos, o simular estar intercalados en caso contrario. En ejemplares muy adultos las costillas se ensanchan, se espacian y se resuelven en la RV en amplios y prominentes rodetes crestiformes. No existen datos, sobre el esquema ornamental en VI.

La sutura no se conoce en todo su desarrollo. No obstante sus elementos son muy profundos e indentados, resultando además las sillas muy amplias en relación con los lóbulos.  $U_2$  y  $U_3$  suelen ser asimétricos.

**Observaciones:** El ejemplar de DACQUE (1905), L. XVIII (V)/1a,b,c, designado como holotipo de la especie, es un fragmocono en buen estado de conservación en el que no es posible apreciar, por lo tanto, la resolución de las características morfológicas en las vueltas más externas, que es donde precisamente resaltan los rasgos diferenciadores en el género *Simaspidoceras*. A este respecto el trabajo de VENZO (1959) resulta especialmente útil, ya que diversos ejemplares en él figurados pueden ser directamente asimilados a la morfología del holotipo en base a las características de sus vueltas internas. Así ocurre con el ejemplar en L. XII/2 incluido en *S. argobbae* (DACQUE) que, con respecto a *S. irregulare* (DACQUE), presenta una costulación relativamente fina y densa, algo prominente hacia la banda lateroventral. Si este caso debe ser considerado típico dentro de la especie, el resto de los ejemplares de *S. argobbae* (DACQUE) figurados por este autor responden realmente a tipologías de costulación poco desarrollada, lo que da idea de que realmente el holotipo debe ser una forma fuertemente ornamentada dentro del amplio espectro específico.

*S. ganamense* SCOTT no puede ser asimilado con seguridad a *S. argobbae* (DACQUE), dado su precario estado de conservación, aunque su morfología responde en general a la de esta especie.

**Afinidades:** *S. irregulare* (DACQUE) presenta prominencias tuberculiformes lateroventrales mucho más desarrolladas que *S. argobbae* (DACQUE).

*O. garibaldii* (GEMMELLARO) presenta costillas más finas no engrosadas en la zona lateroventral y menor tamaño.

En *O. supraspinosum* (DACQUE) la fila de tubérculos se dispone hacia la mitad del flanco y no existe costulación en ningún estadio ontogenético.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie citada exclusivamente en Etiopía y Somalia, donde pudiera ser frecuente.

Aunque ha sido atribuida por ZEISS (1970) al Kimmeridgense inferior (zona de *Simaspidoceras argobbae*) del Harrar (Etiopía), por los datos referentes a formas relacionadas con *Simaspidoceras* y teniendo en cuenta la posición evolutiva de este género, tal vez corresponda a la parte superior de este intervalo (zona de *Divisum* en la provincia mediterránea).

*Simaspidoceras irregulare* (DACQUE)

Figs.: II.3.46.; II.3.47.

- |         |                                                                                         |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1905    | <i>Aspidoceras irregulare</i> nov. sp..- DACQUE. p. 152.                                |
| 1930    | <i>Aspidoceras irregulare</i> DACQUE.- BASSE. p. 133; L. IV/16a,b.                      |
| ? 1943  | <i>Simaspidoceras argobbae</i> (DACQUE).- SCOTT. p. 84; L. 21/2, L. 23/1,f.20.          |
| 1943    | <i>Simaspidoceras harrarensis</i> , new species.- SCOTT. p. 85; L. 21/3, L. 23/3, f.21. |
| V 1959  | <i>Simaspidoceras irregulare</i> (DACQUE).- VENZO. p. 176; L. XIV/1a,b,c,d.             |
| V? 1976 | <i>Simaspidoceras irregulare</i> (DACQUE).- OLORIZ. p. 322; L. 28/1a,b.                 |

**Holotipo:** Original en DACQUE (1905), no figurado (depósito desconocido), proveniente del Kimmeridgense de Atschabo (Somalia).

**Material:** 6 ejemplares

**Descripción:** Bajo esta denominación se agrupan formas semivolutas de tamaño medio y, más comúnmente grande. La sección es más o menos deprimida, y de contorno subpentagonal muy acusado, teniendo en cuenta la ornamentación presente. Los flancos son algo convexos y convergentes hacia la RV, que es amplia y tabular. El BU es redondeado o ligeramente anguloso y la MU, débilmente convexa y vertical.

Algo por encima del BU se observa la presencia de una fila de tubérculos gruesos y semi-numerosos. Al mismo tiempo se desarrollan costillas amplias, simples y de elevado relieve que, partiendo de la zona de la serie de tubérculos, atraviesan la RV. Estas costillas están exageradamente engrosadas en la banda lateroventral, adquiriendo una apariencia de tubérculos crestiformes muy elevados; por otra parte, las costillas pueden coincidir con los tubérculos, el cuyo caso parecen originarse a partir de ellos, o bien desarrollarse como elementos intercalados. Finalmente, en algún estadio de crecimiento, estas costi-

Las tuberculiformes pueden presentarse en disposición alternante y asimétrica a un lado y otro de la RV.

Aunque no se conocen los elementos dorsales de la línea de sutura, los restantes se presentan profundamente indentados, con sillas más desarrolladas longitudinalmente que los lóbulos. Destaca la fuerte asimetría que pueden presentar  $U_2$  y  $U_3$ .

**Observaciones:** Las diferencias entre *S. argobbae* (DACQUE) y *S. irregulare* (DACQUE) se establecen sobre la base del mayor o menor relieve que presenta la costulación en la zona lateroventral de la sección, correspondiendo a esta última especie las morfologías del relieve más acusado; no obstante, este criterio parece mostrar escasa utilidad en algunos casos. En primer lugar, son abundantes las morfologías intermedias entre ambas especies, sin que exista un claro dimorfismo respecto a este carácter; así, en una serie de formas como *S. irregulare* (DACQUE) en VENZO (1979), L. XIII/2, *S. harrarense* n. sp. en SCOTT (1943), L. 21/2, y *S. argobbae* (DACQUE) en SCOTT (1943), L. 23/1, hay que recurrir a criterios claramente subjetivos para llevar a cabo la determinación, como se percibe a través de las diferentes atribuciones específicas registradas en la bibliografía posterior -en este último caso mencionado resulta imposible llevar a cabo una asignación segura incluso sobre esta base. Por otro lado las morfologías típicas "argobbae" e "irregulare" -incluyendo la costulación tuberculiforme alternante a un lado y otro de la región ventral, sólo se realizan por completo en la cámara de habitación, siendo imposible la distinción a diámetros menores; a este respecto un primer problema viene planteado por la escasa significación sistemática atribuible, como ya se comentó, al holotipo de *S. argobbae* (DACQUE). Según ésto, y dada la coincidencia espacial y temporal de ambas especies, se puede pensar en su reunión bajo una sola denominación, proceso que no se ha seguido en este trabajo dada la escasez de especímenes existentes. No obstante esta cuestión permanece abierta hasta tanto nuevos datos verifiquen o desmientan esta posibilidad.

El ejemplar de *S. irregulare* (DACQUE) en OLORIZ (1976), L. 28/1a,b, constituye la única cita de esta especie fuera de la provincia etíope. En caso de que *S. irregulare* (DACQUE) y *S. argobbae* (DACQUE) fueran agrupadas bajo una denominación común, sería posible plantearse la posibilidad de que *S. bucki* sp. nov. -cuya morfología general es afín a *argobbae*- incluyera, paralelamente, una variante morfológica *irregulare*, representada por el ejemplar subbético. En este sentido, aparte de la ausencia de precisión bioestratigráfica del espécimen, parece conveniente mantener en reserva su inclusión en la especie etíope. No obstante, los argumentos evolutivos sobre la segregación específica en Simaspidoceras se exponen con mayor amplitud en el capítulo de evolución.

**Afinidades:** *O. uhlandi* (OPPEL) no presenta engrosamiento de las costillas en la banda lateroventral y la fila de tubérculos se halla situada a medio flanco.

*S. bucki* sp. nov. tiene menor tamaño y carece de las fuertes costillas tuberculiformes desarrolladas en la especie de Dacqué.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie exclusivamente etíope (si no se tiene en cuenta el registro subbético) y, aparentemente, de mediana frecuencia.

Según las mismas consideraciones efectuadas con respecto a *S. argobbae* (DACQUE) su distribución estratigráfica en la provincia etíope podría abarcar los niveles equivalentes a la zona de Divisum de la provincia mediterránea.

#### GENERO *SCHAIRERIA* GEN. NOV.

**Especie tipo:** *Aspidoceras avellanum* ZITTEL, 1870.

**Derivatio nominis:** Dedicado a G. Schairer (Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München), en reconocimiento de su aportación al estudio de los ammonites del Malm submediterráneo, y en agradecimiento por su constante y desinteresada ayuda durante todo el proceso de elaboración de este trabajo.

**Descripción:** El género incluye formas semiinvolutas e involutas de tamaño pequeño, medio y, en ocasiones grande. La sección varía desde típicamente ovalada a francamente reniforme.

La ornamentación, cuando se desarrolla, consta de una fila periumbilical de tubérculos, más o menos gruesos, dirigidos hacia el centro del ombligo en continuación del flanco, y que hacia VE pueden espaciarse y engrosarse. En otras ocasiones no existen trazas de esta ornamentación, siendo las formas totalmente lisas.

La sutura puede ajustarse a diferentes diseños. Los más típicos y a la vez más modernos presentan hasta nueve lóbulos umbilicales y sus elementos son muy someros y poco indentados, lo que les confiere un diseño muy característico.

#### **Criterios de determinación específica:**

- Amplitud del ombligo.
- Valor del índice de crecimiento de la espira.

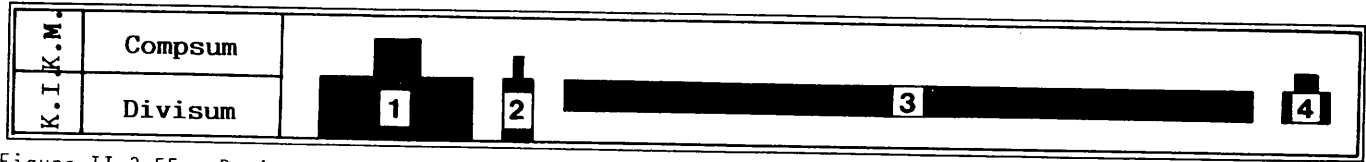


Figura II.3.55.: Registro subbético de distribución estratigráfica y frecuencia absoluta para las especies de los géneros *Orthaspidoceras* y *Simaspidoceras*: 1) *O. ziegleri* sp. nov.. 2) *O. garibaldii* (GEMMELLARO). 3) *O. uhlandi* (OPPEL). 4) *S. bucki* sp. nov..

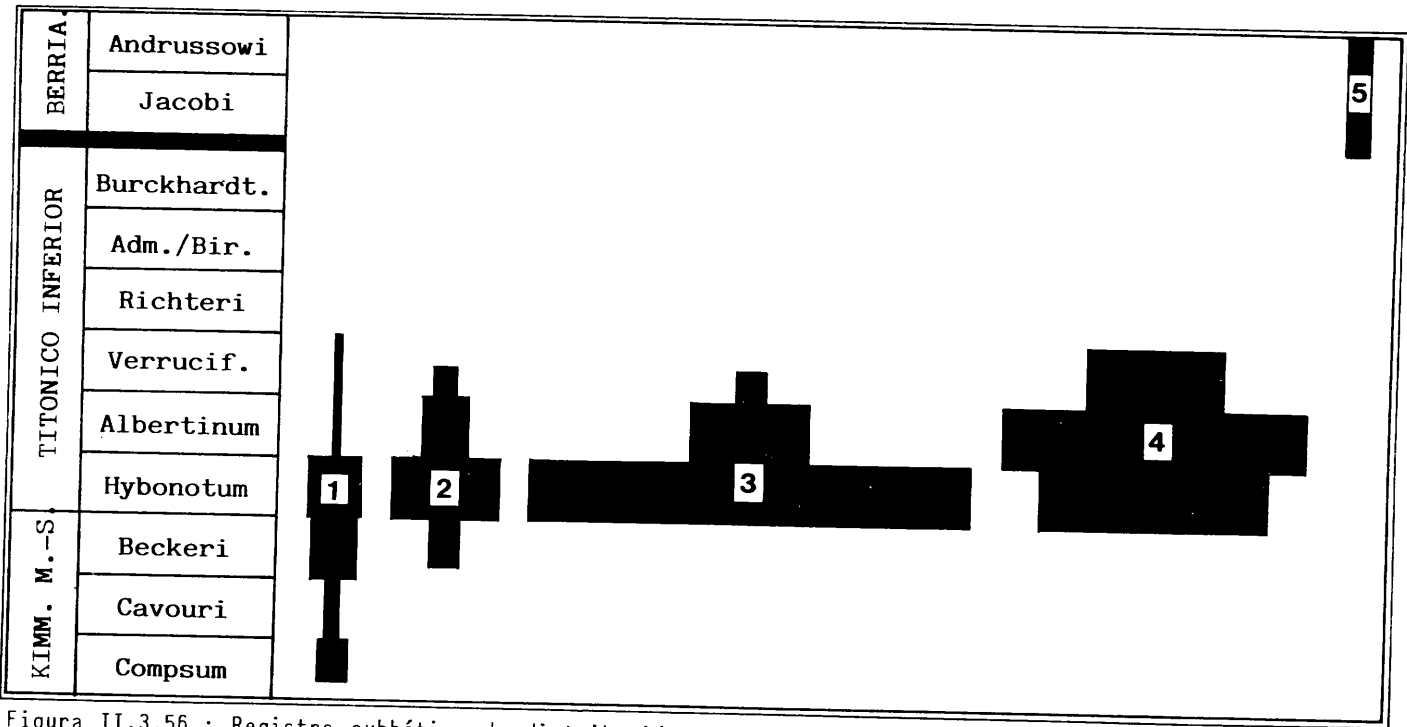


Figura II.3.56.: Registro subbético de distribución estratigráfica y frecuencia absoluta para las especies del género *Schaireria*: 1) *Sch. neumayri* sp. nov.. 2) *Sch. pipini* (OPPEL). 3) *Sch. avellana* (ZITTEL). 4) *Sch. neoburgensis* (OPPEL). 5) *Sch. longaeva* (LEANZA).

- Presencia o ausencia de tuberculación periumbilical.
- Morfología de la línea de sutura.

**Observaciones:** En este nuevo género se integran una serie de formas titónicas, clásicamente atribuidas al género *Physodoceras*, así como algunas otras provenientes de niveles estratigráficos inferiores.

La segregación respecto al género *Physodoceras* se realiza teniendo en cuenta la evidente falta de relación filogenética entre los dos conjuntos.

Por otro lado, el género *Schaireria* se diferencia de *Pseudowaagenia*, del cual proviene, a partir de la brusca ruptura morfológica general que se produce entre ambos grupos dentro del Kimmeridgense medio, mediante la adquisición de espiras de crecimiento más rápido, mayor tamaño y tuberculación más gruesa.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Género muy abundante en la provincia mediterránea y de frecuencia más moderada en las provincias submediterránea, indomalgache y andina.

Kimmeridgense medio-Berriasense (zona de Compsum-zona de Andrussowi).

**Especies:** *neumayri* sp. nov., *pipini* (OPPEL), *avellana* (ZITTEL), *neoburgensis* (OPPEL), *episa* (OPPEL), *longaeva* (LEANZA).

*Schaireria neumayri* sp. nov.

Láms.:38/1,2,3;39/2. Figs.:II.3.48.;II.3.53.

**Derivatio nominis:** Alude al insigne paleontólogo austriaco M. Neumayr, autor de las primeras consideraciones evolutivas sobre los Aspidoceratiformes.

**Holotipo:** F. G<sub>15</sub>. 14. 1. Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada), proveniente del Kimmeridgense superior (parte superior, zona de *Beckeri*) de Sierra Gorda, Granada, Andalucía (Sur de España).

**Material:** 19 ejemplares

**Descripción:** Formas semiinvolutas de tamaño pequeño y más comunmente medio. La sección es equidimensional, típicamente ovalada. Los flancos son convexos y convergentes hacia una RV convexa y de amplitud más bien escasa. El BU es ligeramente anguloso y la MU es plana y vertical.

Sobre el BU existe una fila de tubérculos seminumerosos, espiniformes, más o menos densamente apretados y dirigidos hacia el centro del ombligo. Hacia VE, estos elementos pueden espaciarse y engrosarse en cierta medida, sin llegar a alcanzar grandes tamaños. Es frecuente el desarrollo de ondulaciones sobre la RV, claramente visibles en ejemplares bien conservados.

La sutura presenta hasta un total de seis lóbulos umbilicales. No refleja rasgos característicos en relación con otras especies de la subfamilia, aunque sí respecto a las restantes del género, dada la profundidad e indentación de los elementos que la componen.  $U_2$  y  $U_3$  son asimétricos y la silla externa está fuertemente subdividida.

**Observaciones:** La actual especie incluye un conjunto de formas con morfología típicamente "physodoceroide", desconectadas bioestratigráficamente del género de Hyatt. Esta convergencia morfológica puede haber dado lugar en parte a que algunos especímenes hayan sido incluidos en los grupos de *A. uninodosum* TOULA, *Ph. wolfi* (NEUMAYR) -como interpretó OLORIZ (1976)- o incluso *Sch. pipini* (OPPEL). Por otro lado, su extremadamente baja frecuencia puede haber obrado el resto sobre el desconocimiento de esta nueva especie.

**Afinidades:** *Sch. pipini* (OPPEL) presenta una tuberculación más gruesa y espaciada, una espira más deprimida y con mayor índice de crecimiento, y una morfología sutural diferente. No obstante, existen casos de difícil solución, sobre todos los de ejemplares en los que no es posible reconocer el trazado de la sutura y que provengan de aquellos niveles en que las distribuciones bioestratigráficas de ambas especies se solapan.

Algunos tipos de *Ph. wolfi* (NEUMAYR), sobre todo los de sección ovalada, son prácticamente indistinguibles de la presente especie. No obstante, el desfase bioestratigráfico basta para eliminar este dilema en el caso de ejemplares recolectados con referencia bioestratigráfica.

En *A. uninodosum* TOULA el ombligo es más amplio, nunca aparecen pliegues en la RV y existe un estadio interno bituberculado, aunque éste último puede no apreciarse en ejemplares deficientemente conservados.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie exclusivamente subbética, muy poco frecuente.

Kimmeridgense medio-Titónico inferior (parte media, zona de Compsum-parte superior, zona de Verruciferum) de las C. Béticas, con máxima frecuencia hacia el límite Kimmeridgense-



Titónico.

*Schaireria pipini* (OPPEL)

Láms.:38/4;39/1,3. Figs.:II.3.48.;II.3.49.;II.3.53.

- V 1863 *Ammonites pipini* OPP.- OPPEL. p. 257; L. 72/3a.  
? 1878 *Aspidoceras avellanum* ZITTEL.- HERBICH. p. 176; L. XX/3.  
. 1905 *Aspidoceras subavellanum* sp. n.- DEL CAMPANA. p. 116; L. VII/6.  
. 1907 *Aspidoceras fagesi* PERVINQUIERE, 1907.- PERVINQUIERE. p. 31; L. II/1,A,f.1.  
V 1968 *Aspidoceras pipini* (A. OPPEL).- ZEISS. p. 118; L. 27/2,f.6a.  
V? 1968 *Aspidoceras pipini* (A. OPPEL).- ZEISS. p. 118; L. 27/3.  
1979 *Aspidoceras pipini* (OPPEL, 1863).- SAPUNOV. p. 142; L. XLIV/1a,b,f.14/2.

**Holotipo:** Original en OPPEL (1863), L. 72/3a, (Bayerische Staatssammlug für Paläontologie und historische Geologie, München), proveniente del Malm Zeta de Solnhofen, Bayern (Alemania).

**Material:** 40 ejemplares

**Descripción:** Formas de tamaño pequeño a medio e involución media. La sección es redondeada, equidimensional o deprimida, sin llegar a alcanzar valores extremos. Los flancos son convexos y convergentes hacia la RV, que es amplia en cualquier caso. El BU es redondeado o ligeramente anguloso y la MU es plana o ligeramente convexa, y vertical.

La ornamentación está compuesta de una fila de gruesos tubérculos espiniformes, poco numerosos y dirigidos hacia el interior del ombligo. Hacia VE estos elementos suelen espaciarse al tiempo que aumentan en tamaño.

La sutura, compuesta por hasta seis lóbulos umbilicales, presenta unos elementos poco indentados y no muy profundos. Las sillas desarrollan mayor anchura que los lóbulos y, de éstos,  $U_2$  y  $U_3$  son frecuentemente asimétricos.

**Observaciones:** La dificultad en la observación de las características morfológicas del holotipo, fuertemente deformado, ha hecho que, hasta hoy, el reconocimiento de esta especie se haya realizado a partir de un criterio paleobiogeográfico predominante -excepto, obviamente, en el caso de SAPUNOV (1979)- y en zonas cercanas al área tipo. En este sentido es destacable la existencia de especies mediterráneas de posterior definición, cuyos

autores no tuvieron en cuenta, probablemente, las características de la especie de Oppel. Este es el caso de *A. subavellanum* sp. n. en DEL CAMPANA (1905), L. VII/6, y de *A. fagesi* PERVINQUIERE en PERVINQUIERE (1907), L. II/1,A, sinónimas de la presente especie. En aquella, además, la morfología sutural presenta los rasgos característicos de la especie, según la figuración en texto original.

*Aspidoceras avellanum* ZITTEL en HERBICH (1878), L. XX/3, presenta un ombligo demasiado amplio en relación con la especie de ZITTEL, aunque el reconocimiento a través de la reproducción artística y la falta de una referencia bioestratigráfica concreta obligan a adoptar una cierta cautela sobre su inclusión en *Sch. pipini* (OPPEL).

En el caso de *A. pipini* (OPPEL) en ZEISS (1968), L. 27/3, la precaución viene motivada exclusivamente por la carencia de detalles morfológicos reconocibles en el ejemplar.

La muestra subbética de OLORIZ (1976) aquí reconocida como *Sch. pipini* (OPPEL) fué asignada por este autor a *Ph. contemporaneum* (FAVRE), debido en parte a la ausencia de la especie de Oppel en las facies mediterráneas, supuesta previamente a esta monografía.

**Afinidades:** *O. ziegleri* sp. nov., aparte las diferencias bioestratigráficas, presenta una espira más voluminosa y una tuberculación más gruesa, dirigida oblicuamente al flanco. Asimismo, ambos difieren por la morfología sutural.

En *Ph. wolfi* (NEUMAYR), también segregado estratigráficamente de *Sch. pipini* (OPPEL), la tuberculación es más densa y la sutura se presenta mucho más indentada y profunda.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie poco frecuente en las facies mediterráneas y, posiblemente, también en las submediterráneas.

Kimmeridgense superior-Titónico inferior (parte media, zona de Beckeri-parte inferior, zona de Verruciferum) de las C. Béticas. Titónico inferior de los Apeninos externos y Alpes meridionales. Titónico inferior (zona de Subplanitoides schwertslageri) de Bulgaria. Titónico inferior (Malm Zeta 5a y 5b) de las regiones de Solnhofen y Neuburg a. d. Donau (Franconia).

Titónico inferior de Túnez.

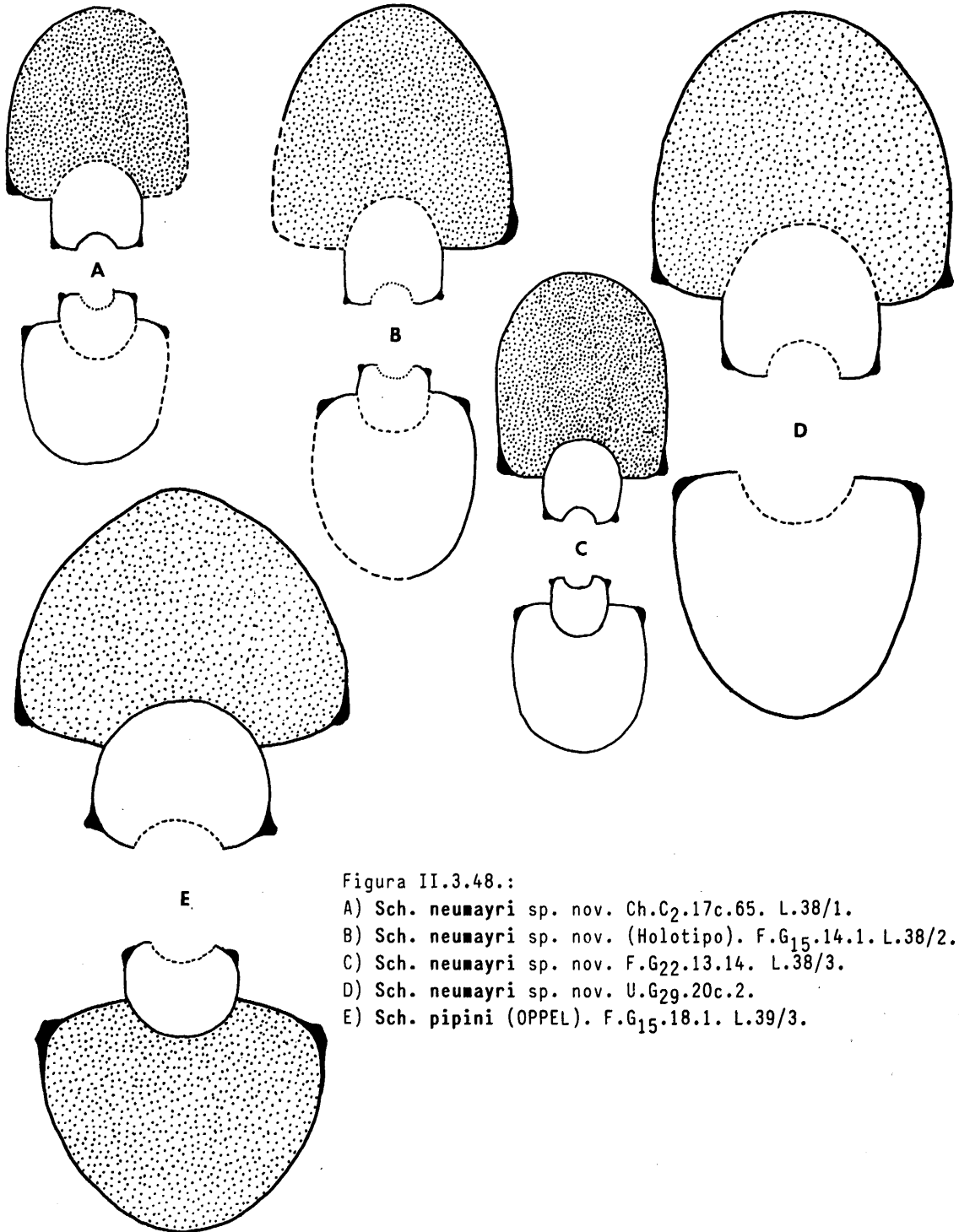


Figura II.3.48.:

- A) *Sch. neumayri* sp. nov. Ch.C<sub>2</sub>.17c.65. L.38/1.  
 B) *Sch. neumayri* sp. nov. (Holotipo). F.G<sub>15</sub>.14.1. L.38/2.  
 C) *Sch. neumayri* sp. nov. F.G<sub>22</sub>.13.14. L.38/3.  
 D) *Sch. neumayri* sp. nov. U.G<sub>29</sub>.20c.2.  
 E) *Sch. pipini* (OPPEL). F.G<sub>15</sub>.18.1. L.39/3.

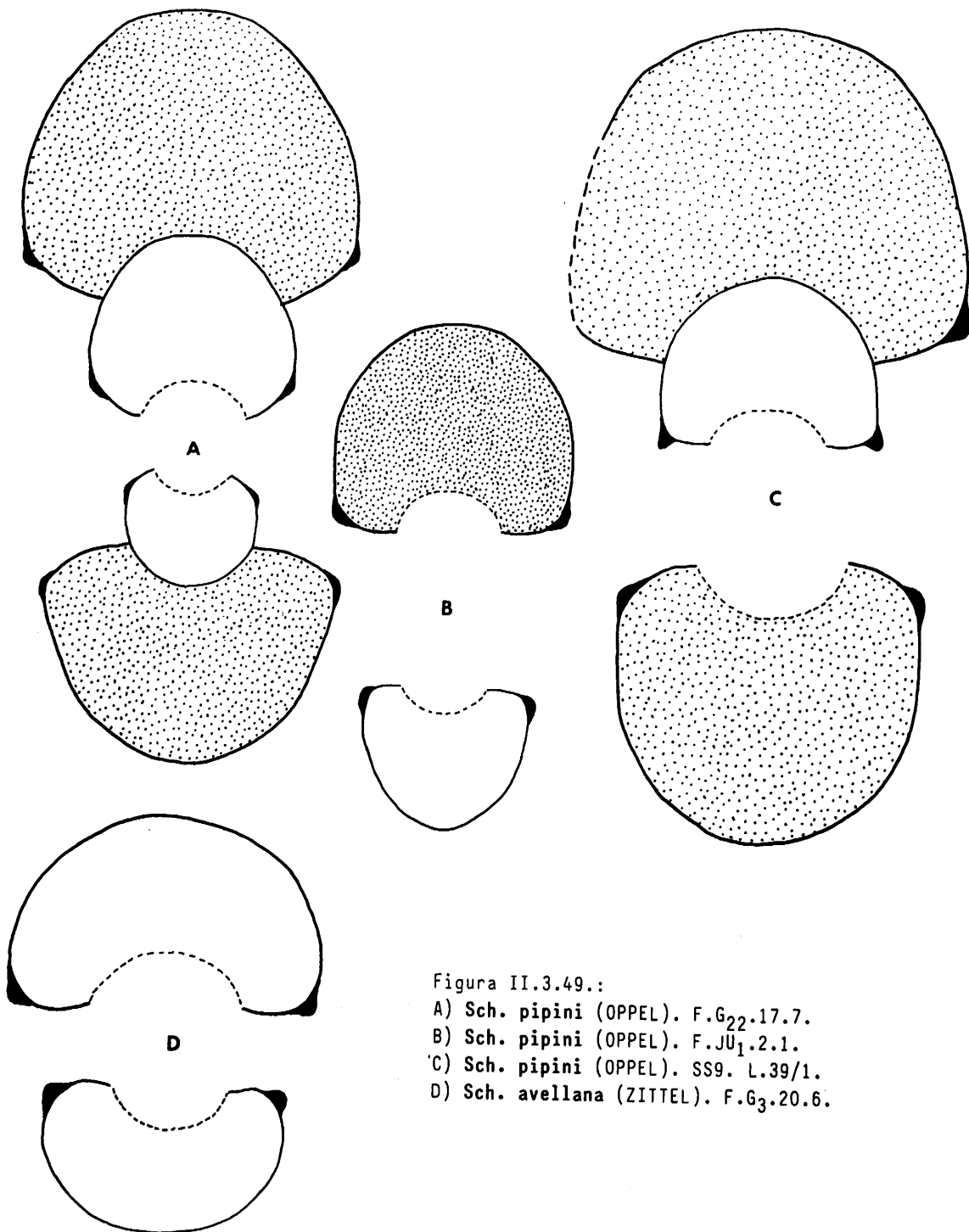
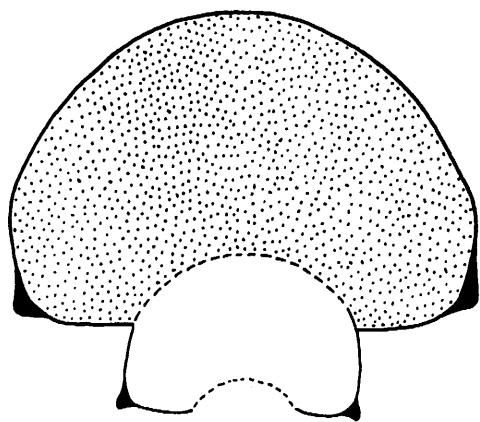
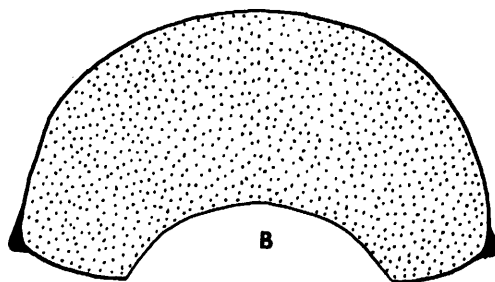
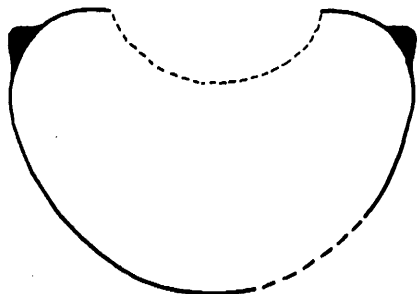


Figura II.3.49.:

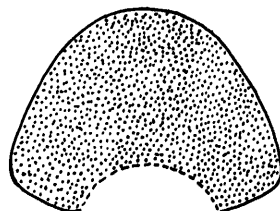
- A) *Sch. pipini* (OPPEL). F.G<sub>22</sub>.17.7.  
 B) *Sch. pipini* (OPPEL). F.JU<sub>1</sub>.2.1.  
 C) *Sch. pipini* (OPPEL). SS9. L.39/1.  
 D) *Sch. avellana* (ZITTEL). F.G<sub>3</sub>.20.6.



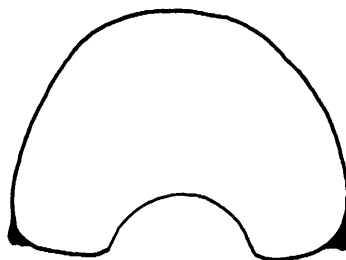
A



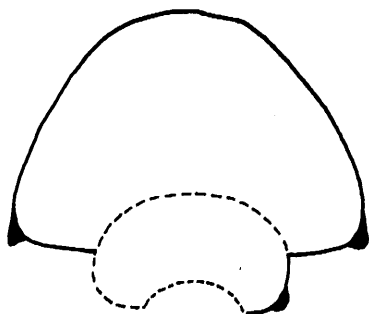
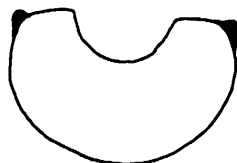
B



C



D



E

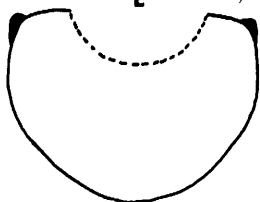


Figura II.3.50.:

- A) *Sch. avellana* (ZITTEL). U.C<sub>2</sub>.19a-b.1.
- B) *Sch. avellana* (ZITTEL). F.PR.15.
- C) *Sch. avellana* (ZITTEL). U.GA<sub>6</sub>.16b.6.
- D) *Sch. avellana* (ZITTEL). U.GA<sub>6</sub>.19b.6.
- E) *Sch. neoburgensis* (OPPEL). F.G<sub>11</sub>.12.11.

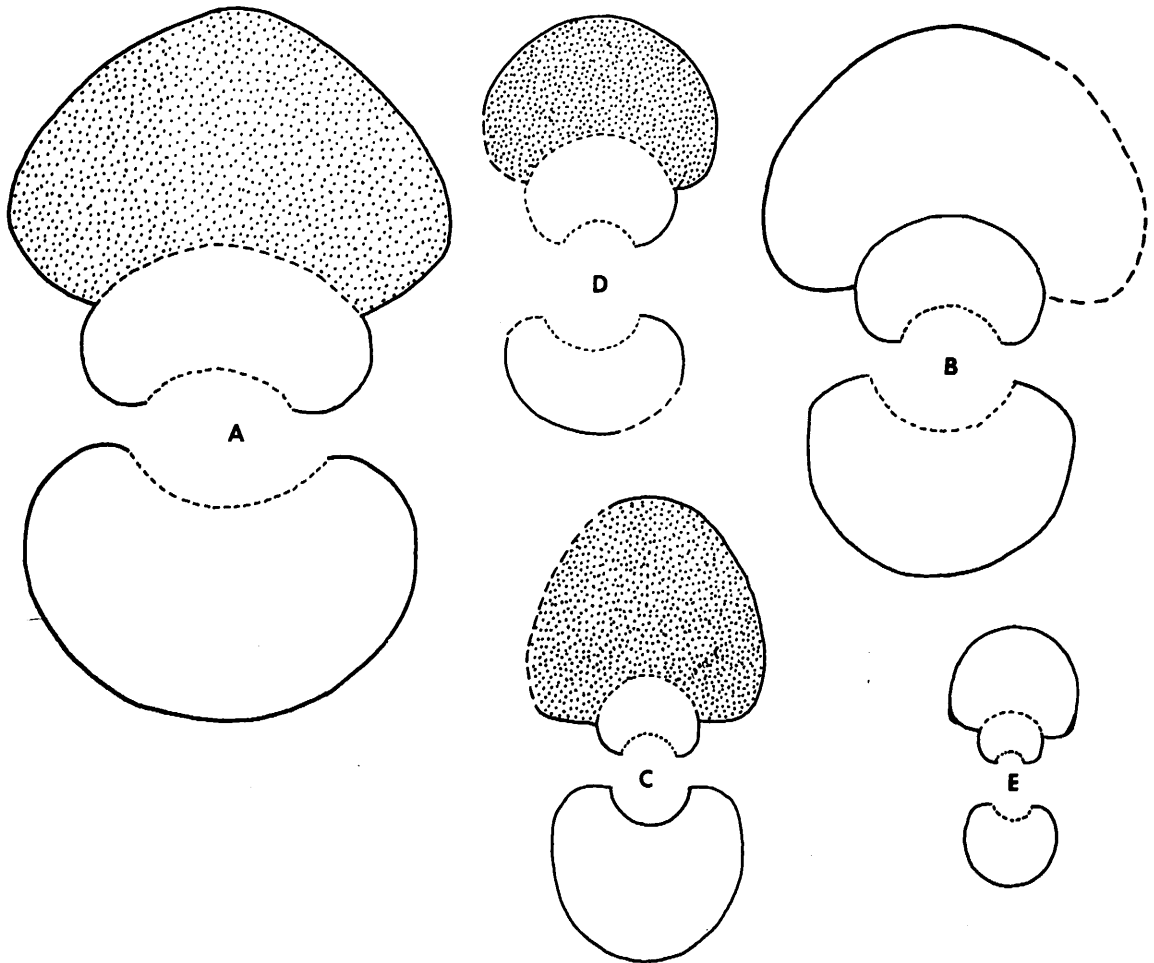


Figura II.3.51.:

- A) *Sch. neoburgensis* (OPPEL). SS11. L.40/3.  
 B) *Sch. neoburgensis* (OPPEL). F.PR.-5.2. L.42/1.  
 C) *Sch. neoburgensis* (OPPEL). F.PR.-5.3. L.63/3. Original OLORIZ (1976). L.40/5.  
 D) *Sch. episa* (OPPEL). Ly17 (12920). L.42/3. Original FONTANNES (1879), L.13/10a,b.  
 E) *Sch. episa* (OPPEL). L322 (19583). Original BUCK (1958), L.4/1.

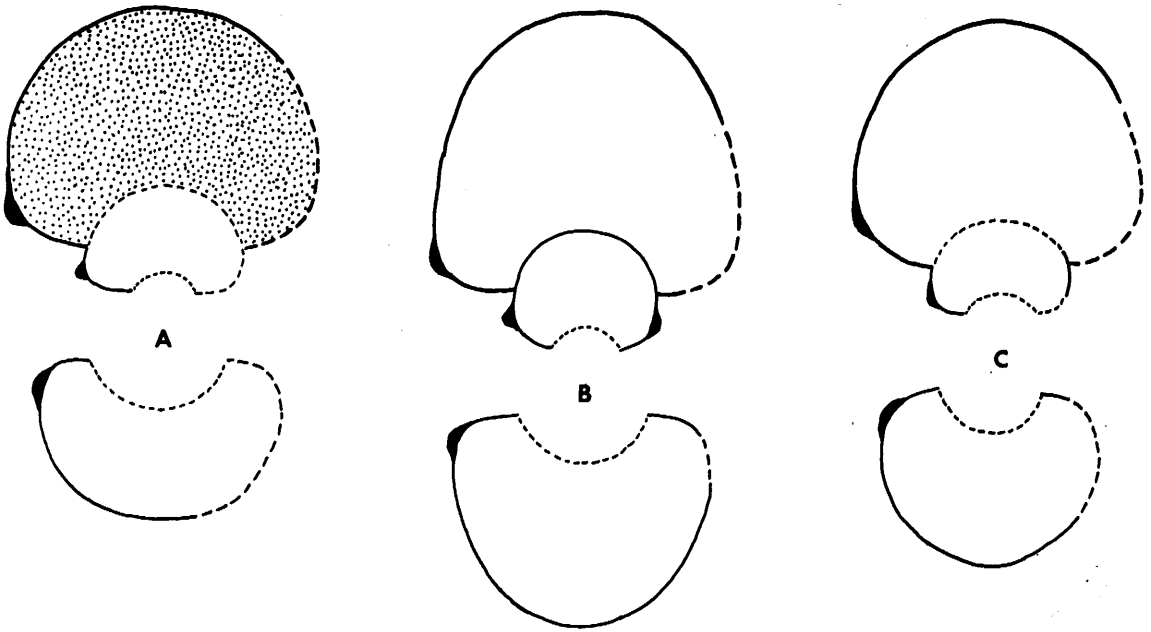


Figura II.3.52.:

- A) *Sch. longaeva* (LEANZA). SS14. L.42/2.
- B) *Sch. longaeva* (LEANZA). SS18. L.42/6.
- C) *Sch. longaeva* (LEANZA). SS17.

INSTITUTO  
 ITALIANO DI SCIENZE E LETTERE  
 Accademia dei Lincei  
 Roma

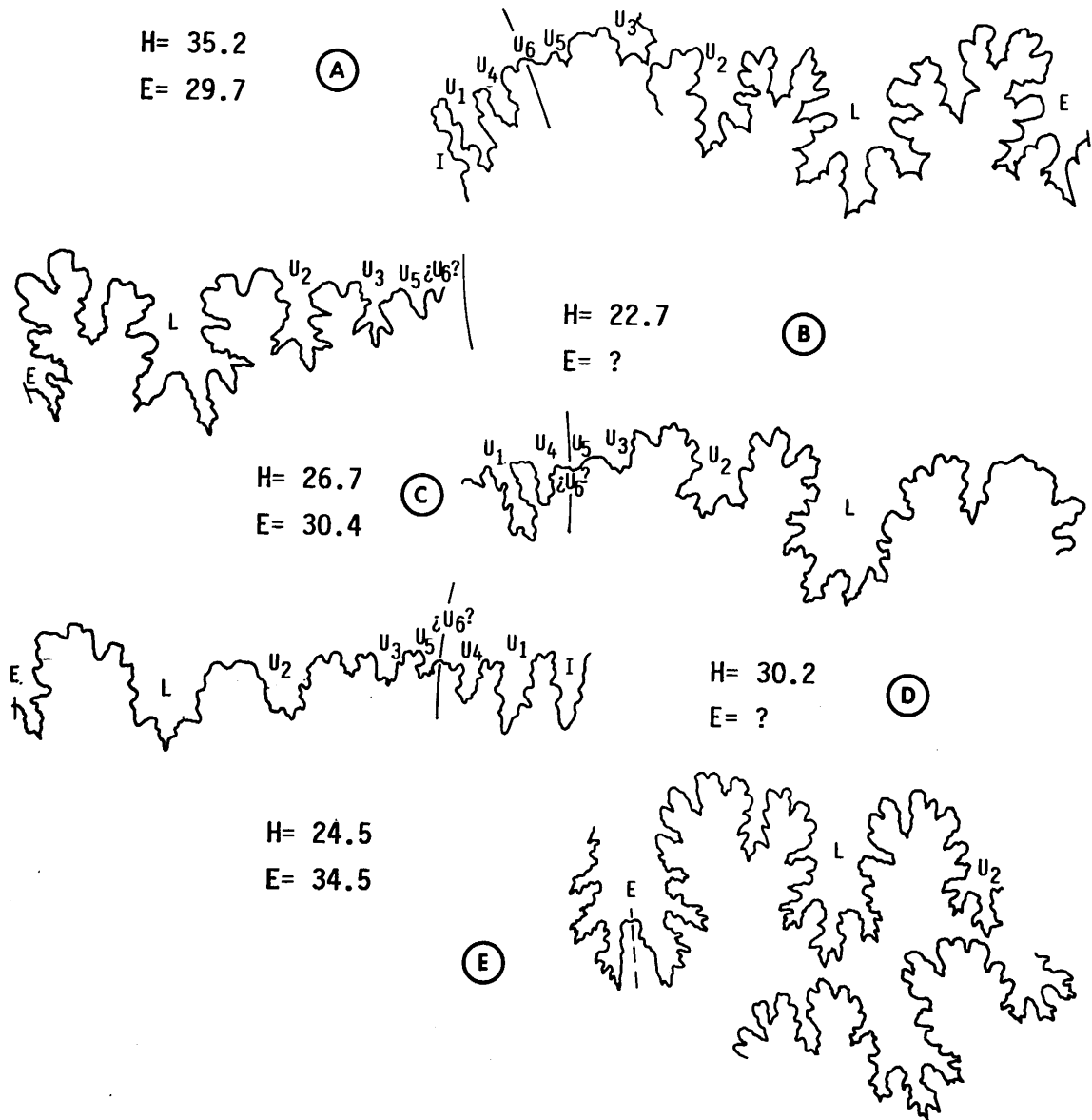


Figura II.3.53.:

A) *Sch. neumayri* sp. nov. (Holotipo). F.G<sub>15</sub>.14.1. L.38/2. B) *Sch. neumayri* sp. nov. Ch. C<sub>2</sub>.17c.65. L.38/1. C) *Sch. pipini* (OPPEL). F.G<sub>11</sub>.5.2. L.38/4. D) *Sch. pipini* (OPPEL). F.G<sub>15</sub>.18.1. L.39/3. E) *Sch. avellana* (ZITTEL). Titónico inferior. Tsaramandrava (Madagascar). Col. Collignon. Institut d. Sci. Terre, Dijon.



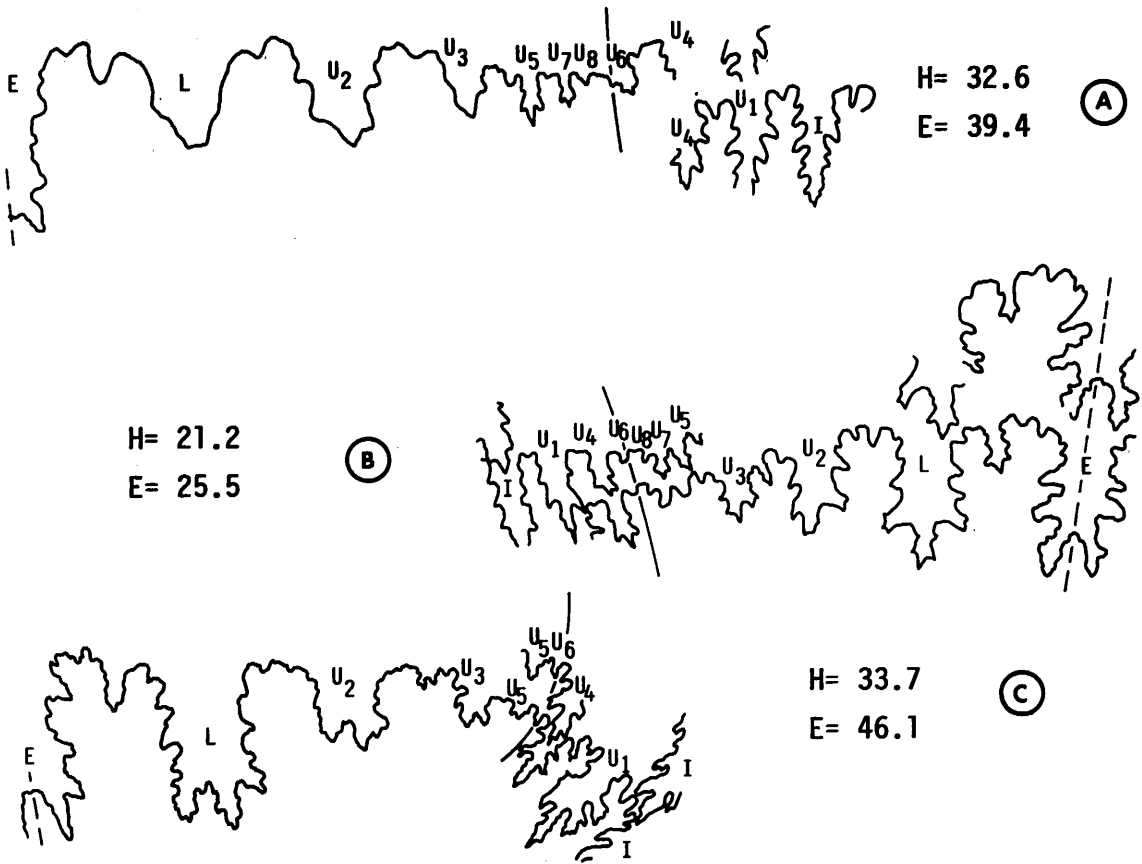


Figura II.3.54.:

- A) *Sch. neoburgensis* (OPPEL). F.PR.-5.2. L.42/1. B) *Sch. neoburgensis* (OPPEL). F.AC3.2.  
 C) *Sch. longaeva* (LEANZA). SS18. L.42/6.

*Schaireria avellana* (ZITTEL)

Láms.:40/1,2;41/1. Figs.:II.3.49.;II.3.50.;II.3.53.

- V 1870 *Aspidoceras avellanum* ZITT.- ZITTEL. p. 86; L. VII/2a,b,c; L. VII/3a,b,c.  
1870 *Aspidoceras avellanum* ZITT.- GEMMELLARO. p. 151; L. X/3.  
V 1907 *Aspidoceras avellanum* (ZITTEL).- TOULA. p. 76; L. XVIII/1.  
V 1958 *Aspidoceras avellanum* ZITTEL.- BUCK. p. 101; L. 8/3,f.25b.  
1960 *Physodoceras avellanum* ZITT.- COLLIGNON; L. CLX/485; L. 486.  
V 1976 *Physodoceras* sp. cf. *avellanum* (ZITTEL) subsp. *crassum* nov. subsp..-  
OLORIZ. p. 269; L. 21/1a,b; L. 21/3.  
1984 *Aspidoceras* (*Physodoceras*) cf. *A. avellanum* ZITTEL.- VERMA & WESTERMANN. p.  
70; L. 17/2a,b.  
. 1984 *Aspidoceras* (*Physodoceras*) *circumspinosum* (QUENSTEDT).- VERMA &  
WESTERMANN. p. 71; L. 17/3a,b.

**Lectotipo:** Original en ZITTEL (1870), L. 31/3a,b,c. (Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, Munchen), proveniente del Titónico de Monte Catria, Apeninos (Italia).

**Material:** 99 ejemplares

**Descripción:** Formas de tamaño pequeño a medio, rara vez grande, y de ombligo profundo y estrecho. La sección varía entre ovalada, algo deprimida, y típicamente reniforme, muy deprimida. Asimismo, los flancos pueden ser convexos o muy convexos, aunque siempre convergentes, y la RV presenta amplitud variable, pudiendo alcanzar dimensiones extremas. El BU es muy redondeado y la MU convexa y vertical.

En posición periumbilical se instala una fila de gruesos tubérculos espiniformes, en escaso número y dirigidos hacia el centro del ombligo, que hacia VE pueden espaciarse y aumentar de tamaño. En estadios adultos muy avanzados puede darse una fuerte retracción de la espira con pérdida en la altura y espesor absolutos de la sección.

En ningún caso ha sido posible estudiar la línea de sutura en todo su desarrollo. Destaca la escasa profundidad de los elementos y el pequeño desarrollo de sus indentaciones.  $U_2$  y  $U_3$  suelen ser asimétricos y las sillas están más desarrolladas en amplitud que los lóbulos.

**Observaciones:** La entidad específica de la presente especie podría ser puesta en duda

frente a *Sch. neoburgensis* (OPPEL) en base a la similaridad de la espira y admitiendo una especie con gran variabilidad ornamental. No obstante, grandes discrepancias en la distribución biogeográfica y ciertas diferencias en la distribución bioestratigráfica de ambas especies -sobre todo en lo que respecta a los correspondientes acmés- aconsejan su separación a nivel específico.

Por otro lado, en *Sch. avellana* (ZITTEL) sigue patente la fuerte variabilidad interna, típica del género -ex *Sch. neumayri* sp. nov.- respecto al índice de depresión de la espira. En el caso presente este carácter se refleja de un lado, por la morfología de la sección en el ejemplar de ZITTEL (1870), L. VII/2a,b,c, y de otro por la de los especímenes de *Ph.sp. cf. avellanum* (ZITTEL) subsp. *crassum* nov. subsp. en OLORIZ (1976), L.21/1a,b y L. 21/3.

De acuerdo con la información que se posee, esta especie parece ser poco frecuente en el Tethys central. Mientras en el Tethys oriental aún no ha sido registrada, en la parte occidental alcanza una frecuencia considerable.

El ejemplar de *A. (Ph.) circumspinosum* (QUENSTEDT) en VERMA & WESTERMANN (1984), L. 17/3a,b, dada su proveniencia -zona de Hybonotum de Mombassa- y su morfología, sólo puede corresponder a la presente especie.

**Afinidades:** *Sch. pipini* (OPPEL) presenta un ombligo más amplio y una espira de crecimiento más lento que la de la especie de Zittel.

Con respecto a *Sch. episa* (OPPEL) están presentes las mismas divergencias que en el caso anterior y, además, en esta especie no existen trazas de tuberculación periumbilical.

*Ph. altenense* (D'ORBIGNY) muestra una fuerte convergencia con la presente especie. Aparte de ciertas diferencias secundarias como el grosor y tamaño de los tubérculos, la morfología de la sutura y la segregación estratigráfica evitarían una asignación específica errónea.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie muy frecuente en la provincia mediterránea y, posiblemente, también en la provincia indomalgache.

Titónico inferior (base, zona de Hybonotum-parte inferior, zona de Verruciferum) de las C. Béticas, con acmé en la parte media y superior de la zona de Hybonotum. Niveles posiblemente equivalentes de Sicilia, Apeninos externos y Alpes meridionales.

Titónico inferior (zona de Hybonotum) de Madagascar y Mombassa (Kenia).

*Schaireria neoburgensis* (OPPEL)

Láms.:40/3,4,5;42/1. Figs.:II.3.50.;II.3.51.;II.3.54.

- 1863 *Ammonites neoburgensis* OPP.- OPPEL. p. 223; L. 58/5a,b.  
. 1863 *Ammonites latus* OPP.- OPPEL. p. 256; L. 72/1a.  
. 1865 *Ammonites cyclotus* OPP.- OPPEL. p. 552.  
. 1868 *Aspidoceras cyclotum* OPP. sp.- GEMMELLARO. p. 242; L. VIII/10,11,12.  
V. 1870 *Aspidoceras cyclotum* OPP. sp.- ZITTEL. p. 83; L. VI/2a,b; L. VI/3; L. VI/4a,b,c.  
. 1877 *Ammonites (Aspidoceras) cyclotus*, OPPEL.- FAVRE. p. 68; L. VIII/4a,b.  
. 1878 *Aspidoceras cyclotum* OPPEL.- HERBICH. p. 178; L. XX/2a,b.  
V. 1879 *Aspidoceras diastrophum*, FONTANNES.- FONTANNES. p. 98; L. XIII/7a,b.  
V. 1879 *Aspidoceras cyclotum*, OPPEL.- FONTANNES. p. 102; L. XIII/11a,b.  
1881 *Ammonites (Aspidoceras) neoburgensis* OPPEL.- SCHLOSSER. p. 62; L. VIII/14.  
1887.88 *Ammonites inflatus*.- QUENSTEDT. p. 1095; (V) L. 126/15. p. 1098; L. 126/16. p. 1099; (V) L. 126/17; (V) L. 126/18.  
V. 1907 *Aspidoceras cyclotum* OPPEL.- TOULA. p. 76; L. XVIII/3.  
V 1915 *Aspidoceras neoburgense* OPP.- SCHNEID. p. 93 (395); L. IV/5,a,b.  
. 1928 *Aspidoceras aff. cyclotum* OPPEL.- KRANTZ. p. 10; L. I/1,f.1.  
V 1958 *Aspidoceras neoburgense neoburgense* (OPPEL).- BUCK. p. 104; L. 8/4. p. 105; L. 8/5; L. 8/6.  
V 1958 *Aspidoceras neoburgense cyclotum* (OPPEL).- BUCK. p. 106; L. 8/7a,b.  
V. 1959 *Physodoceras cf. circumspinosum* OPP.- COLLIGNON; L. CX/407.  
V. 1968 *Aspidoceras aff. cyclotum* (A. OPPEL).- ZEISS. p. 119; L. 27/1,f.6a.  
V. 1968 *Aspidoceras cyclotum ellenbrunnense*, subsp. n.- ZEISS. p. 119; L. 27/4.  
1973 *Physodoceras* (subgen. nov. ?) *burkarti* (AGUILERA), 1895.- VERMA & WESTERMANN. p. 195; L. 29/3.  
? 1976 *Aspidoceras cf. cyclotum* (OPPEL).- SAPUNOV & ZIEGLER; L. 2/3.  
V 1976 *Physodoceras neoburgense* (OPPEL) sub. sp. *neoburgense* (OPPEL).- OLORIZ. p. 261; L. 21/4.  
V 1976 *Physodoceras neoburgense* (OPPEL) sub. sp. *cyclotum* (OPPEL).- OLORIZ. p. 264; L. 21/5.  
. 1979 *Aspidoceras cyclotum* (OPPEL, 1865).- SAPUNOV. p. 140; L. XLI/5; L. XLII/1a,b.

**Holotipo:** Original en OPPEL (1863), L. 58/5a,b (Naturwissenschaftlichen Vereins in Augsburg, según texto), proveniente del Titónico medio de Neuburg, Bayern (Alemania).

**Material:** 179 ejemplares

**Descripción:** Agrupa formas involutas de tamaño pequeño a medio. La sección varía desde equidimensional ovalada a fuertemente deprimida y de diseño típicamente reniforme. Los flancos son convergentes, y convexos o fuertemente convexos, y la RV es amplia o muy amplia. El BU es redondeado y la MU es convexa y vertical.

Estas formas son totalmente lisas, sin que se aprecie desarrollo patente de las líneas de crecimiento o algún otro rasgo ornamental. Hacia VE, en ejemplares muy adultos, la espira sufre una fuerte retracción, pudiendo incluso disminuir de manera brusca la altura y espesor absolutos de la sección.

La sutura, tanto en los tipos de sección ovalada como muy deprimida, desarrolla hasta un total de once lóbulos -ocho lóbulos umbilicales- destacando la escasa indentación y profundidad que presentan todos los elementos.  $U_2$  y  $U_3$  suelen ser asimétricos.

**Observaciones:** Las diferencias tradicionalmente aceptadas entre las especies *neoburgense* y *cyclotum* se referían básicamente al espesor de la sección. Teniendo en cuenta el paralelismo encontrado en las especies del género *Physodoceras* y la coincidencia en los registros geográficos y bioestratigráficos -incluso a nivel de acmé- parece aconsejable reunir ambas morfoespecies considerando un amplio intervalo de variabilidad en lo que a este carácter se refiere.

En los ejemplares provenientes de las calizas litográficas del Titónico inferior de la región de Bayern -ejemplares de *Amm. latus* en OPPEL (1863) y *Amm. inflatus* en QUENSTEDT (1887.88)- a pesar de la extrema deformación se puede reconocer la ausencia de restos de tuberculación alguna y el voluminoso diseño de la espira. Dado el nivel estratigráfico -Titónico inferior- no existe problema en asignarlos con seguridad a la especie de Oppel.

*A. diastrophum* FONTANNES en FONTANNES (1879), L. XIII/7a,b, no muestra trazas de tuberculación periumbilical como correspondería a la especie de Fontannes -sinónima de *A. altenense* (D'ORBIGNY)- estando desprovista de ornamentación en todo su desarrollo.

*Ph. cf. circumspinosum* OPPEL en COLLIGNON (1959), L. CX/407, es un caso similar al ante-

rior, en que además la morfología de la sutura permite reafirmar su identificación específica.

El ejemplar de ZEISS (1968), L. 27/4, designado como *A. cyclotum ellenbrunnense*, subsp. n., presenta como únicas diferencias con el tipo de la especie el desarrollo sobre el flanco de unas suaves ondulaciones que atraviesan la región ventral. Este detalle morfológico en ningún caso parece que pueda adquirir rango específico, no siendo oportuno realizar una diferenciación tan profunda en base a esta característica.

En el espécimen de *Physodoceras* (subgen. nov. ?) *burkartii* (AGUILERA), 1895 en VERMA & WESTERMANN (1973), L. 29/3, el ombligo presenta un valor algo elevado en relación con la media presente en la especie de Ooppel. No obstante, considerando que la variabilidad de la abertura del ombligo puede alcanzar este extremo, no existen reservas al incluir el ejemplar centroamericano en la presente especie.

**Afinidades:** De *Sch. episa* (OPEL) se separa por su menor ombligo, mayor tamaño y espira de crecimiento mucho más rápido.

De *Sch. ayellana* (ZITTEL) lo diferencia la ausencia total de tuberculación de cualquier tipo.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** Especie frecuente en las facies mediterráneas y, aparentemente, también en las de tipo submediterráneo.

Titónico inferior (parte inferior, zona de Hybonotum-zona de Burckhardticerias) de las C. Béticas, con acmé en la parte superior de la zona de Hybonotum y en la zona de Albertinum. Titónico inferior de Sicilia, Apeninos externos, Alpes meridionales, Alpes de Transilvania y Bulgaria. Titónico inferior (Malm Zeta 4 a 5c) de las áreas de Neuburg y Solnhofen (Franconia). Titónico inferior de Ardèche (cuena del Delfinado).

Titónico inferior de Madagascar.

Parte inferior del Titónico medio de Méjico. Titónico (niveles indeterminados) de Neuquen (Argentina).

*Schaireria episa* (OPEL)

Lám.:42/3. Fig.:II.3.50.

- 1863 *Ammonites episcus* OPP.- OPPEL. p. 222; L. 60/1a,b.
- V. 1879 *Aspidoceras episoides*, FONTANNES.- FONTANNES. p. 101; L. XIII/10a,b.
- ? 1887.88 *Ammonites episcus*.- QUENSTEDT. p. 1077; L. 125/9.
- V 1887.88 *Ammonites episcus*.- QUENSTEDT. p. 1079; L. 125/13.
- V 1958 *Aspidoceras episcum* (OPPEL).- BUCK. p. 52; L. 4/1. p. 53; L. 4/2a,b,f.14.
- . 1979 *Aspidoceras episoides* FONTANNES.- SCHAIRER & BARTHEL. p. 14; (Vm) L. 3/1,f.16; (V) L. 3/2.
- ? 1980 *Aspidoceras episcum* (OPPEL).- OHMERT & ZEISS. p. 40; L. 3/4.

**Holotipo:** Original en OPPEL (1863), L. 60/1a,b (K. Naturalienkabinet, Stuttgart, según texto), proveniente del Malm superior del Schwäbisch Alb (Alemania).

**Material:** 21 ejemplares

**Descripción:** Formas de tamaño pequeño y rara vez medio. La sección es redondeada, equidimensional o algo deprimida. Los flancos son convexos y redondeados y pasan a una RV amplia y convexa. El BU es redondeado y la MU es algo convexa y vertical.

Las formas carecen de ornamentación a lo largo de toda la ontogenia, excepto por el desarrollo ocasional de patentes estrías de crecimiento algo proversas, que atraviesan la RV y que en algún caso, al nivel del BU, pueden dar unos agudos relieves costiformes.

La única sutura conocida de la especie corresponde a la figuración de SCHAIRER & BARTHEL (1979), fig. 1d, en que se puede observar el diseño desde L hasta U<sub>3</sub> inclusive. Los elementos presentan una profundidad mediana y no aparecen muy indentados, siendo U<sub>2</sub> y U<sub>3</sub> asimétricos.

**Observaciones:** A pesar de que la asignación genérica de la presente especie se ha realizado sin ningún tipo de reservas, conviene referirse a las consideraciones que, en el capítulo de evolución, se llevan a cabo sobre las dos alternativas existentes en relación con su origen. Aunque, como se concluye en el mencionado apartado, la mayor parte de los indicios apuntan hacia una relación directa con especies del género *Schaireria*, si en un futuro nuevos datos evidenciaran su aparición a partir de *Pseudowaagenia* en el Kimmeridgense superior, sería conveniente excluir esta especie del género en el que actualmente se encuadra y, posiblemente, crear una nueva denominación genérica o subgenérica en que tuviese cabida la morfología "schairerioide" de *Sch. episcus* (OPPEL).

Por otro lado, de nuevo se reúnen dos morfologías diferenciadas a partir de la sección

de la vuelta bajo una sola acepción específica, cuya variabilidad comprende ambos extremos. Este es el caso de las especies clásicas *A. episa* (OPPEL) y *A. episodides* FONTANNES. Los antecedentes registrados tanto en otras especies de *Schaireria* como en *Physodoceras*, así como la coincidencia espacio-temporal de ambos tipos, permiten realizar esta integración sin ningún tipo de duda.

La conservación de *Amm. episis* en QUENSTEDT (1887.88), L. 125/9, no permite aventurar mayores conclusiones sobre su asignación específica que las expuestas en la relación de sinonimia.

**Afinidades:** *Psw. hermanni* (BERCKHEMER) y *Psw. haynaldi* (HERBICH) siempre presentan en algún estadio de crecimiento, al menos, la fila periumbilical de tubérculos y aquél, opcionalmente, un surco ventral más o menos profundo.

Sus afinidades con *Sch. neoburgensis* (OPPEL) ya quedaron establecidas al tratar esta especie.

**Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica:** La presente especie se revela como exclusivamente submediterránea y no muy frecuente, a juzgar por los registros que de ella existen.

Titónico inferior (Malm Zeta 2 y 3) de Suabia y Franconia. Titónico inferior de Ardèche y Châmbery (cuenca del Delfinado).

*Schaireria longaeva* (LEANZA)

Lám.:42/2,4,5,6. Figs.:II.3.52.;II.3.54.

1945 *Aspidoceras longaevum* n. sp.- LEANZA. p. 26; L. 2/1,15.

**Holotipo:** Original en LEANZA (1945), L. 2/1,15, (Dirección de Minas y Geología, Buenos Aires, según texto), proveniente del horizonte con *Substeueroceras koeneni* de Sierra Azul, provincia de Mendoza (Argentina).

**Material:** 9 ejemplares

**Descripción:** La especie agrupa formas de talla media y ombligo pequeño a medio. La sección es claramente redondeada, más o menos deprimida, sin llegar a alcanzar valores extremos de E/H. Los flancos son convexos y convergentes y la RV, amplia y redondeada. El



BU es redondeado y la MU convexa y vertical.

Algo por encima del BU se instala una serie de gruesos tubérculos poco numerosos y dirigidos perpendicularmente al flanco. Hacia VI estos elementos pueden desaparecer, existiendo entonces un estadio interno completamente desprovisto de ornamentación.

La línea de sutura sólo en un caso ha podido ser observada en todo su desarrollo. Está compuesta por un total de nueve lóbulos -seis lóbulos umbilicales- y la morfología de los elementos, poco indentados y poco profundos, aparece en conjunto muy próxima a la de las especies de *Schaireria* estratigráficamente más elevadas -*avellana*, *neoburgensis*.

Observaciones: Según la descripción original de Leanza, el holotipo presenta un estadio completamente liso hasta los 59 mm. de diámetro, a partir de donde se desarrolla la ornamentación típica de la especie, a base de una sola serie de tubérculos. En nuestros ejemplares, y debido en parte a la deficiente conservación, sólo en algún caso se observan las vueltas internas claramente desprovistas de ornamentación, aunque de cualquier manera este núcleo liso ocupa una porción de la concha mucho más restringida que en el caso del holotipo -alrededor de 15 mm. Este último punto podría ser explicado considerando la enorme talla del ejemplar tipo en relación con los especímenes béticos, lo que propiciaría una mayor extensión proporcional de la porción interna lisa. En cualquier caso, por el momento, estas diferencias no parecen constituir un criterio suficiente de diferenciación entre la forma andina y el material subbético, por lo que ambos se recogen bajo la misma denominación específica.

Afinidades: De *Sch. avellana* (ZITTEL) se diferencia por el ombligo más amplio, la posición más externa de la serie de tubérculos y la existencia de un estadio interno liso. *Sch. neoburgensis* (OPPEL), además, nunca presenta tubérculos.

Distribución paleogeográfica y bioestratigráfica: Especie muy poco abundante en las C. Béticas y, aparentemente, también en la provincia andina.

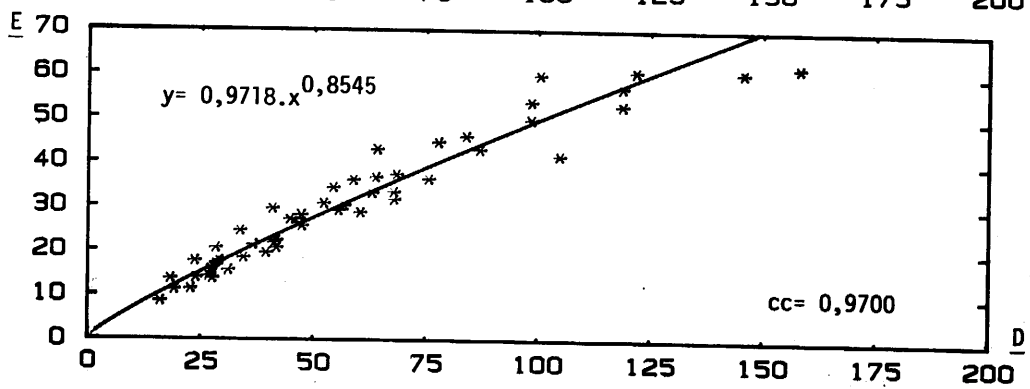
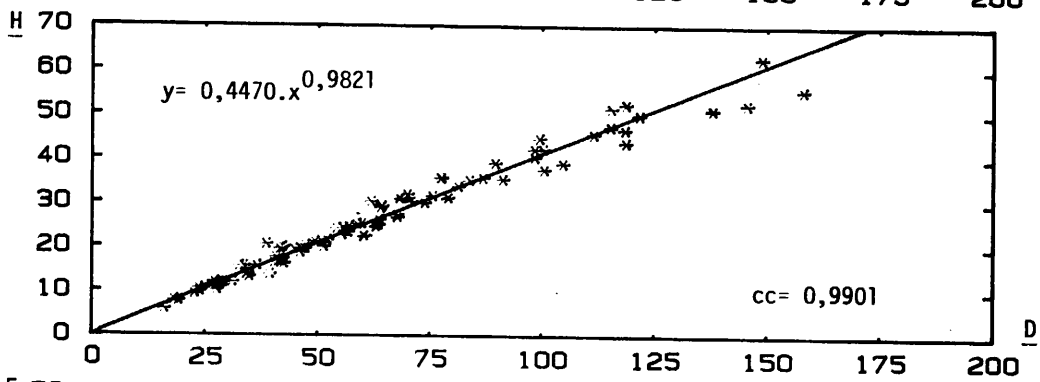
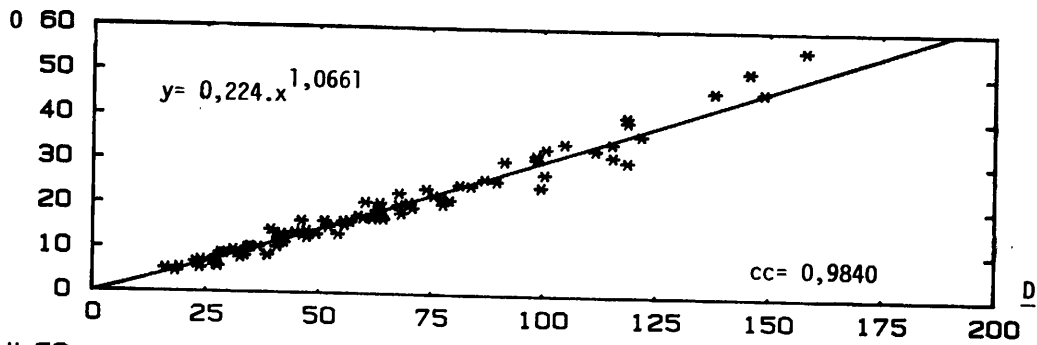
Berriasense inferior-Berriasense medio (zona de Jacobi-zona de Andrussowi) de las C. Béticas.

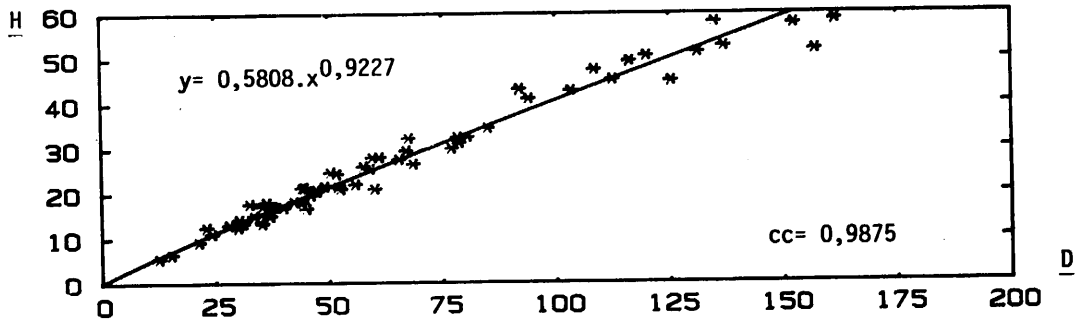
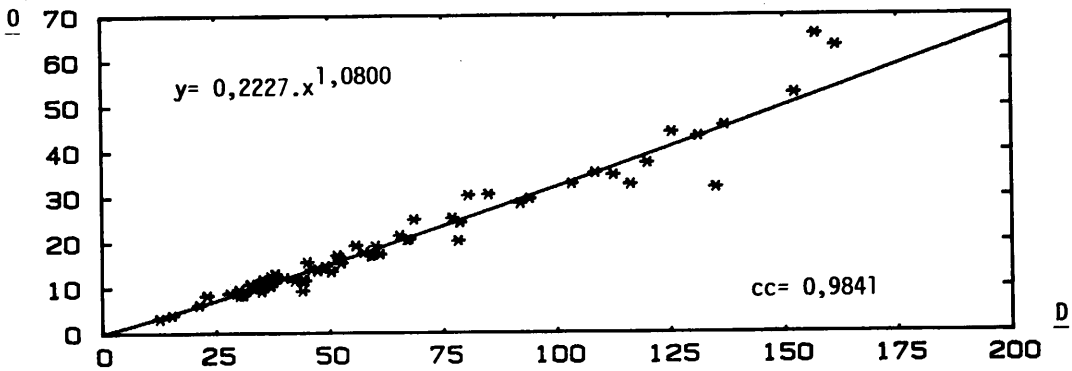
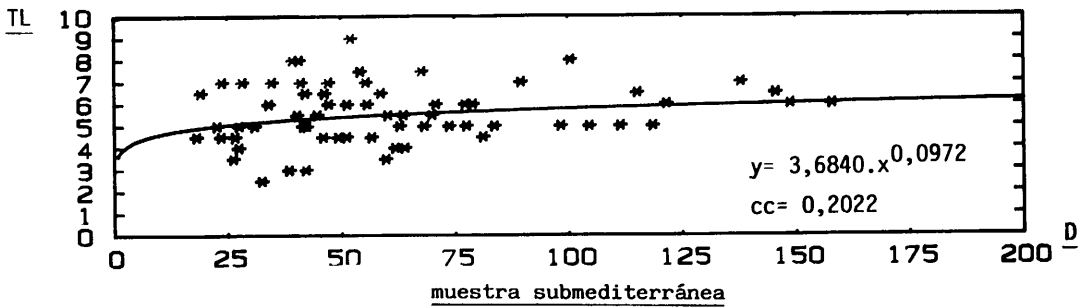
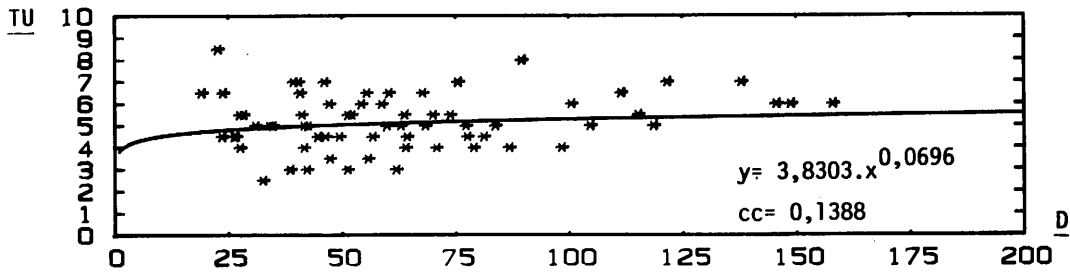
Berriasense inferior (zona de *Substeueroceras koeneni*) de la provincia de Mendoza (Argentina).

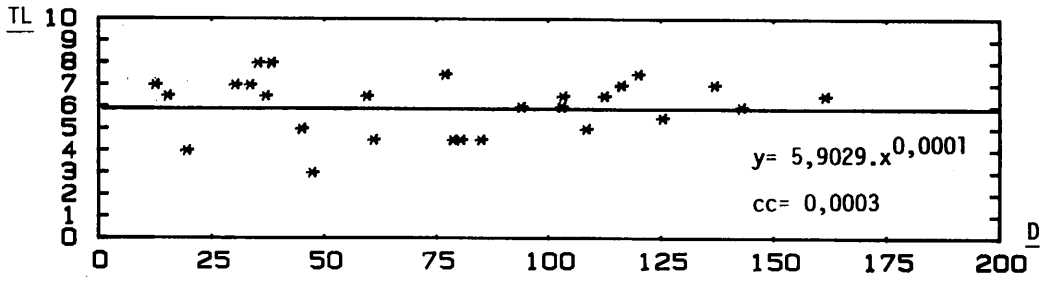
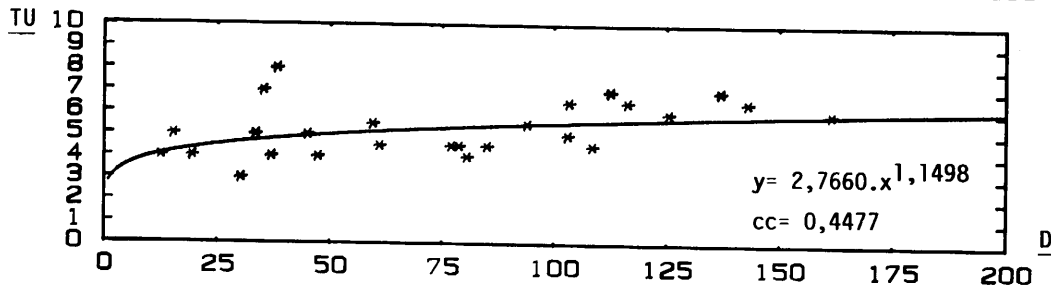
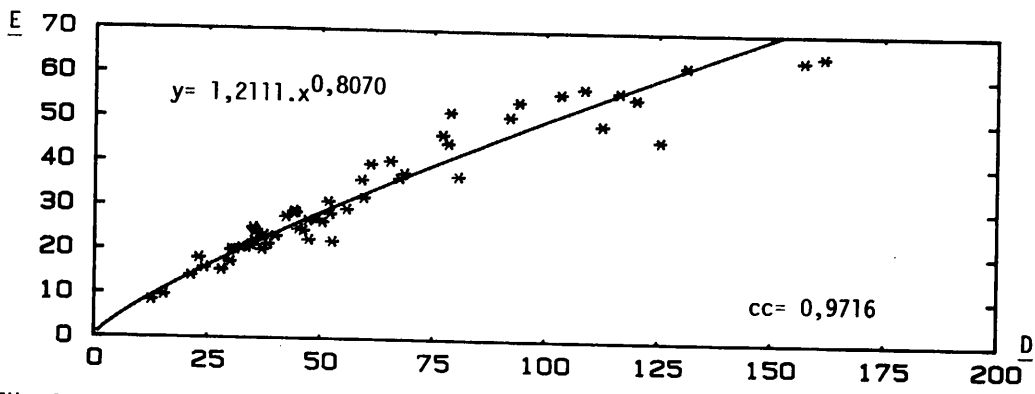
II.3.4. Gráficas

*A. binodum* (OPPEL)

muestra mediterránea

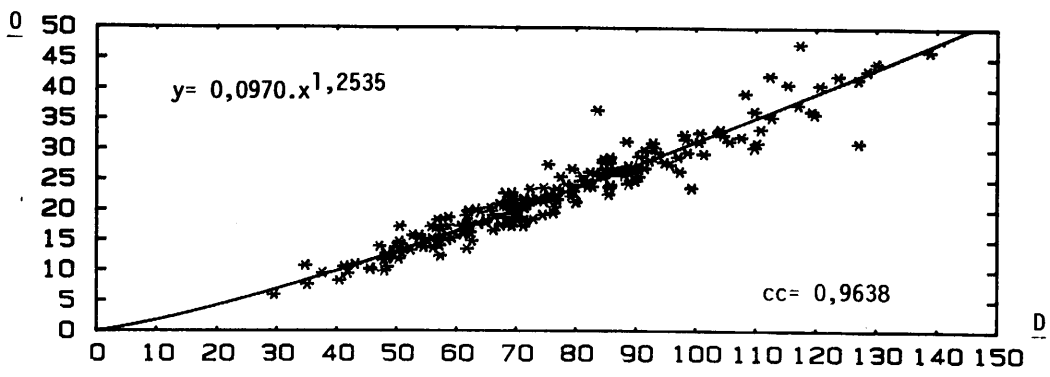


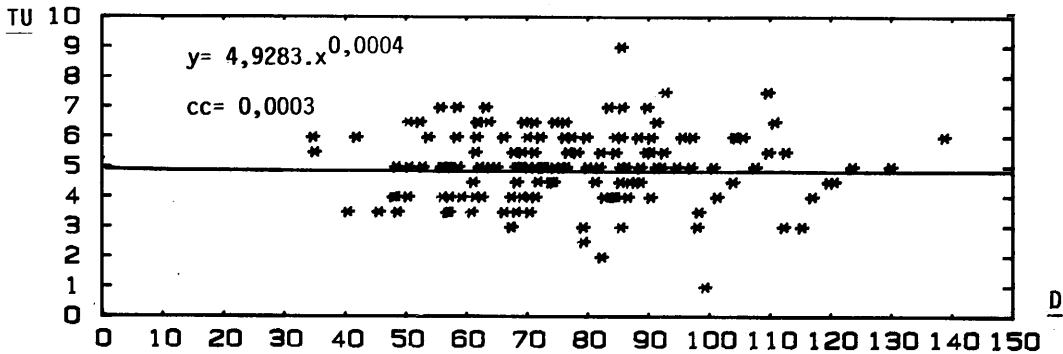
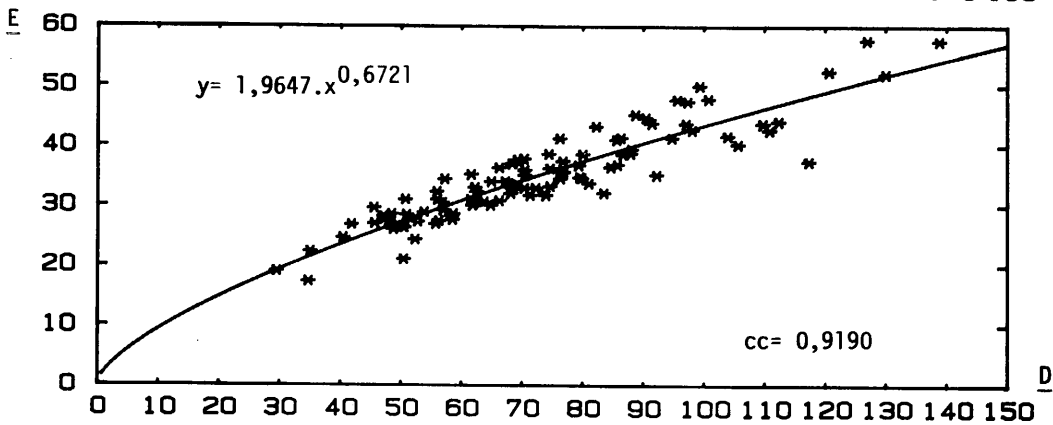
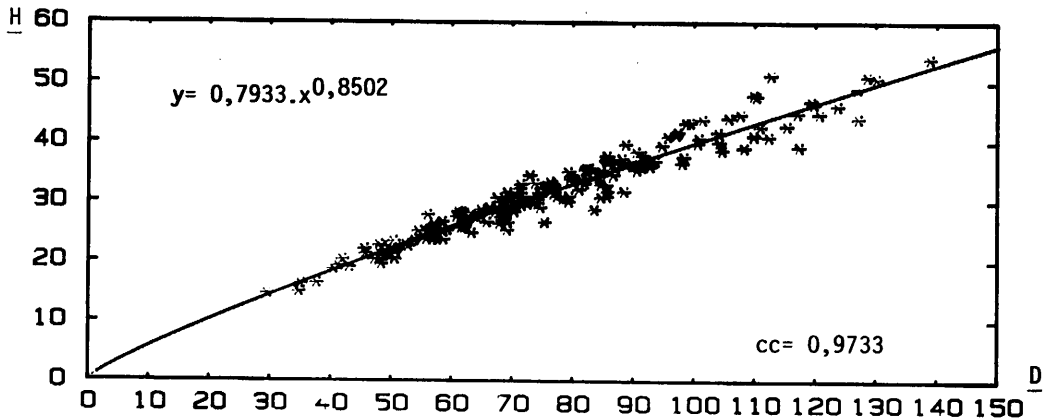


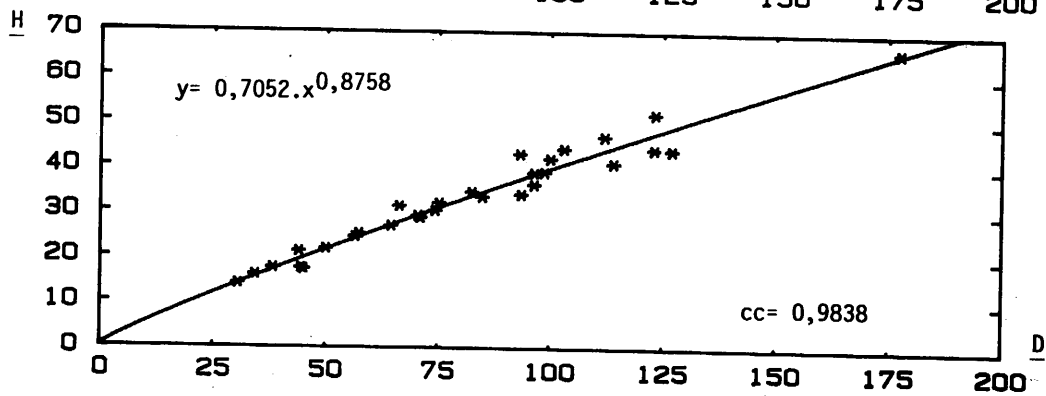
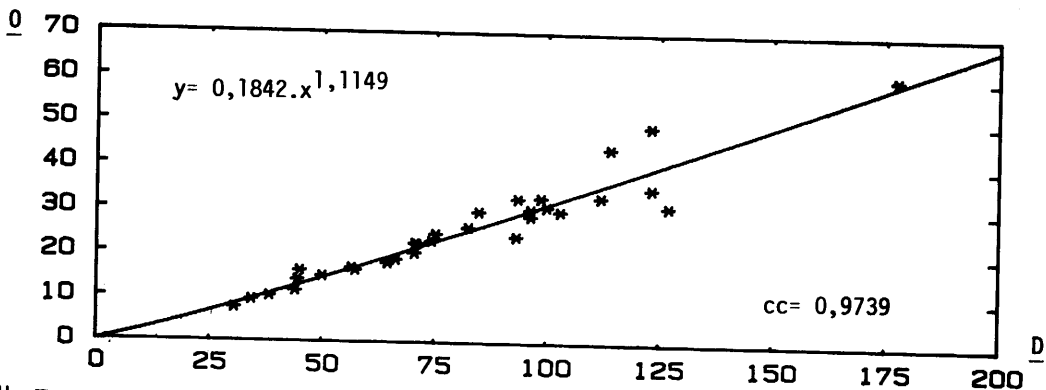
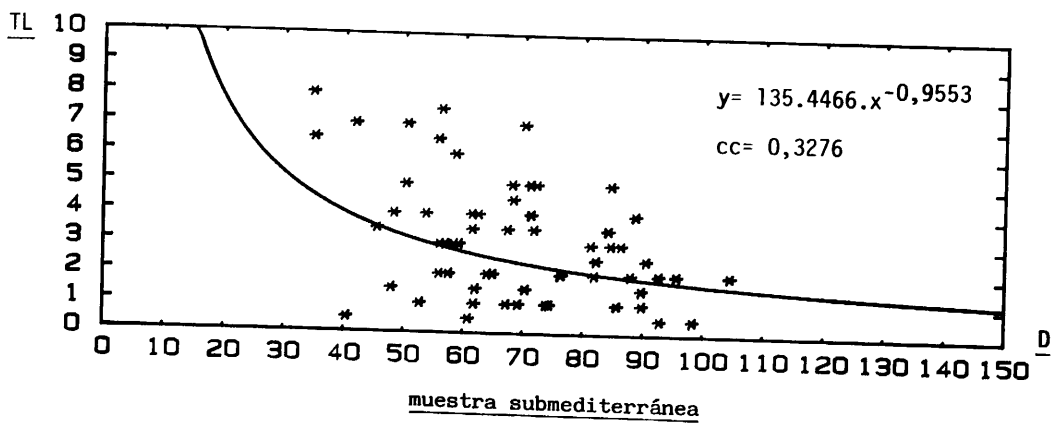


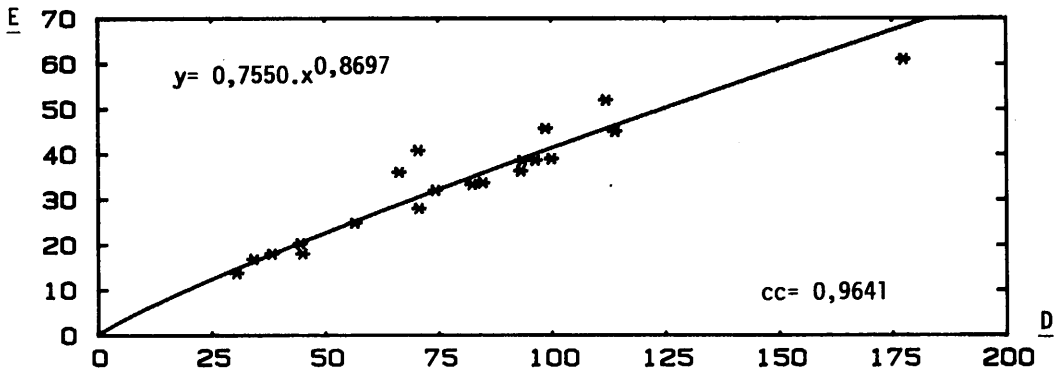
*A. sesquinosum* FONTANNES

muestra mediterránea

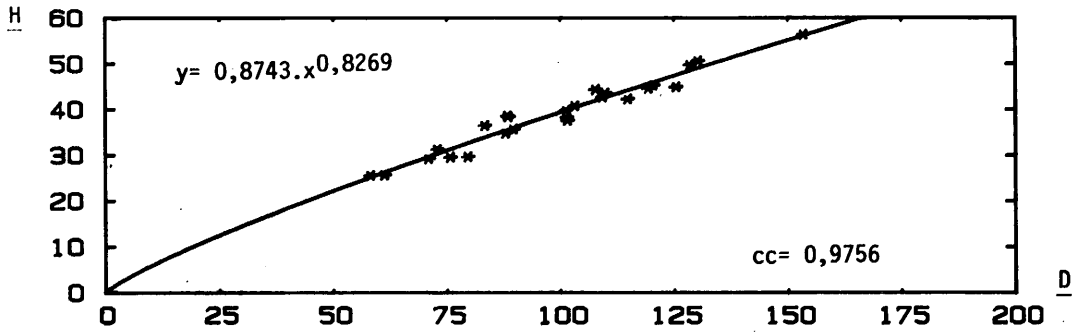
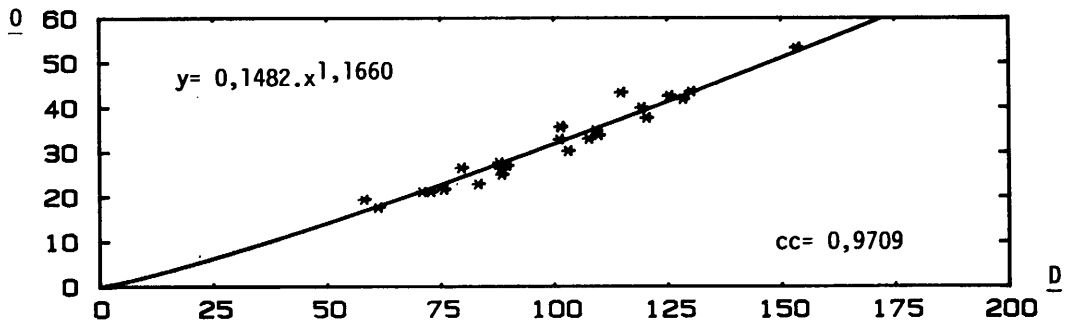


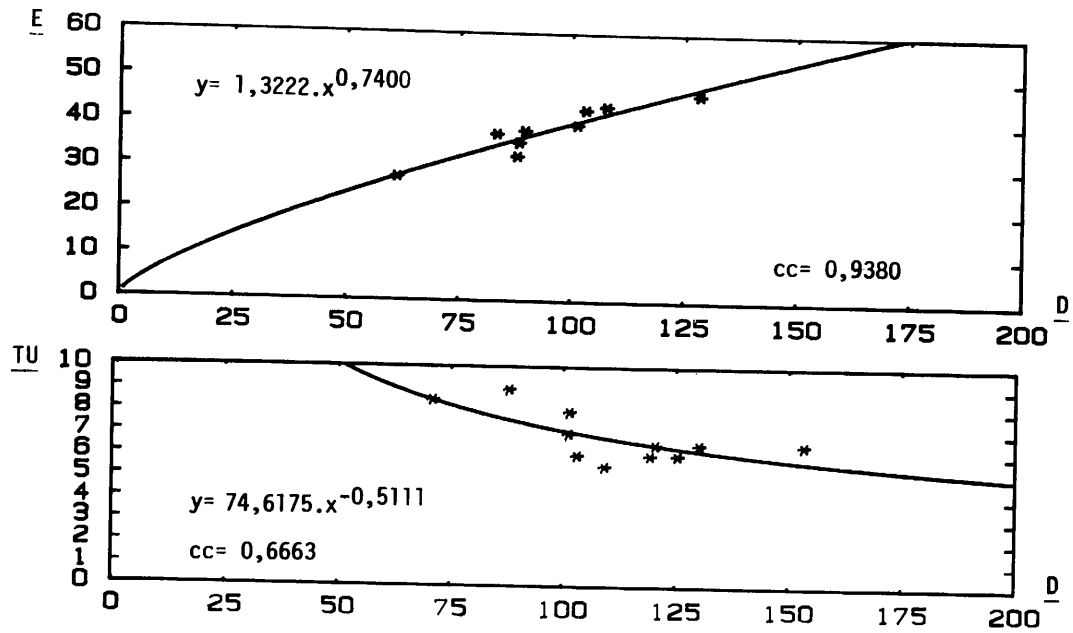






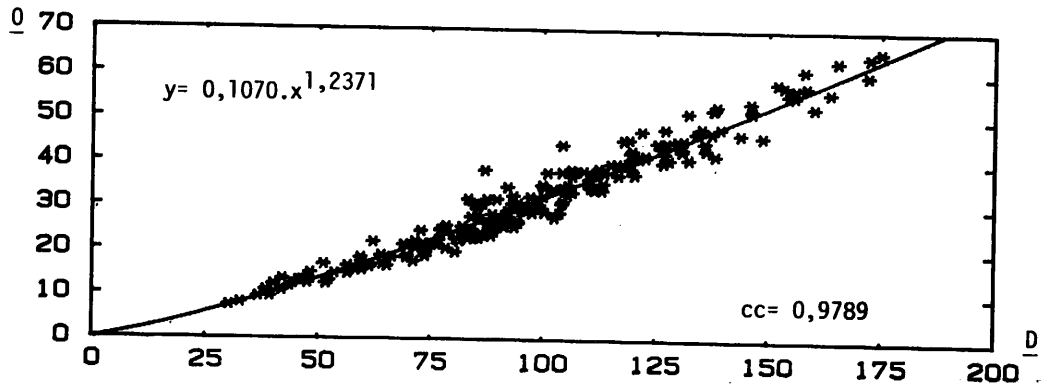
*A. linarezi* sp. nov.



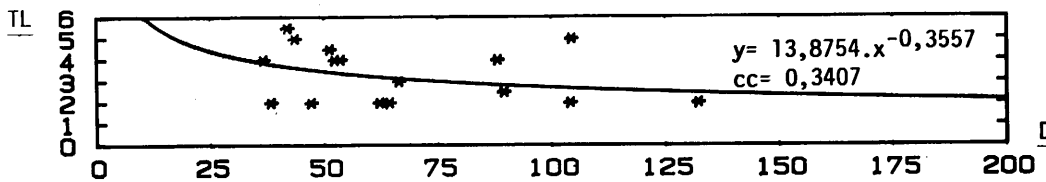
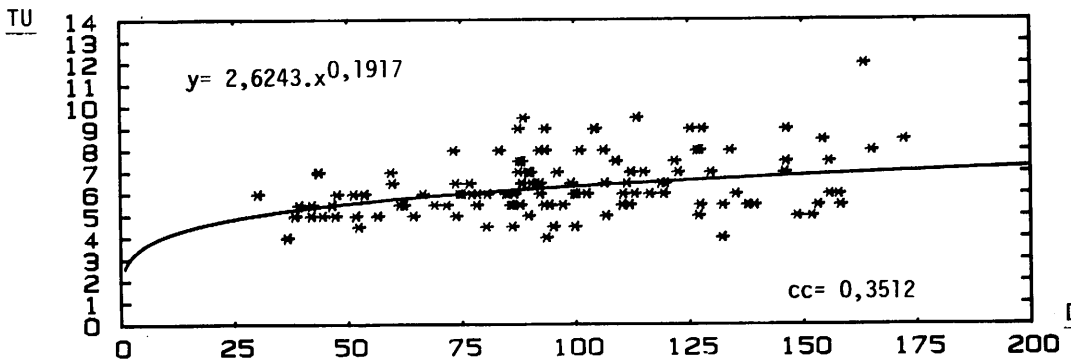
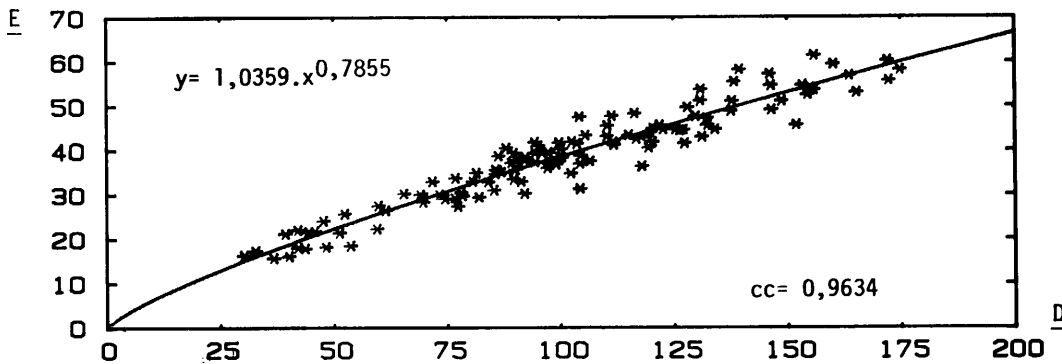
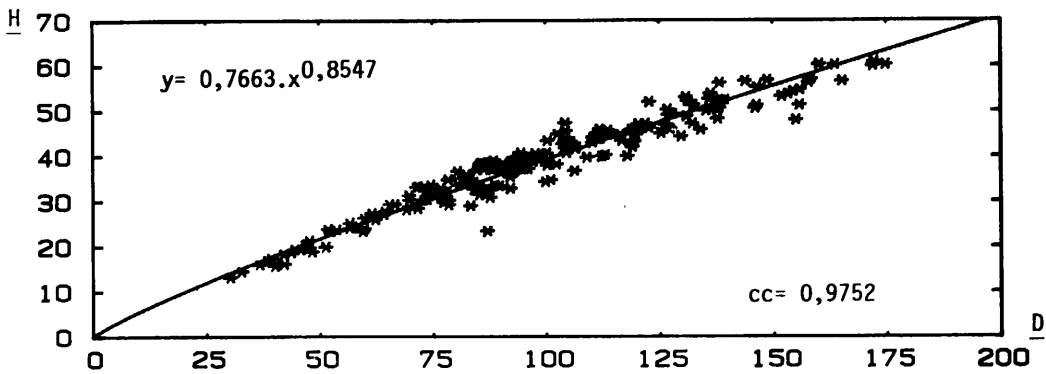


*A. uninodosum* TOULA

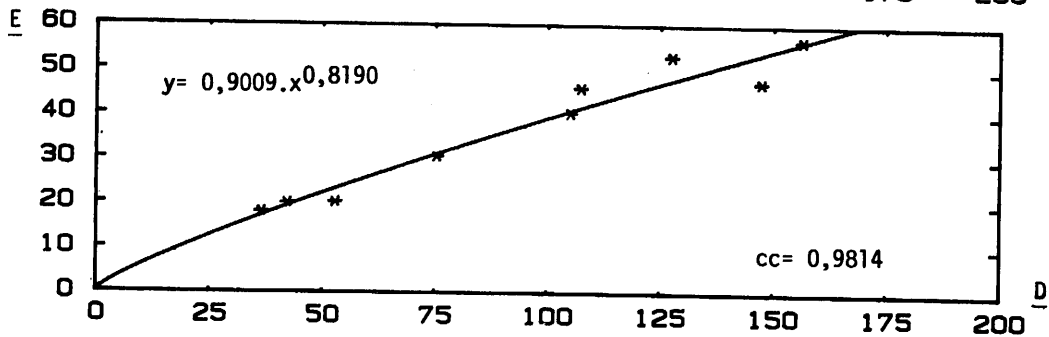
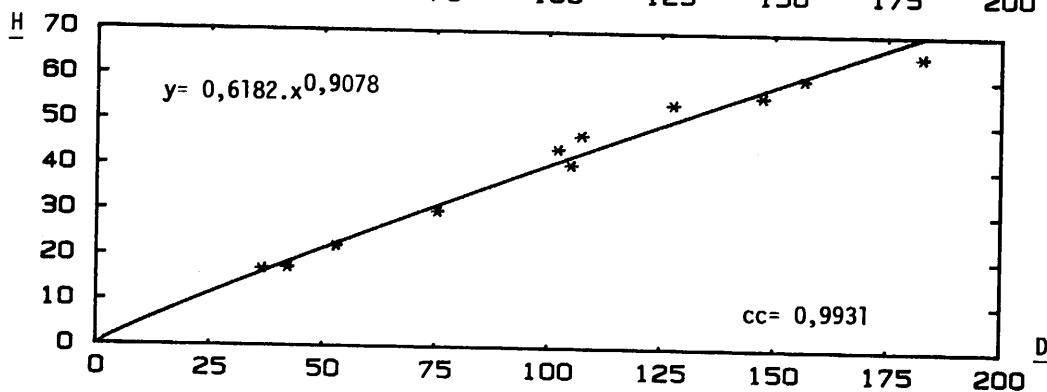
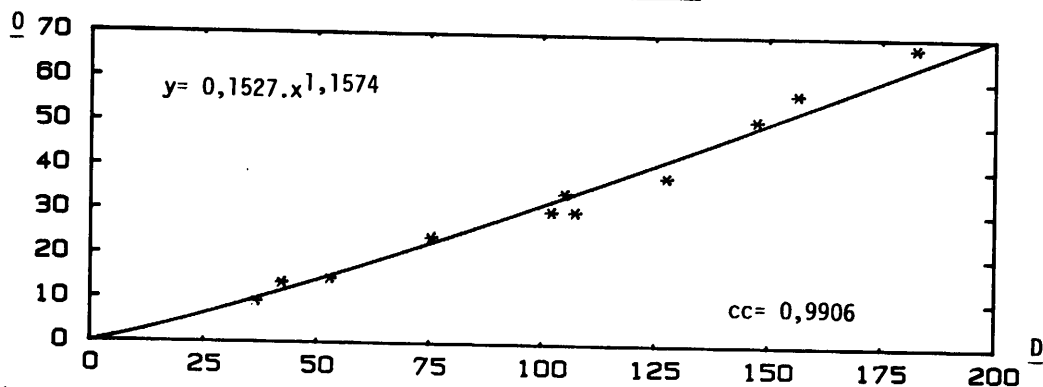
muestra mediterránea



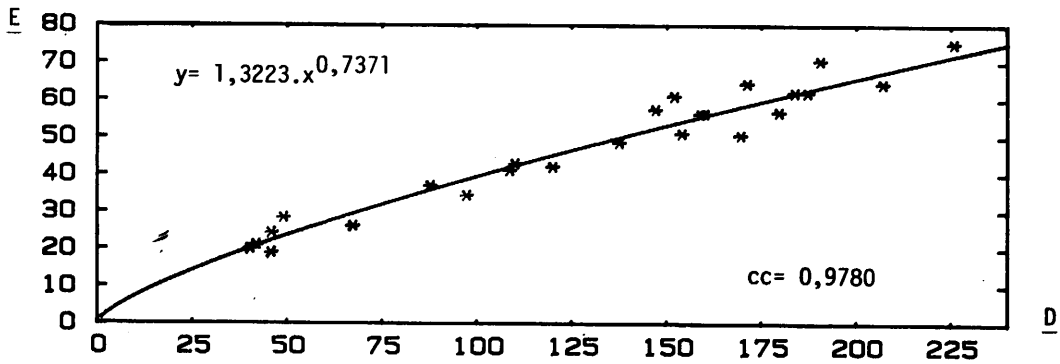
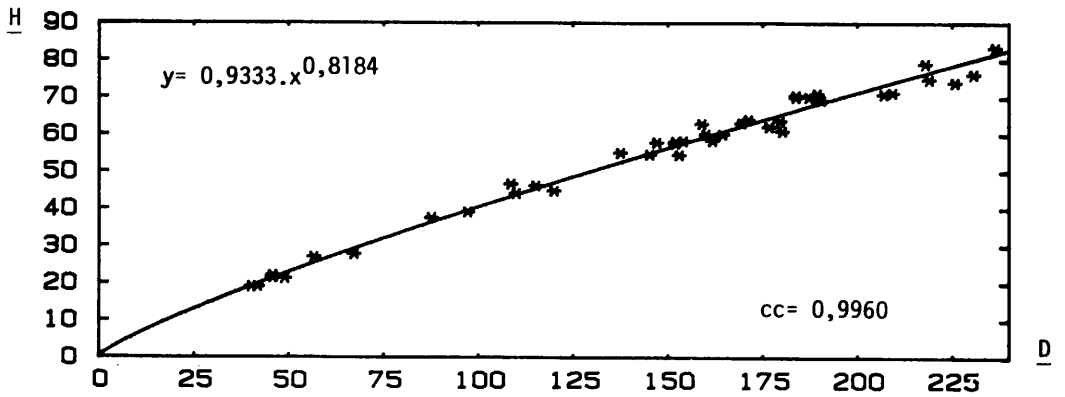
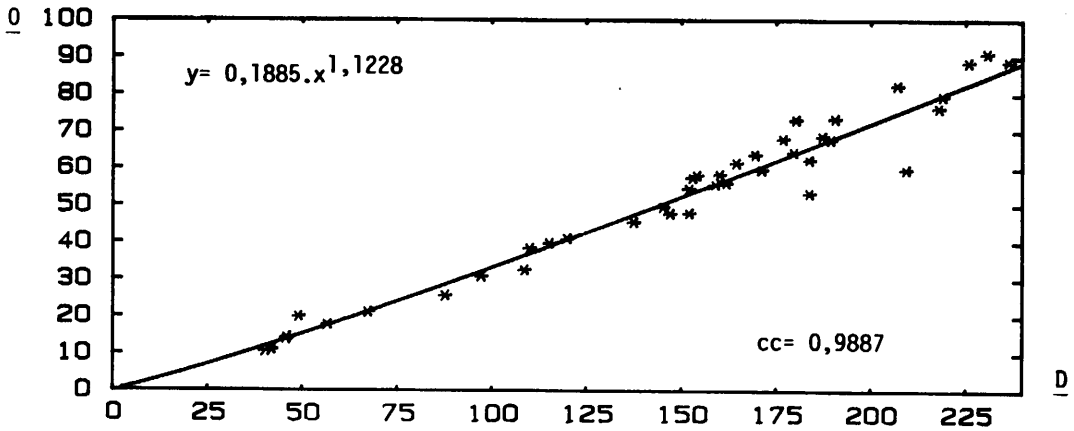


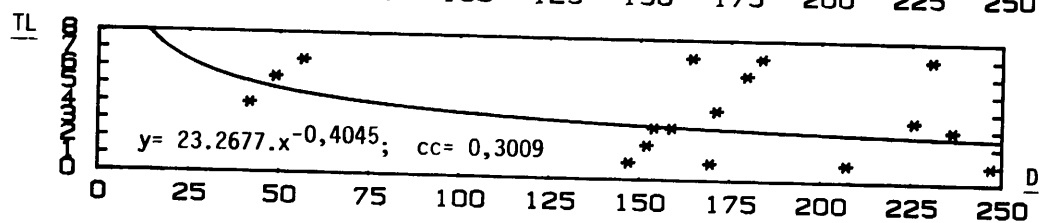
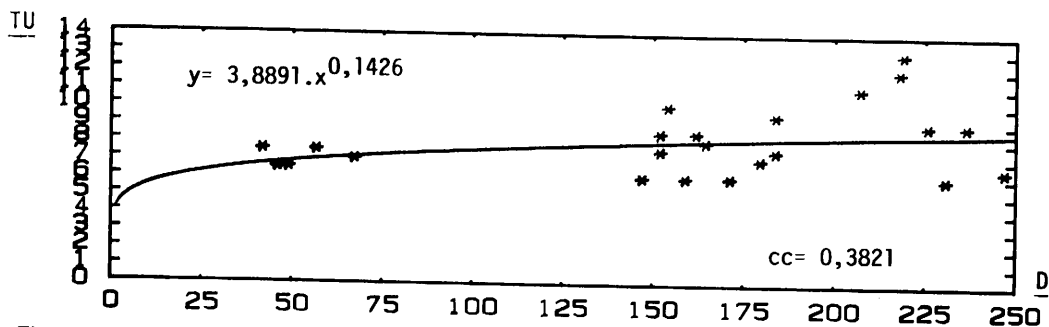


muestra submediterránea



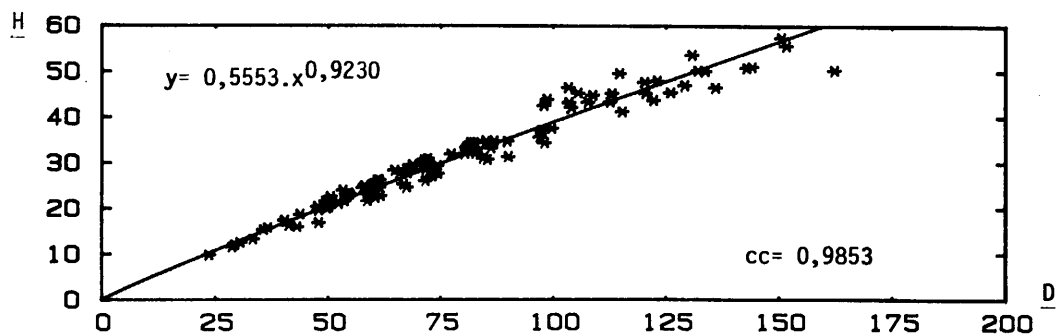
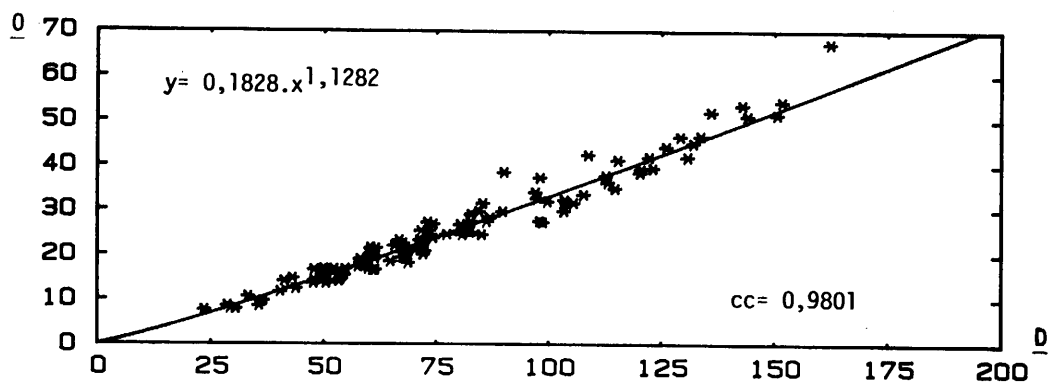
*A. acanthicum* (OPPEL)

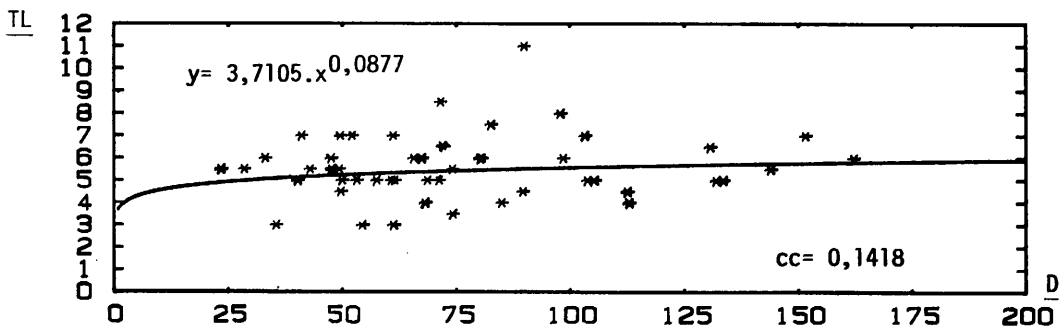
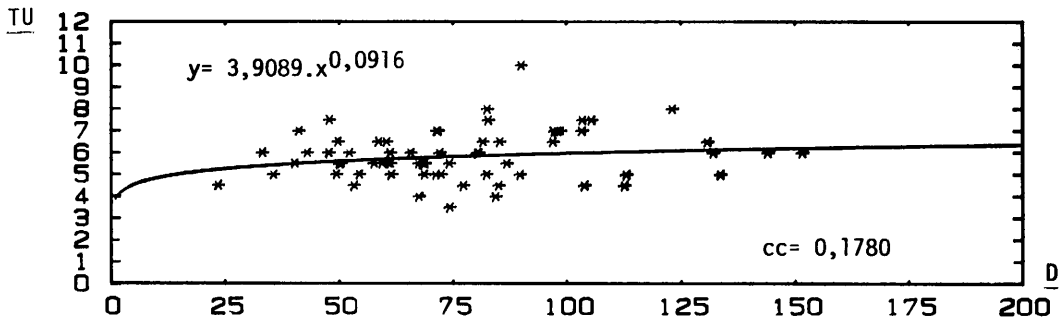
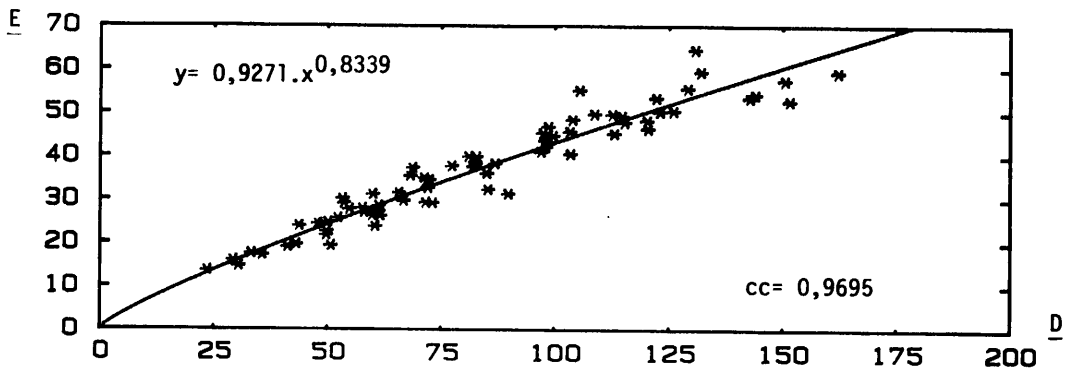




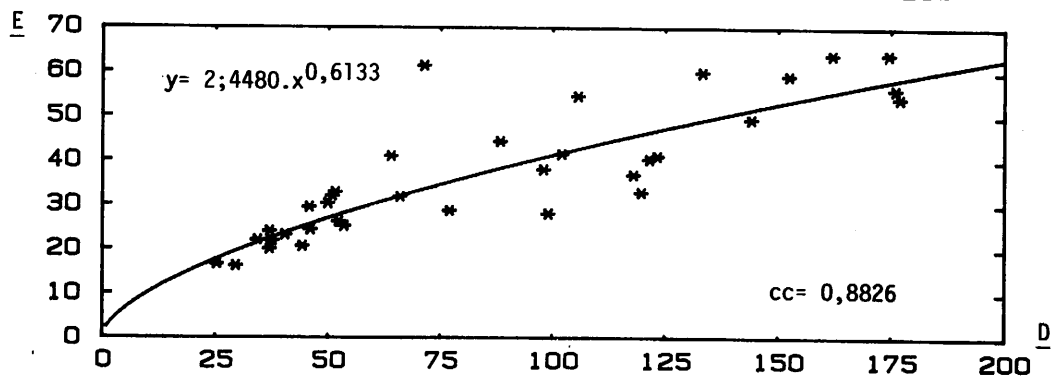
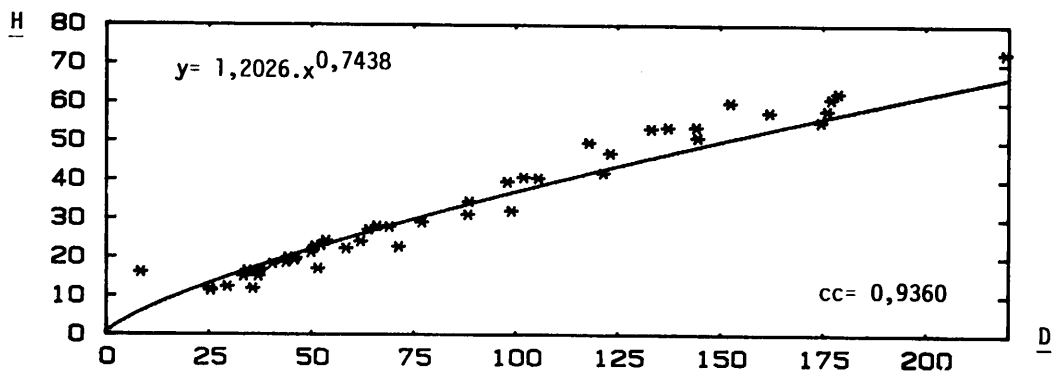
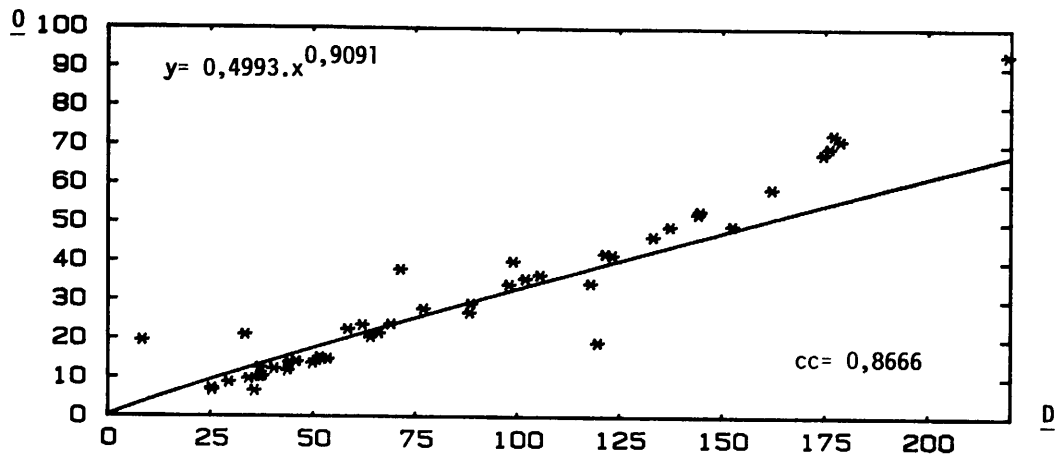
*A. longispinum* (SOWERBY)

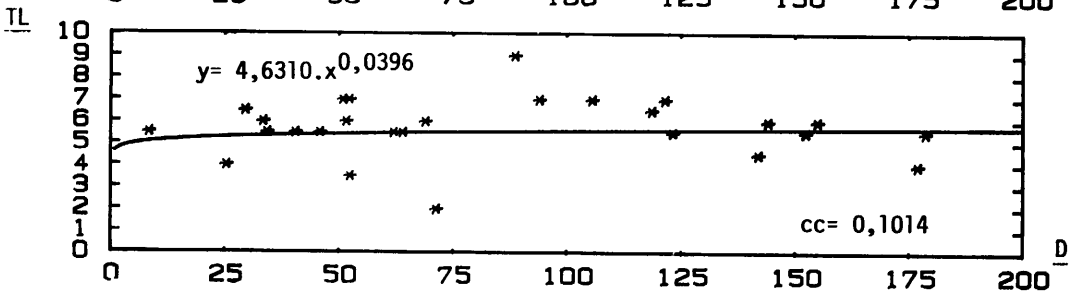
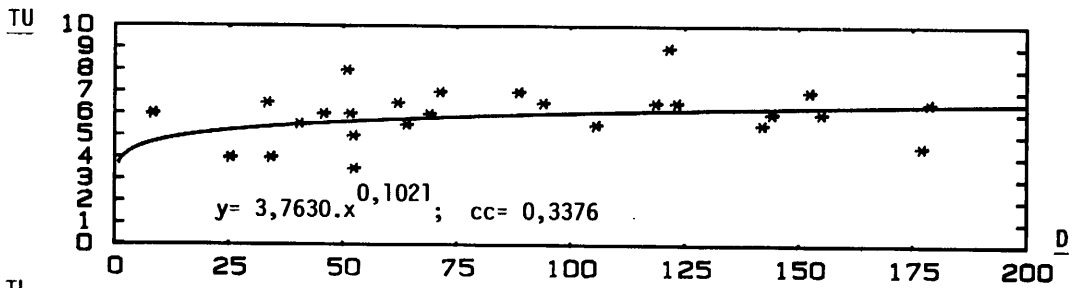
muestra mediterránea





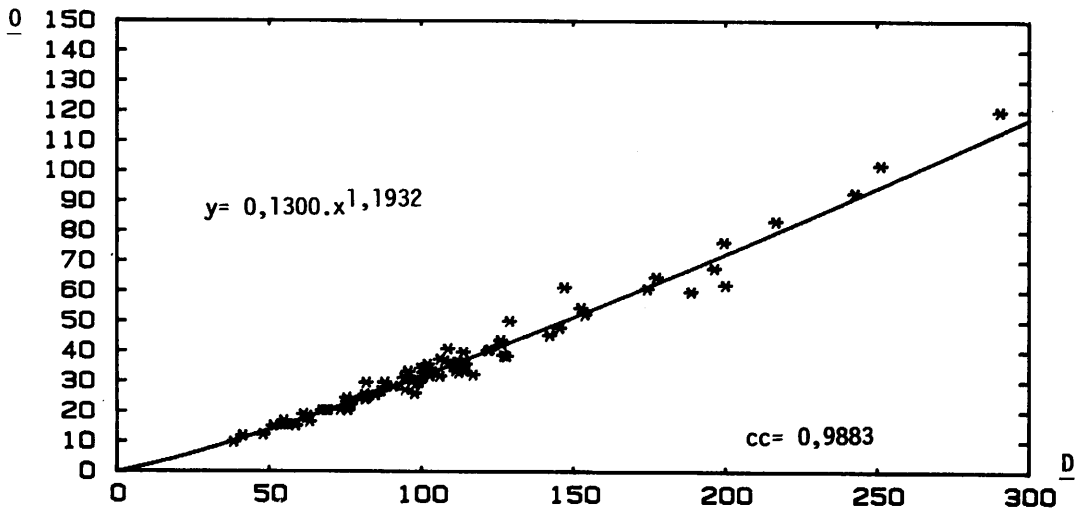
muestra submediterránea

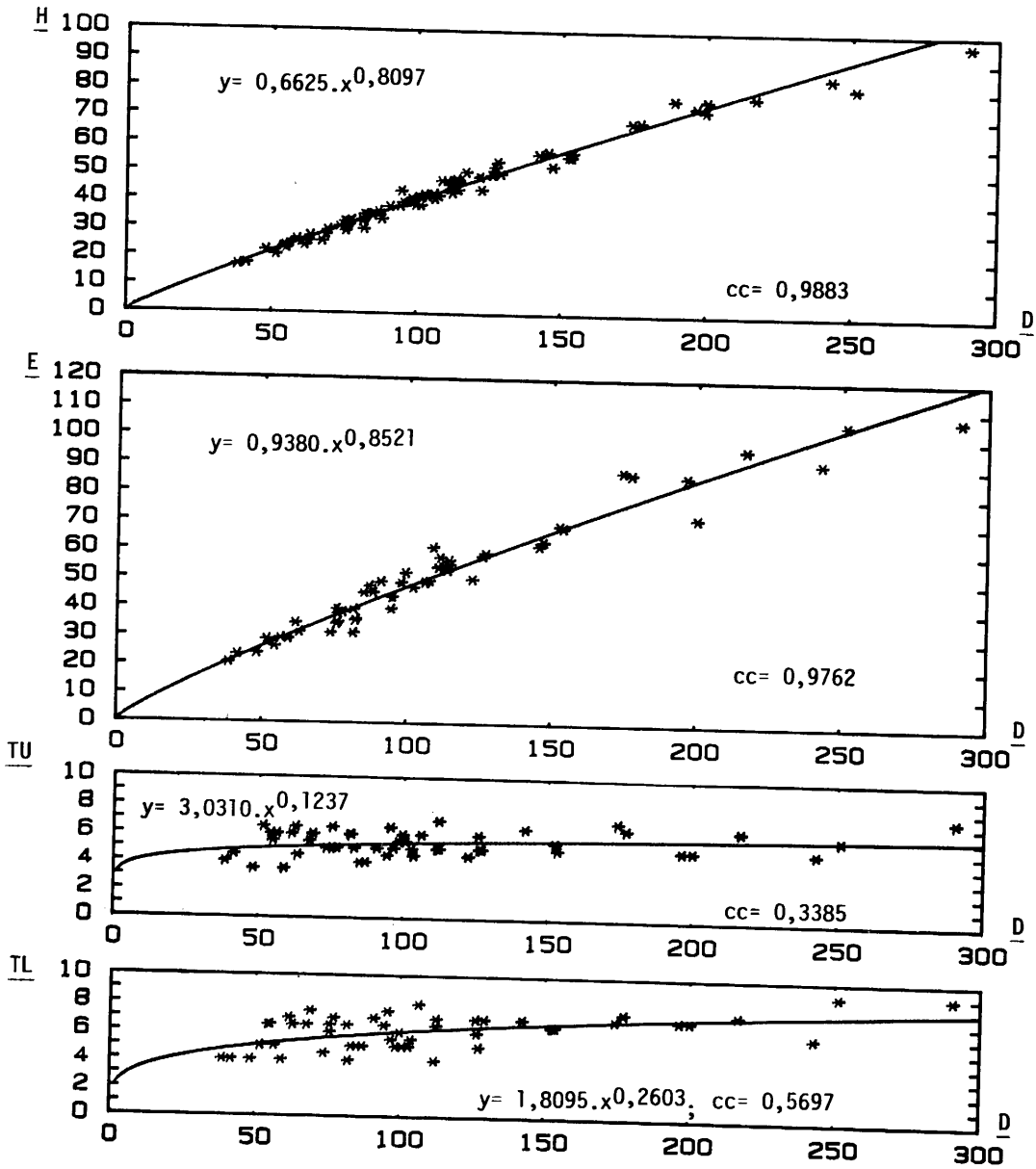




*A. hystricosum* (QUENSTEDT)

muestra mediterránea

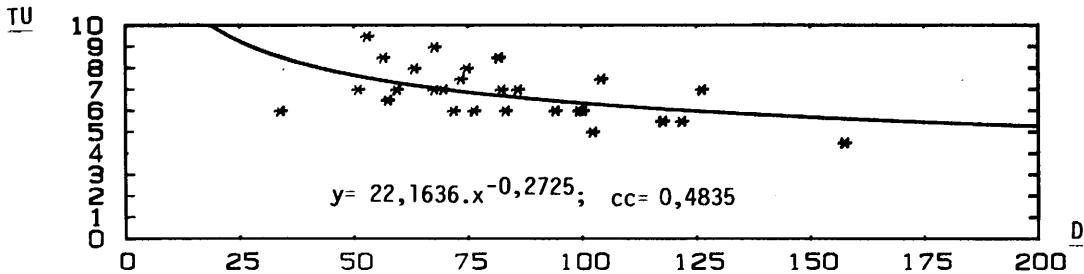
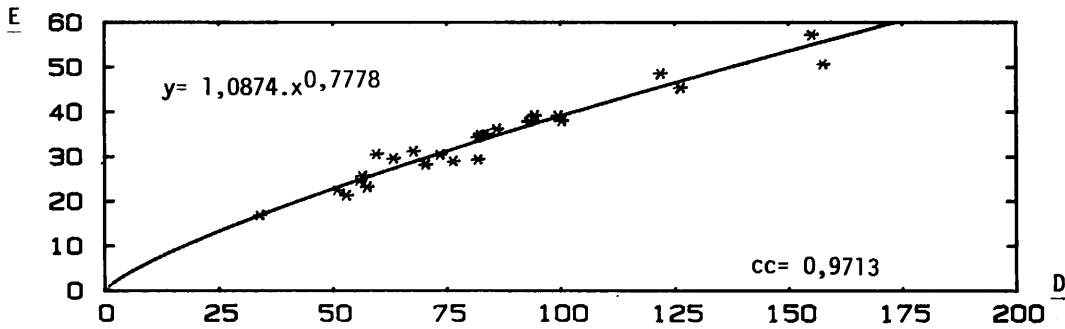
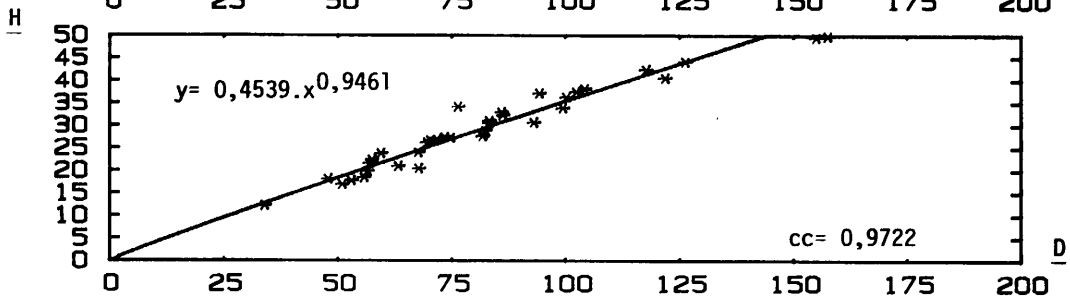
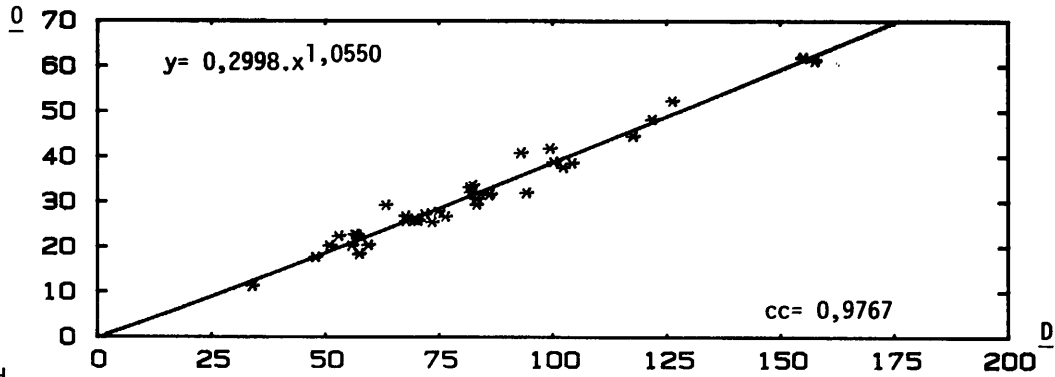


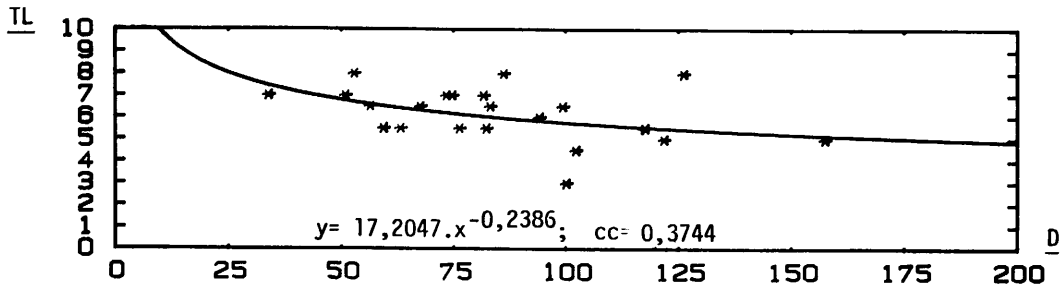




*A. apenninicum* ZITTEL

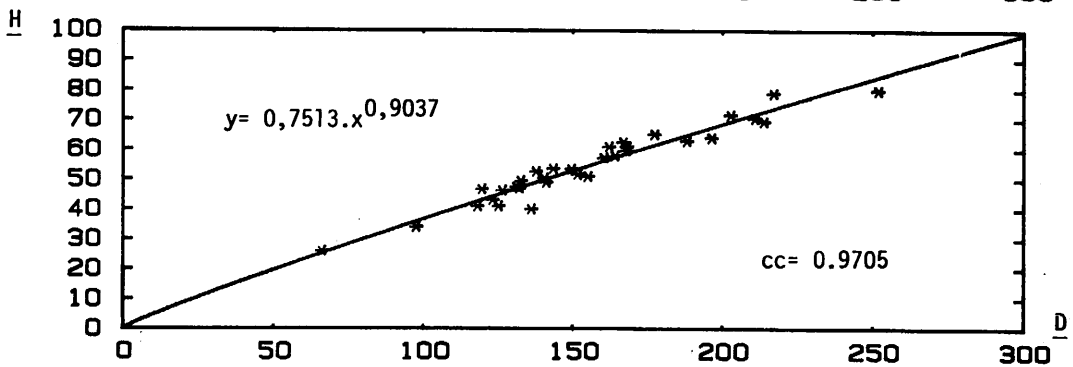
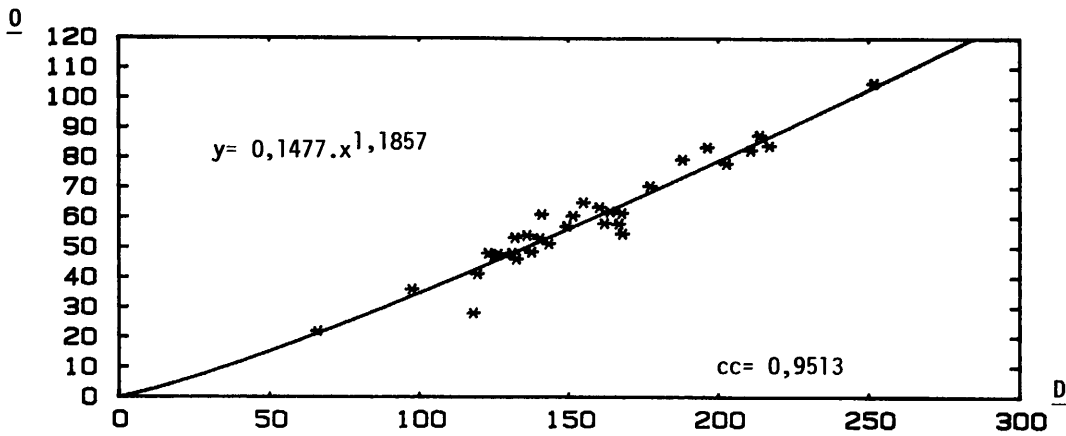
muestra mediterránea

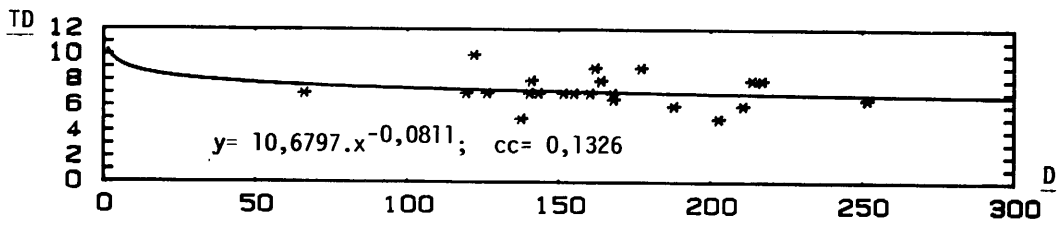
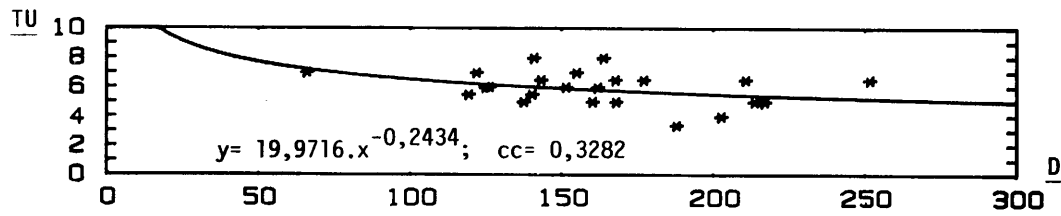
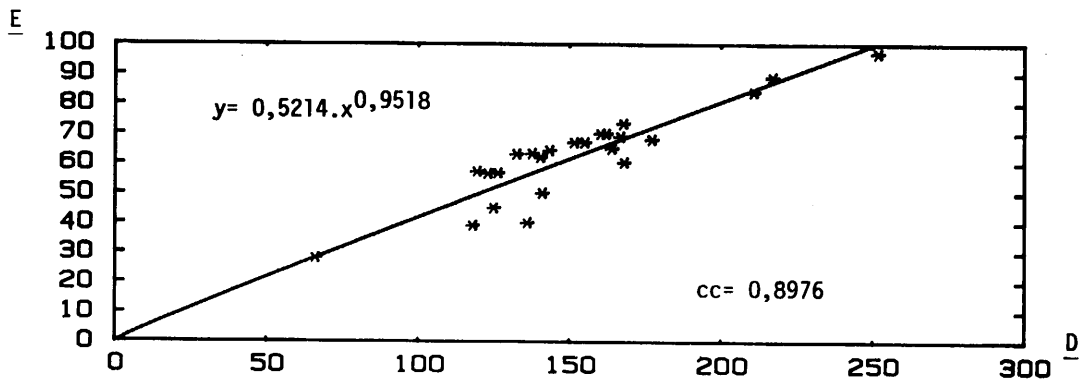




*A. caletanum* (OPPEL)

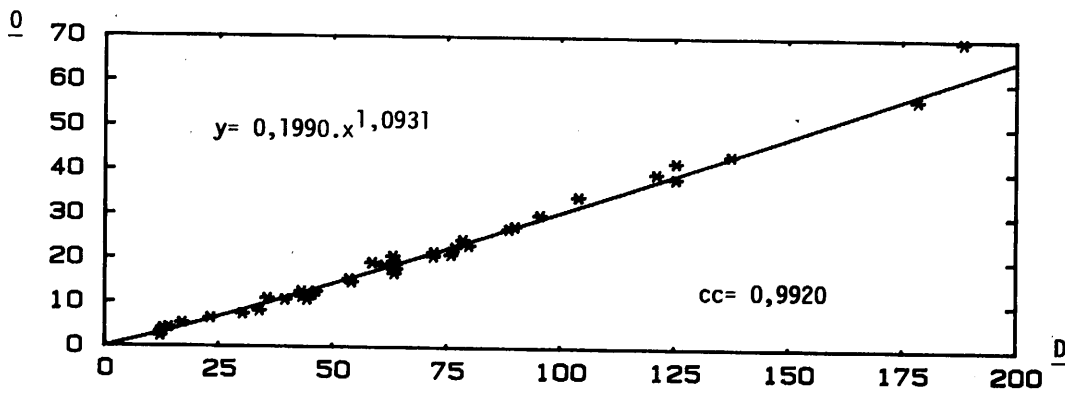
muestra subboreal

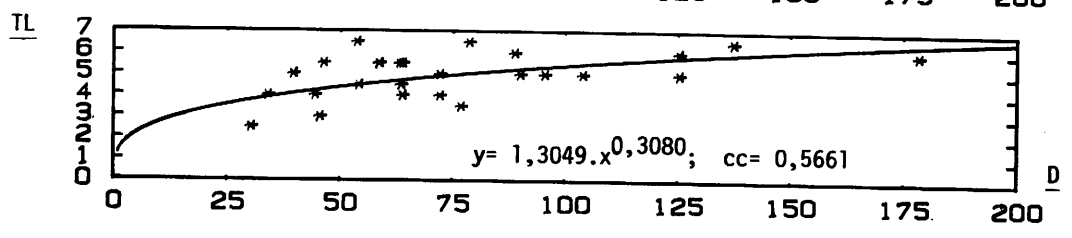
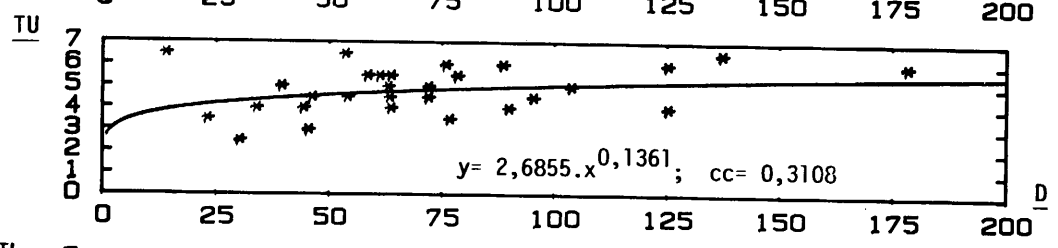
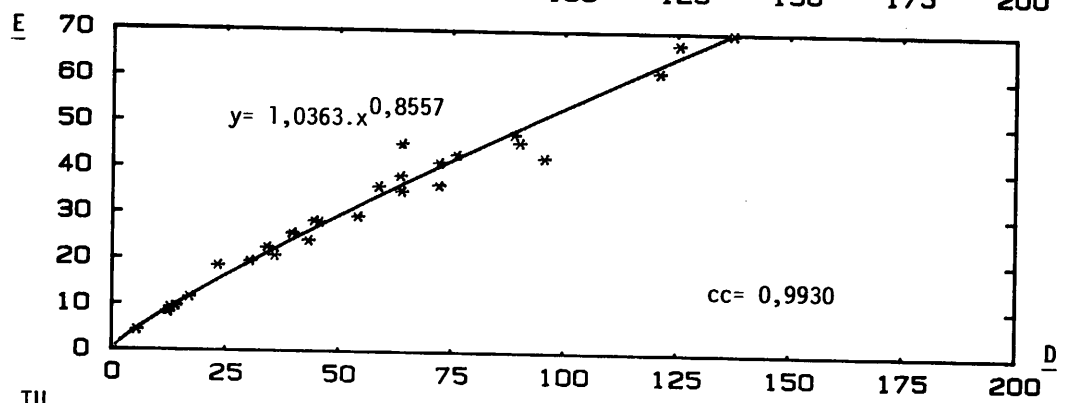
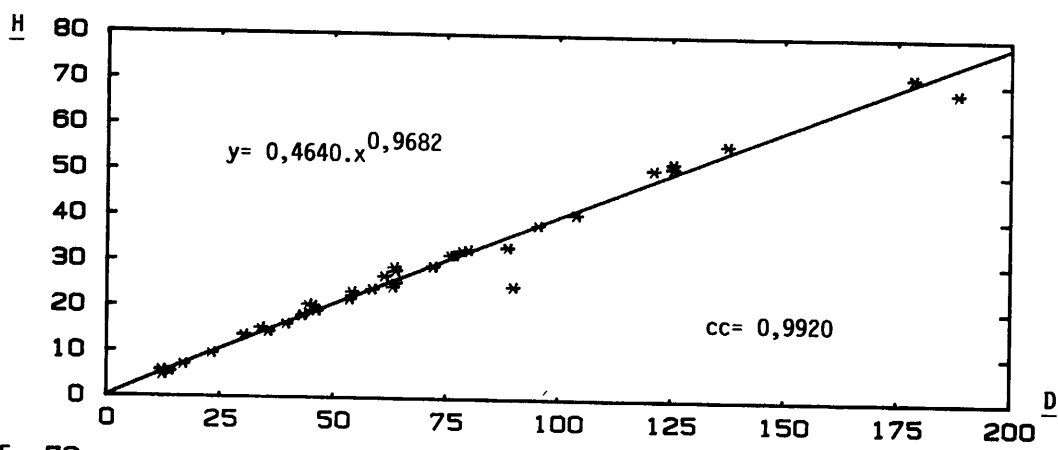




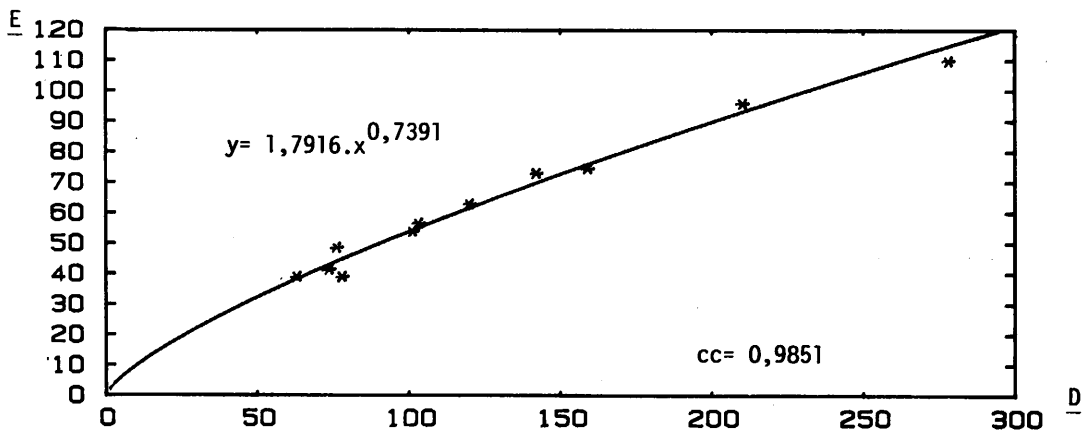
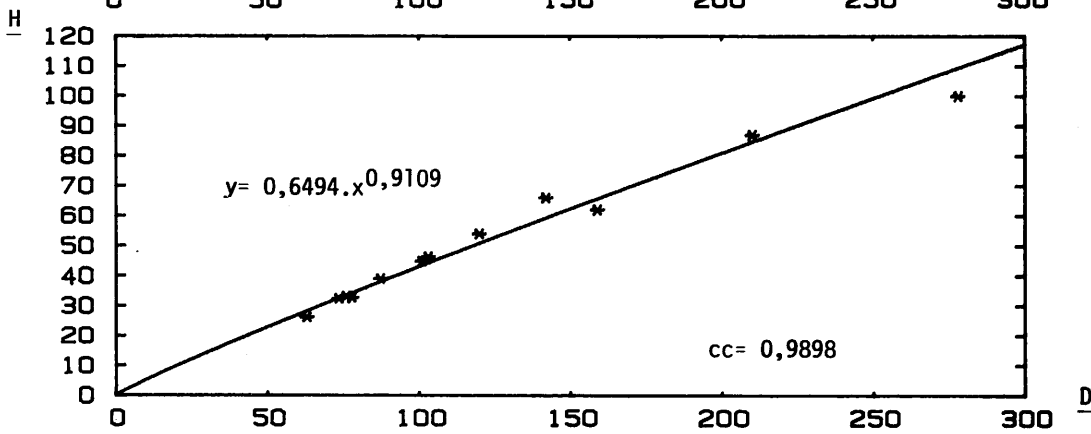
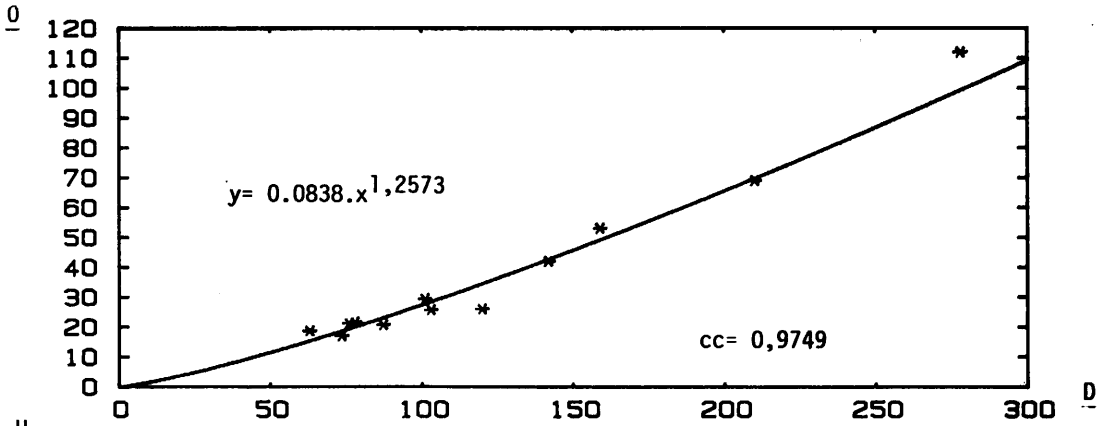
*A. rogoznicense* (ZEUSCHNER)

muestra mediterránea



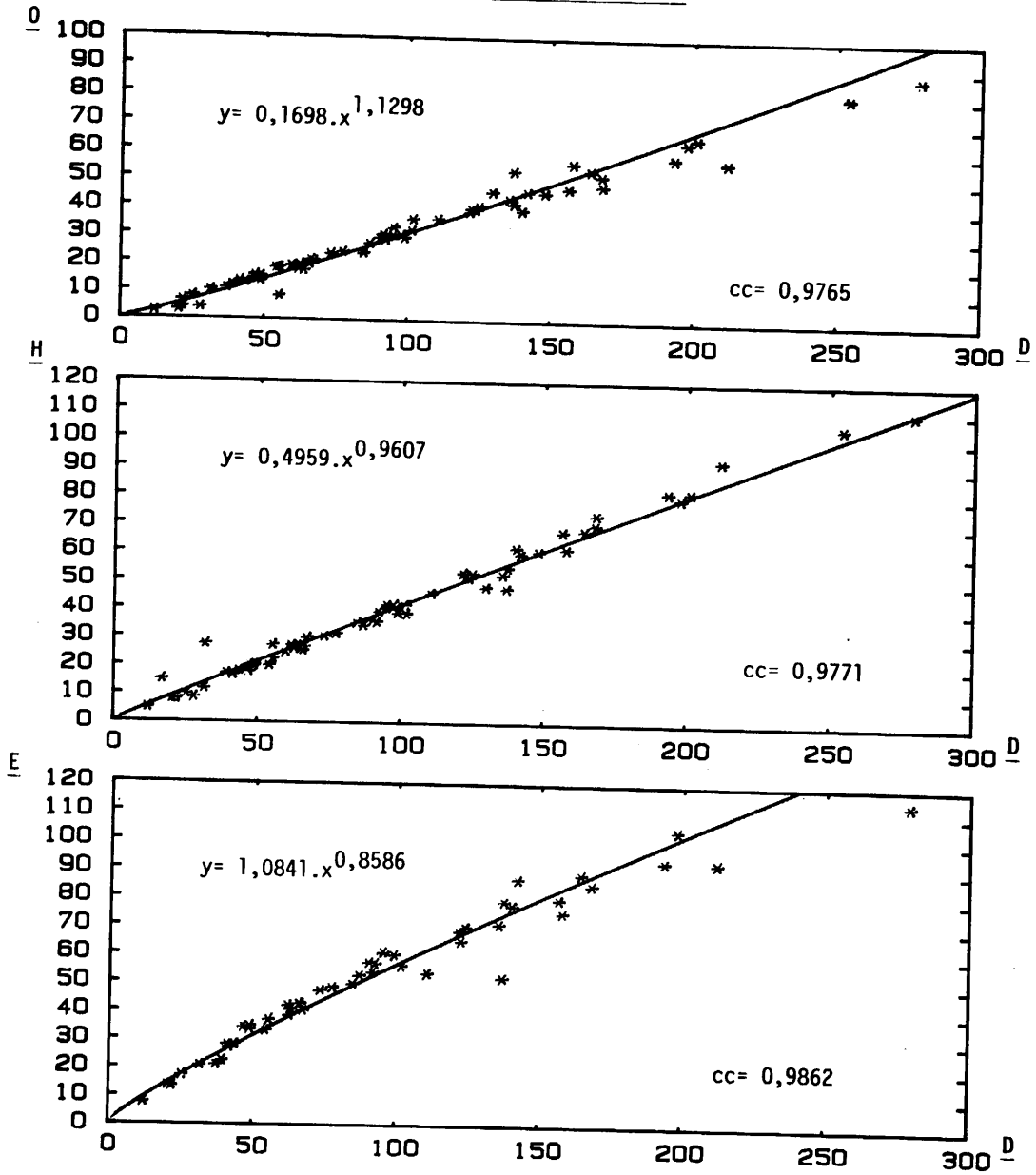


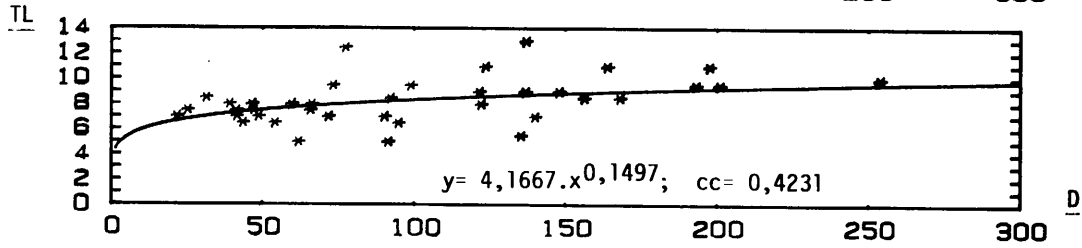
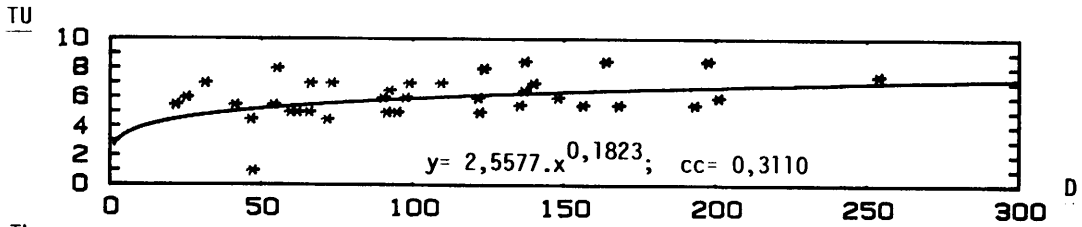
muestra indomalgache



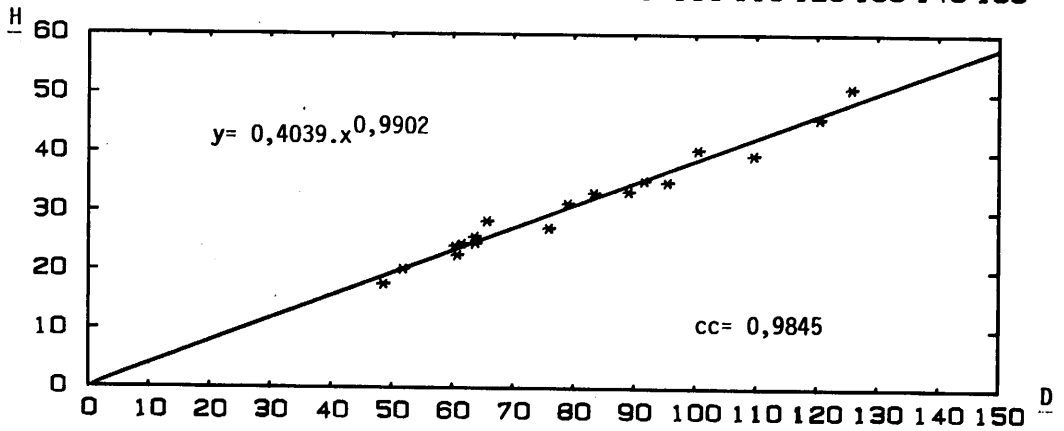
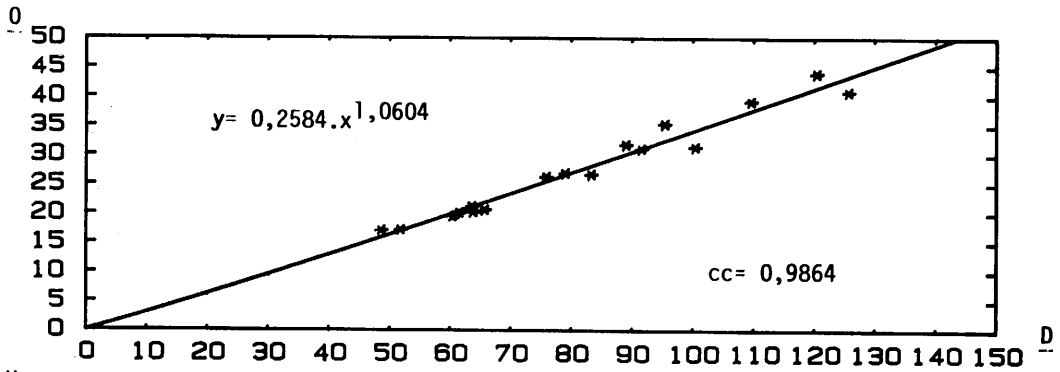
*A. rafaeli* (OPPEL)

muestra mediterránea





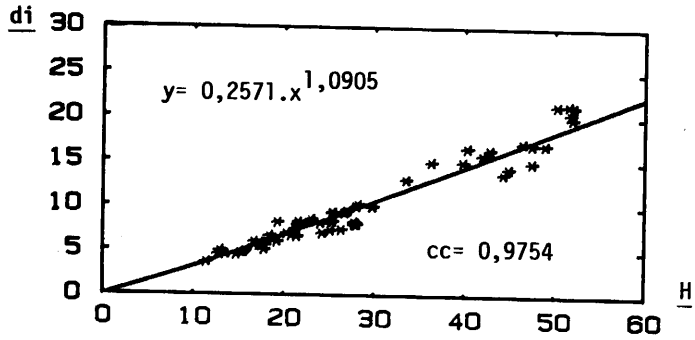
*A. taverai* sp. nov.



DIAGRAMAS di - H

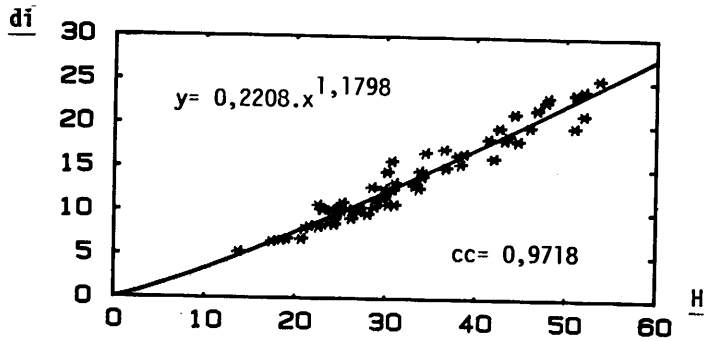
*A. binodum* (OPPEL)

muestra mediterránea



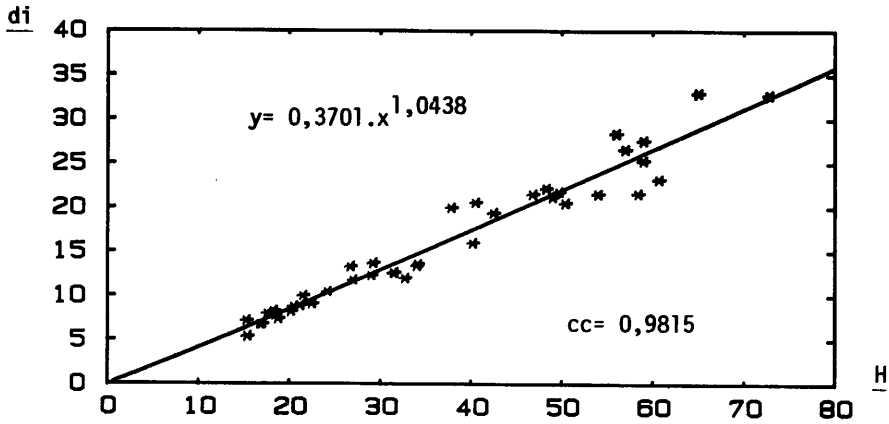
*A. longispinum* (SOWERBY)

muestra mediterránea



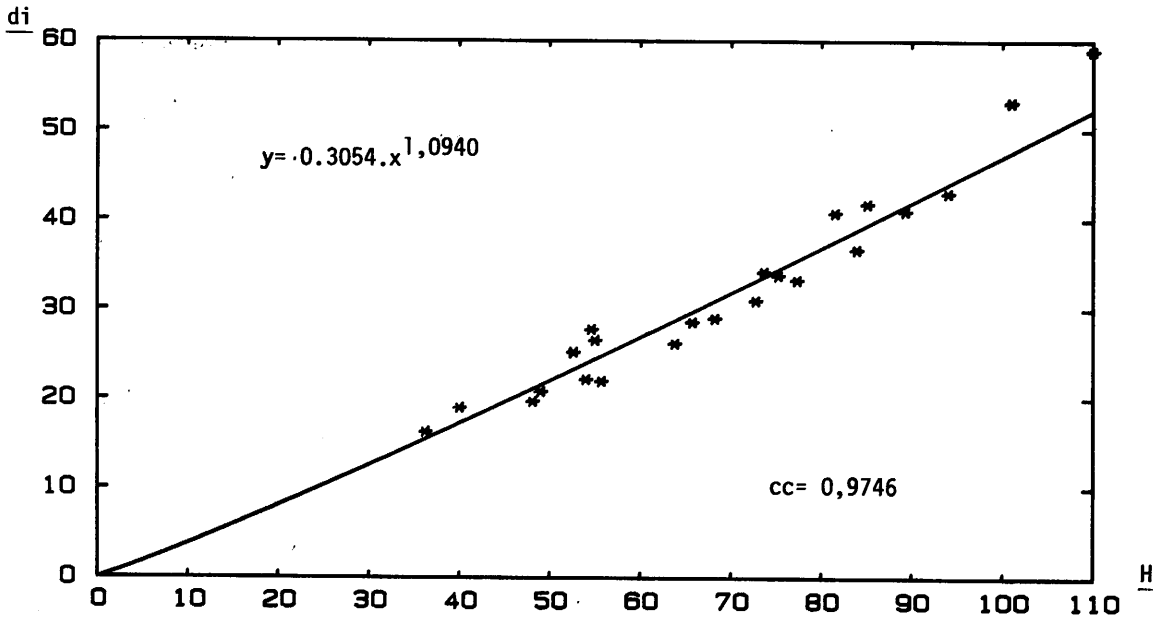


muestra submediterránea



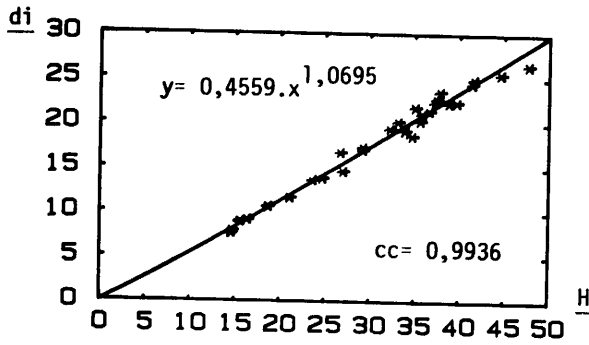
*A. hystricosum* (QUENSTEDT)

muestra mediterránea

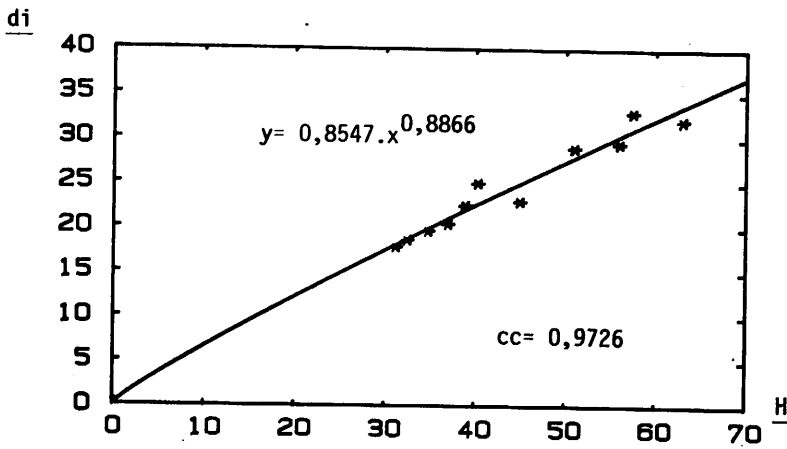


*A. apenninicum* ZITTEL

muestra mediterránea

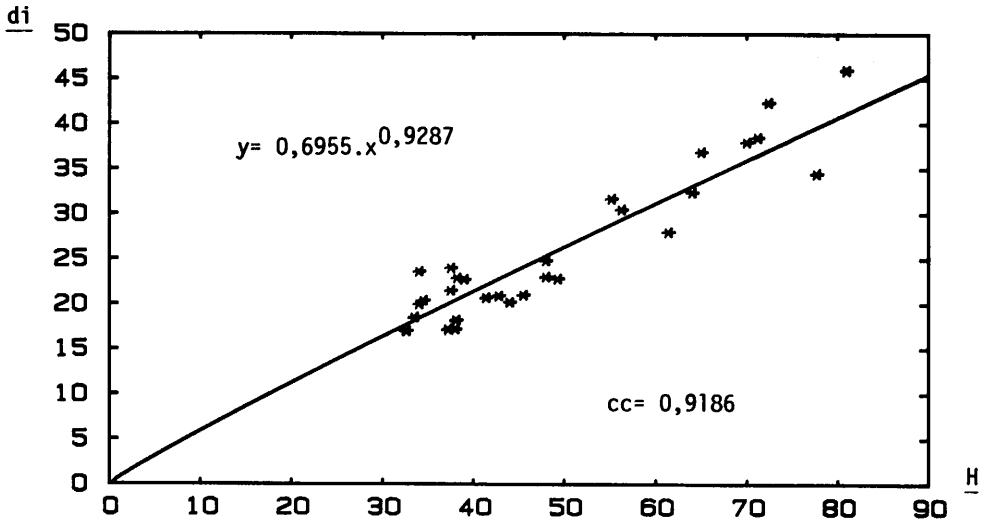


*A. venzoi* sp. nov.



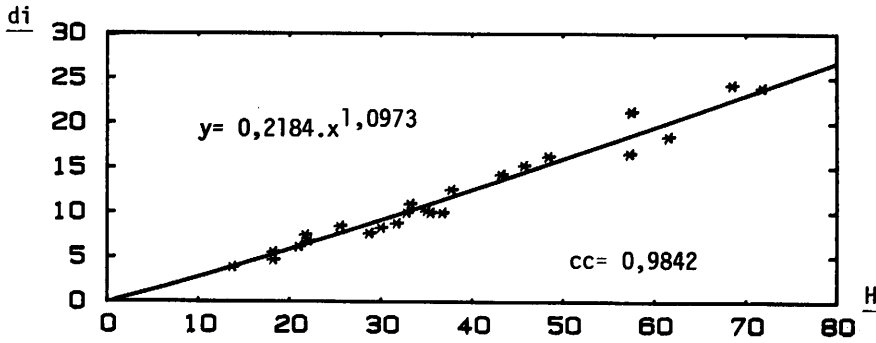
*A. caletanum* (OPPEL)

muestra subboreal



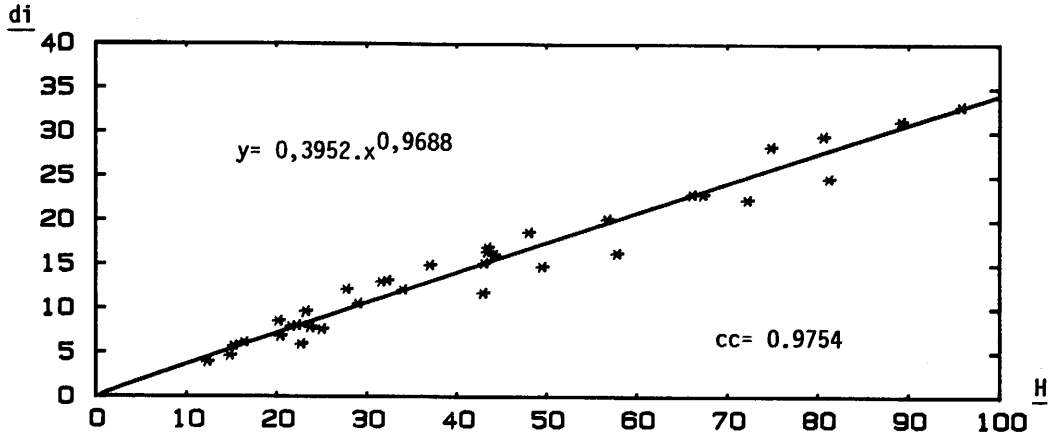
*A. rogoznicensis* (ZEUSCHNER)

muestra mediterránea



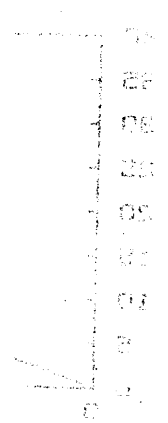
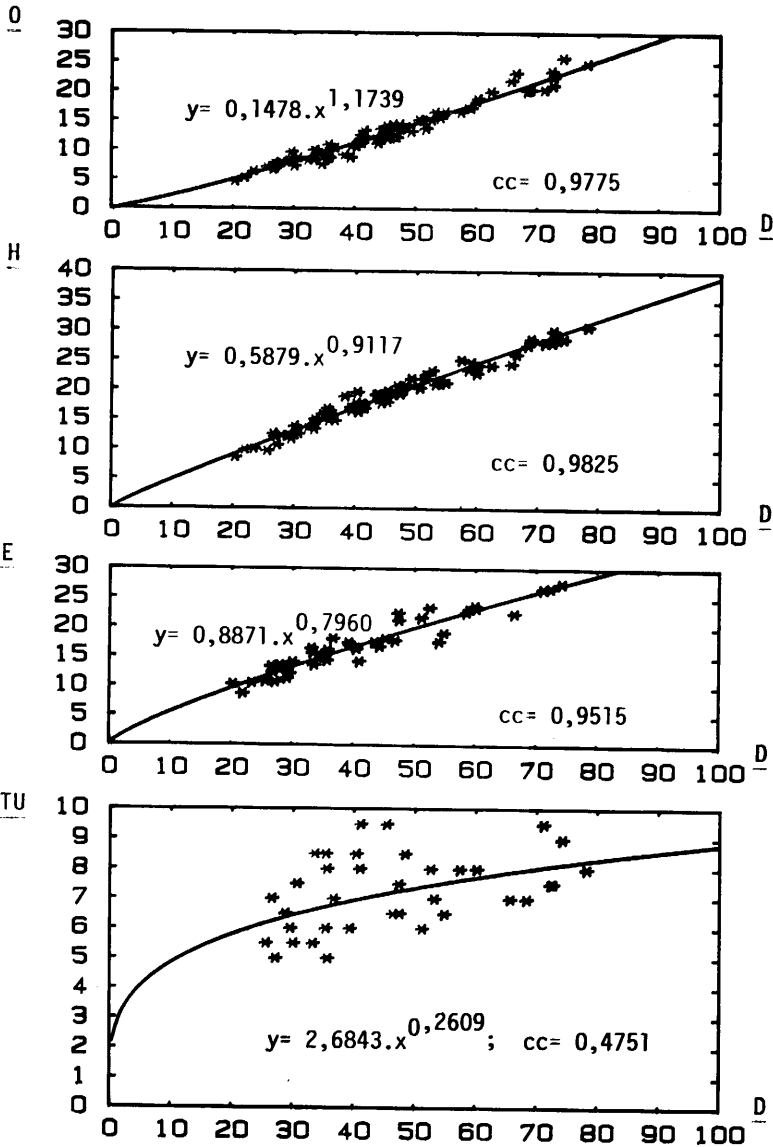
*A. rafaeli* (OPPEL)

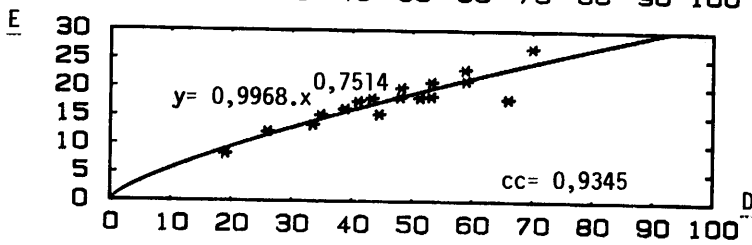
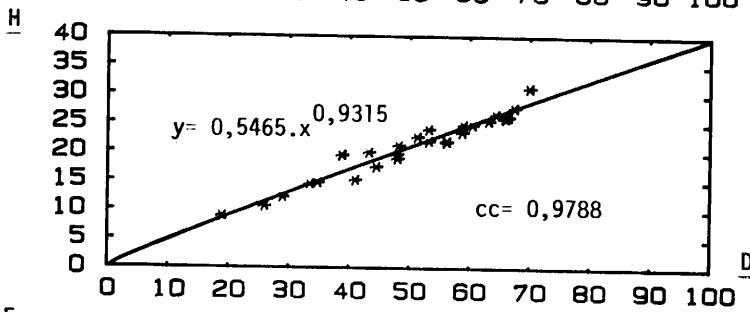
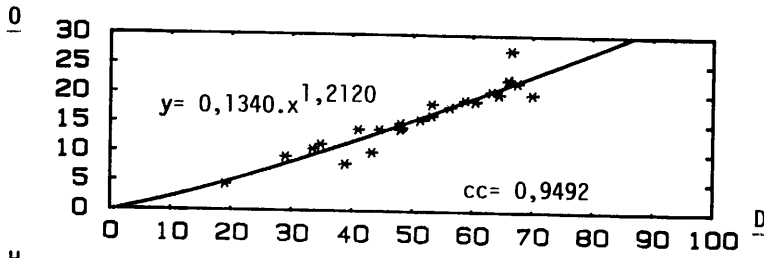
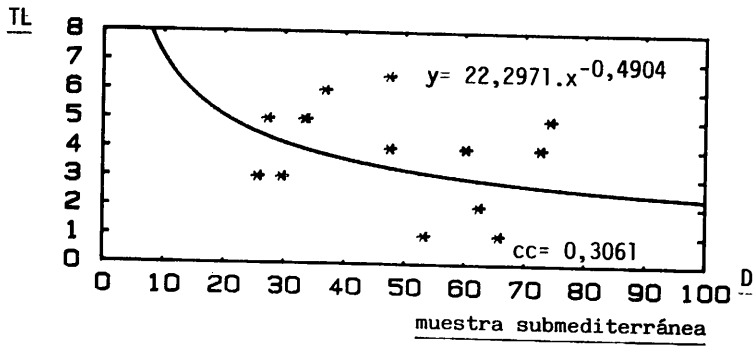
muestra mediterránea



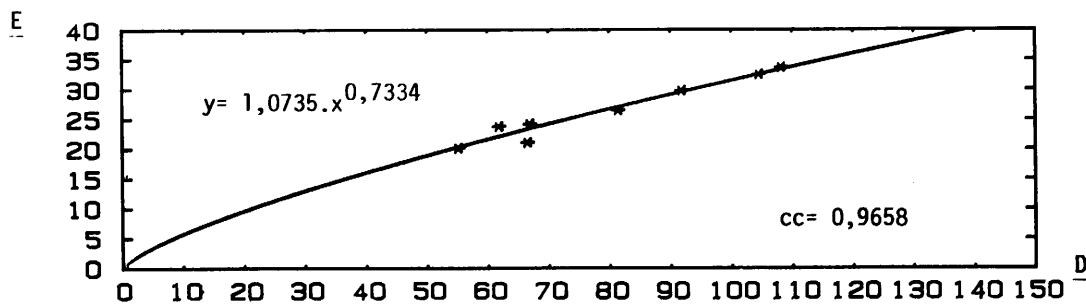
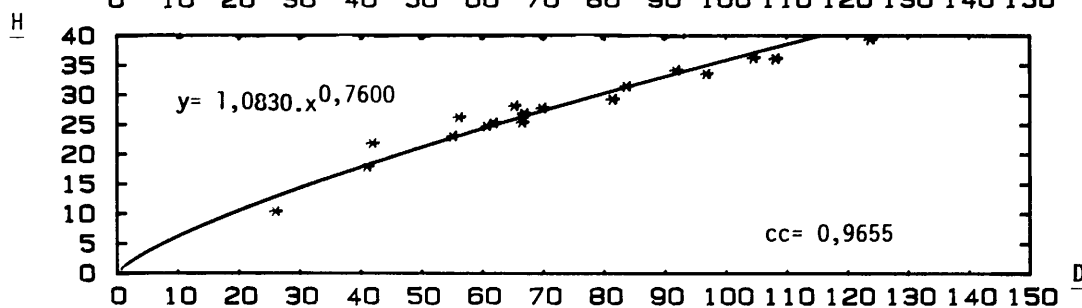
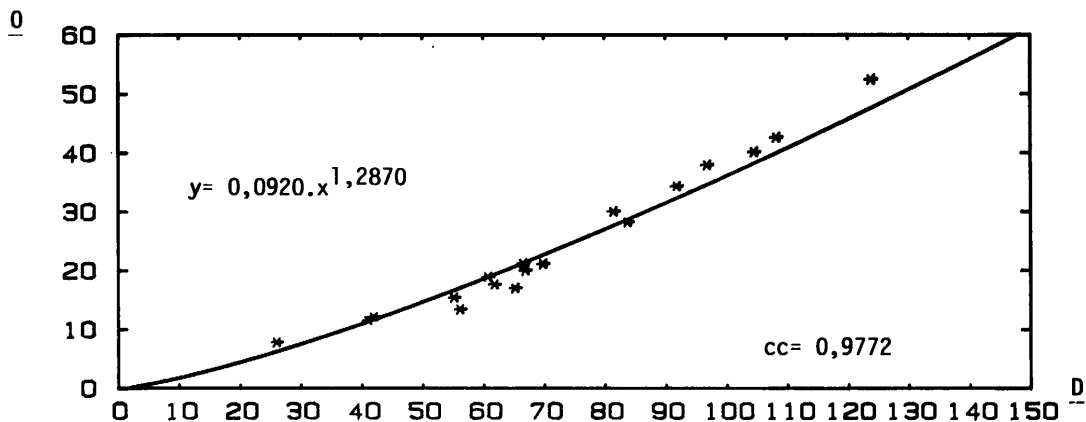
*Psw. micropla* (OPPEL)

muestra mediterránea



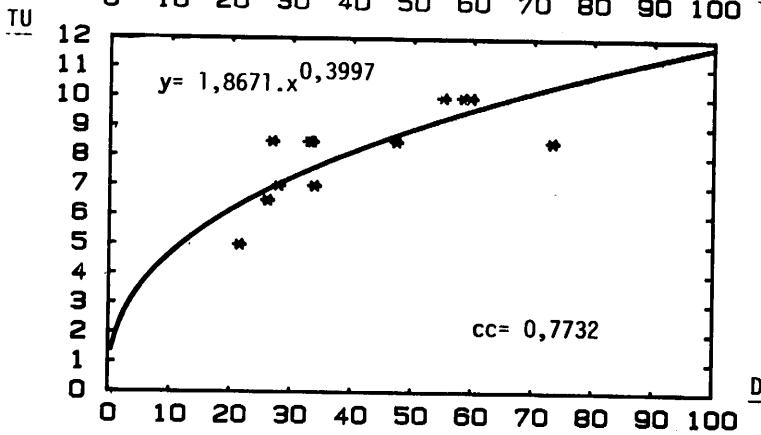
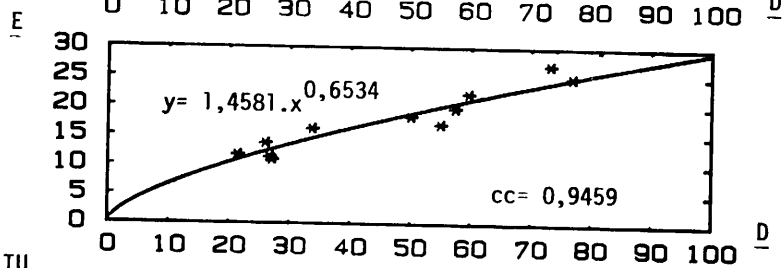
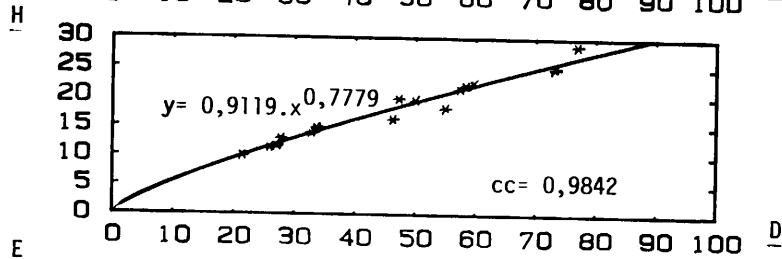
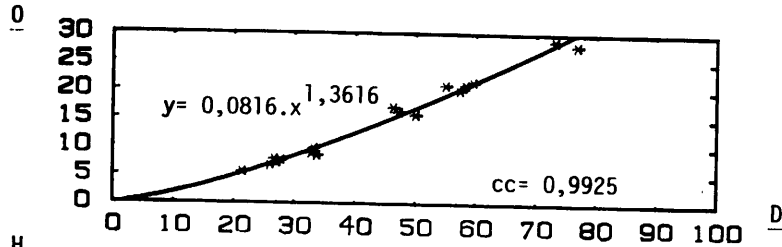


*Psw. dietli* sp. nov.



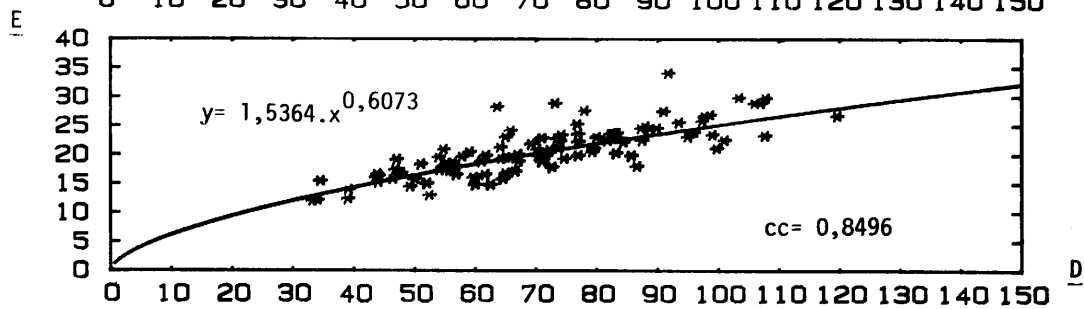
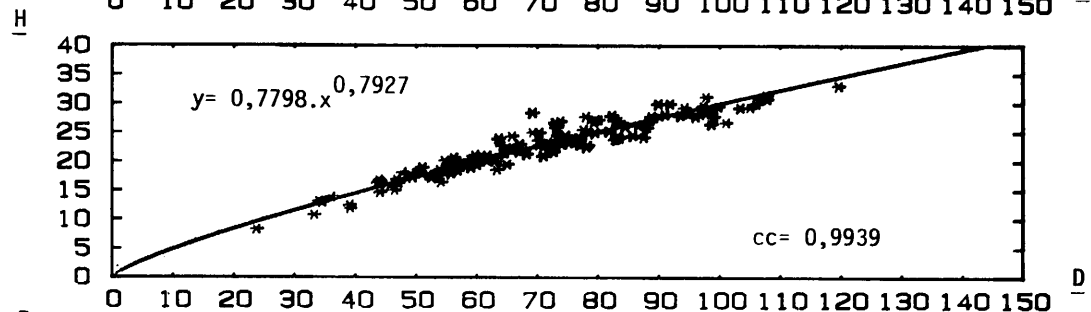
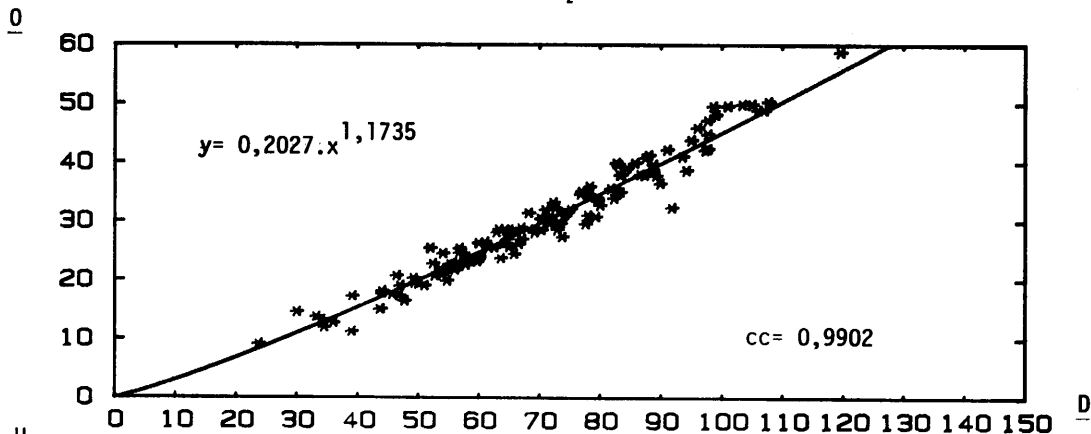
*Psw. haynaldi* (HERBICH)

muestra mediterránea

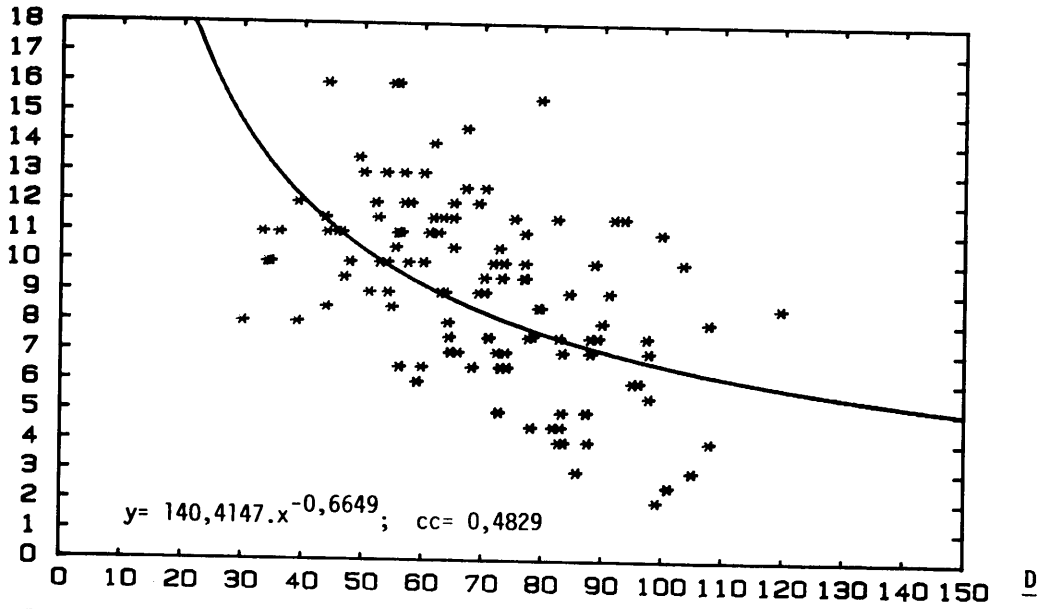




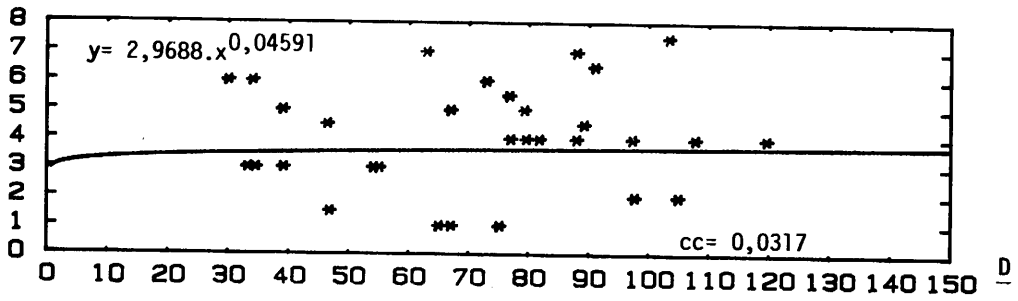
*Psw. acanthomphala* (ZITTEL)



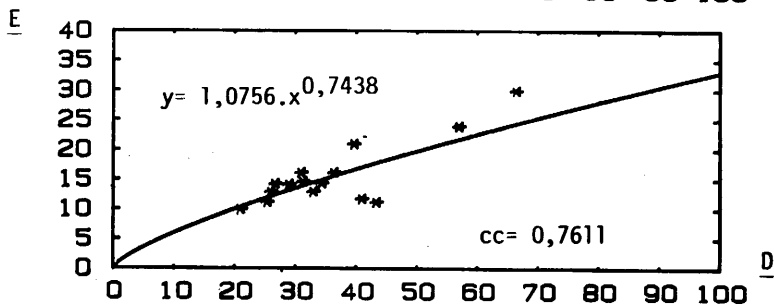
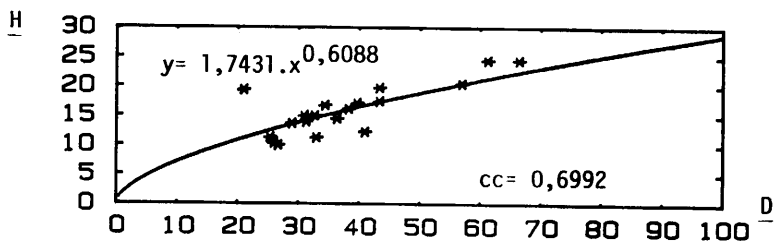
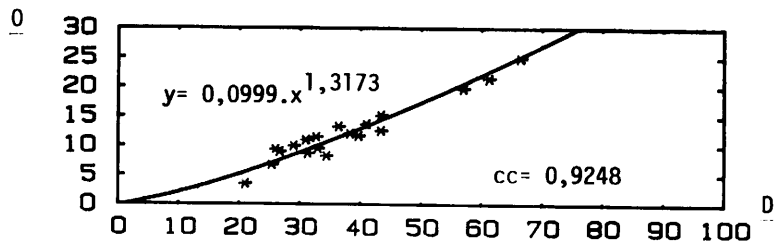
TU



TL

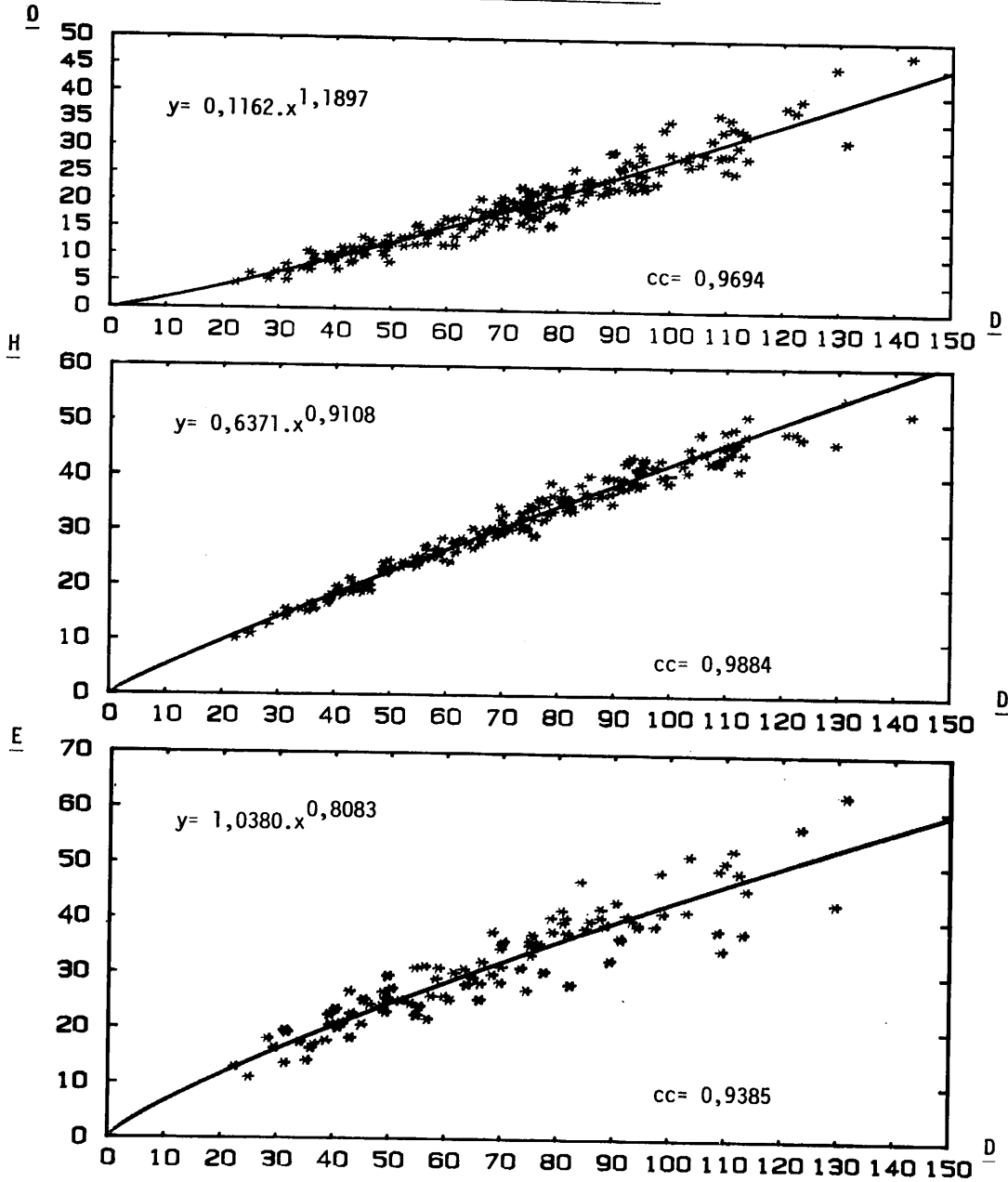


*Psw. hermanni* (BERCKHEMER)

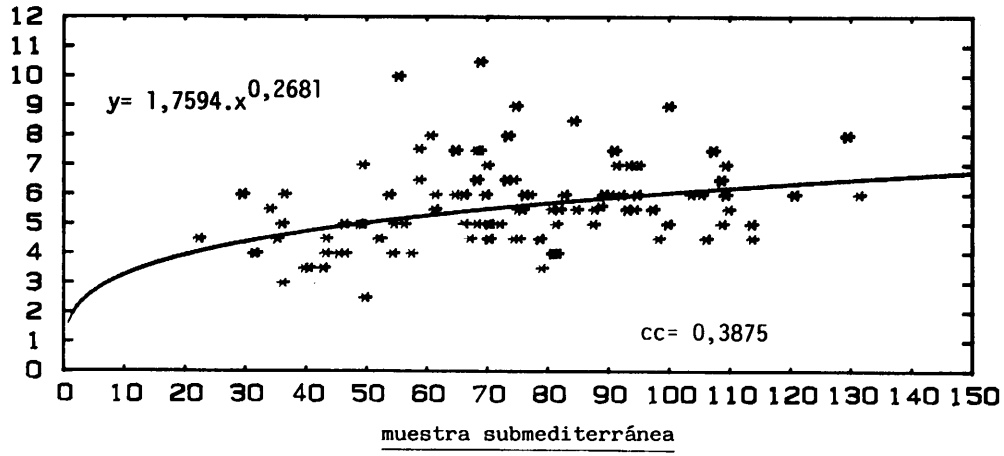


*Ph. wolfi* (NEUMAYR)

muestra mediterránea

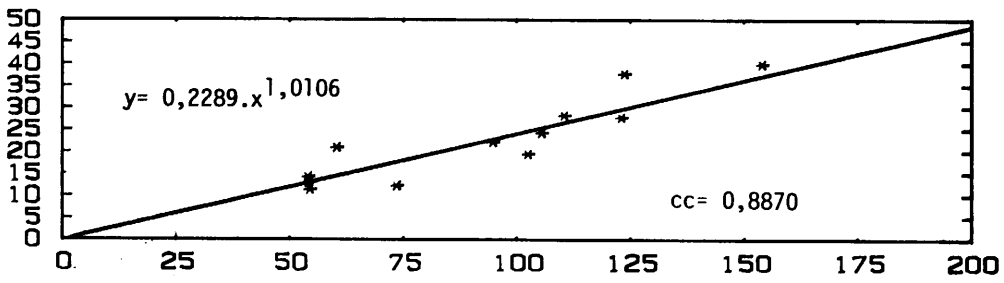


TU



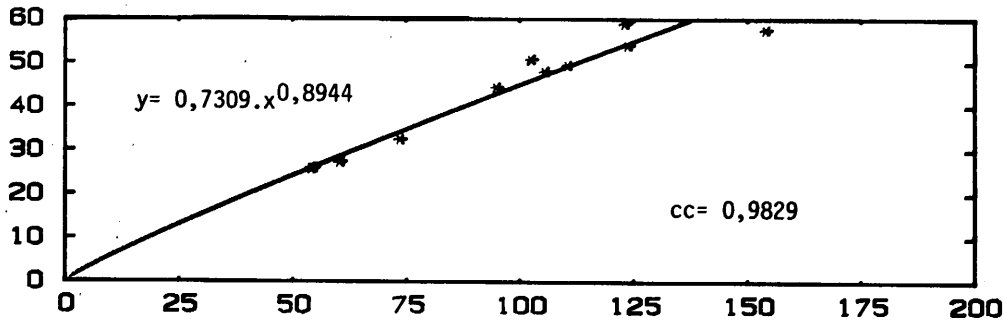
D

O

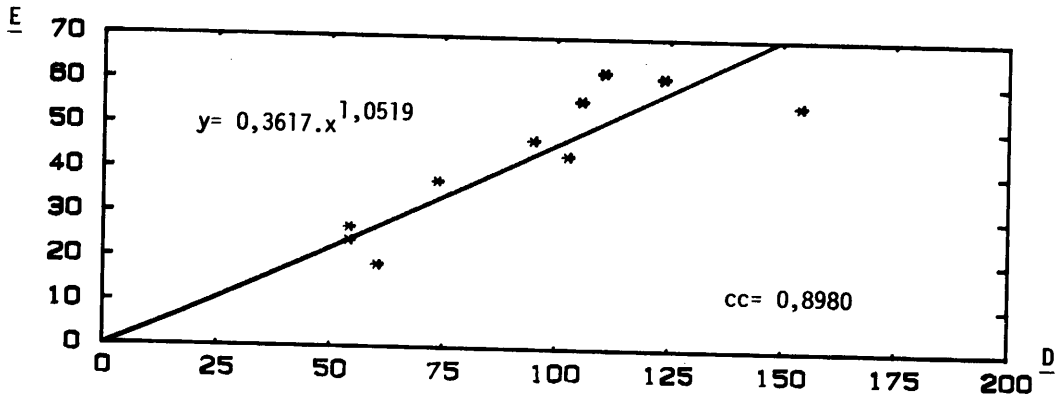


D

H

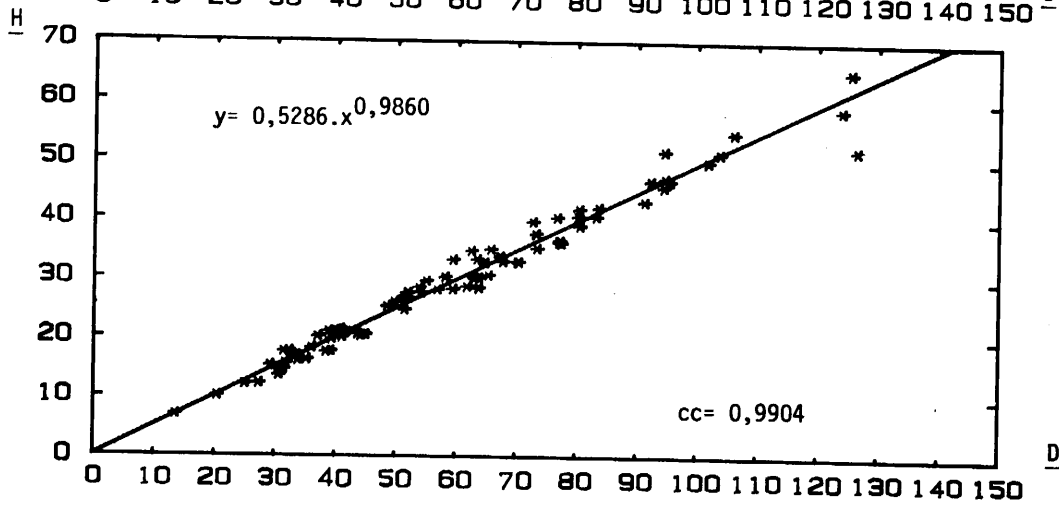
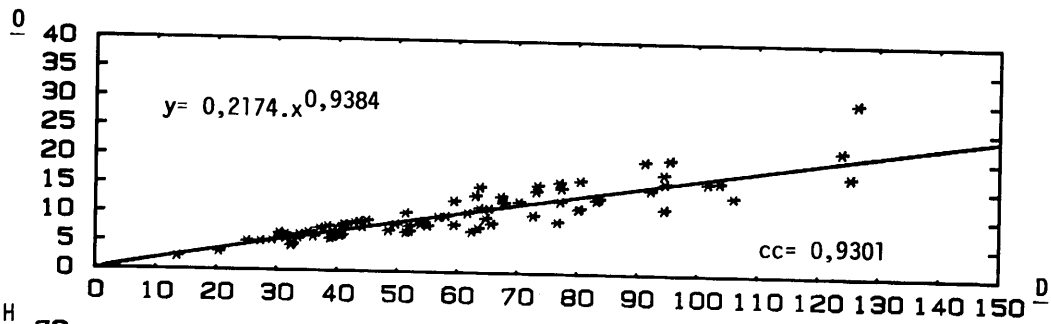


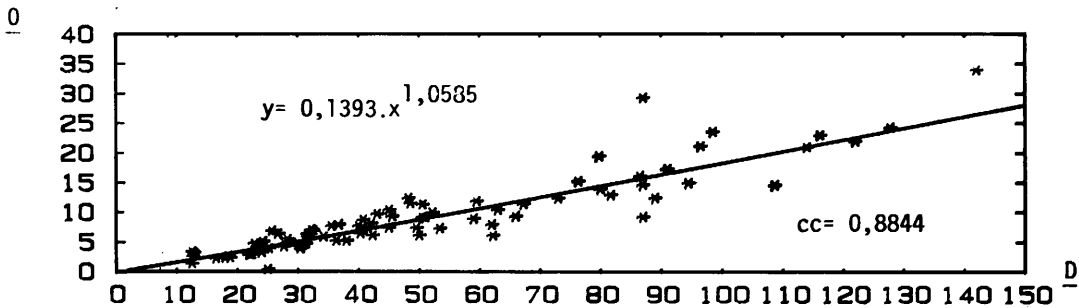
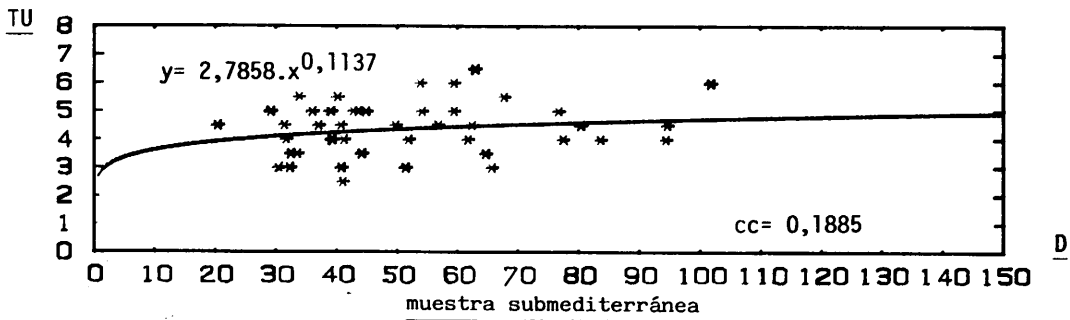
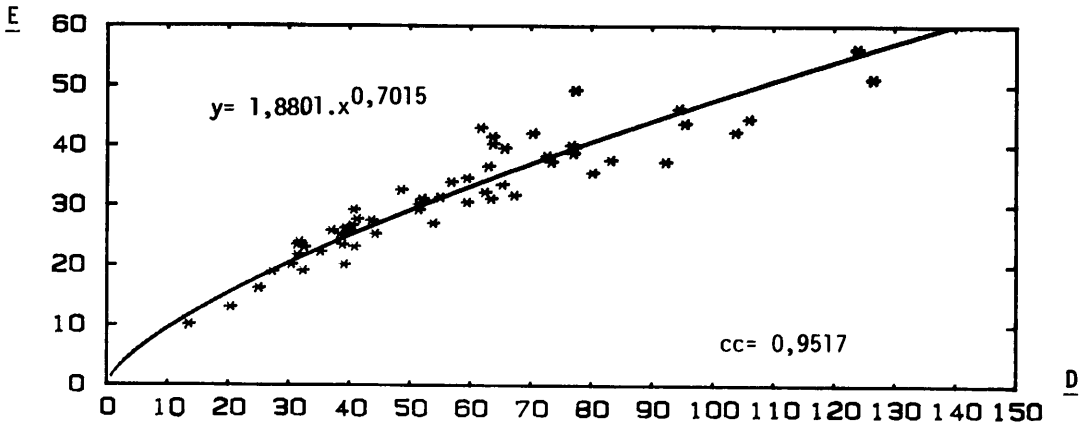
D

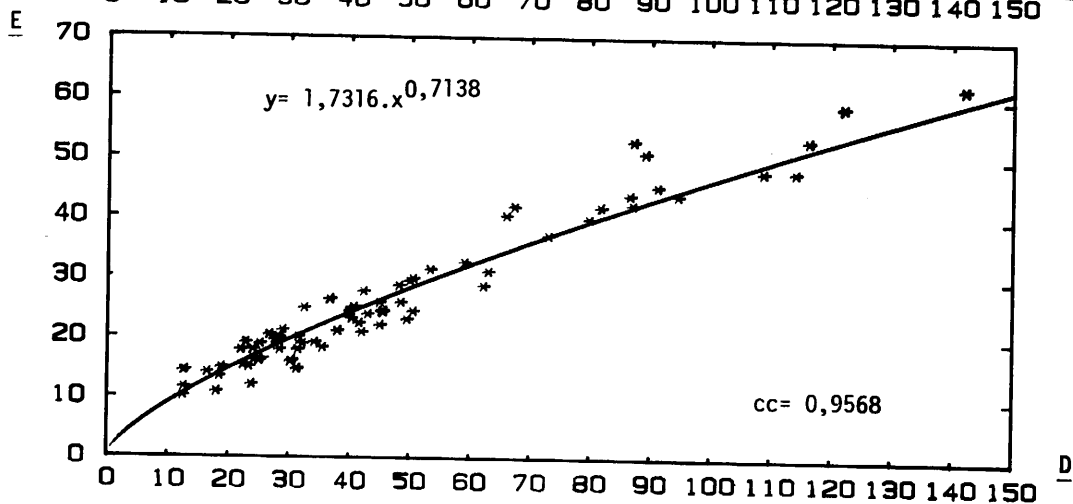
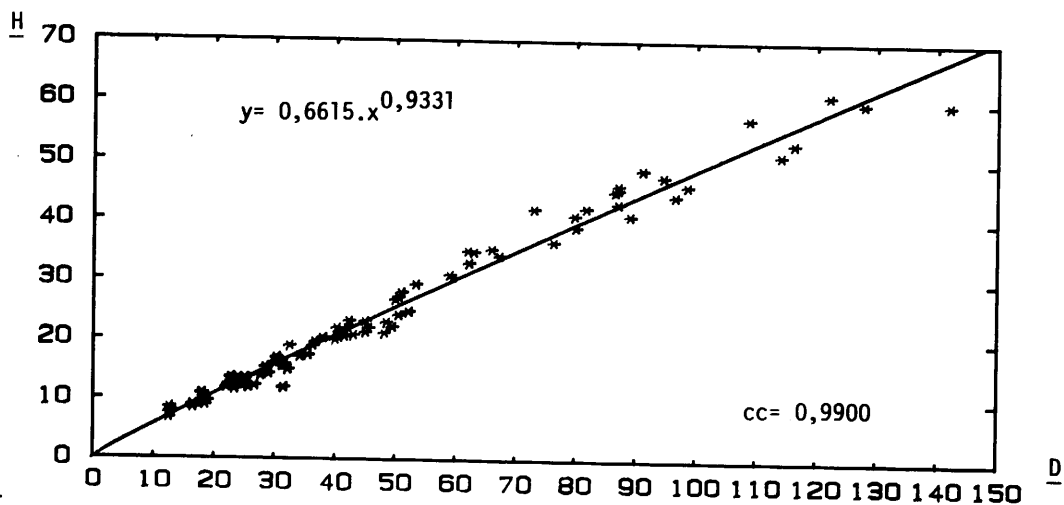


*Ph. altenense* (D'ORBIGNY)

muestra mediterránea

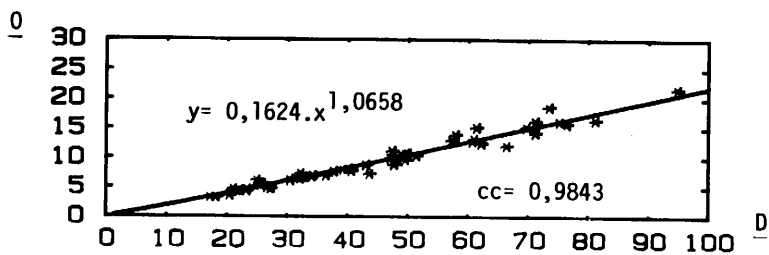




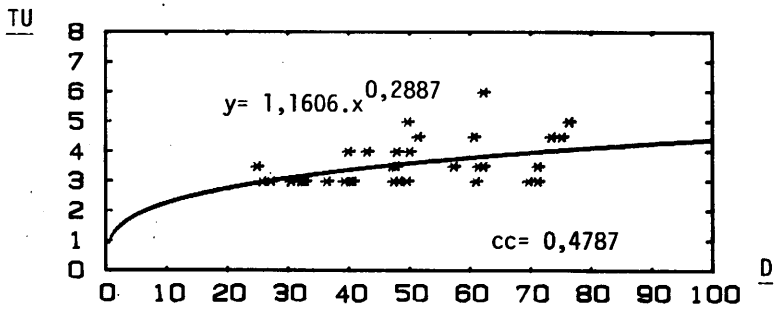
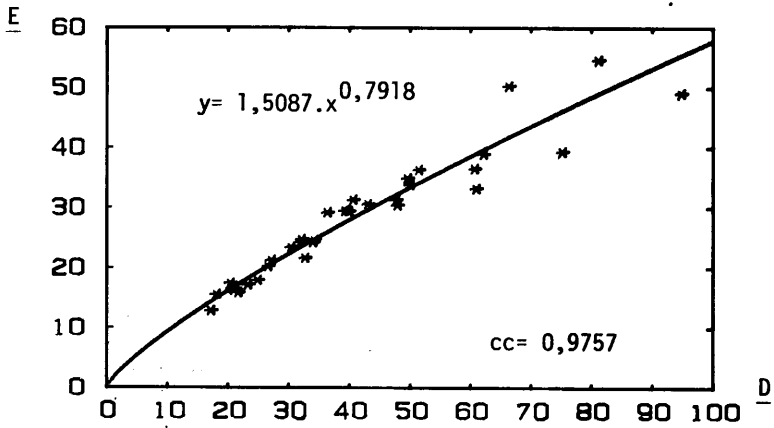
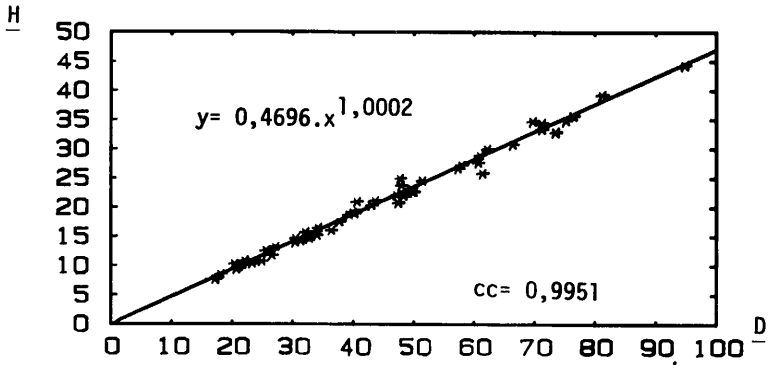


*Btt. benettii* sp. nov.

muestra mediterránea

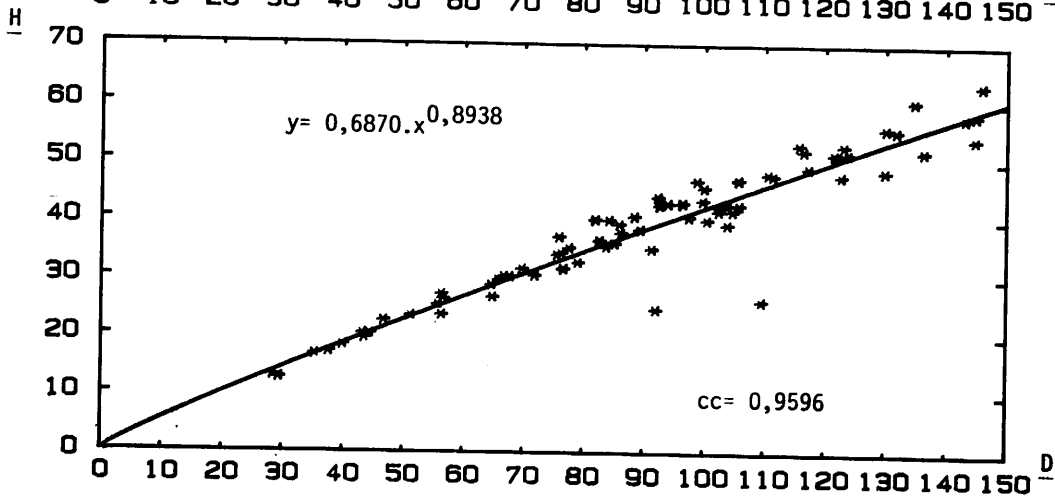
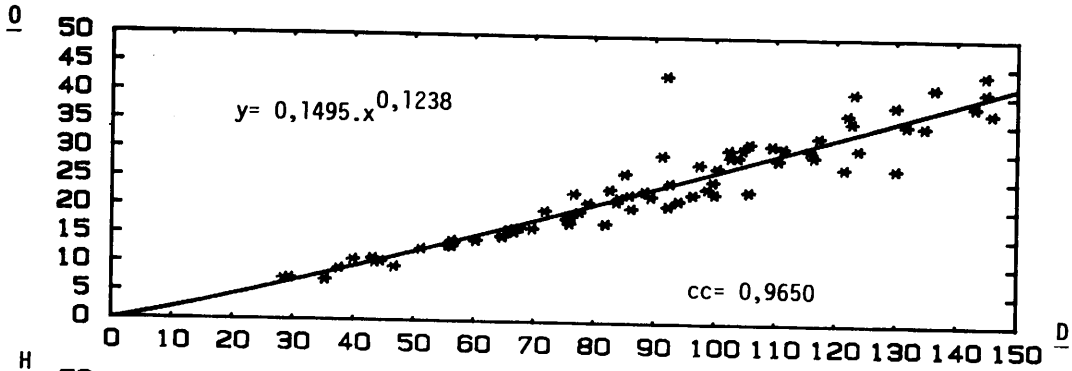


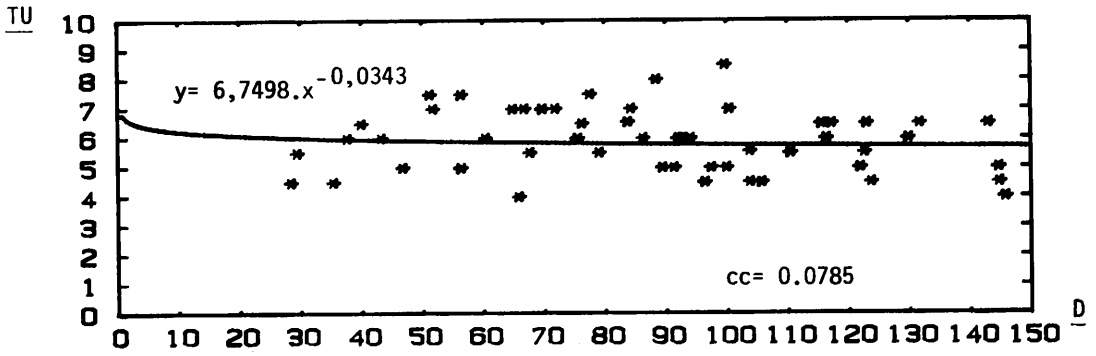
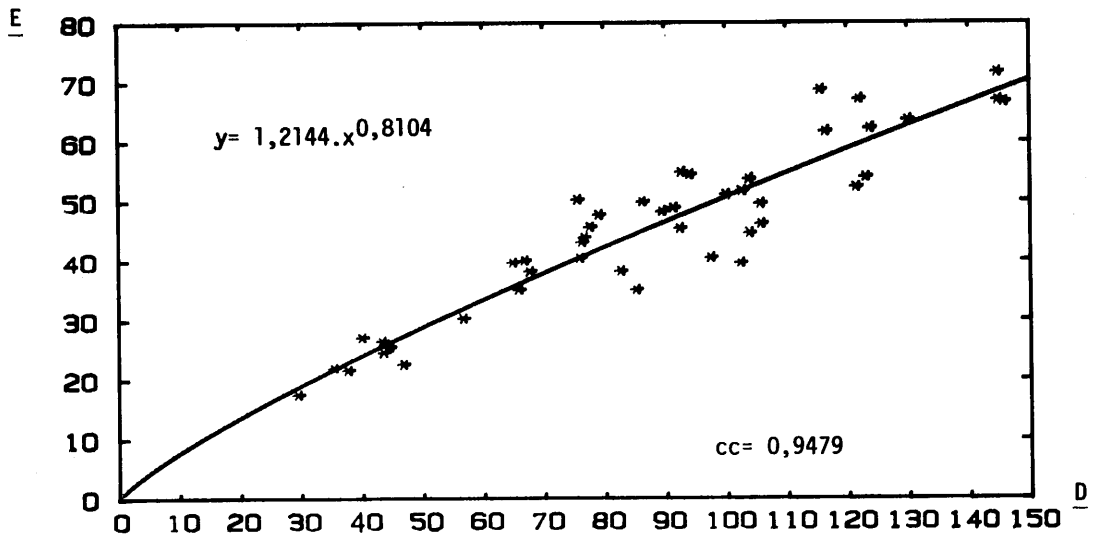




*O. ziegleri* sp. nov.

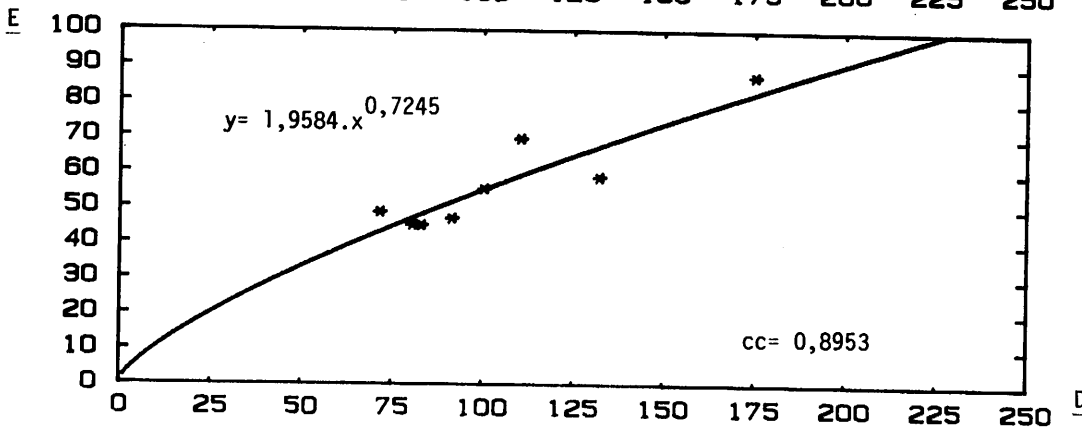
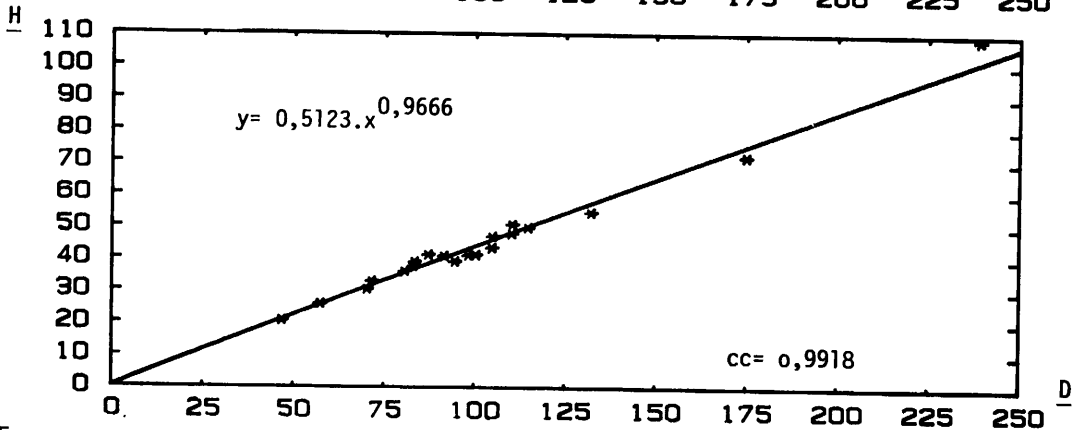
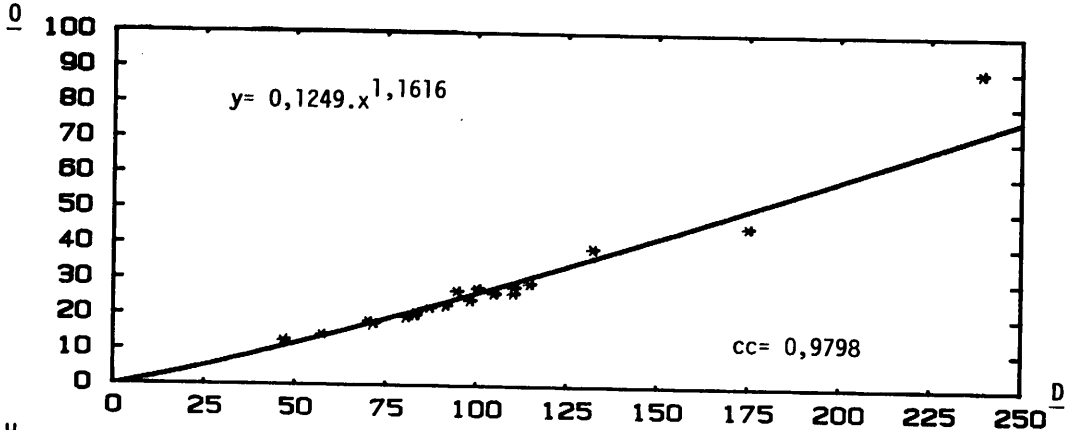
muestra mediterránea

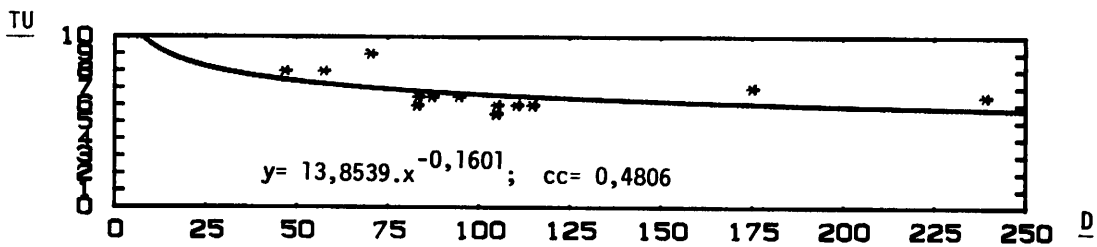




*O. garibaldi* (GEMMELLARO)

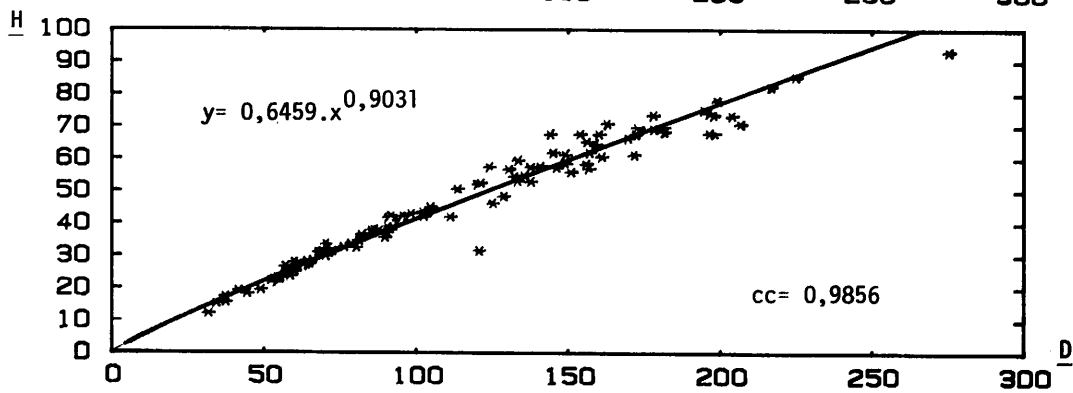
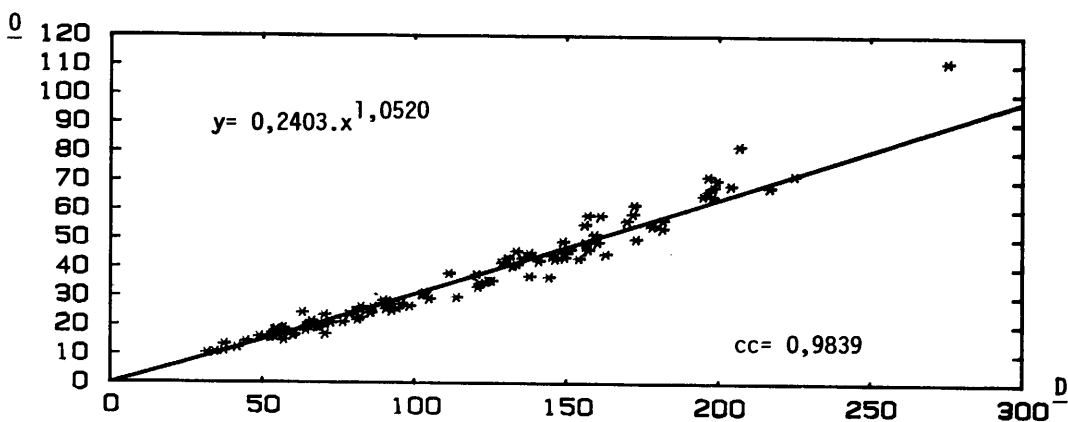
muestra mediterránea

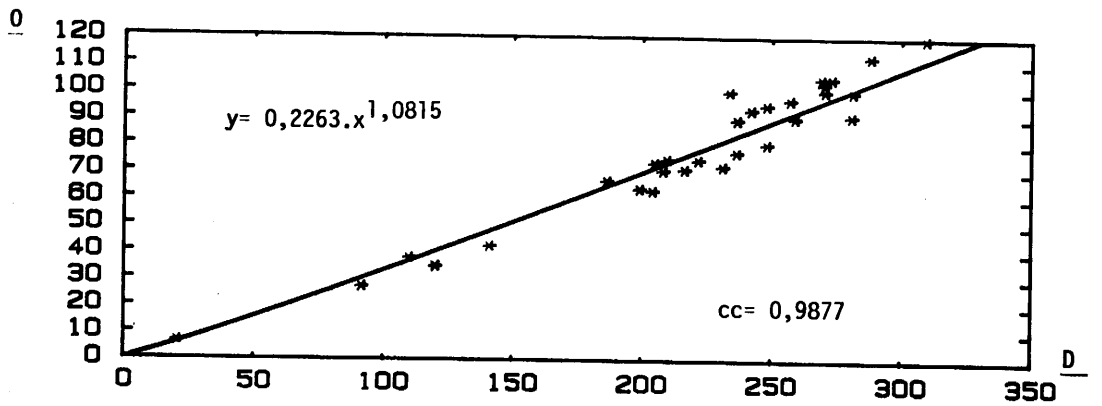
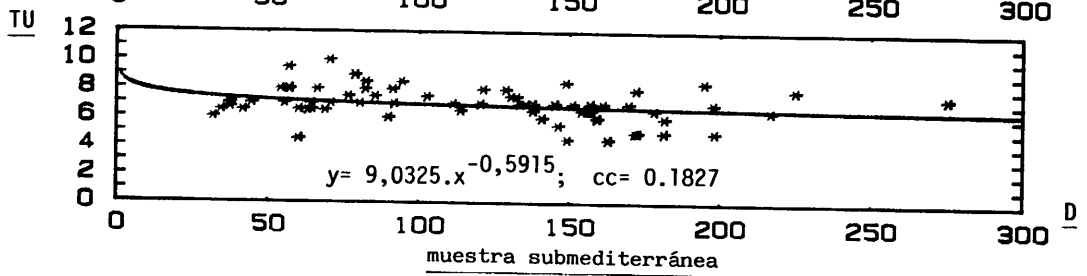
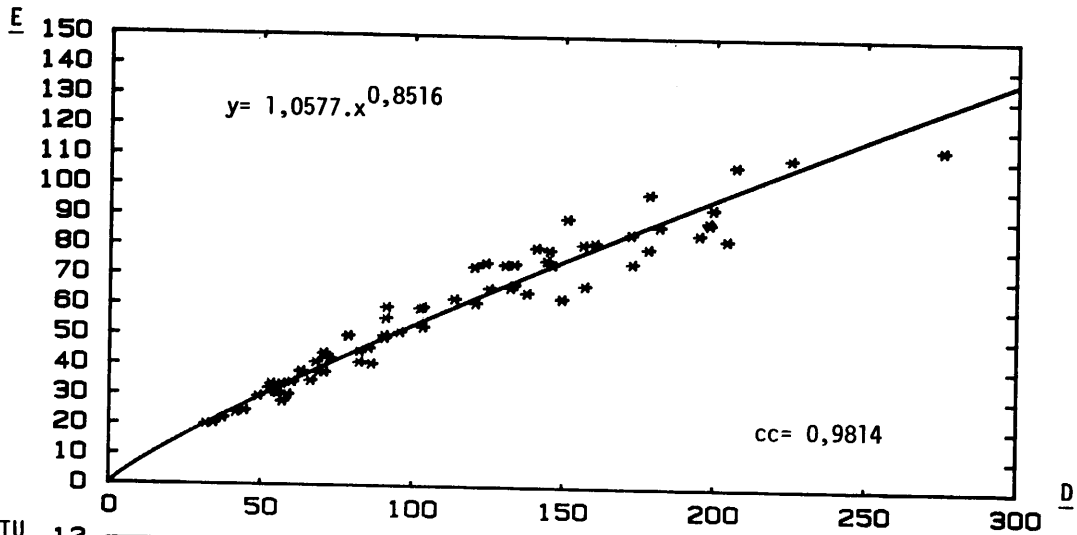


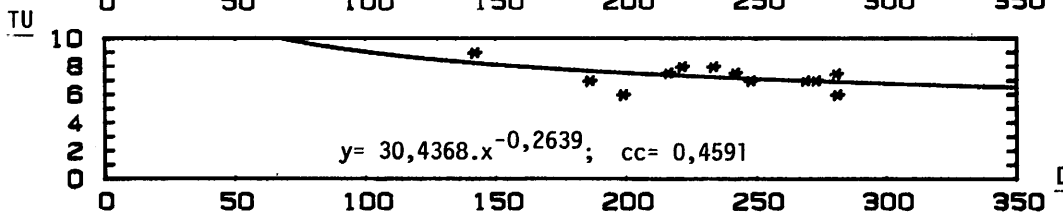
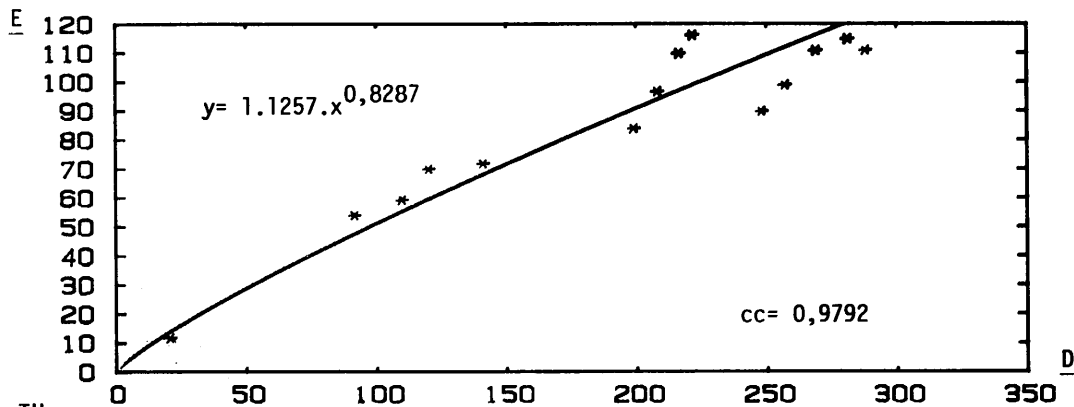
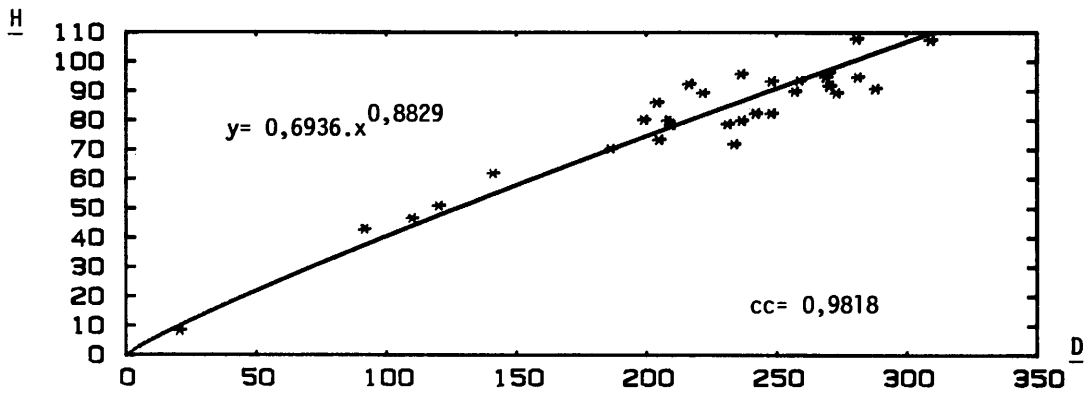


*O. uhlandi* (OPPEL)

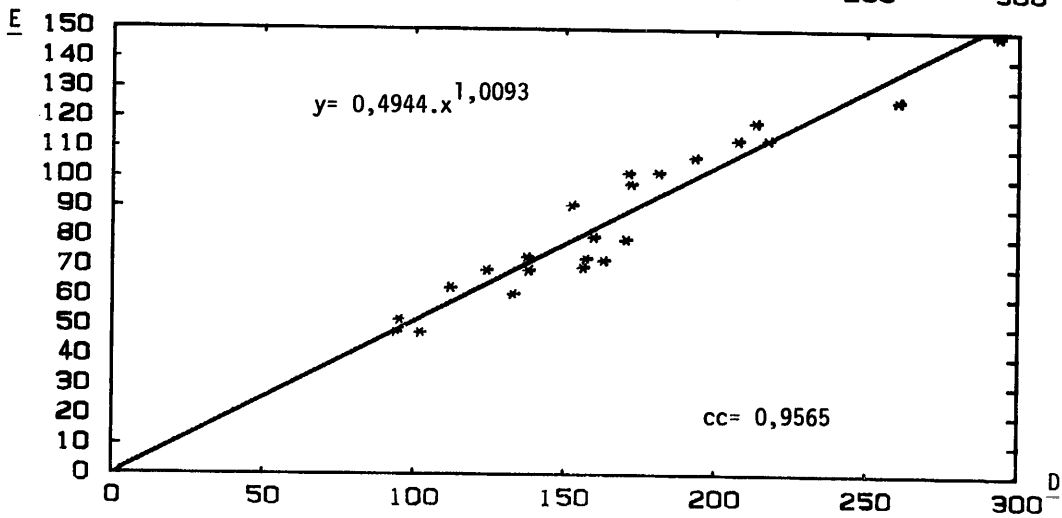
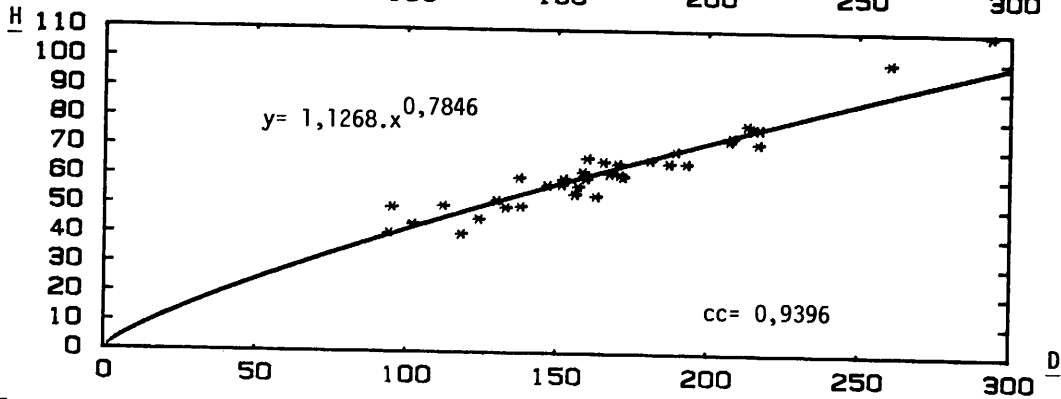
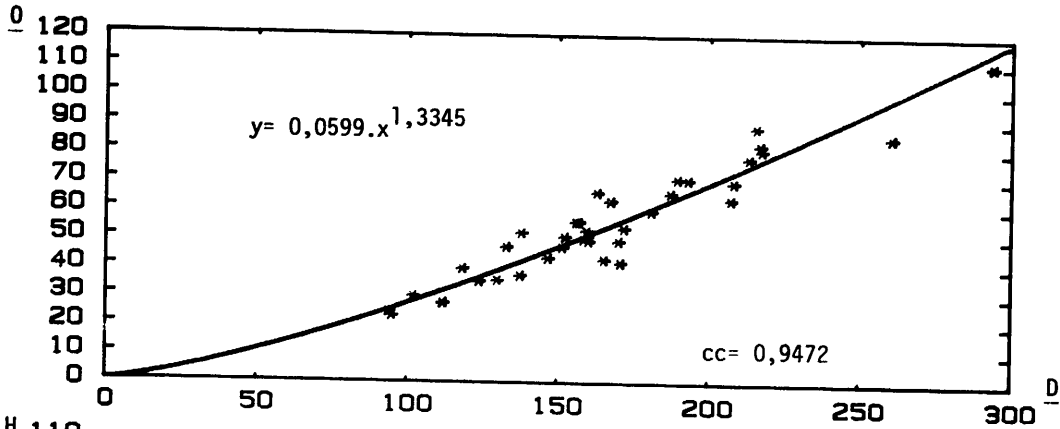
muestra mediterránea







*O. liparum* (OPPEL)

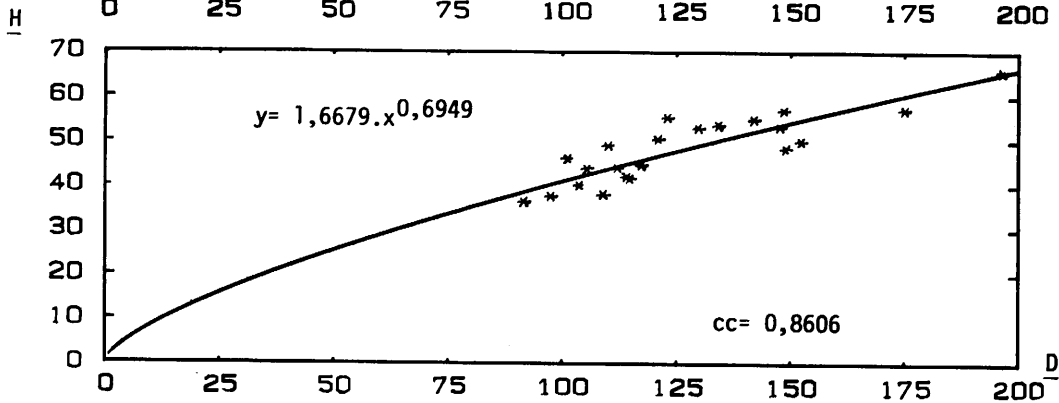
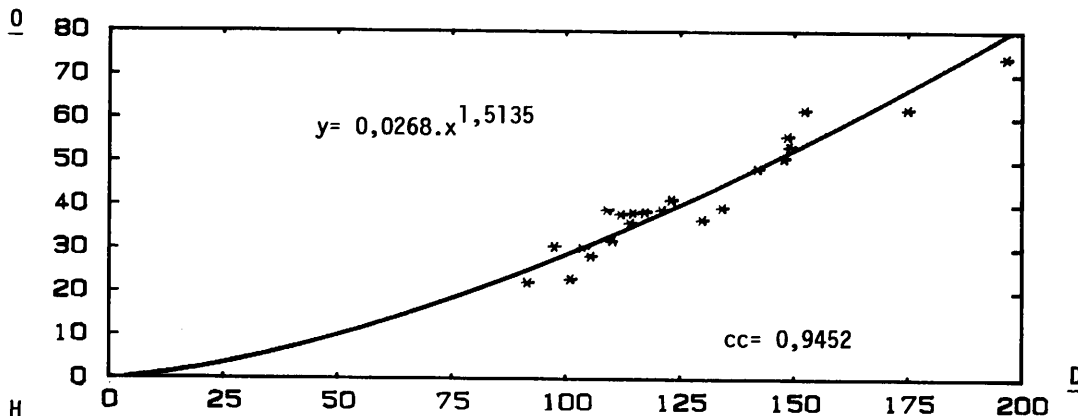


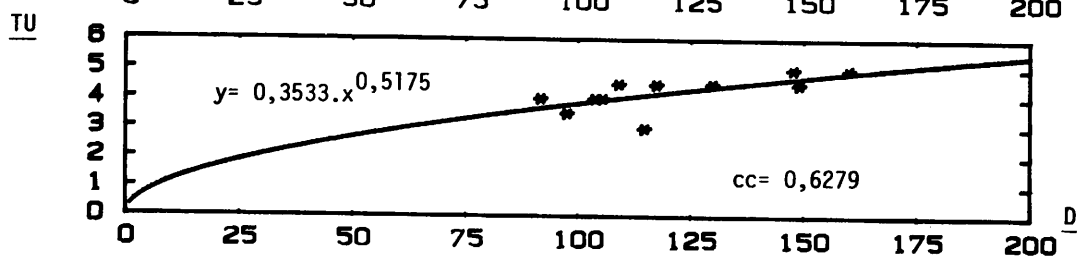
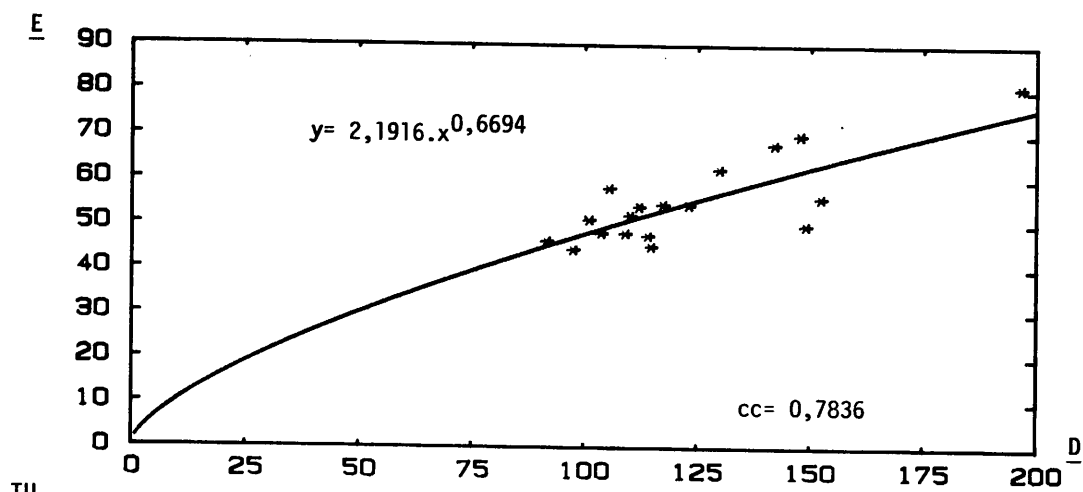




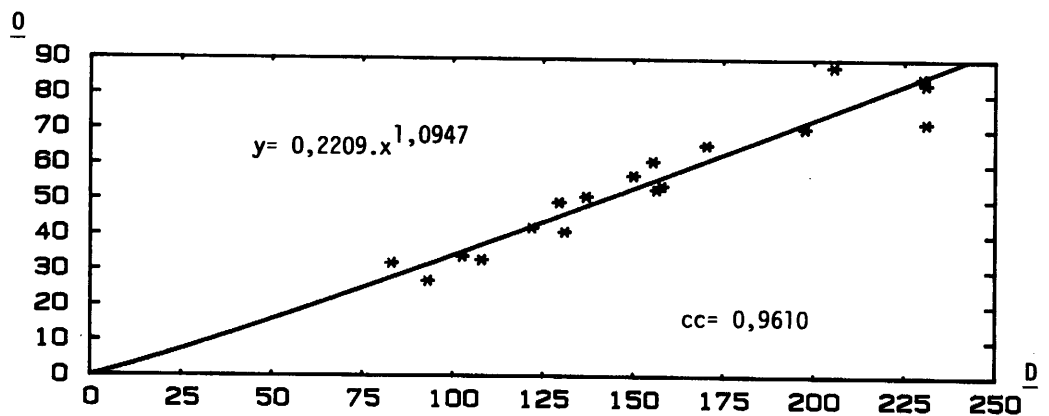
*O. lallierianum* (D'ORBIGNY)

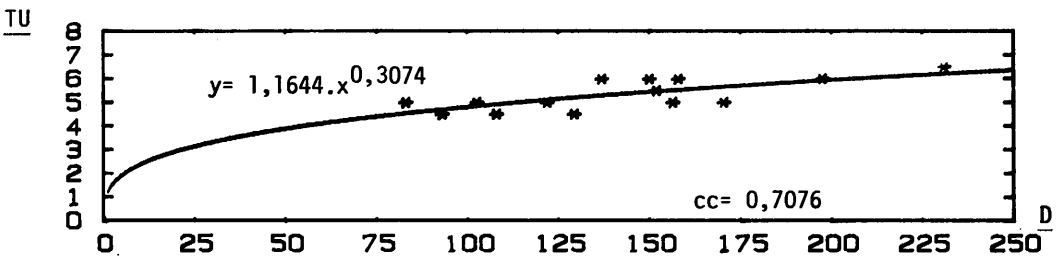
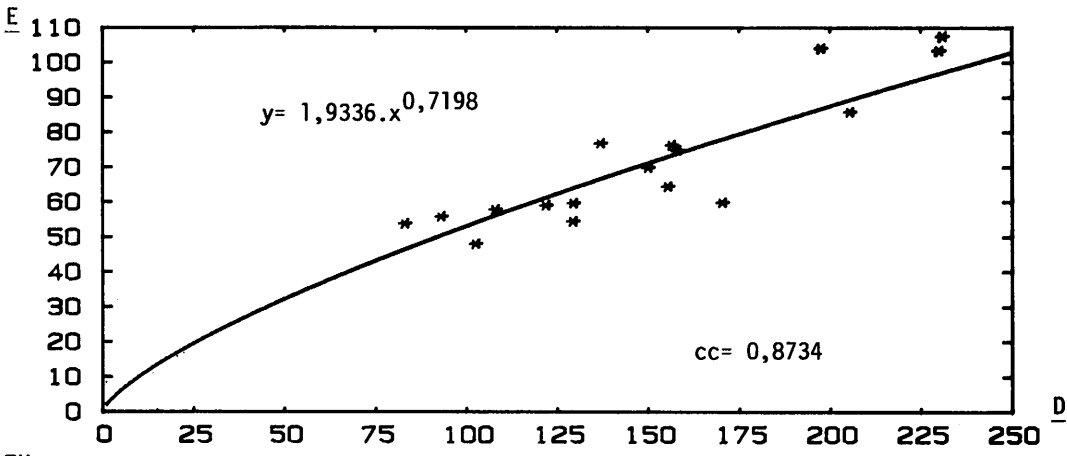
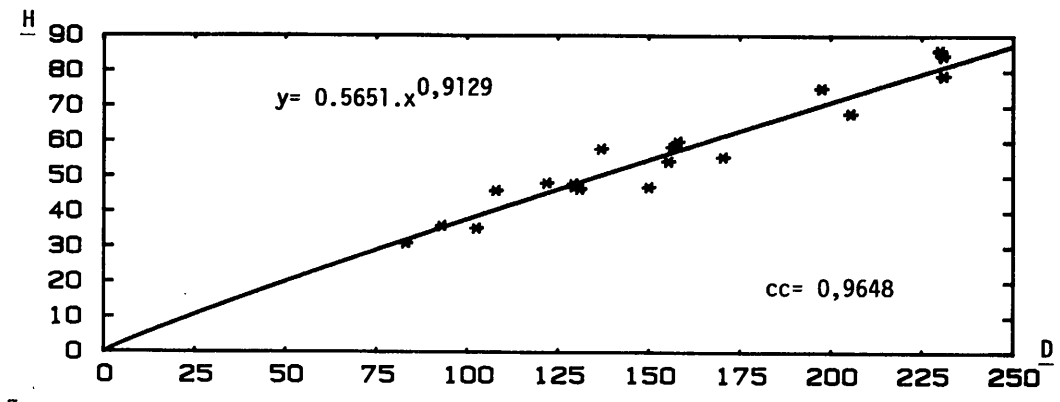
muestra subboreal





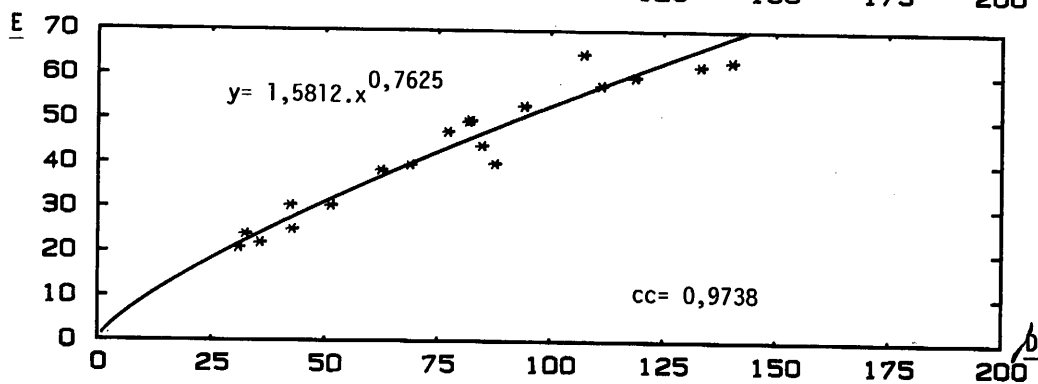
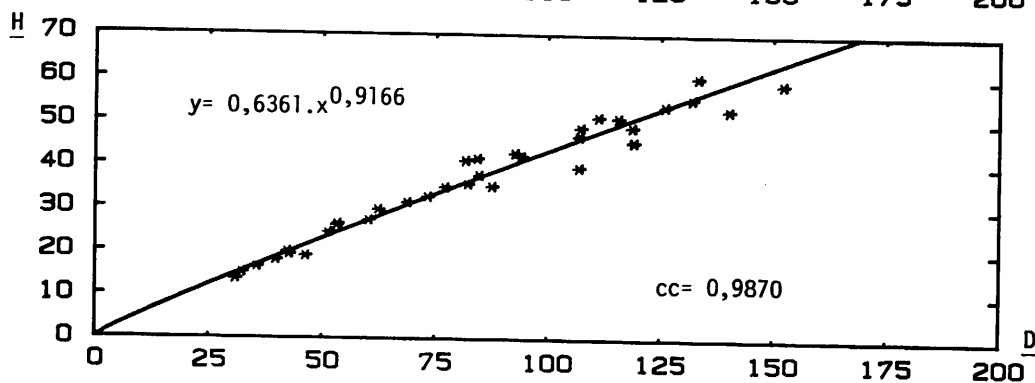
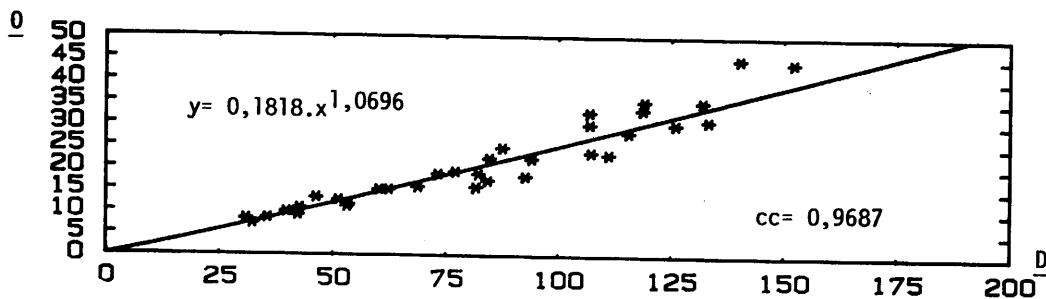
*O. orthocera* (D'ORBIGNY)

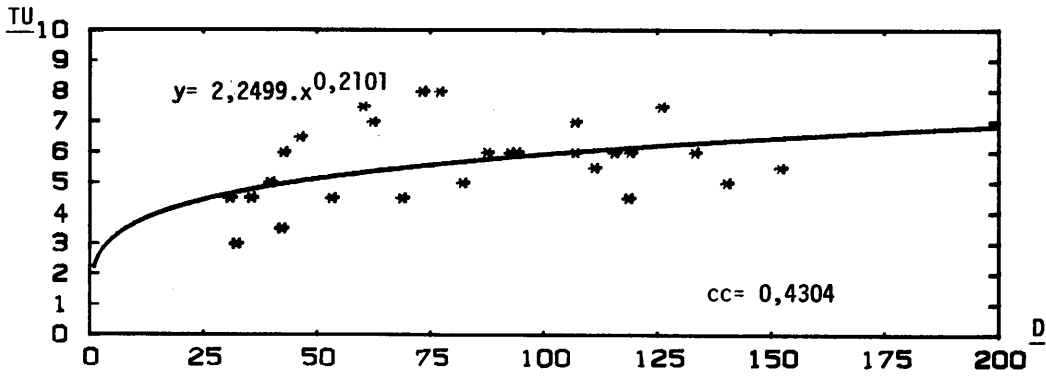




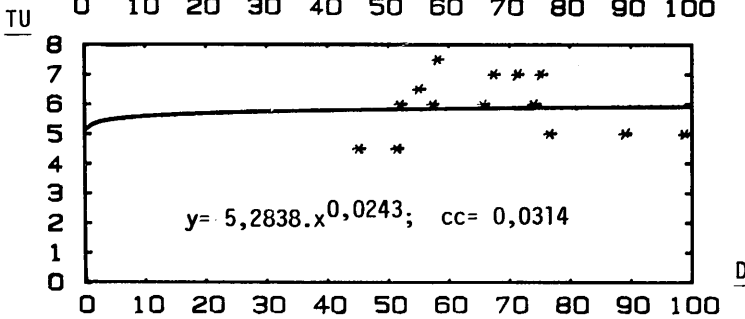
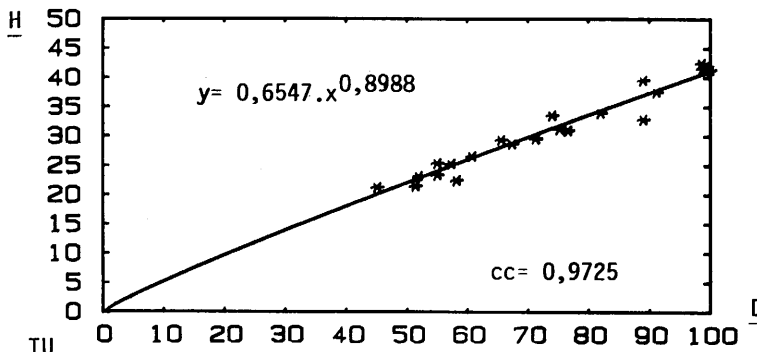
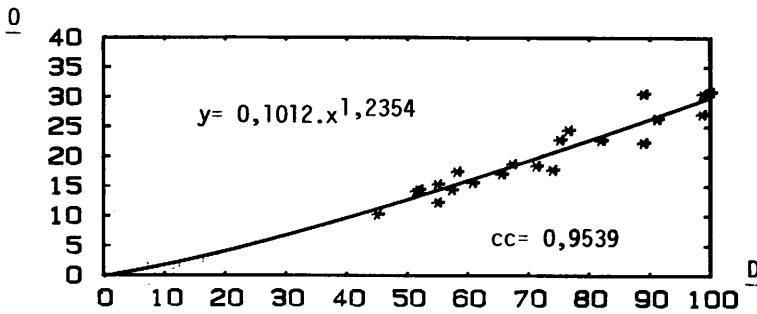
*S. bucki* sp. nov.

muestra mediterránea





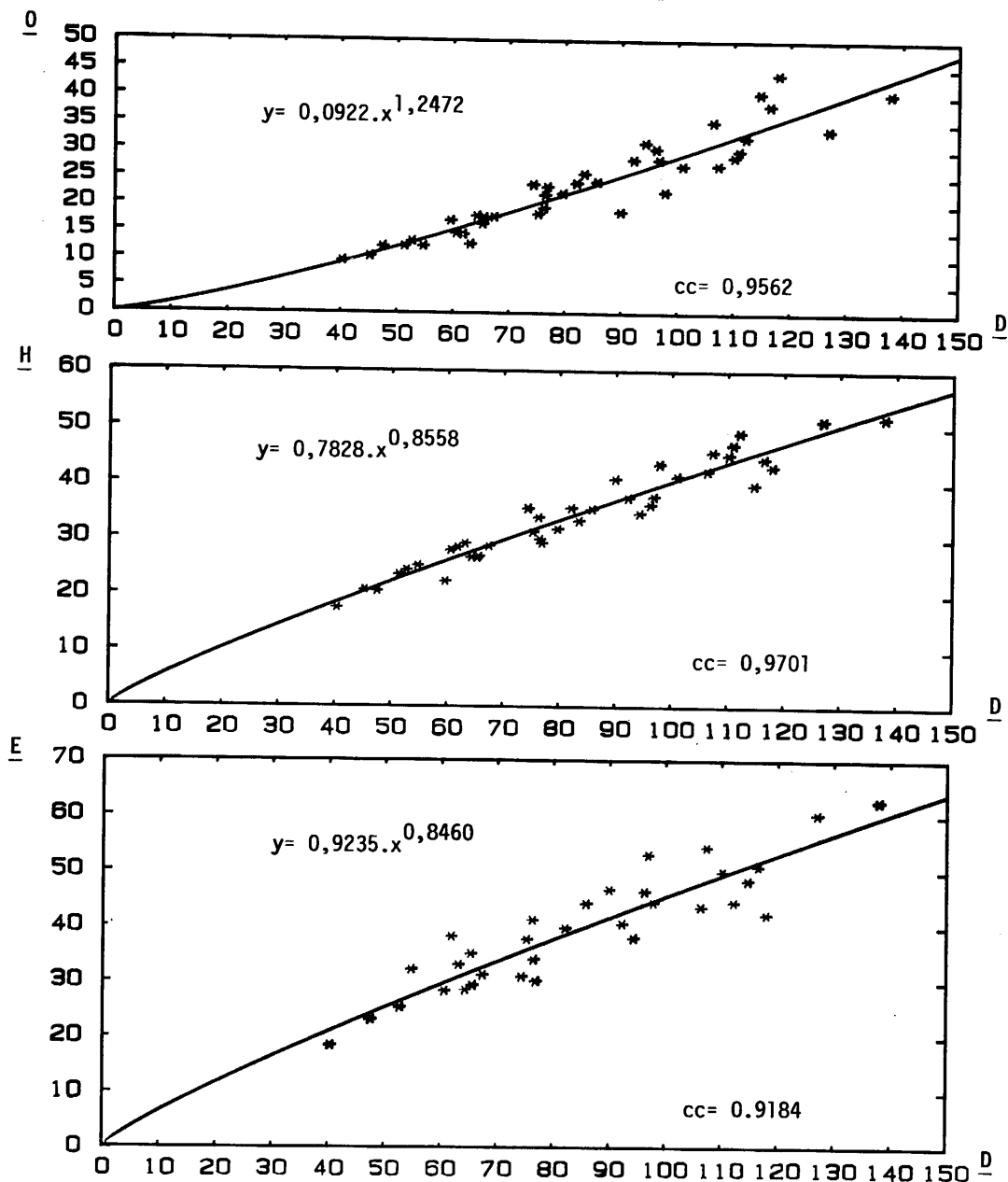
*Sch. neumayri* sp. nov.

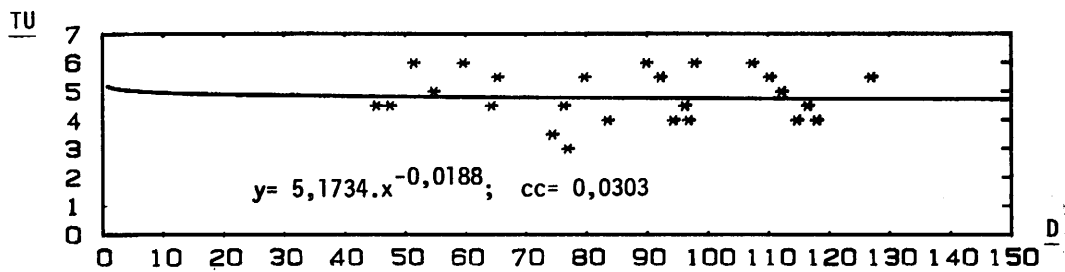


0,01  
 0,02  
 0,03  
 0,04  
 0,05  
 0,06  
 0,07  
 0,08  
 0,09  
 0,10  
 0,11  
 0,12  
 0,13  
 0,14  
 0,15  
 0,16  
 0,17  
 0,18  
 0,19  
 0,20  
 0,21  
 0,22  
 0,23  
 0,24  
 0,25  
 0,26  
 0,27  
 0,28  
 0,29  
 0,30  
 0,31  
 0,32  
 0,33  
 0,34  
 0,35  
 0,36  
 0,37  
 0,38  
 0,39  
 0,40  
 0,41  
 0,42  
 0,43  
 0,44  
 0,45  
 0,46  
 0,47  
 0,48  
 0,49  
 0,50  
 0,51  
 0,52  
 0,53  
 0,54  
 0,55  
 0,56  
 0,57  
 0,58  
 0,59  
 0,60  
 0,61  
 0,62  
 0,63  
 0,64  
 0,65  
 0,66  
 0,67  
 0,68  
 0,69  
 0,70  
 0,71  
 0,72  
 0,73  
 0,74  
 0,75  
 0,76  
 0,77  
 0,78  
 0,79  
 0,80  
 0,81  
 0,82  
 0,83  
 0,84  
 0,85  
 0,86  
 0,87  
 0,88  
 0,89  
 0,90  
 0,91  
 0,92  
 0,93  
 0,94  
 0,95  
 0,96  
 0,97  
 0,98  
 0,99  
 1,00

*Sch. pipini* sp. nov.

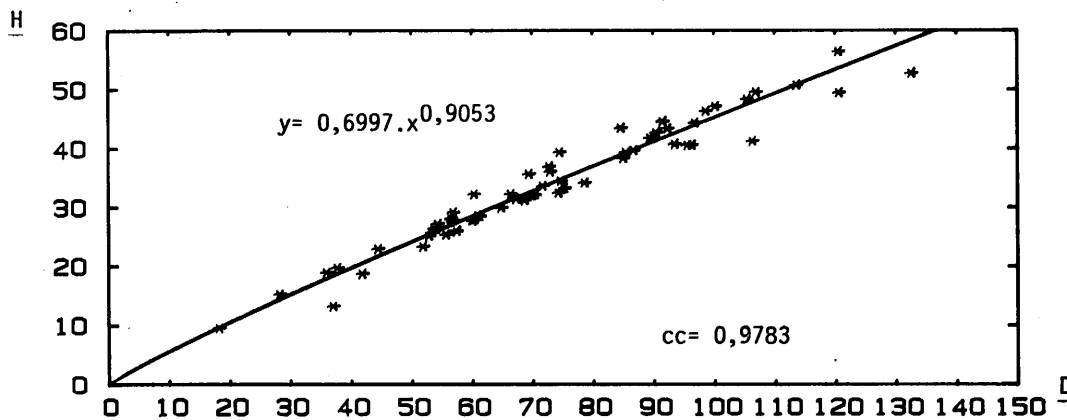
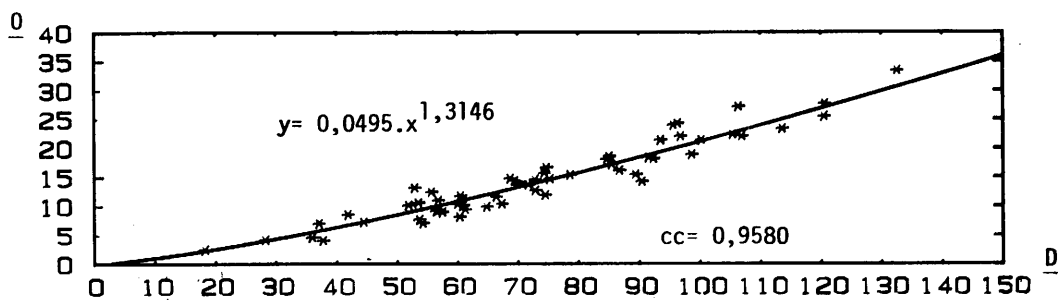
muestra mediterránea

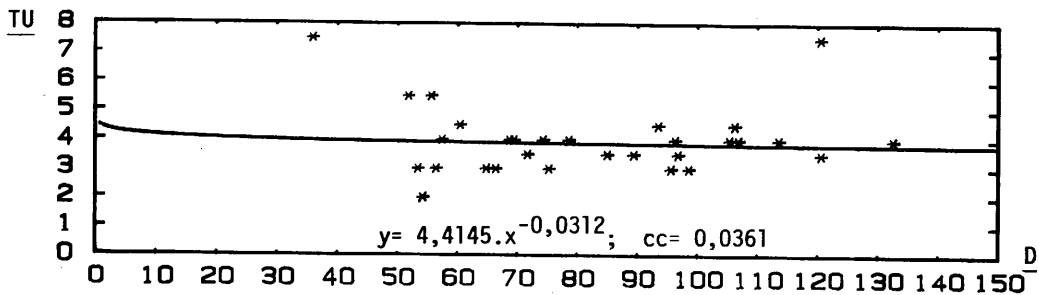
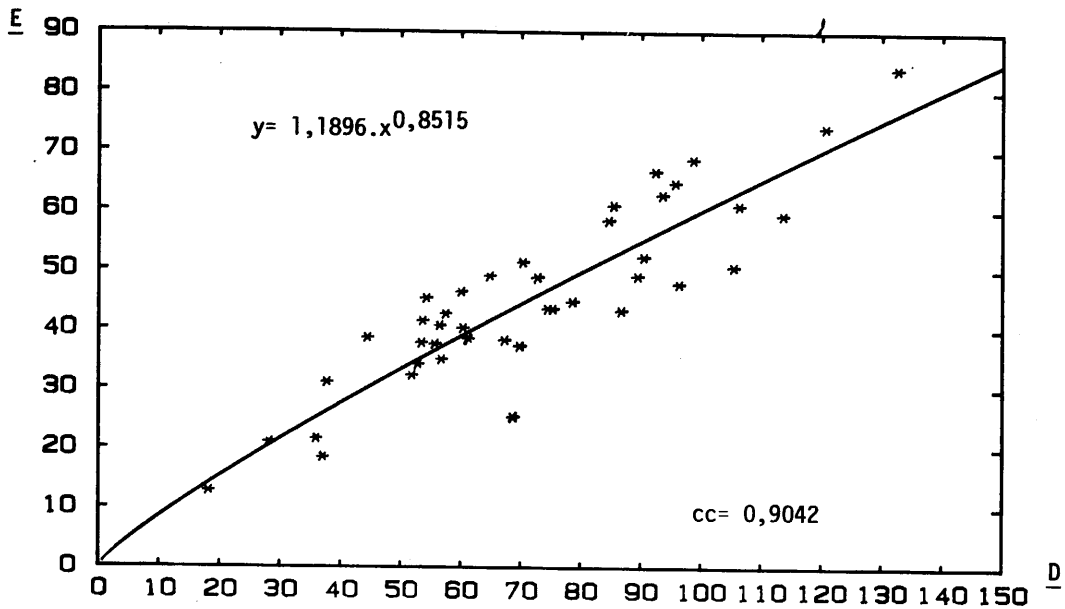




*Sch. avellana* (ZITTEL)

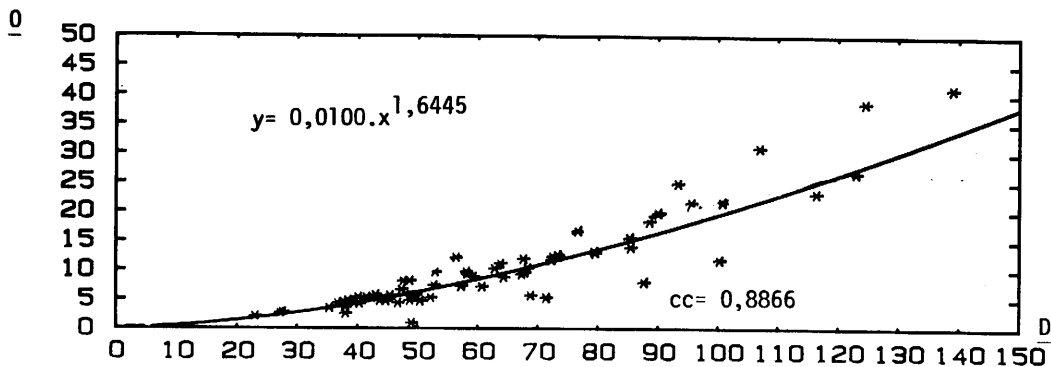
muestra mediterránea



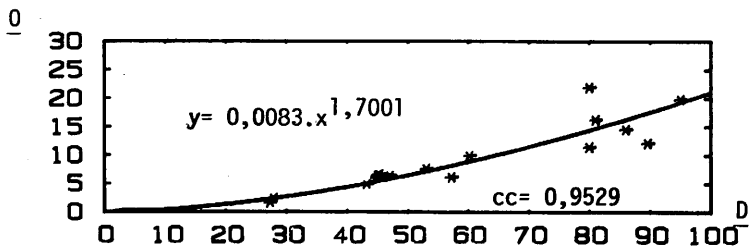
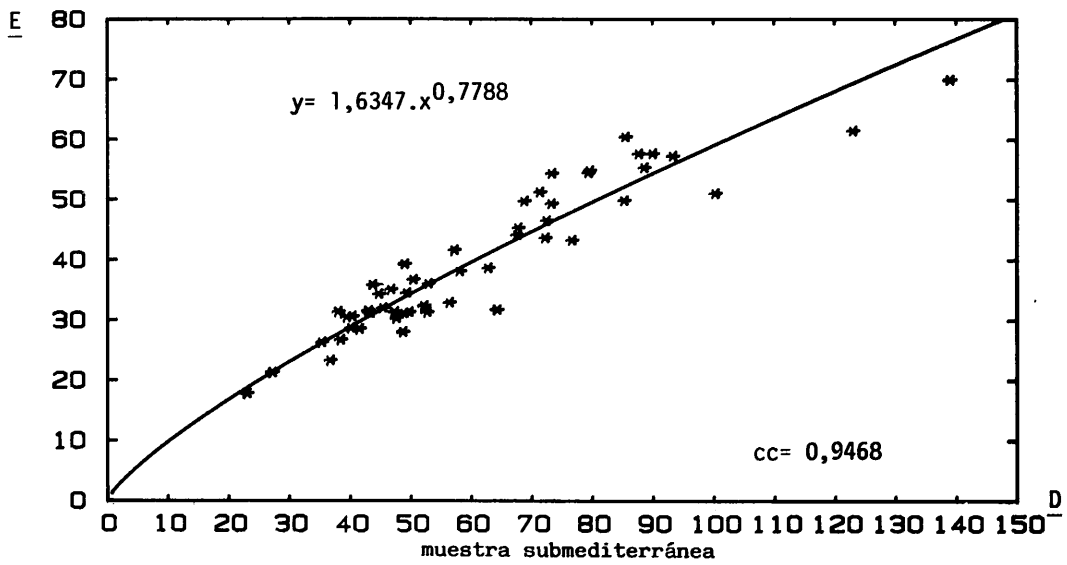
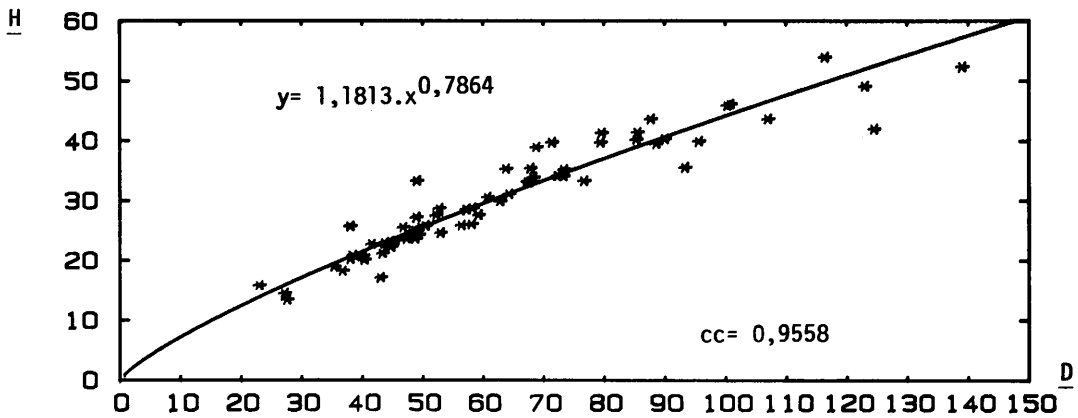


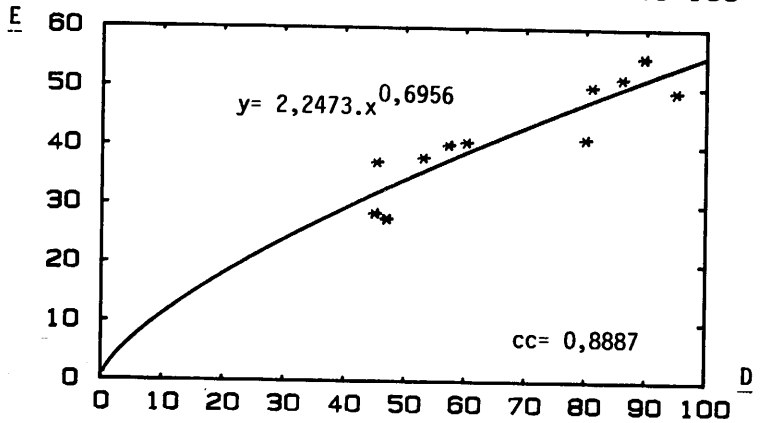
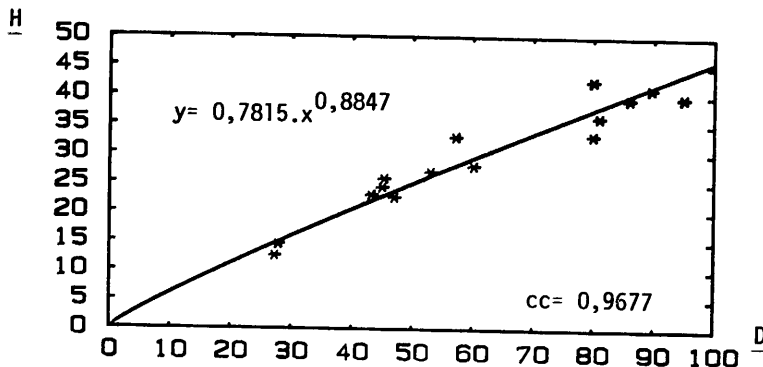
*Sch. neoburgensis* (OPPEL)

muestra mediterránea

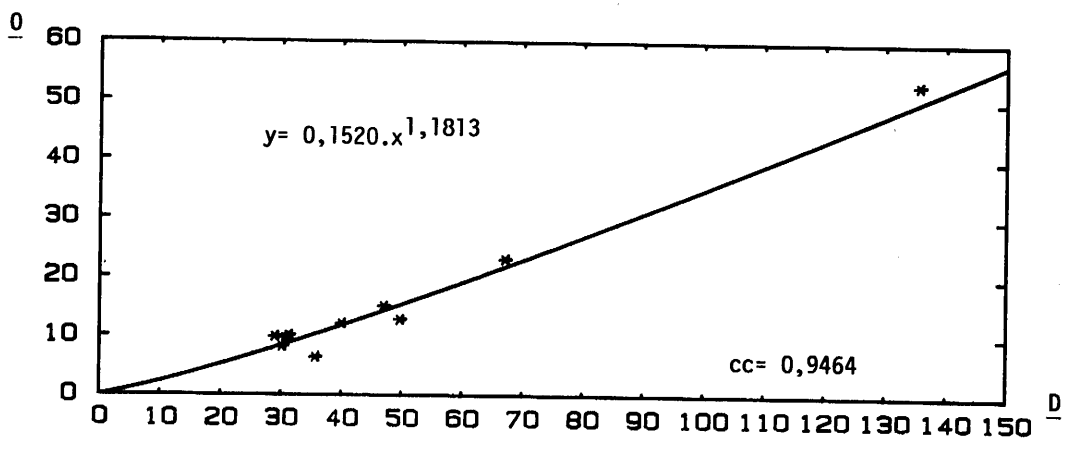


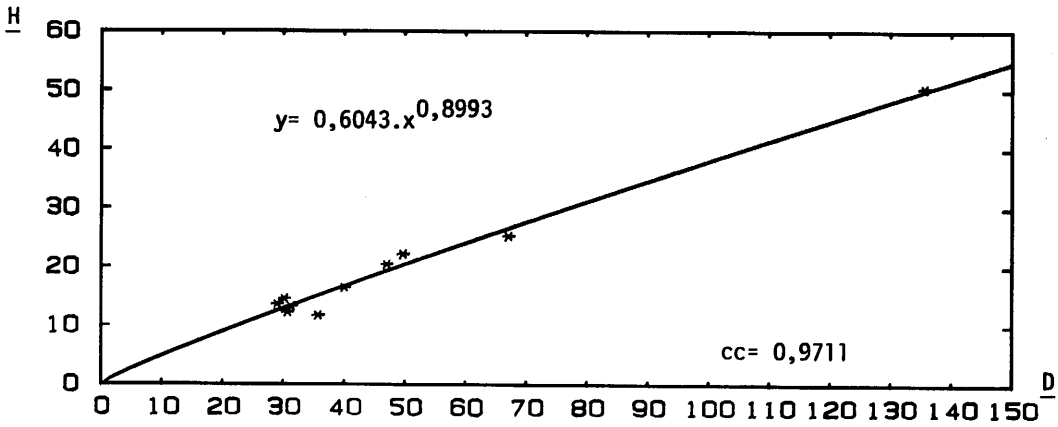






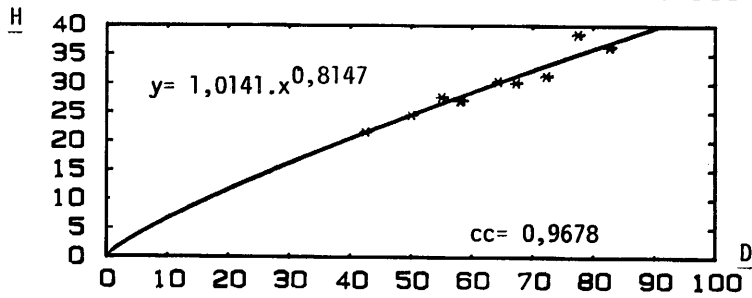
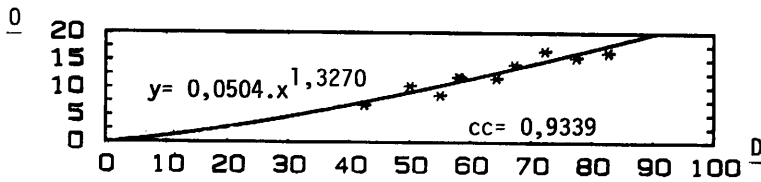
*Sch. episa* (OPPEL)





*Sch. longaeva* (LEANZA)

muestra mediterránea



## II.4. EVOLUCION

### II.4.1. Introducción

Los únicos intentos previos de establecimiento de una filogenia de los Aspidoceratiformes a nivel específico corresponde a NEUMAYR (1873), BUCK (1958) y CHECA (1984).

Aquel autor incluye un estudio evolutivo sobre una base meramente morfológica y con unas atribuciones bioestratigráficas incorrectas, consecuencia de los amplios intervalos biozonales por aquel entonces considerados. No obstante, actualmente la filogenia de este autor, que abarca todo el conjunto de la familia Aspidoceratidae, presenta diversos puntos de interés, uno de los cuales resulta de las consideraciones sobre el origen de los Aspidoceratiformes.

BUCK (1958) por su parte restringe su estudio al seno de los Aspidoceratiformes -género *Aspidoceras* sensu Buck- sin esbozar hipótesis sobre su relación con grupos previos, aunque reconociendo diversas líneas independientes cuyo origen no se establece. En este sentido, las limitaciones más graves de este estudio derivan de la escasísima consideración que sobre el papel evolutivo de las faunas mediterráneas hace este autor.

Por último, CHECA (1984) establece las relaciones filogenéticas entre "especies clásicas" de Aspidoceratiformes dentro de Europa, contrastada dentro del mismo año por CHECA y OLORIZ (1984) en que se propone la "hipótesis nula" de relación entre los diferentes tipos estructurales reconocidos.

Otros autores -SCHINDEWOLF (1966), MILLER (1968), SPATH (1931), SCHAIRER & BARTHEL (1979)- aportan diversas ideas parciales sobre las relaciones interespecíficas dentro del conjunto de los Aspidoceratiformes. La referencia a éstos y a los anteriormente mencionados será frecuente y servirá a menudo como base de comparación y argumentación de las ideas que se desarrollan en esta memoria.

En este esquema se valorará especialmente el significado evolutivo de los caracteres sistemáticos de primer orden, aquellos que determinan el reconocimiento a nivel específico o de grupos de especies. El cambio morfológico impuesto por las variaciones de rango superior ocupará un plano secundario en los comentarios que siguen.

La evaluación y denominación de los diferentes procesos evolutivos registrados se lleva a cabo en el sentido de GOULD (1977), que constituye la revisión crítica más completa

llevada a cabo en este aspecto.

#### II.4.2. Sobre el origen de los Aspidoceratiformes

Aunque NEUMAYR (1873), p. 190, considera una evolución directa del grupo a partir de los *Euaspidoceratinae*, con al menos tres líneas distintas que originen morfologías de Aspidoceratiformes, MILLER (1968), siguiendo la línea iniciada por SCHINDEWOLF (1925, 1966), concluye en la imposibilidad de esta relación basándose en las diferencias en el número de lóbulos umbilicales desarrollados en uno y otro caso -tres en *Euaspidoceratinae* y entre cinco y siete en Aspidoceratiformes, según las consideraciones de ambos autores. MILLER (1968) considera *Peltoceratinae*, *Euaspidoceratinae* y *Aspidoceratinae* como clados "periféricos" desarrollados independientemente a partir de un tronco de *Perisphinctidae*. Esta sugerencia encierra a priori una gran carga de subjetividad ya que se atribuye al número de lóbulos umbilicales un significado evolutivo de primer orden y se desestima el valor filogenético de un carácter ciertamente constante a nivel de grandes grupos como es la morfología de  $U_1$  -simple en los tres grupos mencionados y bifido en *Perisphinctidae*. Por otra parte, como se expondrá más adelante, hay que tener en cuenta que el número de lóbulos umbilicales está estrechamente ligado a la mayor o menor voluminosidad de la espira, es decir, a su índice de crecimiento. Otro factor limitante, tanto en el estudio de SCHINDEWOLF (1966) como en el de MILLER (1968) es el hecho de que se presupone a todos los géneros y a todas las especies de *Euaspidoceratinae* una composición sutural de tres lóbulos umbilicales, cuando el estudio morfogenético de la línea de sutura se restringe, aparentemente, a las formas más típicas del género *Euaspidoceras* y, dentro de éstas, a las del tránsito Calloviense-Oxfordense y Oxfordense inferior. Como veremos, nuevos datos permiten atribuir a algunas formas de *Euaspidoceratinae* del Oxfordense superior -zona de *Bimammatum*- una composición sutural más compleja.

Ya en la zona de *Bimammatum* -Oxfordense superior- existen cuatro especies de Aspidoceratiformes bien diferenciadas:

- *A. binodum* (OPPEL)
- *A. sesquinodosum* FONTANNES
- *Psw. micropila* (OPPEL)
- *Ph. wolfi* (NEUMAYR).

El estudio de las relaciones de estas especies de Aspidoceratiformes entre sí y con el resto de las formas coetáneas aparece complicado por dos motivos principales:

Características de facies extremadamente reducidas del Oxfordense superior mediterráneo y escasez de muestreos intensivos y detallados en este intervalo.

Ausencia de un registro sistemático con perspectiva filogenética de las formas que se supone pudieran estar relacionadas con los Aspidoceratinae: los Euaspidoceratinae.

En estos Aspidoceratiformes iniciales es posible llevar a cabo una primera división morfológica neta entre formas claramente bituberculadas y unituberculadas; dentro de éstas se pueden separar asimismo dos grupos en base al crecimiento de la espira, al tamaño y al tipo de tuberculación. Se obtiene así una segregación de que la resulta una separación genérica inicial dentro del grupo -Aspidoceras, Physodoceras, Pseudowaagenia- que como veremos reviste implicaciones filogenéticas esenciales.

Morfológicamente, *Psw. micropla* (OPPEL) es muy próxima a ciertas especies coetáneas del género *Neaspidoceras*, concretamente *N. tietzei* (NEUMAYR) y *N. radisense* (D'ORBIGNY). Debido a esta similitud morfológica MYCZIYNSKI & BROCHWICZ-LEWINSKI (1980) incluyen ya la especie de Neumayr en el género *Pseudowaagenia*. En este trabajo, sin embargo, se mantiene la asignación genérica original sobre la base de los notables cambios morfológicos implicados en el paso entre ambos géneros. El estudio de algunos ejemplares subbéticos de *N. tietzei* (NEUMAYR) de la zona de *Bimammatum* revela la existencia en la sutura de una silla  $U_1/U_3$  muy amplia que presenta una bilobulación incipiente, que corresponde, quizás, con lóbulos  $U_4$  y  $U_5$  pocos desarrollados. Aunque no ha sido posible realizar un estudio morfogenético de la sutura en estos ejemplares, está claro que existe una patente divergencia respecto al modelo sutural propuesto por SCHINDEWOLF (1966) y MILLER (1968) para los *Euaspidoceras* del Calloviense más superior y Oxfordense inferior. En conjunto la modificación hacia *Pseudowaagenia* implicaría además un descenso de la fila externa de tubérculos sobre el flanco hasta una posición medio lateral.

Algo más complicado de detectar resulta el origen de *Ph. wolfi* (NEUMAYR). En esta especie, como ya se comentó en su descripción, abundan los estadios internos de tuberculación muy fina y densa, siendo típica de los estadios más adultos la ornamentación espaciada y gruesa. Este desarrollo sugiere asimismo una convergencia con el género *Neaspidoceras*, dentro del que algunas formas del Oxfordense superior presentan ya una espira con índice de crecimiento considerable -*N. radisense* (D'ORBIGNY), holotipo refigurado en MILLER (1968), L. 6/5. El proceso morfológico se basa en un aumento del índice de crecimiento de la espira y en las comentadas alteraciones ornamentales. Asimismo, dentro del diseño sutural,  $U_4$  y  $U_5$  adquieren un mayor desarrollo. Sin embargo, la existencia de tubérculos vestigiales situados a medio flanco indica que quizás la relación podría

establecerse directamente con *Psw. micropla* (OPPEL) -cuya fila externa, cuando está presente, ocupa una posición similar- aunque hasta el momento no existen datos bioestratigráficos lo suficientemente precisos que permitan confirmar o rechazar esta hipótesis.

Dentro del género *Aspidoceras*, se constata que las primeras formas de *A. sesquinodosum* FONTANNES se sitúan hacia la parte superior de la zona de *Bimammatum*, siendo previos los registros de *A. binodum* (OPPEL). La relación entre estas dos especies no presenta dificultad habida cuenta de la identidad que muestran las vueltas internas y medias en ambos casos. Mediante una gerontomorfosis se originaría el desarrollo del estadio unituberculado externo, propio, de *A. sesquinodosum* FONTANNES. Así pues, resta solamente detectar los posibles ancestrales de *A. binodum* (OPPEL). En principio, parece que éstos pudieran encontrarse entre los representantes coetáneos del género *Euaspidoceras*. Ciertas especies del grupo de *Eu. babeatum* (D'ORBIGNY) sensu DORN (1931), presentan una morfología algo convergente con la estructura típica "aspidoceroide", ya que la serie externa de tubérculos se desplaza algo hacia el interior en el flanco, el ombligo se reduce y la espira aumenta su índice de crecimiento. Por otro lado, la sutura de algunos especímenes subbéticos de la zona de *Bimammatum* muestra en la silla  $U_1/U_3$  una bipartición lobuliforme que, en ausencia de un posible estudio morfogenético de este elemento, se puede suponer correspondiente a un lóbulo  $U_4$  incipiente. Si esta afirmación resulta correcta, el grupo de *Eu. babeatum* (D'ORBIGNY) sensu DORN (1931), mostraría ya una tendencia definida tanto en el diseño de la espira como en la ornamentación y en la composición de la sutura, en línea con la cual se podría producir la aparición de *A. binodum* (OPPEL). Una acentuación dentro de esta trayectoria podría dar lugar a la aparición de una sutura compuesta por cinco lóbulos umbilicales y a la realización de una morfología externa en la que ambas filas de tubérculos resulten más próximas, se reduzca el ombligo y aumente el índice de crecimiento de la espira, con lo que estas modificaciones llevarían a la estructuración típica de la especie de Opperl. Además, las alteraciones morfológicas tendrían un origen claramente pedomórfico, quizás neoténico si, como parece ser, ambas especies presentan tamaños aproximadamente iguales, dado que las características seniles de *A. binodum* (OPPEL) están ya presentes hacia los estadios juveniles de *Eu. babeatum* (D'ORBIGNY) sensu DORN (1931).

En resumen, la organización *Aspidoceratiforme* parece no tener un único origen, sino que más bien podría haberse producido más o menos simultáneamente -dentro de la zona de *Bimammatum*- a partir de dos ancestrales *Euaspidoceratinae* con una estructuración morfológica muy diferente: *Euaspidoceras* SPATH y *Neaspidoceras* SPATH. En base a este difiletismo -en líneas generales, puesto que *Ph. wolffi* (NEUMAYR) podría haberse originado separadamente de *Psw. micropla* (OPPEL)- resulta imposible reunir los *Aspidoceratiformes* en una sola

agrupación sistemática. Con el objeto de caracterizar el nivel de subfamilia como una agrupación de géneros filogenéticamente relacionados, distinguiremos, por un lado una subfamilia *Aspidoceratinae* compuesta por aquellas formas integradas en la línea evolutiva iniciada con *A. binodum* (OPPEL) y por otra parte una subfamilia *Physodoceratinae*, ya definida por SCHINDEWOLF (1925) en base a criterios muy distintos de los aquí expuestos que se configuraría, bien a partir de *Psw. micropla* (OPPEL) o de *Neaspidoceras gr. tietzei* (NUMAYR)-*radisense* (D'ORBIGNY). La exposición del esquema evolutivo de los *Aspidoceratiformes* se ajustará lógicamente a esta subdivisión inicial, por lo que el tratamiento de cada una de las subfamilias reconocidas se realizará por separado.

#### II.4.3. Subfamilia *Aspidoceratinae* ZITTEL

Como ya se ha comentado, en la zona de *Bimammatum* surgen los dos primeros componentes de la subfamilia, correspondientes ambos al género *Aspidoceras* -*A. binodum* (OPPEL) y *A. sesquinodosum* FONTANNES- que, asimismo, son fieles representantes de los dos tipos más claramente diferenciados dentro del género: el de las formas persistentemente bituberculadas y el representado por aquellas otras que en algún estadio de crecimiento sufren pérdida de la serie externa de tubérculos. Dada la "estabilidad" evolutiva del primer grupo morfológico y las alternativas sobre el origen del segundo, resulta preferible aplicar un tratamiento separado de cara a una mayor claridad de las hipótesis.

##### II.4.3.1. *Aspidoceratinae* persistentemente bituberculados (*Aspidoceras* ZITTEL pars, *Pseudohimalayites* SPATH).

Los *Aspidoceras* en el *Kimmeridgense*: En principio, la morfología inicial del género, *A. binodum* (OPPEL), revela una gran adaptabilidad dada la enorme distribución biogeográfica y su inusitada extensión bioestratigráfica, sin duda propiciada por la enorme plasticidad morfológica. En relación con el primer aspecto los registros mediterráneos son siempre anteriores a los de la plataforma submediterránea, aunque no es posible hacer comparaciones con el resto de las áreas en las que ha sido referida la especie de Opperl, debido a la falta de precisión bioestratigráfica de estos registros; en cualquier caso el origen de esta especie parece localizarse en el mediterráneo, bien en su parte oriental -*tethysica*- u occidental -*mesogea*.

Hacia la parte media de la subzona de *Uhlandi* -zona de *Divisum*- se produce la primera variación morfológica importante, con la aparición de *A. longispinum* (SOWERBY). Como alteración principal se registra una separación acelerativa de ambas filas de tubérculos,



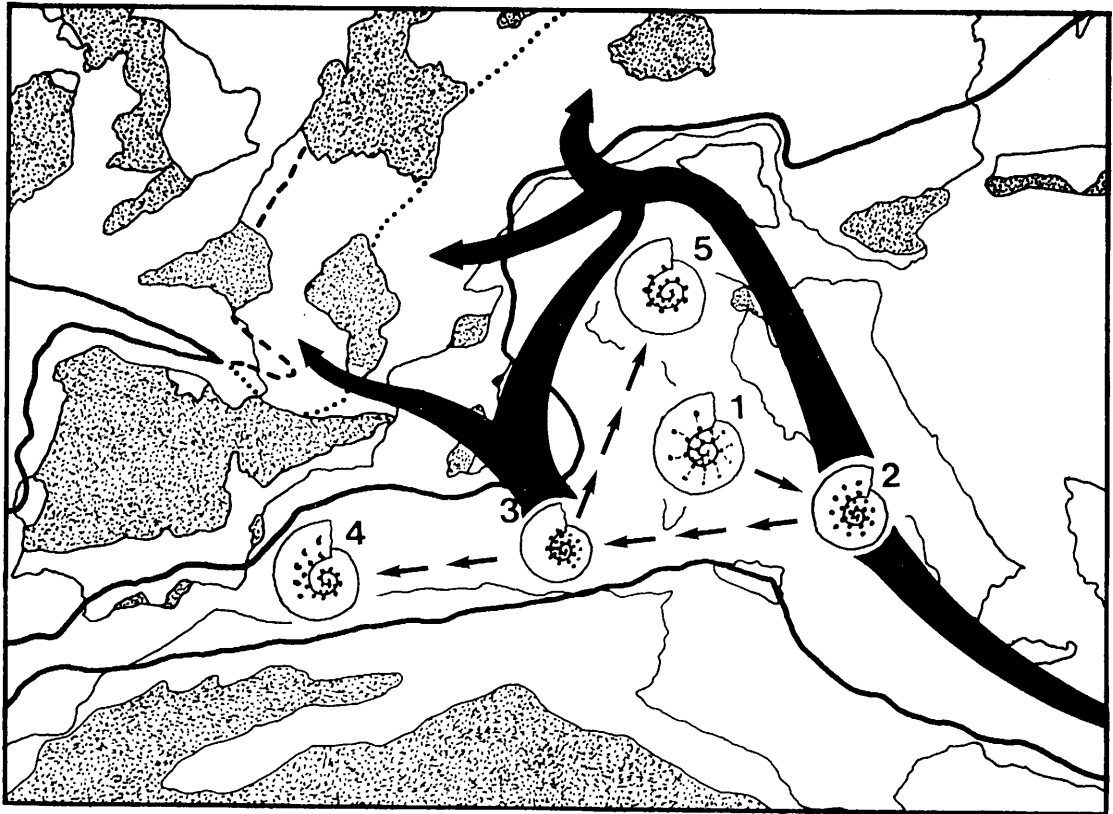


Figura II.4.1.: Paleobiogeografía y evolución de la subfamilia Aspidoceratinae durante el intervalo zona de Bimammatum (Oxfordense superior)-parte inferior zona de Divisum (Kimmeridgense inferior). 1. *Eu. babeanum* (D'ORBIGNY) sensu DORN (1931); 2. *A. binodum* (OPPEL); 3. *A. sesquinosum* FONTANNES; 4. *A. linearesi* sp. nov.; 5. *A. uninodosum* TOULA.

→ : paso evolutivo

➔ : movimiento faunístico

--- : límite entre los dominios de facies 1 y 2 de SAPUNOW & ZIEGLER (1976)

..... : límite entre los dominios de facies 2 y 3 de SAPUNOW & ZIEGLER (1976)

— : límite entre los dominios de facies 3 y 4 de SAPUNOW & ZIEGLER (1976).

Esquema paleogeográfico realizado principalmente a partir de: AGER (1980), BARRON et al (1981), BIJOU-DUVAL, DER COURT & LE PICHON (1976), ENAY (1972), PLAZIAT et al (1982), SAPUNOW & ZIEGLER (1976), SMITH, HURLEY & BRIDEN (1981) y ZIEGLER (1967, 1971).

con lo que la distancia total equivale a casi la mitad de la altura del flanco -en binodum solo se alcanza una separación de los dos quintos de H. Sincrónicamente se produce un aumento del tamaño relativo del ombligo y una disminución del valor del índice de crecimiento de la espira. Igual que en el caso anterior, la aparición de *A. longispinum* (SOWERBY) en las provincias submediterránea y subboreal -parte inferior, zona de Eudoxus- es posterior a la de las áreas mediterráneas. De otras regiones no existen

datos concretos, aunque nada parece indicar que haya registros de esta especie anteriores a los del mediterráneo. En consecuencia, se puede atribuir a esta área una gran actividad como centro de dispersión faunística, al menos en lo que a los *Aspidoceratinae* se refiere. Así como en el mediterráneo se observa un relevo sin interrupción entre las dos especies *-binodum* y *longispinum-* en las zonas más proximales *-submediterránea, subboreal-* se detecta una discontinuidad en el registro del género *Aspidoceras*, aumentada por la desaparición precoz de la especie de Opperl hacia la parte superior de la zona de *Hypselocyclum*. Este hecho lleva a BUCK (1958) a aceptar términos intermedios *-representados por A. acanthicum (OPPEL)-* si bien el mismo autor expone el carácter excesivamente hipotético de esta interpretación.

Hacia el *Kimmeridgense* medio se produce una cierta diversificación en el género y se comienzan a obtener las primeras poblaciones con marcado acento biogeográfico:

- En la zona de *Eudoxus* de la provincia subboreal aparece *A. caletanum (OPPEL)*. Su relación con la especie de Sowerby se infiere, además, de la presencia de un nivel de *A. longispinum (SOWERBY)* en la parte inferior de la zona de *Eudoxus*. Como continuación de la tendencia expresada con la aparición de esta especie, se desarrolla la morfología característica de *A. caletanum (OPPEL)*, en la que la distancia entre ambas filas de tubérculos aumenta hasta ser la mitad de la altura del flanco; como consecuencia la espira es menos voluminosa y el ombligo más amplio. Adicionalmente se produce un aumento del tamaño de los individuos. Este conjunto de transformaciones sugiere que el proceso evolutivo actuante desencadenó una hiper morfosis. La desaparición de *A. caletanum (OPPEL)* hacia el final de la zona de *Eudoxus* coincide con la aparición de un nuevo inmigrante, *A. hystricosus (QUENSTEDT)* *-¿= A. gr. catalaunicum DE LORIOLE sensu HANTZPERGUE (1979)?*. Los escasos registros de *A. caletanum (OPPEL)* en la provincia submediterránea no atribuyen a esta especie un papel destacado en el conjunto faunístico de esta área, sino que más bien debió tratarse de poblaciones pequeñas con escasa difusión areal. De cualquier manera lo que parece seguro es que debieron ser poblaciones *in situ* a juzgar por la fuerte y persistente ornamentación que muestran estos ejemplares en oposición a los individuos subboreales, en la mayoría de los cuales una o ambas filas se desvanecen hacia vueltas externas. Esto último pudiera ser reflejo de las diferencias en la intensidad del stress medioambiental entre las provincias subboreal, en la que *A. caletanum (OPPEL)* es el único representante del género, y submediterránea, en la que esta especie coexiste con, al menos, otras dos especies de *Aspidoceras*.

- En la provincia etíope aparece una forma con estructura prácticamente idéntica a la anterior, *A. venzoi sp. nov.* La transformación morfológica a partir de *A. longispinum*

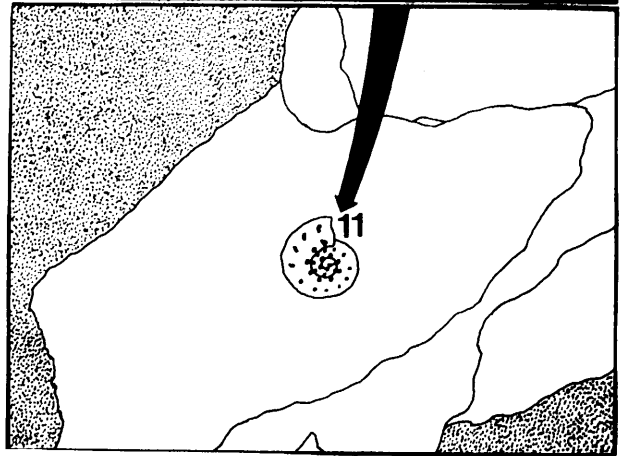
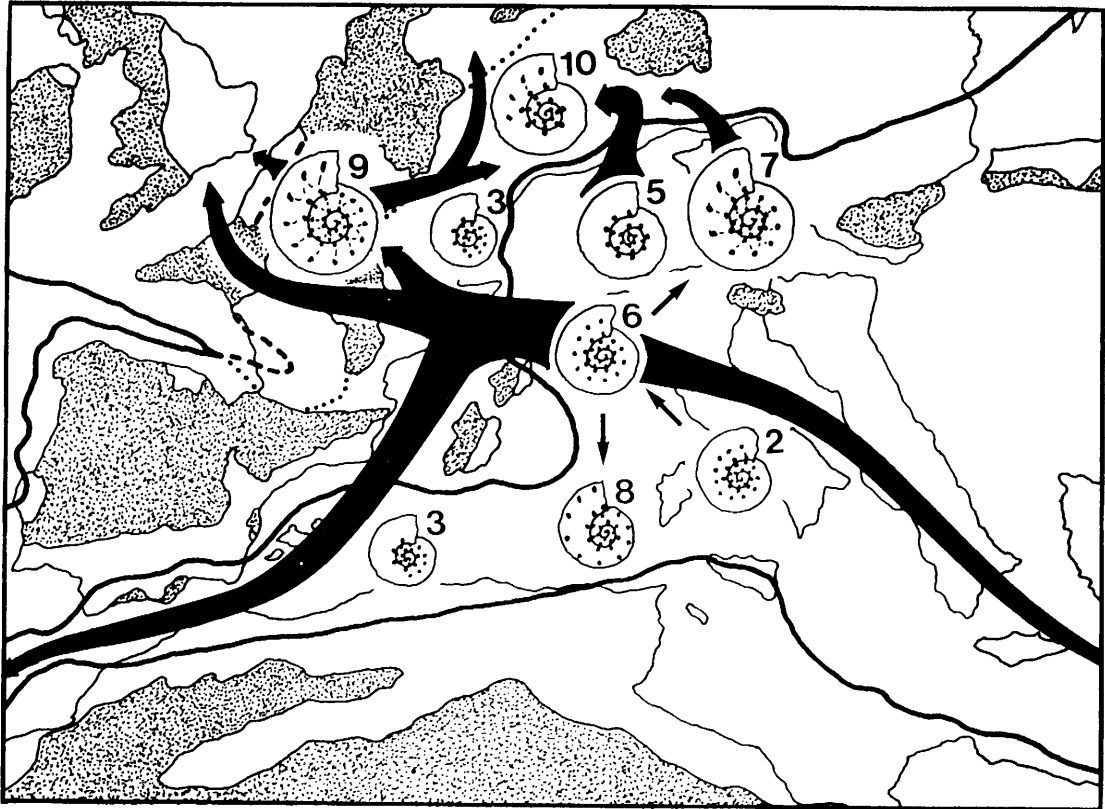


Figura II.4.2.: Paleobiogeografía y evolución de la subfamilia Aspidoceratinae durante el intervalo zona de Divisum, subzona de Uhlandi (Kimmeridgense inferior)-zona de Cavouri (Kimmeridgense medio). 6. *A. longispinum* (SOWERBY); 7. *A. hystricosum* (QUENSTEDT); 8. *A. apenninicum* ZITTEL; 9. *A. caletanum* (OPPEL); 10. *A. acanthicum* (OPPEL); 11. *A. venzoi* sp. nov.

(SOWERBY) requiere exactamente los mismos componentes que en el caso anterior, excepto por el hecho de que no se produce un aumento perceptible de la talla de los individuos. Según esto puede tratarse del efecto de la acentuación o persistencia de la aceleración en la separación en las dos series de tubérculos, que ya se manifestaba en el origen de *A. longispinum* (SOWERBY) a partir de *A. binodum* (OPPEL). Sin necesidad de aumentar la

talla, la implantación más temprana daría conchas con ombligo mayor, secciones menos voluminosas y, naturalmente, con mayor distancia proporcional entre ambas series de tubérculos. Una hipotética relación con *A. caletanum* (OPPEL) obligaría a salvar las grandes dificultades que encierra la posibilidad de una conexión subboreal-etíope a nivel de una especie tan restringida arealmente como es la de Opper. En consecuencia se puede pensar que en estos niveles del Kimmeridgense medio se produce ya un caso patente de convergencia morfológica casi completa en áreas biogeográficas distintas pudiendo *A. caletanum* (OPPEL) y *A. venzoi* sp. nov. ser consideradas como especies sustituyentes -"vicariant species"- subboreal e indomalgache respectivamente.

- Una especie típicamente mediterránea, *A. hystricosus* (QUENSTEDT), con escaso registro en la provincia submediterránea, se desarrolla por un proceso que se traduce en un gigantismo proporcionado a partir de *A. longispinum* (SOWERBY) en la parte superior de la zona de Compsum. En este caso existe una desviación en la dirección evolutiva ya que el cambio morfológico se basa exclusivamente en un marcado aumento de la talla de los individuos sin que aparentemente se afecte la relación entre otros caracteres en evolución. Su relación con *A. longispinum* (SOWERBY) es evidente dada la casi absoluta similitud morfológica salvando las diferencias impuestas por el aumento de tamaño.

En niveles algo más modernos, zona de Cavouri, aparece *A. apenninicum* ZITTEL, que presenta además un registro relativamente abundante en la provincia indomalgache. La innovación, acelerativa, induce en este caso un marcadísimo aumento de la distancia entre ambas filas de tubérculos equivalente ya a los tres quintos de la altura del flanco. Al mismo tiempo se produce una mayor abertura del ombligo y un menor índice de crecimiento de la espira. A pesar de la notable distancia morfológica, una relación preferente con *A. longispinum* (SOWERBY) viene justificada en base al carácter netamente mediterráneo y a los tamaños equivalentes que presentan ambas especies. En comparación con las especies coetáneas, *A. apenninicum* ZITTEL puede ser considerado como el sustituyente mediterráneo de *A. caletanum* (OPPEL) y *A. venzoi* sp. nov., dado que las tres estructuraciones surgen como resultado de transformaciones morfológicas en el mismo sentido, pero en diferentes provincias biogeográficas. Respecto al área de origen de la especie de Zittel aunque no existen suficientes datos al respecto, los registros mediterráneos son, en cualquier caso los más antiguos, correspondiendo las referencias indomalgaches al Kimmeridgense superior -zona de Beckeri- exclusivamente.

La "renovación" del Titónico-Berriasense: Se denomina así al conjunto de cambios a nivel específico producidos a partir del Kimmeridgense superior. Estos cambios implican, en unos casos, el retorno a morfologías "clásicas" y en otros, incluso, la repetición

completa de esquemas evolutivos antes producidos.

Esta "renovación", heterocrona en las distintas áreas geográficas se inicia con el relevo de los *Aspidoceras* más típicos del Kimmeridgense por una especie, *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER), surgida masivamente en el Kimmeridgense superior mediterráneo. La morfología de *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) supone una clara ruptura con las directrices evolutivas reveladas hasta el momento en el género *Aspidoceras*. Esta estructuración de concha es, como ya se comentó, muy cercana a la desarrollada por *A. binodum* (OPPEL) -dos filas de tubérculos muy próximas entre sí, a algo más de un tercio de la altura del flanco, y espiras muy voluminosas. Su relación con *A. binodum* (OPPEL) viene descartada por la ausencia absoluta de esta especie en los materiales del Kimmeridgense medio y superior de todas aquellas provincias biogeográficas de las que se tienen datos. En consecuencia, la aparición de *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) habría que explicarla, en principio, como un "salto atrás" claramente neoténico que supone una renovación de la línea evolutiva, cuyas posibilidades se hallaban tal vez muy agotadas debido a la creciente especialización morfológica de los tipos aparecidos en la mitad superior del Kimmeridgense medio y en el Kimmeridgense superior. A este respecto, la especie ancestral de *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) debería buscarse entre las más cercanas morfológicamente dentro del mediterráneo -donde, como veremos, se registran las primeras apariciones de la especie de Zeuschner. La opción recae claramente sobre *A. longispinum* (SOWERBY) y *A. hystricosum* (QUENSTEDT). Una conexión con ésta última parece ser, en principio, la hipótesis más viable en base al tamaño equivalente y a la mayor frecuencia de *hystricosum* en los niveles en los que se origina *rogoznicense* -*A. longispinum* (SOWERBY) es bastante más escaso en esos niveles y su tamaño es menor.

Como ya se insinuó, los cambios introducidos por este fenómeno se manifiestan de distinta manera según el sector estudiado, por lo que resultaría conveniente llevar a cabo una revisión de los mismos según ámbitos biogeográficos.

En la provincia mediterránea, *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) se manifiesta ya a partir de la mitad superior de la zona de Beckeri, alcanzando un nivel de máxima frecuencia hacia el tránsito Kimmeridgense-Titónico. *A. longispinum* (SOWERBY) desaparece hacia el techo de la zona de Beckeri y *A. hystricosum* (QUENSTEDT) lo hace casi simultáneamente, en la base de la zona de Hybonotum.

- Aunque no se posee gran número de datos, al menos en la porción alemana -Schwäbische y Frankische Alb- no se registra la penetración de *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER), posiblemente debido al enrarecimiento en las condiciones medioambientales producido por la regresión

en curso desde el Kimmeridgense superior, que sólo parece facilitar la existencia de formas de Aspidoceratinae de pequeño tamaño. Así, bajo estas condiciones, sólo una especie, *A. longispinum* (SOWERBY) adaptada tras largo tiempo a este precario medioambiente continúa presente durante la parte inferior del Titónico inferior.

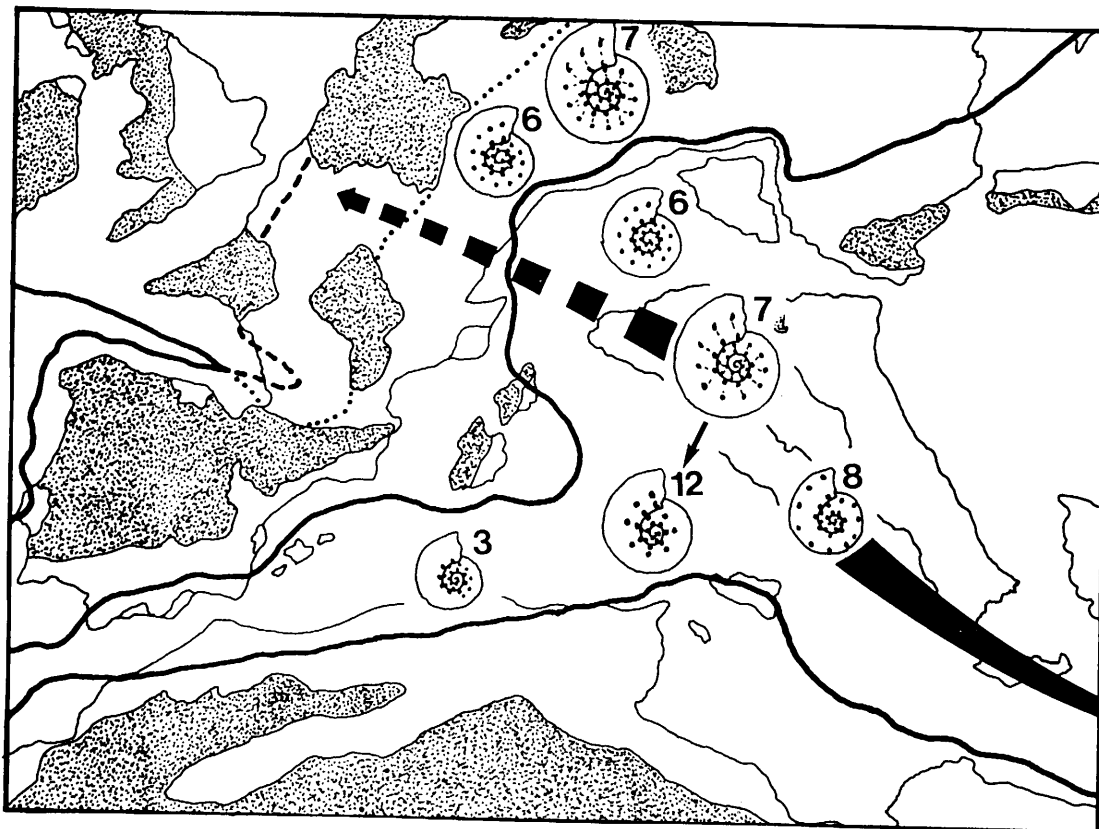


Figura II.4.3.: Paleobiogeografía y evolución de la subfamilia Aspidoceratinae durante la zona de Beckeri (Kimmeridgense superior). 12. *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER).

- De la provincia subboreal no existe mucha información, aunque es posible efectuar una serie de consideraciones sin duda apoyadas sobre una base altamente especulativa. Existe un registro cierto. -*A. catalaunicum* DE LORIO, ROYER ET TOMBECK (1872), L. IV/1,1a- atribuible a la especie de Zittel y proveniente de la zona de Gigas. Estudios más recientes -HANTZPERGUE (1979)- localizan el nivel de catalaunicum hacia la parte superior de esta biozona -horizonte de Catalaunicum- en el norte de la región de Aquitania. En niveles inferiores -zona de Eudoxus, subzona de Contejeani- existe para este autor

un nivel de *A. gr. catalaunicum* (DE LORIO) y, aunque no ha sido posible estudiar esta fauna, estas formas podrían corresponder con el auténtico *A. hystricosum* (QUENSTEDT). Llevando hasta sus últimas conclusiones el paralelismo morfológico, de resultar ciertas estas suposiciones, el relevo *hystricosum-rogoznicense* se llevaría a cabo en niveles claramente superiores a los de la provincia mediterránea, como consecuencia de una migración algo tardía de poblaciones mediterráneas de la especie de Zeuschner hacia la provincia subboreal.

De la provincia indomalgache se han podido extraer conclusiones a partir del trabajo de VERMA & WESTERMANN (1984). Se han revisado sistemáticamente los ejemplares figurados según la concepción propuesta en esta memoria para *A. longispinum* (SOWERBY) y *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER), y se ha comparado la distribución bioestratigráfica que le asignan dichos autores -(1981), tab. 2, p.16- con la aquí considerada. De acuerdo con esto se aprecia un relevo neto de ambas especies en el seno de la zona de Hybonotum, explicable por un proceso migratorio similar al producido en la provincia subboreal desde el mediterráneo.

- Los datos que se poseen de Méjico y Sudamérica son aún menos concretos. VERMA & WESTERMANN (1973) citan *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) en las capas de Virgatosphinctinae de Sierra Catorce (Méjico) -A. cf. *A. andinum* STEUER, *A. haupti* KRANTZ y *A. cf. haupti* KRANTZ de estos autores- donde también existen representantes de *A. longispinum* (SOWERBY) -*A. casitense* IMLAY n. sp. en IMLAY (1939). Dada la indeterminación bioestratigráfica de las capas de Virgatosphinctinae mejicanas -correspondientes a todo el Titónico inferior en la provincia mediterránea, ex niveles de Hybonotum, según OLORIZ & TAVERA (1982)- lo único que se puede deducir es que el supuesto relevo de *A. longispinum* (SOWERBY) por *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) se produce dentro del Titónico inferior, de nuevo en una posición bioestratigráfica superior a la que esto acontece en la provincia mediterránea.

Como conclusión, el Kimmeridgense superior mediterráneo parece ser el intervalo y ámbito de origen de *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER), posiblemente a partir de *A. hystricosum* (QUENSTEDT). Posteriores migraciones a plataformas más proximales dan como consecuencia la aparición de esta especie, así como su relevo con las formas bituberculadas previas, dentro de los niveles inferiores del Titónico inferior.

En adelante, tomando como referencia el área mediterránea, *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) dará lugar a una línea evolutiva que integrará ya al resto de *Aspidoceratinae* aparecidos durante el Titónico.

El primero en diferenciarse será *A. rafaeli* (OPPEL), aparecido a partir de la especie de Zeuschner mediante la implantación de una costulación bien desarrollada que atraviesa la región ventral, acompañado de un cierto aumento de la talla. Dado que no se detecta la existencia de costulación en estados previos de los ancestrales, la evolución clandestina aparece como el resultado del proceso evolutivo que explicaría la presencia de este carácter a lo largo de todo el desarrollo ontogenético en *A. rafaeli* (OPPEL). La aparición más temprana -límite Kimmeridgense-Titónico- se registra nuevamente en la provincia mediterránea, y a partir de aquí sufre una expansión geográfica ciertamente más limitada que la de *A. rogoznicensis* (ZEUSCHNER), y sin duda condicionada a cambios medio-ambientales -como parece ser el caso de las capas de Neuburg, del Titónico medio de Franconia. Es digna de mención, asimismo, su presencia en las capas de Virgato-

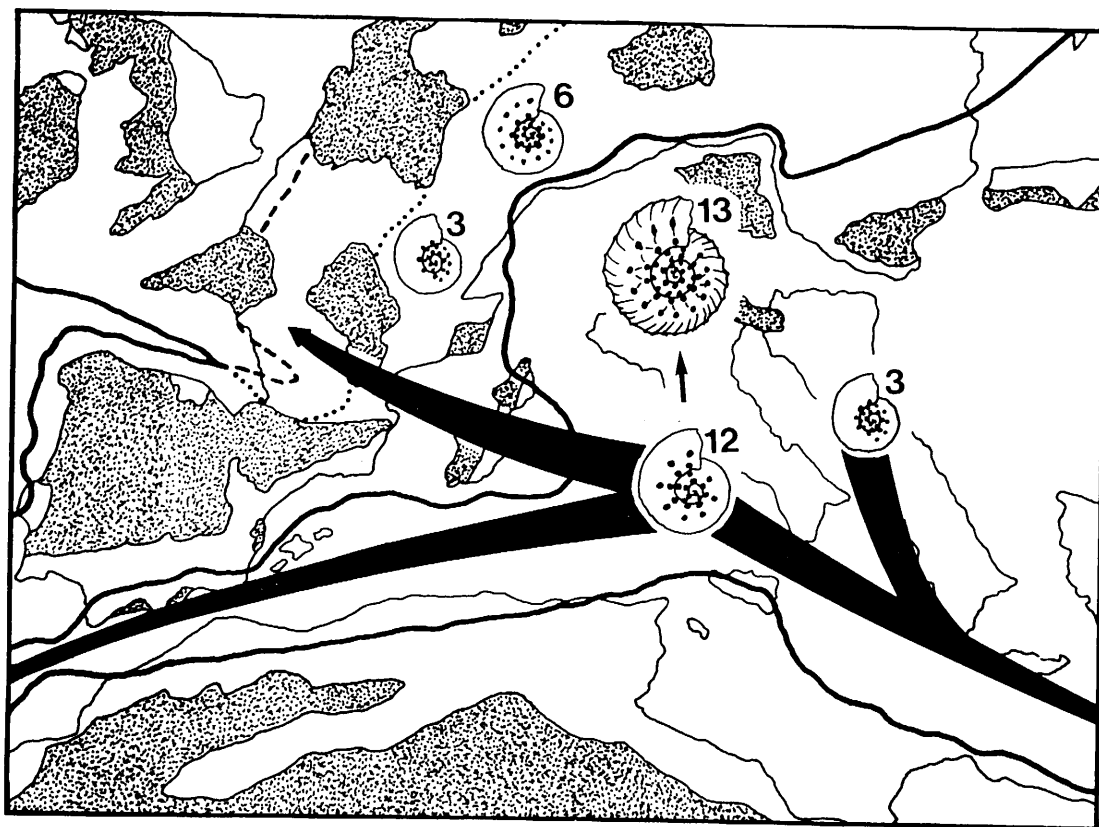


Figura II.4.4.: Paleobiogeografía y evolución de la subfamilia Aspidoceratinae durante la zona de Hybonotum (Titónico inferior). 13. *A. rafaeli* (OPPEL).



sphinctinae -constituida por los registros de *A. alamitocense* AGUILERA, 1895 y *A. cf. alamitocense* AGUILERA, 1895 en VERMA & WESTERMANN (1973)- lo que permite atribuir a esta especie una dirección migratoria preferente hacia el oeste a partir del mediterráneo.

La siguiente innovación evolutiva, representada por *Psh. steinmanni* (HAUPT) se produce hacia la mitad superior de la zona de *Verruciferum* en el mediterráneo occidental. Su origen a partir de *A. rafaeli* (OPPEL) se infiere de los engrosamientos que muestra la costulación a un lado y otro de la línea medio sifonal en las vueltas internas de algunos ejemplares de esta especie. Una magnificación de estos relieves, conjuntamente con una disminución de la talla de los individuos, apuntan hacia una evolución clandestina en la que probablemente se habría producido una progénesis que, con modificaciones menores -interrupción sifonal, ausencia de costulación desarrollada- habría dado lugar a *Psh. steinmanni* (HAUPT). La determinación de su área original es una tarea ardua habida cuenta de la imprecisión bioestratigráfica que revisten los registros sudamericanos. Aunque la correlación biozonal de estas áreas con el mediterráneo occidental es ciertamente problemática, el estudio de algunas asociaciones apunta a asignar a la especie de Haupt una posición bioestratigráfica superior en la parte Sur de la provincia andina -Titónico superior, zona de *Internispinosum*- en cuyo caso el desplazamiento se habría efectuado tomando el mediterráneo occidental como centro de dispersión.

La conexión de las faunas de *Aspidoceratinae* mediterráneas y andinas durante el Titónico inferior debe llevarse a cabo en sentido E-W a través de una vía nordatlántica de unión. Esta hipótesis se basa en la existencia de especies comunes en una posición geográfica intermedia como es la región mejicano-caribeña, y en la ausencia de las mismas en zonas de paso obligado en el caso de utilizarse otras vías -a este respecto es notable la ausencia de *A. rafaeli* (OPPEL) y *Psh. steinmanni* (HAUPT) en zonas que resultarían estratégicas, como el "corredor" indomalgache. El sentido de desplazamiento se infiere directamente a partir de las diferencias bioestratigráficas observadas en las apariciones de las mismas especies en diversas áreas biogeográficas.

En el mediterráneo occidental, de todos los representantes de la subfamilia *Aspidoceratinae*, sólo *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) supera el tránsito Titónico inferior-Titónico superior, con un registro realmente escaso, aunque inequívoco. Este hecho se completa con la desaparición en la parte superior del Titónico inferior -zona de *Albertinum*- de los últimos representantes de *A. rafaeli* (OPPEL) y por la exclusiva restricción de *Psh. steinmanni* (HAUPT) a la mitad superior de la zona de *Verruciferum*. La distribución bioestratigráfica de *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) es la más amplia registrada en *Aspidoceratinae* y termina tras abarcar casi diez biozonas -unos nueve millones de años- en el

Berriasense inferior -zona de Jacobi- donde se produce el último evento evolutivo en la historia de los *Aspidoceratinae*: la aparición de *A. taverai* sp. nov.. Aunque la determinación del ancestral de esta nueva especie no admite discusión, lo que sí resulta interesante es el acusado paralelismo que muestra esta innovación -basada en un proceso acelerativo desde *rogoznicense* a *taverai*- con la análoga acaecida en el Kimmeridgense inferior -zona de Divisum, subzona de Uhlandi- entre *A. binodum* (OPPEL) y *A. longispinum* (SOWERBY). Esta repetición de modelos evolutivos en diferentes momentos en el tiempo da una idea de la tremenda canalización evolutiva del grupo, excepción hecha de la ruptura que significó la aparición de *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) en el Kimmeridgense superior.

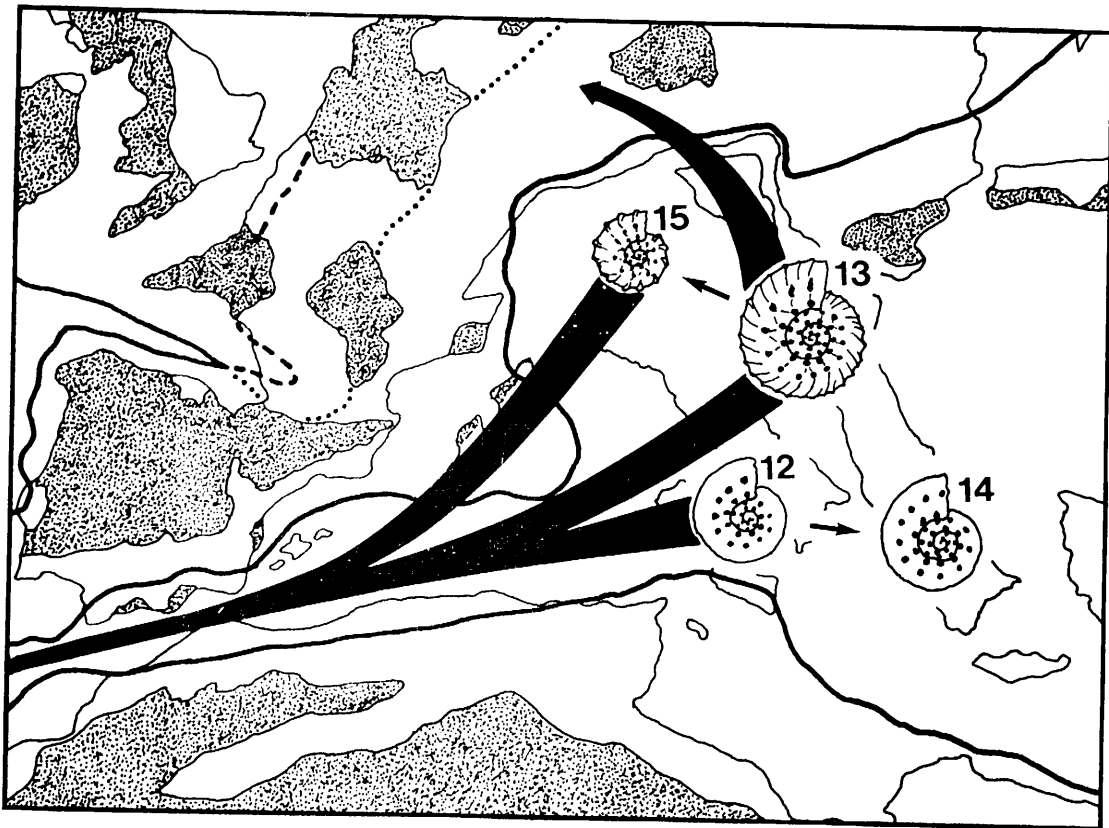


Figura II.4.5.: Paleobiogeografía y evolución de la subfamilia *Aspidoceratinae* durante el intervalo zona de Albertinum (Titónico inferior)-zona de Jacobi (Berriasense). 14. *A. taverai* sp. nov.; 15. *Psh. steinmanni* (HAUPT).

Por último, cabe mencionar que, según los datos disponibles, *A. taverai* sp. nov. se restringe al Berriasense inferior de las C. Béticas, constituyendo el último representante

de la subfamilia tras el cual el grupo se extingue totalmente, sin que existan datos que indiquen una relación evolutiva de estos últimos *Aspidoceratinae* con otros grupos posteriores de *Ammonites*.

#### II.4.3.2. *Aspidoceratinae* transitoriamente bituberculados (*Aspidoceras* ZITTEL pars)

En este grupo se incluyen aquellas especies de *Aspidoceratinae* que en algún momento de su desarrollo ontogenético muestran, tras un periodo de crecimiento inicial bituberculado más o menos longevo, la existencia de un estadio unituberculado, como consecuencia de la desaparición circunstancial o permanente de la serie externa de tubérculos. Por supuesto, quedan excluidos los *Aspidoceratinae* titónicos del grupo de *A. rogoznicense* (ZEUSCHN.), cuyo crecimiento puede, ocasionalmente, iniciarse con un estadio unituberculado correspondiente a la permanencia de la serie externa como la única durante una fase ontogenética temprana de corta duración.

La primera especie de este grupo es *A. sesquinodosum* FONTANNES, aparecida ya en la zona de *Bimammatum* de la provincia mediterránea. Su origen se produce en relación directa con *A. binodum* (OPPEL), habida cuenta de la total similitud entre los estadios bituberculados de ambas especies. En este caso una implantación gerontomórfica\* habría dado lugar a la aparición del estadio unituberculado externo en la especie de Fontannes. Esta especie se muestra extraordinariamente longeva -ocupa casi nueve biozonas- y desaparece hacia la parte alta de la zona de *Hybonotum*. Por los datos que se poseen, su aparición en otras áreas biogeográficas no resultan tan explosiva como en las facies mediterráneas y se localiza siempre en una posición superior en la columna bioestratigráfica. Esto indica el posible origen y desarrollo de estas formas en relación con esta área en concreto, a partir de la cual se producen expansiones hacia las restantes provincias biogeográficas -subboreal, submediterránea e indomalgache.

En la zona de *Strombecki* subbética se localiza la aparición de *A. linaresi* sp. nov. La hipótesis más viable de realización de esta morfología la constituye la de su origen a partir de *A. sesquinodosum* FONTANNES, mediante un proceso de hiper morfosis con adquisición de un estadio final caracterizado por el desarrollo de una fuerte tuberculación

-----  
\* En este trabajo se considera gerontomorfosis todo cambio -innovación- manifestada en estadio adulto sin que esto suponga relación estrecha con una merma del potencial evolutivo de la especie. Por el contrario se manifiesta como un fenómeno liberalizador de canalizaciones previas. No está implicada modificación alguna de la talla.

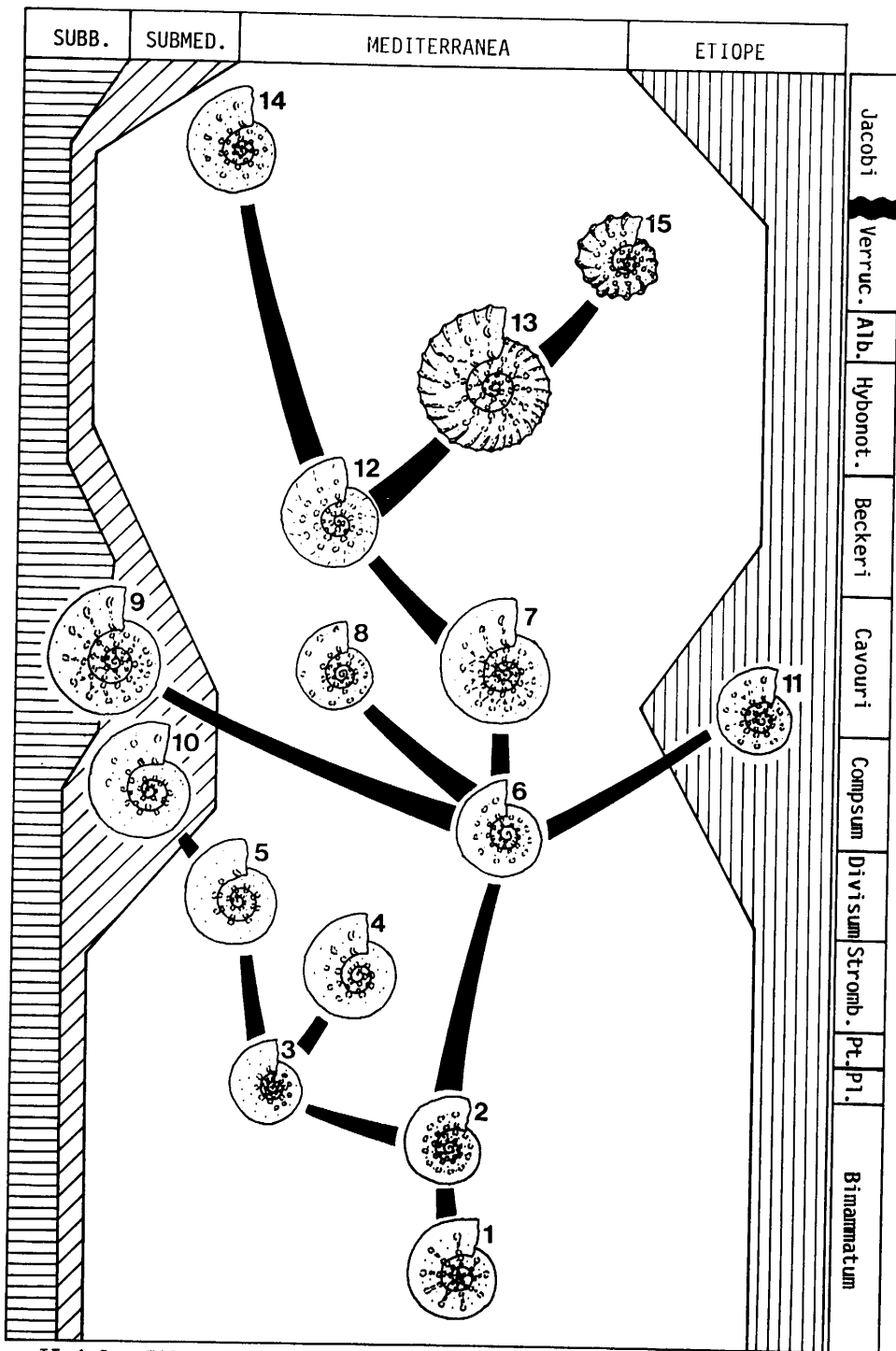


Figura II.4.6.: Filogenia propuesta para la subfamilia Physodoceratinae (véase leyenda en figuras: II.4.1.-II.4.5.).

externa y una talla mayor, todo ello acompañado de una fuerte caída de la variabilidad intraespecífica.

En la parte inferior de la zona de Divisum se registra por vez primera la presencia de *A. uninodosum* TOULA, cuyo origen admite dos posibles hipótesis. La primera es la de su aparición a partir de *A. sesquinodosum* FONTANNES, con adquisición hipermórfica de un estadio adulto unituberculado, separación entre ambas filas de tubérculos y pérdida de variabilidad intraespecífica. La segunda admitiría a *A. linaresi* sp. nov. como ancestro mediante una neotenia a la que quizás habría que añadir un escaso componente de pérdida de tamaño. Datos relativos al potencial evolutivo y adaptativo de una y otra especie aconsejan buscar la solución en la primera vía de relación señalada. Aunque existen registros de esta especie en otras regiones biogeográficas no muy bien caracterizados bioestratigráficamente, se puede atribuir un marcado carácter mediterráneo a esta nueva especie a partir de su desarrollo masivo en la subzona de Uhlandi de esta provincia.

Otra especie con fuertes restricciones biogeográficas es *A. acanthicum* (OPPEL), que, tal como aquí se propone, resulta exclusivamente submediterránea. En este caso, y apoyada por la posición bioestratigráfica de ambas especies, no existe problema en señalar como única hipótesis válida la de un origen a partir de *A. uninodosum* TOULA. Las distancias geográficas quedan salvadas a partir de los registros de esta especie en la provincia submediterránea, adonde debieron llegar poblaciones migradas hacia el final del Kimmeridgense inferior. De nuevo, una hipermorfosis da lugar a la estructuración de *A. acanthicum* (OPPEL), que adquiere mayor tamaño y un estadio bituberculado muy externo y opcionalmente implantado.

El final de la historia evolutiva de este grupo comienza con la desaparición de *A. uninodosum* TOULA hacia la parte superior de la zona de Compsum en el mediterráneo y hacia el límite Kimmeridgense inferior-Kimmeridgense medio en la provincia submediterránea. El registro de *A. acanthicum* (OPPEL) termina con la zona a la que da nombre en esta misma provincia. Finalmente *A. sesquinodosum* FONTANNES se mantiene a través de todo el Kimmeridgense con un registro no muy abundante, para desaparecer hacia la parte alta de la zona de Hybonotum, donde puede volver a adquirir una cierta significación en regiones distintas del mediterráneo a juzgar por los frecuentes registros indomalgaches -VERMA & WESTERMANN (1984)- y submediterráneos -niveles de Hybonotum de Crûsol, observaciones del autor.

Hasta aquí se ha expuesto una concepción más bien "tradicional" de las relaciones en el seno de este grupo morfológico de Aspidoceratinae, sobre la base de la existencia

real de una auténtica línea filogenética constituida por estas especies. Sin embargo, existen algunos datos que apuntan hacia una relación distinta, más innovadora, que involucra ya a todo el conjunto del género *Aspidoceras*.

Como premisa hace falta admitir un cierto paralelismo entre los términos *binodum*-*longispinum* y *sesquinodosum*-*uninodosum*, pensando que, aunque representan planes morfológicos diferentes, en ambos casos, del más antiguo al más moderno existe un aumento en la distancia entre las dos filas de tubérculos sobre el flanco y, como consecuencia, en la morfología general de la espira. En esas condiciones cabe pensar en un origen itérativo de las formas transitoriamente unituberculadas, de modo que cada nueva morfología bituberculada diese lugar, precozmente, a la correspondiente unituberculada del grupo en cuestión, con la transmisión de la distancia intertubercular como carácter específico determinativo. Dentro de este nuevo esquema las relaciones de *A. linaresi* sp. nov. y *A. acanthicum* (OPPEL) con sus ancestros no sufren variación ya que resultarían de transformaciones en una segunda fase, a partir de formas transitoriamente unituberculadas.

En este nuevo modelo sería previsible que apariciones de otros bituberculados originasen a su vez tipos correspondientes afines a la morfología de *A. sesquinodosum* (OPPEL) y *A. uninodosum* (TOULA), con lo que resulta posible hacer ciertas conjeturas sobre las modificaciones que se producirían y el resultado final a que darían lugar. Así, por ejemplo, a partir de *A. rogoznicense* (ZE.), muy próximo a *A. binodum* (OPPEL), resultarían formas prácticamente indistinguibles de *A. sesquinodosum* FONTANNES, excepto por las diferencias de tamaño implicadas. Dado que existe un registro continuo de esta especie hasta la zona de Hybonotum, lo más conveniente sería determinar diferencias de tamaño entre los especímenes de los estratos más antiguos con aquellos de los niveles del Kimmeridgense superior y Titónico inferior, desde donde se detecta la presencia de *A. rogoznicense* (ZEUSCHN.). En la práctica, los dos únicos ejemplares subbéticos de *A. sesquinodosum* FONTANNES encontrados por encima del límite Kimmeridgense-Titónico presentan una curva de tamaño superior a la de la muestra Kimmeridgense de esta especie, aunque en cualquier caso estos datos no resultan significativos por su escaso número y por la existencia ocasional de individuos de tamaño menor que la media dentro de la muestra Kimmeridgense. Según esto es obligado adoptar una gran prudencia a la hora de presentar estos hechos como definitivos. A este respecto merece la pena señalar la abundancia de *A. sesquinodosum* FONTANNES en la zona de Hybonotum de ciertos puntos geográficos; así ocurre en la serie caliza de Crúsol -Ardèche, SE de Francia- y en los materiales de Mombassa -datos extraídos tras la reclasificación de la fauna figurada por VERMA & WESTERMANN (1984).

De cualquier manera, la hipótesis de un origen iterativo de las formas transitoriamente

unituberculadas debería superar ciertas dificultades. En primer lugar habría que admitir que los fenómenos evolutivos de aceleración morfológica e hipermorfofosis que originasen las correspondientes morfologías "acanthicum" adquirirían muy diferente intensidad en un caso y en otro, en base a la mayor o menor restricción de la serie externa mostrada en los diferentes tipos. Además, en algún caso -*A. uninodosum* TOULA- la morfología transicionalmente unituberculada se registra antes que la correspondiente bituberculada, según los datos de que se dispone, lo que contradice de modo evidente las bases de la hipótesis expuesta. No obstante, cabe mencionar, en defensa de esta idea, que la consideración de la inexistencia, constatada, de formas tipo "acanthicum", que deberían corresponder a algunas especies de bituberculados -*A. hystricosus* (QUENSTEDT), *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER), *A. caletanum* (OPPEL), *A. apenninicum* ZITTEL, *A. taverai* sp. nov.- como una prueba inequívoca de la refutabilidad de este modelo, sería atribuir a la evolución de los Aspidoceratinae un determinismo carente de base objetiva, sin olvidar que estas "faltas" se producirían en un momento de claro declive de este grupo.

Por último, merece comentario la opinión de Callomon en VERMA & WESTERMANN (1984), p. 64, sobre la agrupación específica de las morfologías correspondientes bituberculadas y transitoriamente unituberculadas. Según este autor, en Aspidoceras la variabilidad intraespecífica abarca "las formas con simple o doble fila de tubérculos, en vueltas internas o externas, o ambas o ninguna, sobre conchas involutas o evolutas; el valor de estas morfoespecies para propósitos estratigráficos es, por lo tanto, cercano a cero". Por otro lado, Ziegler en VERMA & WESTERMANN (1984), p. 64. considera la existencia real de un grupo "acanthicum", en el que la especie de Opperl debe ser distinguida de las formas mediterráneas. La primera hipótesis llevaría a suponer que esta variabilidad sólo afecta a unas pocas especies, además de que en ocasiones -presencia de *A. acanthicum* OPPEL en la provincia submediterránea, registros de *A. sesquinodosum* FONTANNES en el Kimmeridgense superior- la morfología "acanthicum" aparece sin la correspondiente bituberculada. No parece, pues, ser esta una hipótesis viable sobre la entidad del grupo que estamos tratando, al menos en el estado actual de conocimientos.

En conclusión, de las dos hipótesis propuestas sobre el origen de este grupo, aquella que aboga por el origen iterativo a partir de formas permanentemente bituberculadas presenta, sin duda, ciertos puntos de interés, aunque mayores dificultades de aplicación que la que considera la constitución del grupo de formas transitoriamente unituberculadas como una línea filogenética independiente del resto de los Aspidoceratinae. No obstante, tal vez futuros estudios centrados en esta cuestión aporten datos que arrojen luz de manera definitiva sobre su estructuración interna.

#### II.4.4. Subfamilia Physodoceratinae SCHINDEWOLF

En la zona de Bimammatum de la provincia mediterránea aparecen consolidadas las dos morfologías iniciales de la subfamilia -Psh. micropla (OPPEL) y Ph. wolfi (NEUMAYR)- que, con el devenir evolutivo, darán lugar a dos líneas filogenéticas totalmente independientes. En el desarrollo del esquema que se presenta a continuación se contemplarán independientemente ambas trayectorias, en orden a una mayor claridad y mejor comprensión de lo expuesto.

##### II.4.4.1. Género Pseudowaagenia SPATH

La historia de esta línea evolutiva comienza, como ya se expuso, con Psw. micropla (OPPEL) derivada a partir de N. gr. tietzei (NEUMAYR)-radisense (D'ORBIGNY). El proceso evolutivo parece haber sido la neotenia, como viene siendo habitual en los comienzos de líneas evolutivas relativamente prolíficas, dado que el descenso de una fila externa de tubérculos hasta medio flanco -si ésta está presente- y la ligera oclusión umbilical sufrida corresponden con caracteres desarrollados hacia las vueltas internas de las formas de Neaspidoceras antes citadas. Llegados a este punto merece la pena reflexionar sobre el hecho de si la flexibilidad morfológica mostrada por Psw. micropla (OPPEL) es una característica heredada que le permite la implantación opcional de una serie externa de tubérculos. N. tietzei (NEUMAYR) y N. radisense (D'ORBIGNY), diferenciados por la existencia o no de una serie externa de tubérculos, podrían ser considerados como sinónimos. No obstante, no es el objetivo de este trabajo entrar en una revisión de formas correspondientes a la subfamilia Euaspidoceratinae, aunque es claro que el estudio de las especies directamente relacionadas con ellas puede aportar ciertos puntos de referencia sobre el comportamiento del grupo.

De nuevo, por el momento, la imprecisión bioestratigráfica aparece como un problema inabordable, que impide en este caso conocer dónde se produce exactamente el primer registro de Psw. micropla (OPPEL). Aunque esta especie ha sido citada en el Oxfordense superior alemán desde antiguo, BUCK (1958), p. 119, lo restringe a la parte alta de este intervalo -zona de Galar. En este caso la edad de su aparición en la provincia mediterránea -Zona de Bimammatum- acarrearía una doble constatación, de un lado el origen mediterráneo de estas formas y, por otra parte, su coexistencia, al menos parcial, con Neaspidoceras, su ancestral. Posteriormente no se producen cambios en la línea evolutiva de este género, permaneciendo Psw. micropla (OPPEL) como única representante hasta el comienzo del Kimmeridgense medio en que diversos procesos evolutivos originarán nuevas morfologías que contribuirán a una diversificación notable dentro del género.



La primera morfología aparecida en este intervalo -base, zona de Compsum- es *Psw. dietli* sp. nov., que puede ser considerada como el "gigante" del género. Este aumento de tamaño respecto a *Psw. micropla* (OPPEL), con mantenimiento de las constantes paramétricas -incluida la distancia intertubercular- evidencia un gigantismo proporcionado que determina la configuración de esta nueva especie. Sobre su área de origen no existe duda ya que resulta ser, por el momento exclusivamente subbética y restringida al intervalo zonal de Compsum.

Por orden de aparición, la siguiente especie es *Sch. neumayri* sp. nov., cuyo comentario se abordará más adelante, al tratar la evolución en este género, con el fin de evitar una dispersión que dificulte la comprensión global del esquema planteado.

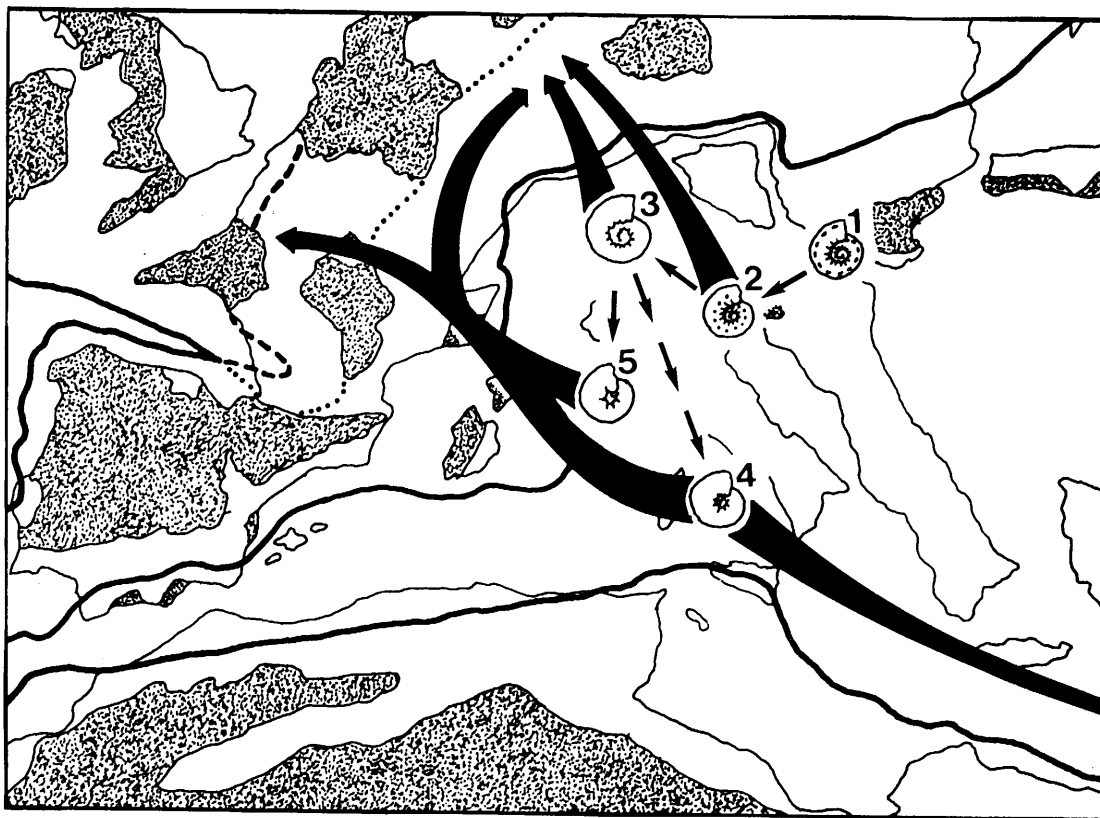


Figura II.4.7.: Paleobiogeografía y evolución de la subfamilia Physodoceratinae durante el intervalo zona de Bimammatum (Oxfordense superior)-zona de Strombecki (Kimmeridgense inferior). 1. *N. gr. radisense* (D'ORBIGNY)-*tietzei* (NEUMAYR); 2. *Psw. micropla* (OPPEL); 3. *Ph. wolffi* (NEUMAYR); 4. *Ph. altenense* (D'ORBIGNY); 5. *Btt. benettii* sp. nov.

Hacia la parte superior de la zona de *Compsum* aparece *Psw. haynaldi* (HERBICH), mediante un proceso evidente de aceleración morfológica operado a partir de *Psw. micropla* (OPPEL). Los cambios introducidos corresponden a un aumento del tamaño relativo del ombligo y a un distanciamiento entre ambas series de tubérculos, disponiéndose la externa hacia los tres quintos de la altura del flanco. Subsecuentemente comienza a haber una reducción en el número de elementos contenidos en la sutura, con lo que el quinto lóbulo umbilical aparece muy reducido. Esta manifestación evolutiva coincide con la desaparición de *Psw. micropla* (OPPEL) en la provincia mediterránea. La edad de este cambio morfológico en la facies submediterráneas no ha podido ser detectada con seguridad, aunque debe producirse entre la mitad superior de la zona de *Mutabilis* y la inferior de la zona de *Eudoxus*. En esta provincia, *Psw. haynaldi* (HERBICH) alcanza incluso la parte superior de la zona de *Beckeri* y presenta una frecuencia relativamente alta en oposición a la que desarrolla en las facies de tipo mediterráneo.

A partir de la zona de *Cavouri* -*Eudoxus* en la provincia submediterránea- se produce una cierta diferenciación biogeográfica en el género, por lo que los comentarios relativos a una y otra provincia se realizarán por separado.

En el mediterráneo se desarrolla una nueva morfología, *Psw. acanthomphala* (ZITTEL), aparecida en la zona de *Cavouri* a partir de *Psw. haynaldi* (HERBICH) -que persiste hasta la parte media de la zona de *Beckeri*. Una nueva aceleración morfológica de los caracteres de la especie de Herbach, acarrea un distanciamiento entre ambas filas de tubérculos y el desarrollo de un ombligo aún más abierto; el número de lóbulos umbilicales queda definitivamente reducido a cuatro. Esta especie presenta una fuerte expansión hacia el sureste, alcanzando los límites de la provincia *indomalgache* -*Kimmeridgense* superior de *Cutch*, India. No resulta sin embargo muy representativa de la instalación de esta especie en la provincia mediterránea la cita de FONTANNES (1879), L. XII/7, dada la excepcionalidad del registro.

Esta línea culmina con la aparición de *H. pressulum* (NEUMAYR), origen de una nueva subfamilia: los *Hybonoticeratinae*, caracterizados por la implantación de un surco a lo largo de todo el desarrollo ontogenético.

Por otro lado, la última innovación dentro del género, *Psw. hermanni* (BERCKHEMER), se restringe a la zona de *Beckeri* -subzona de *Subeumela*- de la provincia submediterránea. La hipótesis más congruente parece ser la de su relación con *Psw. haynaldi* (HERBICH), habida cuenta de las coincidencias morfológicas entre ambas especies -véase las observaciones a la sistemática de *Psw. hermanni* (BERCKHEMER)- y el hecho de que en estos niveles

y en esta provincia biogeográfica no existe ninguna otra morfología lo suficientemente próxima como para ser considerada ancestral de la especie de Berckhemer. El cambio morfológico implica la implantación de caracteres no detectados en estadios juveniles de los ancestrales -surco opcionalmente desarrollado- por lo que más indicado parece ser la apelación a una evolución clandestina como el fenómeno evolutivo responsable de esta estructuración.

#### II.4.4.2. Géneros *Physodoceras* HYATT y *Benetticeras* gen. nov.

La inclusión conjunta de ambos géneros responde a la gran proximidad morfológica y su estrecha vinculación filogenética.

La especie inicial es *Ph. wolfi* (NEUMAYR), con respecto a la cual, como ya se comentó, existen dos posibles especies ancestrales, *Psw. micropla* (OPPEL) y *N. gr. tietzei* (NEUMAYR)-*radisense* (D'ORBIGNY). En cualquier caso, su aparición implica un fenómeno de neotenia junto a un aumento de tamaño, además de otras alteraciones morfológicas secundarias ya comentadas, no relacionadas directamente con el proceso evolutivo principal. Aunque existen registros poco precisos en el Oxfordense superior mediterráneo, por el momento, los más antiguos corresponden a las facies mediterráneas, en cuyo ámbito, por lo tanto, reside su área de origen.

En la base de la zona de Planula aparecen *Ph. altenense* (D'ORBIGNY) y *Btt. benettii* sp. nov., independientemente a partir de la especie de Neumayr.

En aquella, heredera de unos límites de variabilidad morfológica equivalentes a los de *Ph. wolfi* (NEUMAYR) culmina la tendencia neoténica iniciada con la aparición del género, presentando ombligos muy reducidos y espiras de crecimiento muy rápido, aparte de un notable enriquecimiento en elementos de la línea de sutura. Un dato interesante es la completa ausencia de tubérculos externos residuales, ocasionalmente presentes en la especie ancestral -*Ph. wolfi* (NEUMAYR). Este hecho es la consecuencia directa de la readsorción de esta serie mediolateral, que se encuentra sellada por la espira posterior debido al elevado índice de recubrimiento. Por otro lado es significativa su gran dispersión geográfica, puesto que alcanza incluso la provincia subboreal y la provincia etíope. Igual que en el caso anterior no existen muchos puntos de control sobre el nivel a que pertenecen los registros iniciales de *Ph. altenense* (D'ORBIGNY) en las distintas áreas, aunque los correspondientes a la provincia mediterránea parecen ser los más antiguos, lo que permite obtener las mismas conclusiones sobre su origen que en el caso de *Ph.*

*wolfi* (NEUMAYR).

La relación de *Btt. benettii* sp. nov. con la especie de Neumayr se deduce a partir de la similitud que presentan las espiras en ambos casos. La alteración morfológica responde a la realización de una tuberculación muy gruesa y espiras muy deprimidas, todo ello dentro de unos límites amplios de variabilidad intraespecífica. Resulta ciertamente difícil determinar el tipo de proceso evolutivo seguido, a partir exclusivamente de la morfología de los tubérculos; sin embargo no se aprecia este carácter en ningún estadio ontogenético de *Ph. wolfi* (NEUMAYR), su ancestral, por lo que solo cabe pensar que una evolución clandestina diere lugar a esta implantación súbita. Esta nueva especie presenta en la provincia mediterránea los registros conocidos más antiguos, por lo que se supone originaria de ella; posteriores movimientos ocasionan su aparición en la provincia submediterránea e incluso, en número muy escaso, en la subboreal.

En el techo de la zona de *Platynota* se produce la desaparición de *Btt. benettii* sp. nov., seguida por la de *Ph. wolfi* (NEUMAYR) y *Ph. altenense* (D'ORBIGNY) hacia la parte alta de la zona de *Strombecki*, lo que supone el final de ambos géneros. No obstante, previamente ciertos procesos evolutivos permitirán la continuación de esta línea evolutiva iniciada con ellos.

#### II.4.4.3. Géneros *Orthaspidoceras* SPATH y *Simaspidoceras* SPATH

Su tratamiento conjunto se lleva a cabo, nuevamente, teniendo en cuenta las fuertes interrelaciones filogenéticas.

La aparición del género *Orthaspidoceras*, cuya forma inicial es *O. ziegleri* sp. nov., se produce directamente a partir de las últimas formas de *Ph. wolfi* (NEUMAYR). Ya que a igual diámetro la tuberculación y los pliegues ventrales suponen innovaciones respecto a *Physodoceras*; el origen de este nuevo tipo debe producirse a partir de una evolución clandestina, previamente ensayada en *Benetticeras*, aunque sin el éxito alcanzado en esta ocasión. El conjunto de innovaciones se completa con un aumento generalizado de la talla. *O. ziegleri* sp. nov. se restringe casi por completo al ámbito mediterráneo, excepto por los escasos registros de la base del *Kimmeridgense* medio submediterráneo, de gran significación evolutiva como se verá más adelante.

Casi inmediatamente -parte inferior de la zona de *Divisum*- se produce un importante evento evolutivo, caracterizado por la proliferación de especies costilladas pertenecientes

a este grupo. A este respecto es conveniente recordar la existencia de un estadio costillado interno en *O. ziegleri* sp. nov.

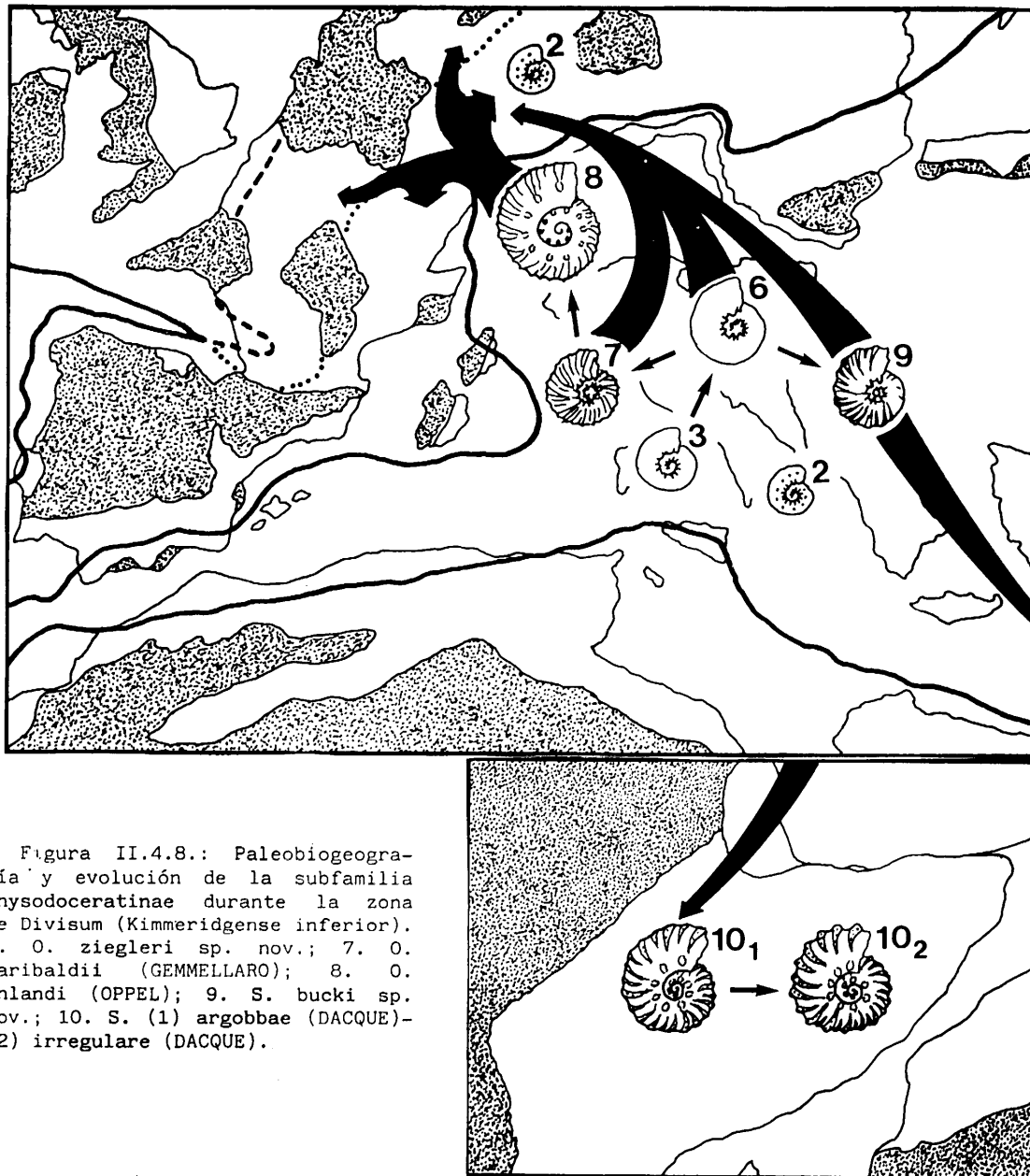


Figura II.4.8.: Paleobiogeografía y evolución de la subfamilia Physodoceratinae durante la zona de Divisum (Kimmeridgense inferior). 6. *O. ziegleri* sp. nov.; 7. *O. garibaldii* (GEMMELLARO); 8. *O. uhlandi* (OPPEL); 9. *S. bucki* sp. nov.; 10. *S.* (1) *argobbae* (DACQUE)-(2) *irregulare* (DACQUE).

La hipótesis sobre el origen de *O. garibaldii* (GEMMELLARO), primera especie enteramente costillada, podría involucrar un desarrollo neoténico que ralentizara y prolongase el

estadio inicial costulado presente en *O. ziegleri* sp. nov. No obstante, diferencias en el diseño de la costulación permiten invocar modificaciones previas de orden mayor en las que se vería implicada asimismo la posición de los tubérculos. En consecuencia una evolución no registrable -no registrada- habría actuado. Así pues, una evolución clandestina se propone para el origen de *O. garibaldii* (GEMMELLARO). El origen mediterráneo de esta especie viene determinado por la edad de sus primeros registros, siempre más antiguos que los de la provincia submediterránea, salvando las deficiencias de muestreo.

Un origen de *O. uhlandi* (OPPEL) a partir de *O. garibaldii* (GEMMELLARO) es evidente de acuerdo con las coincidencias ornamentales entre ambas especies. Sin embargo, para determinar el proceso evolutivo hace falta recordar la posición medio lateral de la serie de tubérculos en las vueltas internas de la especie de Gemmellaro. Un proceso de neotenia ligado a este carácter pudo originar el ascenso de la fila de tubérculos hasta la mitad del flanco a lo largo de toda la ontogenia. A este hecho habría que adjuntar un componente relativo al fuerte aumento producido en el diámetro total alcanzado; este último carácter podría interpretarse como un retardo en la maduración, lo que permitiría la dilatación de la etapa de crecimiento. Esta especie adquiere una fuerte dispersión a nivel de Europa mediterránea y submediterránea, presentándose incluso en facies típicamente subboreales -CONTINI & HANTZPERGUE (1975).

Simultáneamente a la aparición de *O. uhlandi* (OPPEL) se desarrolla la primera forma del género *Simaspidoceras*, *S. bucki* sp. nov. Llegados a este punto conviene tener en cuenta la problemática de la separación específica dentro del género, ya que cualquier comentario evolutivo girará en torno a la distribución sistemática realizada. Por una parte, interesa recordar que en *S. bucki* sp. nov. el estadio "simaspidoceroide" está restringido a la cámara de habitación o, como mucho, ocupa la porción más externa de las vueltas medias. Este hecho podría tener una significación evolutiva importante si la aparición de *Simaspidoceras* se produce a partir de *Orthaspidoceras*. ¿Qué procesos evolutivos quedarían implicados? En mi opinión son necesarias consideraciones detalladas sobre la costulación:

- existencia de núcleos costulados en *Orthaspidoceras* y *Simaspidoceras*
- vueltas externas costuladas sólo en *Simaspidoceras*. En *S. bucki* sp. nov., especie primitiva, no existe conexión entre la costulación del núcleo y la de la vuelta externa
- en *Simaspidoceras* típicos -*S. argobbae* (DACQUE), *S. irregulare* (DACQUE)- la costulación se manifiesta a lo largo de toda la ontogenia

De estas observaciones se deduce que, al menos en la etapa primitiva de desarrollo del género *Simaspidoceras*, no existe conexión entre ambos tipos de costulación. Esto permite

interpretar que la significación de ambas costulaciones es, en esa fase, diferente. La desarrollada en el núcleo revelaría un tronco común con *Orthaspidoceras*, mientras que la externa supondría la innovación gerontomórfica que determina un nuevo tipo, aquí reconocido a nivel genérico. A partir de este momento, ya establecido pues el género *Simaspidoceras*, un proceso de aceleración morfológica que interesase a la costulación determinaría la realización de las morfología más típicas de este género -*argobbae* e *irregulare*- y, por tanto, la fase de estabilización y posible diversificación del género.

Aunque no se pueden aportar datos definitivos sobre el origen de la especie inicial -*S. bucki* sp. nov.- su evolución a partir de *O. ziegleri* sp. nov. se insinúa como la hipótesis más probable, teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto. Por otro lado, una relación con el grupo de *O. garibaldii* (GEMMELLARO)-*uhlandi* (OPPEL) -también costulados pero con notables diferencias- no explicaría satisfactoriamente la discontinuidad ornamental antes aludida entre el núcleo y las vueltas externas. Como ya se expuso, *S. bucki* sp. nov. aparece exclusivamente en facies de tipo mediterráneo, lo que evita cualquier duda sobre su área de origen. La excepcionalidad que implica un solo registro en las facies de tipo submediterráneo permite suponer la existencia de eventuales "movimientos" hacia esta área, poco significativos en magnitud y posterior incidencia evolutiva.

La relación de *S. bucki* sp. nov. con las restantes especies de *Simaspidoceras*, todas ellas exclusivas de la provincia etíope, ya ha sido insinuada. La extensión tanto del estadio costulado "simaspidoceroide" como del tipo de tuberculación vigorosa y espaciada hasta las vueltas más internas de los individuos de *S. argobbae* (DACQUE) y *S. irregulare* (DACQUE), junto al notable crecimiento de talla, determinan en este caso el gigantismo que se añade al proceso evolutivo antes mencionado. Por otro lado, ya se argumentó la posibilidad de una reunión de las dos especies etíopes -observaciones sobre la sistemática de las mismas- aunque de mantenerse la diferenciación inicial sólo cabe pensar que *S. argobbae* (DACQUE) sea, en principio, más próximo a su ancestral, resultando más realizada la morfología de *S. irregulare* (DACQUE), que podría aparecer como un producto final más elaborado.

Hacia el techo de la zona de *Divisum* y la parte inferior de la zona de *Compsum* desaparece el conjunto formado por el género *Simaspidoceras* y por los representantes costillados de *Orthaspidoceras*. Sólo *O. ziegleri* sp. nov. sobrepasa estos niveles, desapareciendo hacia la mitad de dicha zona, lo que permitirá el mantenimiento de este último género dentro del *Kimmeridgense* medio.

Casi simultáneamente -mitad superior de la zona de *Mutabilis*- aparecen, *O. lallierianum*

(D'ORBIGNY), en la provincia subboreal, y, *O. liparum* (OPPEL), exclusivo de la provincia submediterránea. La hipótesis de una relación próxima entre ambas especies tiene como base la consideración de diversos factores:

- El diseño sutural, extremadamente simple y característico tanto en la especie submediterránea como en la subboreal, resulta ser un carácter consistente mantenido a lo largo de la sucesión evolutiva. En estas condiciones haría falta invocar una repetición en los procesos evolutivos actuantes en la línea iniciada hacia *O. lallierianum* (D'ORBIGNY) si se quisiera considerar a *O. ziegleri* sp. nov. como ancestral de *O. liparum* (OPPEL).
- La posición de *O. liparum* (OPPEL) como punto de partida hacia *O. lallierianum* (D'ORBIGNY), salvando diferencias bioestratigráficas, implicaría una marcha atrás en la evolución de determinados caracteres, como el tamaño y la forma de la sección.

Como consecuencia, la única hipótesis viable de relación parece ser la de un origen de *O. liparum* (OPPEL) a partir de *O. lallierianum* (D'ORBIGNY).

Con respecto a la aparición de *O. liparum* (OPPEL), el relativo aumento de tamaño y la realización de una tuberculación muy gruesa y espaciada a partir de caracteres equivalentes de *O. lallierianum* (D'ORBIGNY) invocan la hiper morfosis como proceso actuante en este caso. Por otro lado esta relación viene apoyada por la existencia de registros submediterráneos de *O. lallierianum* (D'ORBIGNY) correspondientes a la mitad superior de la zona de Mutabilis de la región de Ries -sur de Alemania.

La relación morfológica de *O. lallierianum* (D'ORBIGNY) con la especie mediterránea, no aparece en principio excesivamente clara. No obstante, merece destacarse la implantación de una costulación incipiente y una sección subtrapezoidal en las vueltas medias de los ejemplares de la especie subboreal, caracteres morfológicos idénticos a los encontrados en las vueltas más internas de *O. ziegleri* sp. nov. En este caso un proceso de neotenia daría lugar a una estructura tipo *lallierianum* a partir de la especie mediterránea. En esta ocasión, y en general dentro del grupo de *Orthaspidoceras* del Kimmeridgense medio, resulta difícil determinar el tipo de procesos evolutivos que afectan a la tuberculación en concreto, dada la subjetividad inherente a la apreciación de la morfología exacta de un relieve de este tipo; no obstante, un criterio aceptable a este respecto puede ser la posición de estos elementos sobre el flanco y con respecto al reborde umbilical, ajustada a esta ubicación en el caso de ornamentaciones pedomórficas y distanciada de la misma en las hiper mórficas o aquellas obtenidas por aceleración morfológica. Por último, son dignos de mención los escasísimos registros submediterráneos de la especie de D'Orbigny -provenientes del Sur de Alemania- compuestos por ejemplares de pequeño tamaño, lo que da idea del desarrollo autóctono de las poblaciones originales dentro de esta



área.

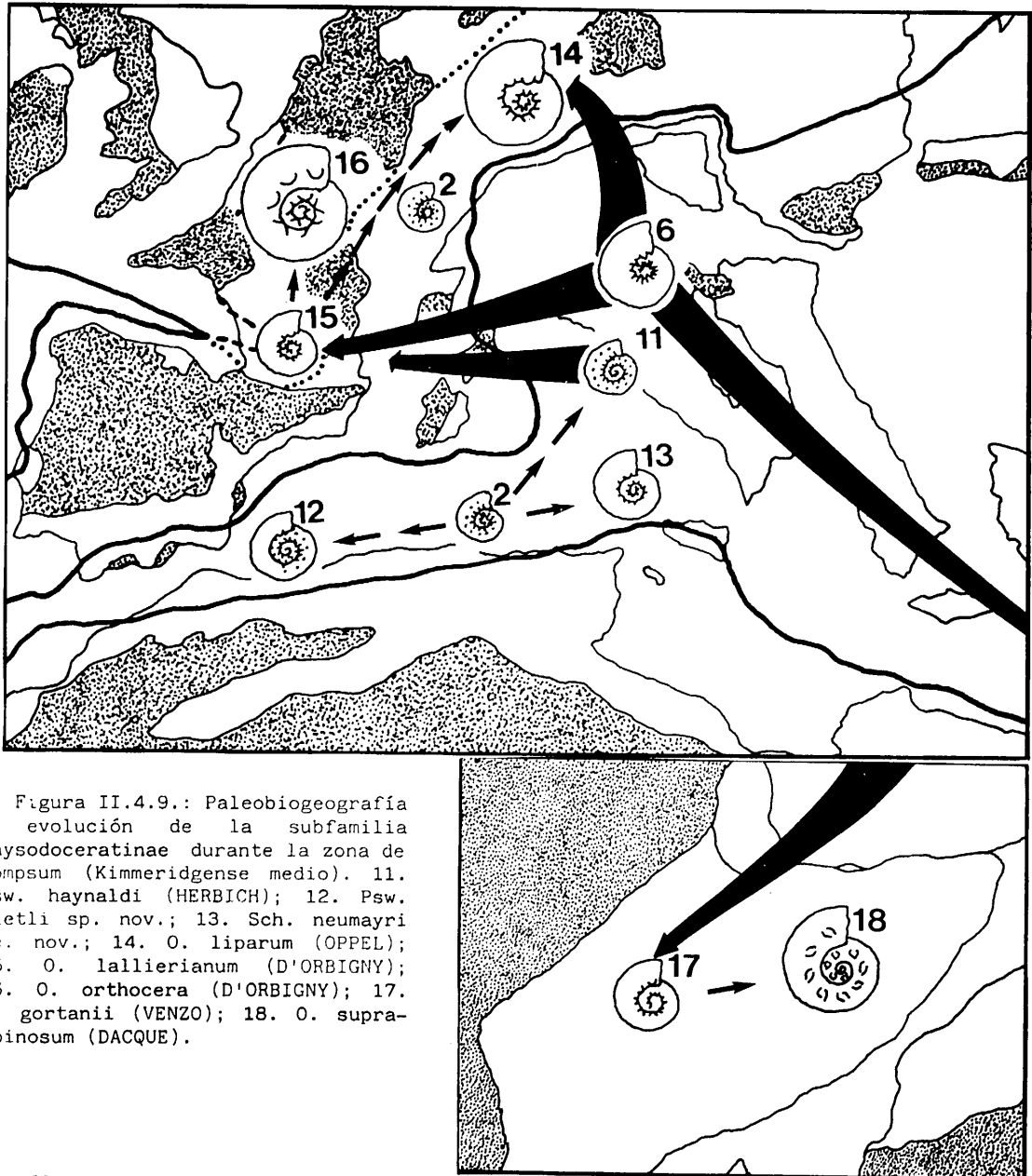


Figura II.4.9.: Paleobiogeografía y evolución de la subfamilia Physodoceratinae durante la zona de Compsum (Kimmeridgense medio). 11. *Psw. haynaldi* (HERBICH); 12. *Psw. dietli* sp. nov.; 13. *Sch. neumayri* sp. nov.; 14. *O. liparum* (OPPEL); 15. *O. lallierianum* (D'ORBIGNY); 16. *O. orthocera* (D'ORBIGNY); 17. *O. gortanii* (VENZO); 18. *O. supra-spinosum* (DACQUE).

Por último, dentro aún de la zona de Mutabilis -horizonte de Orthocera- aparece la última especie europea correspondiente a este género: *O. orthocera* (D'ORBIGNY). La sola morfolo-

gía de la línea de sutura basta para establecer su relación directa con *O. lallierianum* (D'ORBIGNY), restringido al horizonte bioestratigráfico inmediatamente anterior. El proceso evolutivo sufrido es claramente una hiper morfosis, que afecta, por supuesto, al conjunto de la morfología y, de manera especialmente notable, a la ornamentación de tubérculos, disponiéndose éstos a medio flanco y adquiriendo unas dimensiones extremas. *O. orthocera* (D'ORBIGNY) se restringe claramente a la provincia subboreal, lo que no deja lugar a dudas respecto a su área de origen. En este sentido, los hallazgos de *O. orthocera* (D'ORBIGNY) sensu BUCK (1958), aquí desestimados como sinónimos de esta especie, correspondientes a la zona de *Tenuilobatus* del sur de Alemania, impiden a este autor establecer una relación del tipo de la aquí expuesta entre los *Orthaspidoceras* subboreales, a los que considera estructuraciones independientes, tal vez surgidas de un tronco común.

A nivel de Europa, todos los *Orthaspidoceras* desaparecen dentro del Kimmeridgense medio. El registro de *O. orthocera* (D'ORBIGNY) acaba en el límite superior de la zona de *Mutabilis* y el de la especie submediterránea, *O. liparum* (OPPEL), algo después, dentro de la mitad inferior de la zona de *Eudoxus*.

Mientras tanto, en la provincia etíope, se produce el desarrollo de una línea evolutiva de *Orthaspidoceras* independiente que, como veremos, presenta un paralelismo casi perfecto con la obtenida en la provincia subboreal. En este caso, no existen datos muy concretos sobre las distribuciones bioestratigráficas en esta provincia. La ausencia de muestreos recientes obliga a llevar a cabo atribuciones a un nivel concreto en base a la morfología, suponiéndola integrada en un proceso evolutivo determinado en el que los eslabones han de tener necesariamente una superposición estratigráfica determinada. Otra fuente de información tenida en cuenta es el trabajo de ZEISS (1970), que, desgraciadamente, no incluye figuraciones de la fauna citada, por lo que el intervalo bioestratigráfico de una determinada especie se deduce, de manera matizada, del abarcado por las especies citadas en esta memoria en sinonimia. Aunque este proceder supone una limitación importante que impide que el esquema evolutivo expuesto sobrepase el nivel hipotético, constituye sin duda la única vía de actuación a partir de la información de que se dispone.

La primera especie en aparecer es *O. gortanii* (VENZO) que muestra en vueltas medias el desarrollo de los mismos caracteres que *O. lallierianum* (D'ORBIGNY), costulación poco marcada y sección típicamente subtrapecial; la tuberculación, asimismo no se desplaza del reborde umbilical. Así pues, un proceso de neotenia a partir de *O. ziegleri* sp. nov. habría dado lugar a la morfología de *O. gortanii* (VENZO), aunque en este caso, contrariamente al de la especie subboreal, no se produce una simplificación perceptible de la morfología sutural.

*O. supraspinosum* (DACQUE) constituye, por otro lado, la morfología paralela de *O. orthocera* (D'ORBIGNY), y si hemos de suponer como la hipótesis más verosímil la de una relación con las formas previas autóctonas, las mejor adaptadas indudablemente al entorno, hay que invocar una inversión en la dirección de los procesos evolutivos operantes en esta línea filogenética, ya que su aparición a partir de *O. gortanii* (VENZO) habría requerido la actuación de un fenómeno de hipermorfofosis, que incluiría un aumento de tamaño, una pérdida de los caracteres implantados en las vueltas medias de la especie anterior y la subida notoria de la tuberculación sobre el flanco.

Según lo expuesto hasta ahora, la evolución de las formas subboreales y etíopes, resulta prácticamente comparable, operada a partir de un ancestral común por procesos equivalentes y de intensidad aproximadamente igual. Esto proporciona como consecuencia la aparición de especies substituyentes -"vicariant species"- en uno y otro dominio biogeográfico, concretamente, *O. lallierianum* (D'ORBIGNY)-*O. gortanii* (VENZO) en una primera fase y *O. orthocera* (D'ORBIGNY)-*O. supraspinosum* (DACQUE) como producto final. Por otro lado, *O. liparum* (OPPEL), equivaldría como especie submediterránea substituyente a esta segunda pareja, aunque en aquel caso sin la presencia en su línea filogenética particular de un ancestral surgido por un proceso previo de neotenia con amplia representación en las facies submediterráneas.

#### II.4.4.4. Género *Schaireria* gen. nov.

La que puede considerarse como especie inicial de este conjunto, *Sch. neumayri* sp. nov., se registra por vez primera hacia la mitad de la zona de Compsum de las C.Béticas. Como ya se expuso, la única evolución posible es a partir de *Psw. micropla* (OPPEL), ya que otro tipo de formas morfológicamente próximas, como *Ph. wolfi* (NEUMAYR) y *Ph. altenense* (D'ORBIGNY) están completamente ausentes de estos niveles. El tipo de evolución debe explicar las diversas alteraciones morfológicas: incremento considerable de tamaño, desarrollo de una tuberculación vigorosa y algo espaciada y aumento del índice de crecimiento de la espira -correlativo con la ganancia de un sexto lóbulo umbilical. El proceso que ocasiona el conjunto de estas transformaciones morfológicas no se deduce de manera fácil, puesto que no existen precedentes para determinar el significado evolutivo -"progresivo" o "regresivo"- de una ornamentación engrosada dentro de este grupo, aunque es indudable que los mayores índices de crecimiento de la espira se encuentran hacia los estadios juveniles en *Psw. micropla* (OPPEL). En este caso, dada la imposibilidad de detectar los antecedentes que determinan los cambios involucrados en la relación *micropla-neumayri* no cabe sino suponer que las transformaciones se desencadenen en esta-

dios ontogenéticos tempranos, no conservados en el registro fósil, por lo que se invoca una evolución clandestina. *Sch. neumayri* sp. nov. aparece, por el momento, como una especie exclusivamente subbética y abarca un amplio intervalo de tiempo, desapareciendo hacia la parte alta de la zona de *Verruciferum*.

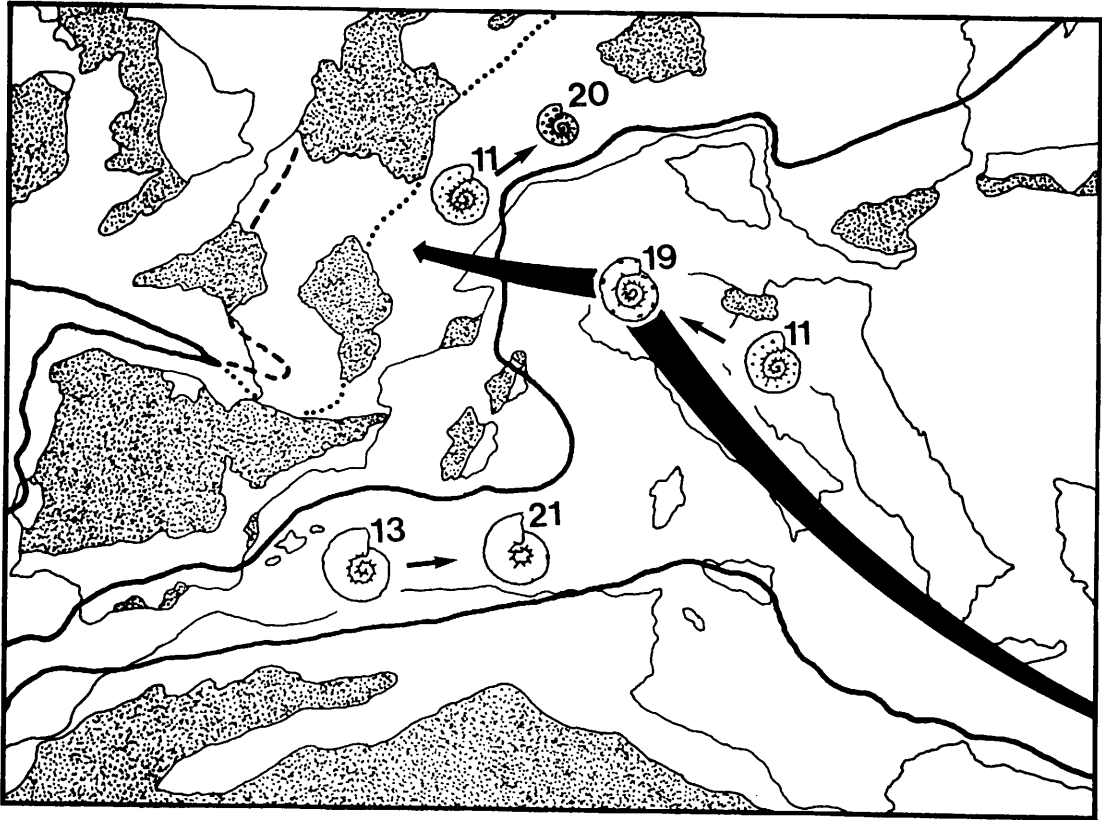


Figura II.4.10.: Paleobiogeografía y evolución de la subfamilia Physodoceratinae durante las zonas de Cavouri (Kimmeridgense medio) y Beckeri (Kimmeridgense superior). 19. *Psw. acanthomphala* (ZITTEL); 20. *Psw. hermanni* (BERCKHEMER); 21. *Sch. pipini* (OPPEL).

Hacia la parte media de la zona de Beckeri, aparece *Sch. pipini* (OPPEL), a partir de la especie antes comentada. Para explicar la aparición de la morfología de la especie de Opeel a partir de *Sch. neumayri* sp. nov., es necesario invocar la actuación de un proceso de neotenia que conlleve un aumento general notable en el índice de crecimiento de la espira junto a una cierta disminución del valor relativo del ombligo. Los escasos representantes submediterráneos han sido encontrados exclusivamente dentro

de niveles titónicos, por lo que se puede asignar un origen mediterráneo a esta especie en base a la edad de sus registros en este área.

Algo por encima -base de la zona de Hybonotum- aparece *Sch. avellana* (ZITTEL), mediante una drástica reducción de la abertura umbilical y un marcadísimo aumento del recubrimiento de las espiras sucesivas -sincrónico del enriquecimiento en elementos suturales. De nuevo una neotenia de grado ciertamente elevado, sería el proceso capaz de producir una morfología de estas características a partir de la estructuración de *Sch. pipini* (OPPEL). La especie de Zittel presenta una fuerte dispersión geográfica hacia el sureste del mediterráneo, apareciendo con frecuencia en la provincia indomalgache -COLLIGNON (1960), VERMA & WESTERMANN (1984).

Por último, la aparición de *Sch. neoburgensis* (OPPEL), especie desprovista de ornamentación, presenta ciertos problemas, ya que no se conoce el carácter "progresivo" o "regresivo", ontogenéticamente hablando, que reviste la aparición de una espira completamente lisa, nunca desarrollada en algún estadio de desarrollo de las formas ancestrales. Cabe mencionar no obstante la existencia de espiras sin ornamentación en los núcleos propiamente dichos de Physodoceras en el Oxfordense superior y en la base del Oxfordense; tal vez este hecho, al no generalizarse en los representantes de la subfamilia *Aspidoceratinae*, pudiera interpretarse como un rasgo que evidenciase la pertenencia a un tronco común. Si esta hipótesis es cierta no sería una mera coincidencia la aparición de un carácter ancestral en un momento en que las innovaciones proporcionan longevidad en una fase de clara recesión evolutiva. Ante esta disyuntiva cabe suponer que la aparición de este tipo de formas sigue a una evolución clandestina, con la desaparición súbita de la ornamentación, durante todo el desarrollo ontogenético en los descendientes. Esta especie presenta una gran dispersión en ambos sentidos a partir del mediterráneo, estando presente tanto en Centro y Sur America como, de manera excepcional, en Madagascar -véase descripción de la especie. Por otro lado, su presencia es frecuente en la porción occidental de la provincia submediterránea, mientras en el sector suralemán está ligada a cambios en las condiciones medioambientales -Titónico medio de Neuburg, Franconia.

Una de las últimas innovaciones dentro del género, *Sch. episa* (OPPEL), está restringida al Titónico inferior submediterráneo -zona de Hybonotum de Franconia y SE de Francia- y junto con *Sch. neoburgensis* (OPPEL) resultan ser las únicas especies de *Aspidocerati*-formes completamente desprovistas de ornamentación. En este caso la espira presenta un menor grado de recubrimiento, obtenido mediante un proceso de aceleración de los caracteres morfológicos, y una reducción en el tamaño final adulto. Aunque el número de elementos umbilicales ha de ser previsiblemente menor, en base al tipo de espira presente,

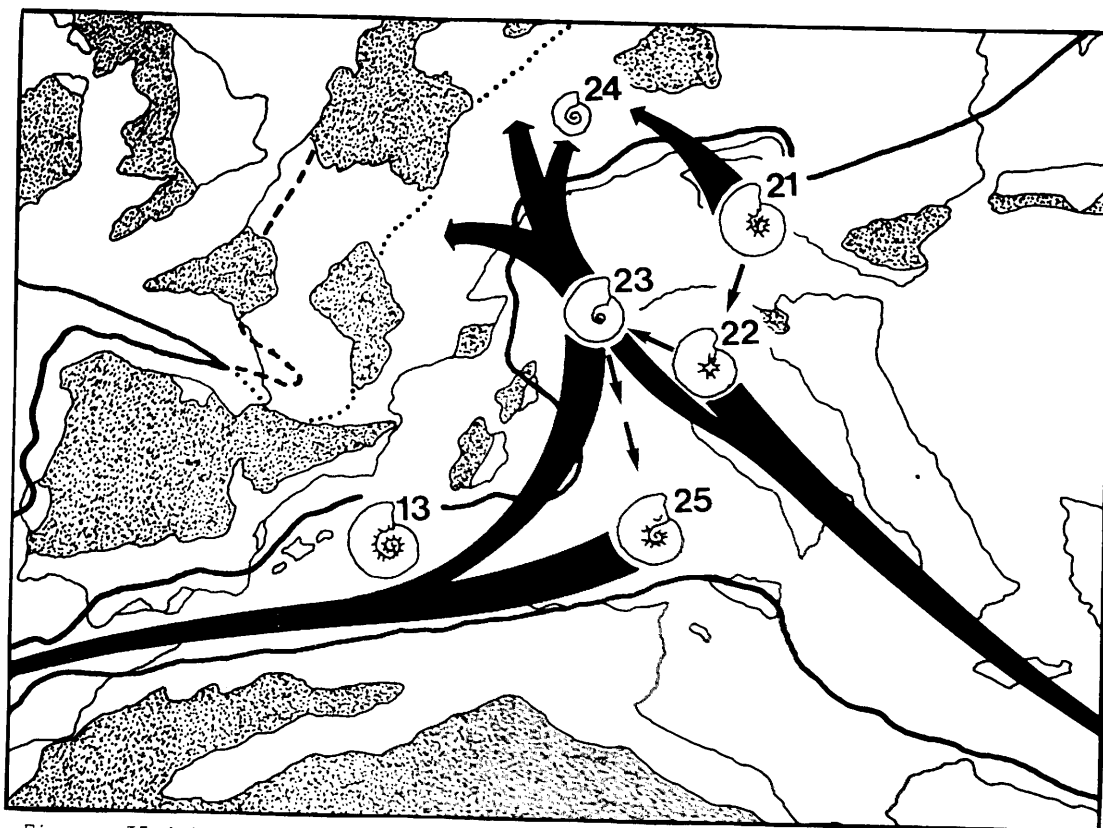


Figura II.4.11.: Paleobiogeografía y evolución de la subfamilia Physodoceratinae durante el Titónico y Berriasense inferior y medio. 22. *Sch. avellana* (ZITTEL); 23. *Sch. neoburgensis* (OPPEL); 24. *Sch. episa* (OPPEL); 25. *Sch. longaeva* (LEANZA).

no existen datos concluyentes al respecto dada la escasez de individuos de esta especie y la falta absoluta de observaciones sobre la morfología sutural completa. A este respecto cabe mencionar la tendencia filogenética expuesta en SCHAIRER & BARTHEL (1979). Según estos autores *Sch. neoburgensis* (OPPEL) sería el producto final de una tendencia hacia la reducción del ombligo y la depresión -proterogenética- de la sección de la espira, que se iniciaría con *Psw. micropla* (OPPEL) en el Kimmeridgense medio y en la que *Sch. episa* (OPPEL) constituiría un eslabón intermedio. No obstante, la bioestratigrafía aplicada por estos autores corresponde exclusivamente a la deducida de los registros submediterráneos, por lo que *Sch. neoburgensis* (OPPEL) es atribuida al Titónico medio -niveles de Neuburg- cuando en la provincia mediterránea está presente desde la base de este piso. En estas condiciones, se impone la nueva alternativa antes comentada, más compleja sin duda, y en la que los elementos biogeográficos juegan un papel determinante.

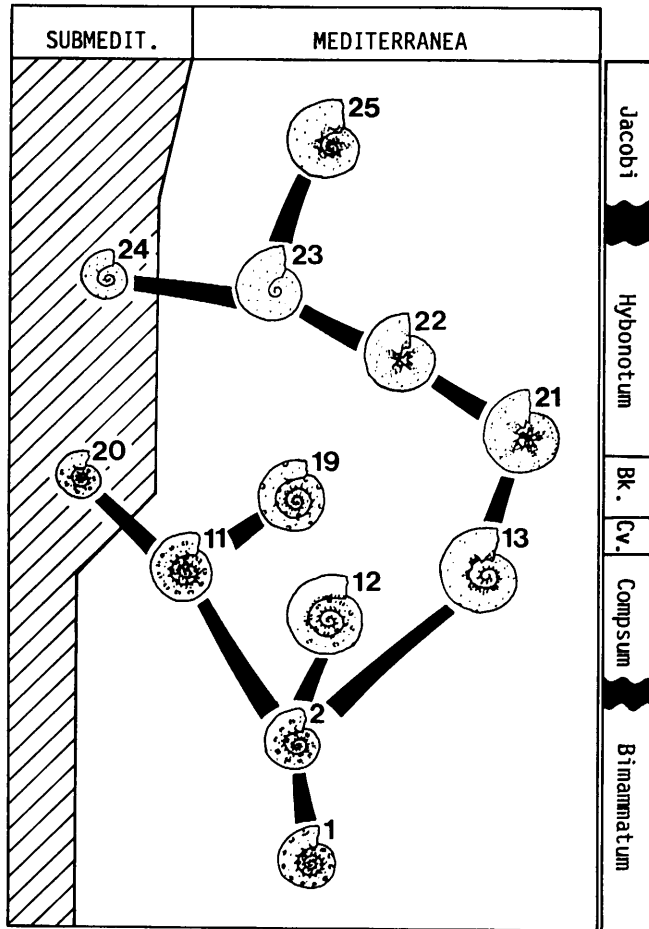


Figura II.4.12.: Filogenia propuesta para los géneros *Pseudowaagenia* y *Schaireria* (véase leyenda en figuras: II.4.7.-II.4.11).

Respecto al origen del último representante del género -*Sch. longaeva* (LEANZA)- existen ciertas dificultades que impiden elaborar una hipótesis definitiva. Dado su nivel estratigráfico de aparición -Berriasense inferior, zona de Jacobi- estas formas aparecen desconectadas bioestratigráficamente del resto de las especies del género *Schaireria*. En cualquier caso, la existencia de un núcleo interno liso en los ejemplares de *Sch. longaeva* (LEANZA) sugiere una hipotética relación con las especies más modernas de este género y en concreto con *Sch. neoburgensis* (OPPEL). De resultar cierta esta sugerencia, el paso entre ambas especies habría involucrado la actuación de una aceleración morfológica que hubiese dado lugar a la implantación de la serie periumbilical de tubérculos hasta estadios relativamente internos, con lo que la morfología general resultante evoca-

ría algunas estructuras previas en el curso evolutivo de este género -Sch. avellana (ZITTEL). Aunque el registro de la especie de Oppel no abarca el Titónico superior en la provincia mediterránea, puede pensarse en su perduración durante este intervalo en la provincia andina -cf. KRANTZ (1928)- desde donde eventuales movimientos, actualmente no comprobables, podrían haber dado lugar a su introducción, tal vez esporádica, en el sector occidental de la Mesogea, donde habría originado a Sch. longaeva (LEANZA). Otra posibilidad sugiere un origen de la especie de Leanza en el área Sur de la provincia andina, desde donde podría haberse introducido en el sector oriental de la provincia mediterránea.

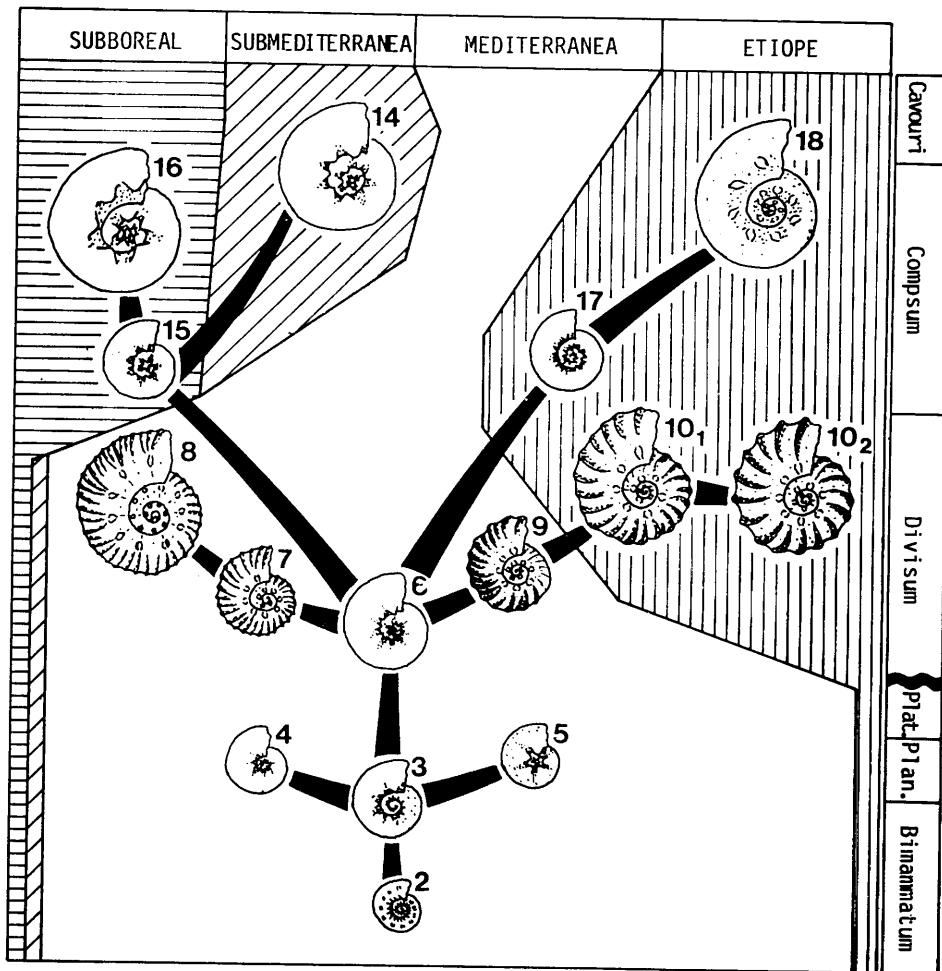


Figura II.4.13: Filogenia propuesta para los géneros Physodoceras, Benetticeras, Orthaspidoceras y Simaspidoceras (véase leyenda en figuras: II.4.7.-II.4.11.).



El final del género viene marcado por la desaparición de *Sch. episa* (OPPEL) en niveles indeterminados -posiblemente dentro de la mitad inferior- del Titónico inferior, seguida por la extinción en el mediterráneo s.s. de *Sch. neumayri* sp. nov., *Sch. pipini* (OPPEL) y *Sch. avellana* (ZITTEL) a distintas alturas dentro de la zona de *Verruciferum*, y de *Sch. neoburgensis* (OPPEL) hacia el final del Titónico inferior -zona de *Burckhardtceras*; finalmente, dentro de la problemática aludida, *Sch. longaeva* (LEANZA) se distribuye durante el Berriasense inferior y medio.

#### II.4.5. Conclusiones

En una primera aproximación, el aspecto más llamativo del esquema propuesto está constituido por el acentuado carácter mediterráneo del conjunto de los *Aspidoceratiformes*. Efectivamente, la mayoría de las especies consideradas -66 %- son de origen netamente mediterráneo y el resto -34 %- se inician en otras áreas comparativamente proximales -subboreal, submediterránea y etíope. No obstante, la participación de los diferentes géneros en estos porcentajes varía sensiblemente; de origen exclusivamente mediterráneo son *Physodoceras* y *Benetticeras*, y *Aspidoceras*, *Pseudowaagenia* y *Schaireria* lo son en un 80 % aproximadamente; el carácter menos mediterráneo corresponde al conjunto de *Orthaspidoceras* y *Simaspidoceras*, cuyos representantes no superan el 36 % en esta área. Como veremos más adelante, estas fuertes variaciones porcentuales son consecuencia de las diferentes estrategias evolutivas detectadas en cada caso.

En términos generales, este primer nivel de observación permite considerar dos medios diferentes: el medio mediterráneo s.s., abierto y netamente pelágico y el de las plataformas epicontinentales, que responden a medios proximales que normalmente resultan más restringidos. Esta diferenciación inicial tiene, como es lógico suponer, gran incidencia sobre diversos aspectos -estabilidad medioambiental, aporte de nutrientes, condiciones hidrodinámicas ...- que están directamente relacionados con la paleoecología de los organismos, en base a la cual se comentará por separado el comportamiento evolutivo del grupo.

- En el medio mediterráneo se registra una gran variedad de procesos evolutivos -véanse las consideraciones evolutivas previamente desarrolladas- cada uno de ellos con diferentes repercusiones en el desarrollo posterior del grupo. En general, neotenia y evolución clandestina darían lugar a la potenciación de las diferentes líneas filéticas, normalmente hacia la base de éstas. De esta manera se inician los *Aspidoceras* del Oxfordense superior y *Kimmeridgense*, y posteriormente los del Titónico, el género *Pseudowaagenia*,

cuyo tardío relanzamiento da origen a Schaireria, y el conjunto Physodoceras-Orthaspidoceras. Contrariamente, aceleración morfológica, hiper morfosis y gerontomorfosis manifiestan el desgaste del potencial evolutivo, siendo el proceso que frecuentemente determina el final de las líneas evolutivas. Estas observaciones se pueden correlacionar con las diferencias en la dispersión geográfica y la persistencia de las especies; así, aquellas originadas mediante un fenómeno pedomórfico, o bien aparecidas tras la actuación de un solo evento de hiper morfosis, aceleración morfológica o gerontomorfosis, presentan distribuciones biogeográficas y bioestratigráficas muy amplias, así como una gran plasticidad morfológica. A este respecto, resultan especialmente significativos los casos de *A. binodum* (OPPEL), *A. sesquinosum* (FONTANNES), *A. longispinum* (SOWERBY), *A. rafaeli* (OPPEL), *A. rogoznicense* (ZEUSCHNER) y *Psh. steinmanni* (HAUPT) dentro de *Aspidoceratinae*, y de *Ph. wolfi* (NEUMAYR), *Ph. altenense* (D'ORBIGNY), *Btt. benettii* sp. nov., *O. zieglerei* sp. nov., *O. garibaldi* (GEMMELLARO), *O. uhlandi* (OPPEL), *Sch. neumayri* sp. nov., *Sch. pipini* (OPPEL), *Sch. avellana* (ZITTEL) y *Sch. neoburgensis* (OPPEL) correspondientes a la subfamilia *Physodoceratinae*. Según esto, da la impresión de que la hiper morfosis restringe el mayor grado que aceleración morfológica y gerontomorfosis el potencial evolutivo, tal vez al constituir el aumento de tamaño una limitación adicional sobrepuesta a la canalización meramente morfológica. Además, aquellas especies que dentro de la línea evolutiva surgen tras un segundo evento de hiper morfosis, aceleración morfológica o gerontomorfosis, sufrido por el tipo ancestral, muestran estrechos márgenes de variabilidad morfológica y restringidas distribuciones bioestratigráficas y geográficas. De igual manera, los casos en que ha actuado la hiper morfosis se encuentran especialmente "desfavorecidos". En ningún caso ha podido reconocerse una tercera fase de hiper morfosis. En cuanto al gigantismo, la escasez de ejemplos reconocibles impide cualquier comentario riguroso.

Así pues, se puede concluir que la evolución de los *Aspidoceratiformes* en el medio mediterráneo constituyen una demostración patente del efecto, de antemano previsible, que tienen las diferentes modalidades de cambio sobre la futura capacidad evolutiva de las diferentes especies. Esto se refleja en la variabilidad intraespecífica adquirida, en principio directamente ligada y condicionante de la mayor o menor amplitud de las distribuciones biogeográficas y bioestratigráficas.

- En los medios de plataformas la evolución de los *Aspidoceratiformes* se desarrolla según un modelo muy diferente. Lo primero que llama la atención es la brevedad de las líneas desarrolladas, compuestas por uno o, a lo sumo, dos elementos, cuyo origen siempre se produce a partir de especies mediterráneas inmigrantes. Aunque en algunos casos se ha determinado la presencia del ancestral mediterráneo dentro del área concreta, en otros

la insuficiencia de muestreo unida a la escasa amplitud que debieron poseer las poblaciones originales migradas sólo permite aventurar hipótesis sobre supuestos previsibles, no controlados directamente. Los ancestrales migrantes suelen ser especies que no presentan la estructuración primitiva del tipo ancestral y su aparición involucra, como mínimo, un fenómeno de aceleración morfológica o hiper morfosis. *O. ziegleri* sp. nov. constituye una excepción y su aparición, ligada a una evolución clandestina resulta poco significativa en el sentido analizado; en este caso la limitación puede venir impuesta por el notable aumento de tamaño adquirido. La movilización de especies producidas por un proceso pedomórfico no suele tener consecuencias evolutivas en estas áreas, tal vez porque su instalación en el nuevo medio no reviste problemas, dada la plasticidad morfológica de que gozan, que podría ser suficiente para propiciar la adaptación sin utilizar el potencial propio de un organismo neoténico. En este sentido se podría decir que la evolución de los Aspidoceratinos en las plataformas es la consecuencia de los "esfuerzos" por adaptarse a este nuevo medio, en el que evidentemente debieron encontrar perspectivas de desarrollo, especies migradas cuya morfología representase una cierta mejora respecto al-tipo básico en esa línea. En general es manifiesta la tendencia hacia el aumento notable de tamaño en las especies de plataforma, aunque existen dos casos -*A. venzoi* sp. nov., Sch. episa (OPPEL)- en que la adaptación no conlleva un incremento de talla, debido tal vez, al menos en el segundo caso, a la restricción del medio en que se produce la evolución -el desarrollo de Sch. episa (OPPEL) coincide con las facies francamente regresivas del Titónico inferior en Suabia. Por último son destacables los dos casos de neotenia acaecidos en el Kimmeridgense medio y que dan lugar a la aparición de *O. lallierianum* (D'ORBIGNY) en la provincia subboreal y *O. gortanii* (VENZO) en la provincia etíope. El posterior desarrollo de estas líneas evolutivas -las únicas con dos elementos presentes en los medios de plataformas- evidencia que estos procesos pedomórficos constituyen sendas "renovaciones" de las posibilidades evolutivas, posteriormente agotadas en las morfologías a que dan lugar -*O. orthocera* (D'ORBIGNY) y *O. liparum* (OPPEL), y *O. supraspinosum* (DACQUE); respectivamente- que, por otra parte, no son sino hiper mórficas.

En cualquier caso, todas las especies desarrolladas en estos medios proximales presentan una fuerte restricción en la variabilidad intraespecífica y cortas distribuciones bioestratigráficas, como corresponde dentro de este modelo a especies fuertemente especializadas. En este sentido, recuérdense las fuertes variaciones ornamentales que presenta *A. caletanum* (OPPEL) -que no deben ser interpretadas como reflejo de una amplitud en los límites morfológicos, sino más bien como consecuencia de alguna alteración ecológica que, en el ámbito subboreal, debió presentársele a esta especie, ya que sus registros submediterráneos siempre desarrollan una tuberculación vigorosa hasta el final de la concha.

A partir de las consideraciones efectuadas en el apartado de evolución se deduce en *Aspidoceratiformes* la existencia de una repetición de modelos evolutivos a lo largo del tiempo. Dado que los potenciales evolutivos están ciertamente canalizados en los diferentes grupos, no es de extrañar que el mismo modelo a veces con un cierto grado de complejidad se reproduzca en distintos momentos de la historia evolutiva del grupo. Cuando esto sucede a partir de términos equivalentes se obtienen series morfológicas fuertemente convergentes. Así ocurre con las series *binodum-longispinum* y ***rogoznicense-taverai*** en *Aspidoceratinae*, y con *micropla-wolffi-altenense* y *micropla-neumayri-pipini-avellana* dentro de *Physodoceratinae*. En el primer caso el proceso de transformación es una aceleración morfológica, que, operando sobre la morfología de *A. binodum* (OPPEL) y *A. rogoznicense*(ZE.), origina una estructura en la que básicamente aumenta la distancia entre los tubérculos de ambas series, con las subsiguientes transformaciones de los parámetros de la espira; los cambios operados son en ambos casos de la misma intensidad y, salvando las diferencias de talla, tantos los elementos iniciales como los resultantes son prácticamente indistinguibles si no se posee control estratigráfico. Las dos series indicadas de *Physodoceratinae* tienen el mismo tipo original *Psw. micropla* (OPPEL), y es idéntico el proceso operado, pero difiere el número de componentes en un caso y otro -tres en la serie reconocida en el género *Physodoceras* y cuatro en la que corresponde a *Schaireria*. Los diferentes fenómenos neoténicos operantes dan productos muy semejantes en cierta manera -*Ph. altenense* (D'ORBIGNY) y *Sch. avellana* (ZITTEL), respectivamente- resultando casi idéntico el cambio total registrado, aunque las transformaciones parciales son algo menos drásticas en la serie titónica; es decir, que una "misma cantidad de cambio" se ha operado a través de un mayor número de etapas de menor intensidad.

Por otro lado, se deduce también un paralelismo evolutivo en el espacio. Así, en plataformas alejadas la adaptación de una determinado ancestral mediterráneo se produce por un proceso evolutivo similar que da como consecuencia la aparición de especies sustituyentes. En este sentido es notable el caso de *A. caletanum* (OPPEL) -subboreal- y *A. venzoi* sp. nov. -etíope- originados a partir de *A. longispinum* (SOWERBY) mediante hipermorfosis y aceleración respectivamente -cuyo equivalente mediterráneo podría ser encontrado en *A. apenninicum* ZITTEL, de morfología algo diferente. Otros casos interesantes de especies sustituyentes se registran dentro del género *Orthaspidoceras* y corresponden, de una parte, al par *lallierianum-gortanii*, originados por neotenia en las provincias subboreal y etíope respectivamente, y, por otro lado, al conjunto *orthocera* (subboreal)-*liparum* (submediterráneo)-*supraspinosum* (etíope), morfologías todas ellas hipermórficas y originadas casi simultáneamente. Diferenciaciones biogeográficas de este tipo, sobre todo las establecidas entre las plataformas europeas y las periafricanas, sugieren que las especies originadas en ellas debieron encontrar en el mediterráneo una barrera ecológica infran-

queable, hecho expuesto por diversos autores -ENAY (1982), VALENTINE (1982)- para otros tipos de faunas, como lo demuestra la ausencia de intercambios faunísticos entre un borde y otro de la mesogea. Respecto a la diferenciación faunística entre las plataformas submediterránea y subboreal, aunque se registran ciertas fluctuaciones, es en principio correlacionable con la diferenciación de facies -SAPUNOW & ZIEGLER (1976)- lo que indudablemente es consecuencia de los distintos paleoambientes existentes a los que debieron adaptarse las correspondientes especies de Aspidoceratiformes. Por otro lado el enriquecimiento faunístico registrado en el mediterráneo, debe estar en función principalmente de la amplitud del medio, que paliaría los efectos de la competencia interespecífica, y de la alta estabilidad del mismo, que contribuiría al desarrollo de líneas evolutivas de larga duración en las que se manifestarían desviaciones puntuales con mayor o menor trascendencia.

Por último, un aspecto que merece la pena destacar es la interpretación evolutiva de la línea de sutura. En cuanto a la composición, que diversos autores -SCHINDEWOLF (1925, 1966), MILLER (1968)- consideraron un criterio sistemático de primer orden, el número de lóbulos umbilicales parece ser una función directa del valor del índice de crecimiento de la espira desarrollada, existiendo casos en que fuertes variaciones morfológicas dentro de una misma especie pudieran ofrecer suturas con diferente composición -*A. altenense* (D'ORBIGNY). Esto es especialmente cierto cuando se considera el conjunto de los Aspidoceratiformes, en que el menor número de lóbulos umbilicales presentes -cuatro- corresponde a especies con un índice de recubrimiento muy bajo -*Psw. acanthomphala* (ZITTEL); por el contrario, las suturas más enriquecidas se desarrollan en las formas de espira más voluminosa -hasta  $U_7$  en *Ph. altenense* (D'ORBIGNY) y  $U_9$  en *Sch. avellana* (ZITTEL) y *Sch. neoburgensis* (OPPEL). No obstante, la línea de sutura, considerada como mero carácter morfológico, también presenta sus límites de variabilidad, como ocurre dentro del género *Aspidoceras*, en el que un diseño compuesto de cinco a seis lóbulos umbilicales tolera todas las modificaciones efectuadas sobre la espira, ampliando o reduciendo la anchura de los elementos presentes. Se puede pues concluir que la sutura no es un carácter que determine o, mejor, permita reconocer la evolución en el grupo de los Aspidoceratiformes, sino que más bien su reajuste es consecuencia de las modificaciones introducidas en la morfología de la espira, con lo que su valor como ordenador sistemático debe ser condicionado al de los criterios de orden más elevado.



1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that proper record-keeping is essential for the company's financial health and for providing reliable information to stakeholders. The text highlights the need for a systematic approach to data collection and storage, ensuring that all relevant information is captured and organized in a way that is easy to access and analyze.

2. The second part of the document focuses on the implementation of internal controls to prevent fraud and ensure the integrity of the financial reporting process. It outlines the key components of a robust internal control system, including the segregation of duties, the establishment of clear policies and procedures, and the regular monitoring and evaluation of control effectiveness. The text stresses that internal controls are not just a compliance requirement but a fundamental part of the company's risk management strategy.

- AGER, D.W. (1980): The Geology of Europe. Mc Graw-Hill Book Co. (UK). Ltd. 1-536.
- ALDINGER, H. (1945): Zur Stratigraphie des Weissen Jura Delta in Württemberg. *Jber. Mitt. Oberrhein. geol. Ver., N.F.*, 31., 111-152., 1. lám.
- ANDELKOVICK, M.Z. (1960): Amoniti iz slojeva s *Aspidoceras acanthicum* stare Planina (Istocna Srbija). *Paleont. Jugoslav.* 6. 1-135. 31 láms.
- ARKELL, W.J. (1956): Jurassic Geology of the World. Oliver and Boyd Ltd. 1-806., 46 lám.
- ARKELL, W.J. (1957): Treatise on Invertebrate Paleontology (R.C. Moore ed.). (L) Mollusca. 4; Cephalopoda, Ammonoidea. Mesozoic Ammonoidea. L80-L490. *Geol. Soc. Amer. & Univ. Kansas Press.*
- ATROPS, F & BENEST, M. (1984): Les formations du Jurassique Supérieur du Bou Rheddou au nord de Tiaret (bordure Sud-tellienne, Algérie): âge et milieux de dépôt. *Geobios.* 17 (2), 207-216, 1. lám.
- BALUSSEAU, B. & CARIOU, E. (1982): Sur l'âge des séries du Jurassique moyen et supérieur du Djebel Zaress (Tunisie). *Geobios* 16 (1), 117-123; 1 lám.
- BANTZ, H-U. (1970): Der Fossilinhalt des Treuchtlinger Marmors (Mittleres-Unter Kimmeridge der Südlichen Frankenalb). *Erlanger Geol. Abh.* 82., 1-86., 6 lám.
- BARRON, E.J. et al (1981): Paleogeography, 180 million years ago to the present. *Eclogae Geol. Helv.* 74 (2)., 443-470., 9 mapas
- BASSE, E. (1930): Contribution a l'étude du Jurassique supérieur (facies Corallien) en Ethiopie et en Arabie Méridionale. In: *Etudes géologiques en Ethiopie, Somalie et Arabie méridionale. Mem. Soc. géol. France (n. sér.)*, 4 (3-4)., 105-151., 1áms. 17-21.
- BAYER, U. (1978): Constructional morphology of ammonite septa. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 157. (1-2)., 150-155.
- BEHRENDSEN, O. (1922): Contribución a la geologia de la Pendiente Oriental de la Cordillera Argentina. *Actas Acad. Nac. Cienc. Córdoba.* 7 (3)., 157-227. 4 láms.



- BENETTI, A. (1977): Note biostratigrafiche sul Giurassico del "Covolo di Camposilvano" nei Monti Lessini Veronesi. *Studi Trentini Sci. Nat., Acta Geologica.* 227-245, 7 lám.
- BERCKHEMER, F. (1922): Beschreibung wenig bekannter und neuer Ammoniten-formen aus dem oberem Weisser Jura Württembergs. *Mitt. Naturaliensammlung Stuttgart.* 93., 68-80., 1. lám.
- BERCKHEMER, F. & HOLDER, H. (1959): Ammoniten aus dem oberen Weissen Jura Süddeutschlands. *Beih. Geol Jahr.* 35, 1-135.
- BERNOUILLI, D. (1972): North Atlantic and Mediterranean mesozoic facies: a comparison. In: Hollister, C.D. et al (eds.). *Initial reports of the D.S.D.P.9.* 801-871, 14 lám.
- BERNOUILLI; D. and JENKYN, H.C. (1974): Alpine, Mediterranean and Central Atlantic Mesozoic facies in relation to the early evolution of the Tethys. In: Dott. & Shaver (eds), *Modern and ancient geosynclinal sedimentation. Spec. Publ. Soc. Econ. Paleont. Miner.* 19, 129-160.
- BIJOU-DUVAL, D; DERCOURT, I. and LE PICHON, X. (1976): From the Tethys ocean to the Mediterranean seas: a plate tectonic model of the evolution of the Western Alpine System. In: Technip (ed.): "Structural history of the Mediterranean basins". 143-164., 8 mapas.
- BIRO-BAGOCZKY, L. (1980): Algunos Ammonites nuevos en la Formación Lo Valdés, Titoniano-Neocomiano, provincia de Santiago (33° 50' Lat. Sur), Chile. *Actas II Congr. Argentino Paleont. bioestrat., I Congr. Latinoamericano Paleont. I.,* 223-242., 7 lám.
- BROCHWICZ-LEWINSKI, W. & ROZAK, Z. (1975): Peristomal modifications of upper Jurassic Perisphinctids (Ammonoidea). *Bull. Acad. Pol. Sci. (Geol.)* 28 (1)., 53-58, 6. lám.
- BUCK, W. (1958): Die Gattung *Aspidoceras* in Europäischen, insbesondere im Süddeutschen Malm. *Inag.-Diss. Erl. Grad. Dokt. Naturw. Math-naturw. Fakult. Tübingen.* 1-142., 8 lám. (ined.)

- BURCKHARDT, C. (1906): La faune jurassique de Mazapil avec un appendice sur les fossiles du Crétacique Inférieur. *Bol. Inst. Geol. México.* 23., 1-217., 43 lám.
- BURCKHARDT, C. (1912): Faunes jurassiques et Crétaciques de San Pedro del Gallo. *Bol. Inst. Geol. México.* 29., 1-264., 46 lám.
- BUZAS, M.A. et al (1982): On the distribution of species occurrence. *Paleobiology.* 8 (2); 143-150.
- CALLOMON, J.H.; PHIL, D. & COPE, Ph. D. (1971): The stratigraphy and ammonite succession of the Oxford and Kimmeridge Clays in the Warlingham Borehole. *Bull. Geol. Survey Great Britain.* 36., 147-176., 12 lám.
- CAMPANA, D. del (1904): Faunula del Giura superiore di Collalto di Solagna (Bassano). *Boll. Soc. Geol. Ital.* 28; 240-269; 1 lám.
- CAMPANA, D. del (1905): Fossili del Giura superiore dei Sette Comuni in Provincia di Vicenza. *Publ. R. Ist. Studi Sup. Firenze.* 29., 1-140, 7 lám.
- CANAVARI, M. (1900): La fauna degli strati con *Aspidoceras acanthicum* di Monte Serra, presso Camerino. IV (Cephalopoda: *Simoceras* (cont.), *Perisphinctes* (appendice), *Aspidoceras*). *Palaeontographica Italica.* 6. 1 (73)-15 (87), 4 lám.
- CANAVARI, M. (1903): La fauna degli strati con *Aspidoceras acanthicum* di Monte Serra, presso Camerino. V (Cephalopoda: *Aspidoceras* (cont.)). *Palaeontographica Italica.* 9., 1 (91)-17 (105)., 9 lám.
- CARIOU, E. (1973): Ammonites of the Callovian and Oxfordian. In: Hallam, A. (ed) "Atlas of Paleobiogeography". Elsevier Scientific Publishing Co. 287-296.
- CARIOU, E. (1980): L'étage Corallien dans le Centre-Ouest de la France II. Les *Reineckeidae* (Ammonitina). Systematique, dimorphisme et évolution. *Thèse Univ. Poitiers.* U.E.R. Sci. fond. et appl. 325., 1-790., 69 lám.
- CARIOU, E., HANTZPERGUE, P. et TOURNEPICHE, J.F. (1979): Synchronisme des rythmes sédimentaires et biologiques sur la plateforme carbonatée oxfordienne de Charente et sur la bordure océanique. 7<sup>ème</sup>. Reunion Ann. des Sciences de la Terre, Lyon. Soc. Géol. France (ed). 102.

- CECCA, F., CRESTA, S. & SANTANTONIO, M. (1981): Ammoniti del Malm dell'Appennino marchigiano conservate nel Museo del Servizio Geologico d'Italia. *Boll. Serv. Geol. Italia*. 102., 109-132., 5 lám.
- CHAMBERLAIN, J.A. (1976): Flow patterns and drag coefficients of cephalopod shells. *Palaeontology*. 19 (3)., 539-563, 1 lám.
- CHAMBERLAIN, J.A. (1980): The role of body extension in cephalopod locomotion. *Paleontology*. 23 (2). 445-461.
- CHAMBERLAIN, J.A.; WARD, P.D. and WEAVER, J.S. (1981): Post-mortem ascent of Nautilus shells: implications for cephalopod paleobiogeography. *Paleobiology*. 7 (4)., 494-509.
- CHECA, A. (1976): Aspidoceratinae (Ammonitina) del Kimmeridgense en la zona Subbética. Tesis Lic. Fac. Ciencias. Univ. Granada. 1-209., 9 lám. (ined.).
- CHECA, A. (1984): Phylogenetic relations among Oxfordian and Kimmeridgian Aspidoceratinae "classical species", deduced from the subbetic record (South Spain). *Geobios*. 17 (1)., 21-31.
- CHECA, A. and OLORIZ, F. (1984): Evolutionary trends in Oxfordian and Kimmeridgian Subbetic "Aspidoceras" (Southern Spain). A proposition of null hypothesis about the evolutionary patterns in a highly significant group of upper Jurassic Ammonites. *Boll. Soc. Pal. Ital.*, 23 (2) (en prensa).
- CHOFFAT, P. (1893): Description de la faune jurassique de Portugal. Classe des céphalopodes. I. Ammonites du Lusitanien de la contrée de Torres-Vedras. *Dir. Trav. Geol. Portugal*. 1-82., 20 lám.
- CHRIST, H.A. (1960): Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Malm von Westsizilien. *Schweiz. Paläont. Abh.* 77., 1-141, 9 lám.
- COCHRAN, J.K., RYE, D.M. and LANDMAN, N.H. (1981). Growth rate and habitat of Nautilus pompilius inferred from radioactive and stable isotope studies. *Paleobiology*. 7 (4)., 469-480.
- COLLIGNON, M. (1959.60): Atlas des fossiles caracteristiques de Madagascar. IV Argovien-

Rauracien, lâms 47-95., V. Kimmeridgien, lâms 96-133., VI. Tithonique, lâms. 134-175. Serv. Geol. Tananarive.

COLLIGNON; M. et MENESSION, G. (1970): Découvertes récentes et observations stratigraphiques et paléontologiques, nouvelles dans le Jurassique moyen et supérieur du Var. C.R. Acad. Sci. Paris. 270 (D)., 261-263.

COMAS, M.C., OLORIZ, F., TAVERA, J.M. (1981): Red nodular limestones (Ammonitico Rosso) and associated facies: A key for settling slopes and swell areas in the Subbetic upper Jurassic submarine topography (Southern Spain). In: Farinacci, A. and Elmi, S. (eds.) Rosso Ammonitico Symposium Proc. 113-136.

CONTINI, D. (1972): Observations stratigraphiques sur le Kimmeridgien du fossé de la Saône. C.R. Somm. séances Soc. Géol. France. 2., 76-77.

CONTINI, D. & HANTZPERGUE, P. (1973): Le Kimmeridgien de la région de Montbéliard. Ann. Sci. Univ. Besançon. 3eme sér (Geol.) 18., 143-179, 2 lâms.

CONTINI, D. & HANTZPERGUE, P. (1975): Le Kimméridgien de Haute-Saône. Ann. Sci. Univ. Besançon. 3ème. ser. (Geol). 23., 5-37., 7 lâms

CRACRAFT, J. (1981): Pattern and process in paleobiology: the rôle of cladistic analysis in systematic paleontology. Paleobiology. 7 (4)., 456-468.

DACQUE, E. (1905): Beiträge zur Geologie des Somalilandes. II. Oberer Jura. Beitr. Geol. Pal. Osterr.- Ungarns. Orient. 17., 119-160., 5 lâms.

DACQUE, E. (1910): Dogger und Malm aus Ostafrika. Beitr. Geol. Pal. Osterr.- Ungarns. Orient. 18 (1-2)., 1-63., 6 lâms.

DAMON, R.F. (1888): A supplement to the Geology of Weymouth and the Isle of Portland. Weymouth. 20 lâms.

DEBRAND-PASSARD, S. (1982): Le Jurassique supérieur du Berry (sud du Bassin de Paris). Mém. B.R.G.M. 119., 1-227., 20 lâms.

DEBRAND-PASSARD, S. et MENOT, J.C. (1979): Caractères sédimentologiques du Jurassique supérieur dans le Sud du Bassin de Paris. In: A.S.F. Publ. spéc., Symp.

"Sédimentation jurassique W européen". I., 55-63.

- DEBRAND-PASSARD, J; LORENZ, I. et TINTANT, H. (1974): Précisions sur le passage Dogger-Malm et la série Jurassique supérieur dans le Sud du Bassin de Paris (région d'Issoudun, Indre). Bull. Soc. Géol. France. 16(4)., 470-475
- DEWEY, J.F. et al (1973): Plate tectonics and the evolution of the Alpine System. Geol. Soc. Amer. Bull. 10. 3137-3180.
- DIETERICH, E. (1940): Stratigraphie und Ammoniten fauna des Weissen Jura Beta im Württemberg. Jh. Ver. vaterländ Naturk. Württemberg. 93 (3)., 1-40, 2 lams.
- DIETRICH, W.O. (1925): Über eine dem Mittleren Sauriermergel am Tendaguru äquivalente rein Marine Kimmeridgebildung in Mahokondo (Deutsch-Ostafrika). Palaeontographica. 7 (2R, I, I), 2-23, 3 lams.
- DIETRICH, W.O. (1933). Zur Stratigraphie und Paläontologie der Tendaguruschichten. Palaeontographica. 7 (2R, II, I)., 1-86, 1 lam.
- DONOVAN, D.T.; CALLOMON, J.H. & HOWARTH, M.K. (1981): Classification of the Jurassic Ammonitina. In: House & Senior (eds.) "The Ammonoidea". System. Assoc. Spec. 18., 101-155.
- DORN, P. (1931): Die ammoniten des untersten Malm der Frankenalb. Palaeontographica 73-74. 1-92., 36 lams.
- DUMORTIER, E. et FONTANNES, F. (1876): Description des Ammonites de la zone à Ammonites Tenuilobatus de Crûsol (Ardèche) et de quelques autres fossiles jurassiques nouveaux ou peu connus. Mém. Acad. Lyon. Classe des Sciences. 21., 1-161., 19 lams.
- ELDREDGE, N. (1974): Stability, diversity and speciation in Paleozoic epeiric seas. J. Paleontology. 8 (3)., 540-548. 1 lam.
- ELMI, S. et al (1982): La dislocation des plates-formes carbonatées liassiques en Méditerranée Occidentale et ses implications sur les échanges fauniques. Bull. Soc. Géol. France. 24 (5-6)., 1007-1016.

- ENAY, R. (1962): L'étage Tithonique. Coll. Juras. Luxembourg. C.r. et Mém. 355-379.
- ENAY, R. (1977): Paléobiogéographie des Ammonites du Jurassique terminal (Tithonique/Volgien/Portlandien s.l.) et mobilité continentale. *Geobios* 5 (4)., 355-407.
- ENAY, R. (1973): Upper Jurassic (Tithonian) Ammonites. In: Hallam, A. ed. "Atlas of Paleobiogeography". Elsevier Scientific Publishing Co. 298-307., 1 lám.
- ENAY, R. (1976): Faunes anatoliennes (Ammonitina, Jurassique) et domaines biogéographiques nord et sud tethysiens. *Bull. Soc. géol. France* 18 (2)., 533-541.
- ENAY, R. (1977): A propos du dimorphisme chez les ammonites jurassiques. Quelques réflexions. *Haliotis* 6., 97-118., 3 láms.
- ENAY, R. (1980): Paléobiogéographie et Ammonites jurassiques: "ritmes fauniques" et variations du niveau marin; voies d'échanges, migrations et domaines biogéographiques. *Mém. h. sér. Soc. Géol. France.* 10., 261-281.
- ENAY, R. et GEYSSANT, J. (1973): Faunes d'ammonites du Tithonique des Chaînes Bétiques (Espagne méridionale). Coll. Jurassique-Crétacique Lyon-Neuchatel.
- ENAY, R. et GEYSSANT, J. (1974): Differentiation, évolution et dispersion des faunes d'ammonites Tithoniques dans le domaine Mesogéen d'Europe occidentale et incidences sur les correlations. *Deux. Réunion Ann. Sci. Terre, Lyon.* 164.
- ENAY, R. et MANGOLD, Ch. (1982): Dynamique biogéographique et évolution des faunes d'Ammonites au Jurassique. *Bull. géol. France.* 24 (5-6)., 1025-1046.
- ENAY, R.; TINTANT; H. et RIOULT, M. (1971): Kimmeridgien. In Mouterde, R. et al (eds): *Les zones du Jurassique en France.* C.R. Somm. Soc. géol. France. 2., 97-98.
- ENAY, R. et al (1971): Jurassique supérieur à Ammonites (Kimmeridgien/Tithonique) dans l'autochtone du Taurus de Beysir (Turquie méridionale). *Ann. Inst. Geol. Publ. Hungar.* 24 (2)., 397-422., 1 lám.
- ENAY et al (1980): Synthèse paléogéographique du Jurassique français. *Docum. Lab. Géol. Lyon. H.S.* 5. 1-210., 42 mapas.

- FAVRE, E. (1875): Description des fossiles du terrain Jurassique de la Montagne de Voiron (Savoie). *Mém. Soc. Paléont. Suisse.* 2. 1-79., 7 lám.
- FAVRE; E. (1876): Description des fossiles du terrain Oxfordien des Alpes Fribourgeoises. *Mém. Soc. Paléont. Suisse.* 3 (2)., 1-76., 7 lám.
- FAVRE, E. (1877): La zone à Ammonites acanthicus dans les Alpes de la Suisse et de la Savoie. *Mém. Soc. Paléont. Suisse.* 4 (3)., 1-113., 9 lám.
- FLUGEL, E. (1982): Microfacies analysis of limestones. Springer-Verlag. 1-693.
- FONTANNES, F. (1879): Description des Ammonites des calcaires du Château de Crûssol (Ardèche). *Trav. Univ. Lyon.* 1-122., 13 lám.
- FULOP, J. (1976): The mesozoic basement horst blocks of Tata. *Geol. Hungarica. ser. Geologica.* 16. 1-229., 52 lám.
- FURSICH, F.T. (1979): Genesis, environments and ecology of Jurassic hardgrounds. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 158 (1)., 1-63.
- GARCIA HERNANDEZ, M.; LOPEZ GARRIDO; A.C. and OLORIZ, F. (1981): Etude des calcaires noduleux du Jurassique supérieur de la zone Prebetique (Cordillères Betiques, SE de l'Espagne). In: Farinacci, A. and Elmi, s. eds. *Rosso Ammonitico Symposium Proc.* 419-434., 1 lám.
- GEMMELLARO, G.G. (1872). Sopra i Cefalopodi della zona con *Aspidoceras acanthicum* Opp. sp. di Burgilamí presso Favara, provincia di Girgenti. *Giornale Sci. Nat. Econom.* 8. 30-52., 6 lám.
- GEMMELLARO, G.G. (1874): Sopra alcuni fossili della zona con *Peltoceras transversarium* Quenst. sp. del Monte Erice, or San Giuliano, nella provincia di Trapani. *Giorn. Sci. Nat. Econom.* 156-172., 2 lám.
- GEMMELLARO, G.G. (1877): Sopra i Cefalopodi della zona inferiore degli strati con *Aspidoceras acanthicum* di Sicilia. *Atti Accad. Sci. Nat. Catania.* 3. 173-232., 3 lám.
- GEYER, O.F. (1961): Monographie den Perisphinctidae des unteren Kimmeridgium (Weisser Jura, Badenerschichten) im süddeutschen Jura. *Palaeontographica.* 11., 1-157., 22 lám.

- GEYER, O.F. (1963): Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Jura von Ostspanien I. Eine Ammoniten Fauna aus dem Unterkimmeridium der Sierra de Montenegro (WSW Tortosa, prov. Tarragona). N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 118 (2)., 182-196. 2 läms.
- GEYER, O.F. (1971): Zur paläobathymetrischen Zuverlässigkeit von Ammonoideen Faunenspektren. Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 10. 265-272.
- GEYER, O.F. (1980): Über stratigraphische Grenzen im Schwäbischen Jura. Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver. NF 62., 251-264.
- GOCEV, P.M. (1976): L'évolution du mégabloc bulgare pendant le Trias et le Jurassique. Bull. Soc. géol. France. 28 (2)., 209-216
- GORDON, W.A. (1974): Physical controls on marine biotic distribution in the Jurassic period. In: Ross, Ch. A. (ed.) "Paleogeographic provinces and provinciality". Soc. Ec. Pal. & Miner. 21., 136-147.
- GORDON, W.A. (1976): Ammonoid provincialism in space and time. J. Paleontology. 50 (3)., 521-535.
- GOULD; S.J. (1977): Ontogeny and Phylogeny. The Belknap Press of Harvard Univ. Press. 1-501.
- GOULD, S.J. and ELDREDGE; N. (1977): Punctuated equilibria: the tempo and mode of evolution reconsidered. Paleobiology 3 (2). 115-151.
- GWINNER, M.P. (1958): Schwammbanke, Riffe und submarines Relief in Oberen Weissen Jura der Schwäbischen Alb (Württemberg). Geol. Rundschau. 47., 402-418. 4 läms.
- GWINNER, M.P. (1968): Paläogeographie und Landschaftsentwicklung im Weissen (Oberen) Jura der Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg). Geol. Rundschau. 58. 32-41.
- GWINNER, M.P. (1971): Carbonate Rocks of the Upper Jurassic in SW-Germany. In: Sedimentology of parts of Central Europe. Int. Sediment. Congress. 8. 193-207.
- GYGI, R.A. (1969): Zur Stratigraphie der Oxford-Stufe (Oberes Jura-System) der Nordschweiz und des Süddeutschland Grenzgebiets. Beitr. Geol. Karte Schweiz. 136., 1-123., 15 läms.



- GYGI, R.A.; SADATI, S-M. und ZEISS, A. (1979): Neue Funde von Paraspidoceras (Ammonoidea) aus dem Oberen Jura von Mitteleuropa. Taxionomie, Oekologie, Stratigraphie. *Eclogae Geol. Helv.* 72 (3)., 897-952., 12 lams.
- HALLAM, A. (1969): Faunal Realms and facies in the Jurassic. *Palaeontology.* 12 (1)., 1-18.
- HALLAM, A. (1978): Eustatic cycles in the Jurassic. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 23., 1-32.
- HANTZPERGUE, P. (1979a): Biostratigraphie du Jurassique supérieur Nord-Aquitain. *Bull. Soc. Géol. France.* 21 (6)., 715-727.
- HANTZPERGUE; P. (1979b): Les formations récifales du Jurassique supérieur Nord-Aquitain. Biostratigraphie et paléogéographie. 7ème Reunion Ann. Sci. Terre, Lyon. 264.
- HANTZPERGUE, P. (1983): Précisions nouvelles sur la limite Kimmeridgien-Portlandien sensu gallico. *C.R. Acad. Sci. Paris.* 296 (2). 1-3.
- HANTZPERGUE, P. et DEBRAND-PASSARD, S. (1980): L'Oxfordien supérieur et le Kimméridgien des Charentes (bassin Aquitain) et du Berry (bassin Parisien). Extension géographique des réperes ammonitiques. *Bull. Soc. géol. France.* 22 (3)., 369-375., 2 lams.
- HANTZPERGUE, P. & LAFAURIE; G. (1983): Le Kimmeridgien quercynois: un complement biostratigraphique du Jurassique supérieur d'Aquitaine. *Geobios.* 16 (5)., 601-611., 1 lām.
- HANTZPERGUE, P. et MAIRE, P. (1981): Les plateformes de l'Aunis et de l'Angoumois au Jurassique supérieur: caractères sédimentologiques et paléogéographie. *Bull. Soc. géol. France.* 23 (5)., 493-500., 2 lams.
- HAUPT, O. (1907): Beiträge zur Fauna des Oberen Malm und der Unteren Kreide in der argentinischen Cordillere: In: Steinmann, G. (ed.). "Beiträge zur Geologie und Paläntologie von Südamerika". *N.Jb.f. Min. Geol. Paläont.* 23., 187-263., 4 lams.
- HERBICH, F. (1878): Das Szeklerland mit Berücksichtigung der Angrenzenden Landesteile. *Jb. K. ung. geol. Anst.* 1. 19-363., 32 lams.

- HOLDER, H. (1963.64): Die Ammoniten als Beispiel paläontologischer Fragestellung und Arbeitsweige. Jber. d. Mediz.-Naturwiss.ges. Münster (Westf.). Naturwiss. Abt. 1-4.
- HOLDER, H. & ZIEGLER, B. (1959): Stratigraphische und faunitische Beziehungen in Weissen Jura (Kimmeridgien) zwischen Süddeutschland und Ardèche. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 108 (2)., 150-214., 8 lāms.
- IMLAY, R.W. (1939): Upper Jurassic Ammonites from México. Geol. Soc. Amer. Bull. 50., 1-78., 18 lāms.
- IMLAY, R.W. (1942): Late Jurassic fossils from Cuba and their economic significance. Geol. Soc. Amer. Bull. 53., 1417-1478., 12 lāms.
- IMLAY, R.W. (1943): Upper Jurassic Ammonites from the Placer de Guadalupe District, Chihuahua, México. J. Paleontology. 17 (5)., 527-543., 9 lāms.
- IMLAY, R.W. (1965): Jurassic marine faunal differentiation in North America. J. Paleontology. 39 (5)., 1023-1036.
- IMLAY, R.W. (1980): Jurassic paleobiogeography of the Conterminous United States in its continental Setting. US Geol. Survey Paper. 1062., 1-134
- JANVIER, Ph. (1982): La biogéographie phylogénétique et la vicariance: historique et perspectives d'avenir. Bull. Soc. Géol. France. 24 (5-6)., 917-925.
- KENNEDY, W.J. & COBBAN, W.A. (1976): Aspects of Ammonite biology, biogeography and biostratigraphy. Spec. Papers in Paleontology. 17., 1-94., 5 lāms.
- KILIAN, W. (1889): Mission d'Andalusie. Etudes paléontologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de l'Andalusie. Mem. par divers savants. Acad. Inst. Sci. France. 601-751., 30 lāms.
- KRANTZ, F. (1928): La fauna del Titono superior y medio en la parte meridional de la provincia de Mendoza. Actas. Acad. Nac. Cienc. Rep. Argentina. 10 (4)., 1-57., 4 lāms.
- KULICKI, c. (1974): Remarks on the embryogeny and postembryonal development of ammonites.

Acta Paleont. Polonica. 19 (2)., 6 láms.

- KUTEK, J. (1968): The Kimmeridgian and uppermost Oxfordian in the SW margins of the Holy Cross Mountains (Central Poland). I. Stratigraphy. Acta Geol. Polonica. 18 (3)., 574-586., 14 láms.
- LEANZA, A.F. (1945): Ammonites del Jurásico superior y del Cretáceo inferior de la Sierra Azul, en la parte meridional de la provincia de Mendoza. An. Mus. de la Plata. n. ser. A6 (1)., 23 láms.
- LEANZA, H.A. (1980): The lower and middle Tithonian ammonite fauna from Cerro Loteno, province of Neuquen, Argentina. Zitteliana. 5., 3-49., 9 láms.
- LEANZA, H.A. (1981): Faunas de Ammonites del Jurásico superior y del Cretáceo inferior de América del Sur, con especial consideración de la Argentina. In: "Cuencas sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur". 2., 559-597., 7 láms.
- LEHMANN, U. (1981): The Ammonites. Their life and their world. Cambridge Univ. Press. 2-246.
- LINARES, A. et al (1979): El Jurásico de la Cornicabra, provincia de Jaén. Cuad. Geol. 10., 617-624.
- LIPPS, J.H. and VALENTINE, J.W. (1970): The rôle of Foraminifera in the trophic structure of marine communities. Lethaia. 3., 279-286.
- LOREAU, J.-P. et TINTANT, H. (1968): Le calcaire de Tonnerre et les formations adjacentes du Jurassique supérieur de l'Yonne. Observations stratigraphiques et paléontologiques. Bull. Soc. géol. France. 10., 341-357., 3 láms.
- LORIOU, P. de (1876.78): Monographie paléontologique des couches de la zone à Ammonites tenuilobatus (Badener Schichten) de Baden (Argovie). Mém. Soc. Paleont. Suisse. 3 (a)., 1-200., 23 láms.
- LORIOU, P. de et PELLAT, E. (1874): Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique des environs de Boulogne-sur-Mer. Mem. Soc. Phys. hist. Nat. Genève. 253-407., 10 láms.

- LORIOU, P. de; ROYER, E. et TOMBECK, H. (1872): Description géologique et paléontologiques des étages supérieurs de la Haute-Marne. Mem. Soc. Lineenne Normandie. 16., 1-542., 26 lám.
- MAKOWSKI, H. (1962): Problem of sexual dimorphism in ammonites. *Palaeontologica Polonica*. 12., 1-92., 20 lám.
- MARCHAND, D. (1982): Rôle des Ammonoidés pour les reconstitutions paléogéographiques, paléobathymétriques et paléotectoniques. Exemples pris dans le Callovien et l'Oxfordien d'Europe occidentale. *Bull. Soc. géol. France*. 24 (5-6)., 1017-1023.
- MARCHAND, D. (1984): Ammonites et paléoenvironnements, une nouvelle approche. *Geobios.*, mem. spec. 8., 101-108.
- MARTIN-ALGARRA, A.; OLORIZ, F. y ESTEVEZ, A. (1979): La serie de La Almola. Precisiones estratigráficas y consideraciones sobre el contacto entre zonas Internas y Externas en la transversal de Ronda. *Cuad. Geol.* 10., 283-291.
- MATTHEWS, S.C. (1973): Notes on open nomenclature and on synonymy lists. *Palaeontology*. 16 (4)., 713-720.
- MAYR, E. (1963): Animal species and evolution. Harvard Univ. Press. 1-797.
- MENECHINI, G. e ACHIARDI, A. d' (1879): Nuovi fossili titonici di Monte primo e di Sanvicino. *Atti. Soc. Toscana Sci. Nat.* 4., 1-10., 1 lám.
- MILLER, Á. (1968): Die Subfamilie Euspidoceratinae SPATH (Ammonoidea). Morphologie, Taxonomie, Stratigraphie, Phylogenie. Diss. Erl. Grad. Doktors. Naturw. Math.-Naturw. Fak. Univ. Tübingen. 1-169., 10 lám.
- MOESCH, C. (1876): Der Aargauer Jura in die nördlichen Gebiete des Kantons Zürich. *Beitr. Geol. Karte Schweiz*. 1-318, 7 lám.
- MOLINER, L. (1983): El Jurásico Superior en el Sector Alcorisa-Berge (provincia de Teruel) Tesis Lic. Fac. Cienc. Univ. Granada. 1-197., 2 lám (ined.).
- MUTVEI, H. & REYMENT, R.A. (1973): Bouyancy control and siphuncle function in ammonoids. *Palaeontology*. 16 (3)., 623-636.

- MYCZYNSKI, R. & BROCHWICZ-LEWINSKI, W. (1981): Cuban Oxfordian Aspidoceratids: their relation to the European ones and their Stratigraphic values. *Bull. Acad. Pol. Sci.* 28 (4)., 325-330., 8 láms.
- NAMARA, K.J.Mc (1982): Heterochrony and phylogenetic trends. *Paleobiology.* 8 (2)., 130-142.
- NEUMAYR, M. (1871): Der Penninische Klippenzug. *Jahr. K.K. geol. Reichsanst.* 4 (3)., 1 (451)-82 (532).
- NEUMAYR, M. (1873): Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*. *Abh. K.K. geol. Reichsanst.* 5 (6)., 141-257., 13 láms.
- OHMERT, W. & ZEISS, A. (1980): Ammoniten aus den Hangenden Bankkalken (Unter-Tithon) der Schwäbischen Alb (Südwestdeutschland). *Abh. geol. Landesamt Baden-Württemberg.* 9., 5-50., 14 láms.
- OLORIZ, F. (1976): Kimmeridgense-Tithonico inferior en el Sector Central de las Cordilleras Béticas (Zona Subbética). *Paleontología. Bioestratigrafía. Tesis Doct. Univ. Granada.* 184 (1-2)., 1-758., 57 láms.
- OLORIZ, F. (1981): Introduction to the knowledge of the Kimmeridgian and lower Tithonian in the central part of the Subbetic Cordilleras (Betic Mountains). Southern Spain. *Geologica Balcanica.* 11 (1)., 27-50.
- OLORIZ, F. y FERNANDEZ-LLEBREZ, C.J. (1979): El Kimmeridgense y Tithonico en el "Arroyo de los Molinos". Un avance al conocimiento del Jurásico superior en el Campo de Gibraltar (Provincia de Cádiz, España meridional). *Cuad. Geol.* 10., 293-298.
- OLORIZ, F. y TAVERA, J.M. (1981): El Jurásico superior en el Sector Central de la zona Subbética. Introducción al conocimiento de las facies. Indices y correlaciones. *R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat. Curso de Conferencias sobre el P.I.C.G.* (2)., 207-239.
- OLORIZ, F. and TAVERA, J.M. (1982a): Stratigraphische Position der Kalke von Stramberg (CSSR)-Überarbeitung der jüngsten Hypothesen. *N. Jb. Geol. Palaont. Mh.* 1., 41-49.

- OLORIZ, F. and TAVERA, J.M. (1982b): Correlation of the Tithonian in Central Sector of the Betic Cordilleras (Spain) in the light of recent studies. *Bull. Acad. Pol. Sci.* 30 (3-4)., 145-156.
- OPPEL, A. (1863): Ueber jurassische Cephalopoden. *Pal. Mitt. Mus. K. Bayer. Staates.* 3., 163-216., 24 láms.
- OPPEL, A. (1865): Die Tithonische Etage. *Z. deutsch. geol. Ges.* 17., 535-558.
- ORBIGNY, A. d' (1842-49): Paléontologie française. Terrains jurassiques. I. Cephalopodes. *Masson et Cie.* 1-642., 234 láms.
- PAVLOW, A. (1886): Les Ammonites de la zone à *Aspidoceras acanthicum* de l'Est de la Russie. *Mem. Com. Geol.* 2 (3)., 1-91., 10 láms.
- PERSOZ, F. et REMANE, J. (1973): Evolution des milieux de dépôt au Dogger supérieur et au Malm dans le Jura neuchâtelois méridional. *Eclogae. Geol. Helv.* 66 (1)., 41-70., 4 láms.
- PERVINQUIERE, L. (1907): Etudes de paléontologie tunisienne. I. Céphalopodes des terrains secondaires. *Dir. Gen. Trav. Publ. Carte Geol. Tunisie.* 1-438., 27 láms.
- PLAZIAT, P. et al (1982): Les mouvements relatifs de l'Inde, de l'Afrique et de l'Eurasie. *Bull. Soc. géol. France.* 24 (2)., 363-373.
- QUENSTEDT, F.A. (1849): Petrefaktenkunde Deutschlands. 1. Cephalopoden. E. *Schweizerbart.* 1-580., 36 láms.
- QUENSTEDT, F.A. (1887.88): Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. III. Der Weisse Jura. E. *Schweizerbart'sche Verlagshandlung.* 817-1140., 36 láms.
- RAUP, D.M. (1967): Geometric analysis of shell coiling: coiling in ammonoids. *J. Paleontology.* 41 (1)., 43-65.
- RAUP, D.M. (1983): On the early origin of major biologic groups. *Paleobiology.* 9 (2)., 107-115.
- RAUP, D.M. & CHAMBERLAIN, J.A. (1967): Equations for volume and center of gravity in

- ammonoid shells. *J. Paleontology*. 41 (3)., 556-574.
- RAUP, D.M. & CRICK; R.E. (1979): Measurement of faunal similarity in paleontology. *J. Paleontology*. 53 (5)., 1213-1227.
- RAUP, D.M. & CRICK, R.E. (1982): Kosmoceras: evolutionary jumps and sedimentary breaks. *Paleobiology*. 8 (2)., 90-100.
- RAUP, D.M. and STANLEY, J.M. (1971): *Principles of Paleontology*. Freeman and Co. 1-388.
- REMANE, J. (1966): Note préliminaire sur la paléogéographie du Tithonique des chaînes subalpines. *Bull. Soc. géol. France*. 8., 448-453.
- REYMENT, R.A. (1973): Factors in the distribution of fossil cephalopods. 3. Experiments with exact models of certain shell types. *Bull Geol. Instn. Univ. Uppsala*. 4 (2)., 7-41.
- REYMENT, R.A. (1980): Floating orientations of cephalopod shell models. *Palaeontology*. 23 (4)., 931-936.
- ROLLIER; L. (1922.23): Phylogénie des Ammonoidés. *Eclogae geol. Helv*. 17. 358-359., 3 lams.
- ROMAN, F. (1938): Les Ammonites jurassiques et crétacées. *Essai de genera. Masson et Cie*. 1-553., 53 lams.
- ROUSSELLE, L. et al (1984): Vers un approche des stratégies adaptatives des populations fossiles. *Geobios. mem. sp.* 8., 441-448.
- RUDWICK, M.J.S. (1965): Sensory spines in the jurassic brachiopod *Acanthothiris*. *Palaeontology*. 8 (4)., 604-617., 4 lams.
- SALFELD, H. (1919): Über einige Aspidoceraten aus dem nordwestdeutschen, nordfranzösischen und englischen Oberoxford und Kimmeridge mit Bemerkungen über die Familie der Aspidoceratinae *Zittel. Jber. niedersächs. geol. Ver. Hannover*. 12., 21-31.
- SAPUNOV, J.G. (1979): Les fossiles de Bulgarie. III. 3. Jurassique supérieur. Ammonoidea. *Acad. Bulg. Sci.* 1-263., 59 lams.

- SAPUNOW, I.G. & ZIEGLER, B. (1976): Stratigraphische Probleme im Oberjura des westlichen Balkengebirges. *Stuttgarter Beitr. Naturk. ser. B.* 18., 1-47., 3 läms.
- SCHAIRER, G. & BARTHEL, K.W. (1979): Die Cephalopoden des Korallenkalks aus dem oberen Jura von Laisacker bei Neuburg a.d. Donau. *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.* 19., 13-26., 2 läms.
- SCHAIRER, G. und YAMANI, S.-A. (1973): Ammoniten aus dem Dolomit von Grossmehring bei Ingolstadt (Untertithon, Südliche Frankenalb, Bayern). *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.* 13., 19-29., 2 läms.
- SCHINDEWOLF, O.F. (1925): Entwurf einer Systematik der Perisphincten. *N. Jb. Min. Geol. Pal. Abh.* 52 (B)., 309-335.
- SCHINDEWOLF, O.H. (1958): Über Aptychen (Ammonoidea). *Palaeontographica.* 111 A., 1-46., 9 läms.
- SCHINDEWOLF, O.H. (1966): Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. *Abh. Math.- Naturw. Kl., Verlag. Akad. Wissensch. Lit. Mainz.* 3 (5)., 511-640.
- SCHLOSSER, M. (1881): Die Fauna des kelheimer Dicerias-Kalkes: I. Vertebrata, Crustacea, Cephalopoda und Gastropoda. *Diss. München.* 1-137., 26 läms.
- SCHNEID, T. (1914.15): Die Geologie der Fränkischen Alb zwischen Eichstätt und Neuburg a.d.D. I. Stratigraphischer Teil. *Geogn. Jahrbf.* 27-28., 58-229., 9 läms.
- SCHNEID, T. (1915): Die Ammonitenfauna der obertithonischen Kalke von Neuburg a.d.D. *Geol. Paläont. Abh.* 13 (5)., 1-114., 13 läms.
- SCHOPF, T.J.M. (1979): The rôle of biogeographic provinces in regulating marine faunal diversity through geologic time. In: Gray, J. & Boucot, A.J. (eds.). "Historical biogeography, plate tectonics and the changing environment". *Oregon State Univ. Press.* 449-457.
- SCOTT, G. (1943): Palaeontology of Harrar province, Ethiopia. 4. Jurassic cephalopoda and a Cretaceous Nautilus. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hyst.* 82 (3)., 61-93., 25 läms.
- SEILACHER, A. (1975): Mechanisme Simulation und funktionelle Evolution des Ammoniten-



Septums. *Paläont. Z.* 49 (3)., 268-286.

- SEPKOSKI, J.J. (1981): A factor analytic description of the Phanerozoic marine fossil record. *Paleobiology.* 7 (1)., 36-53.
- SEQUEIROS, L. (1974): Paleobiogeografía del Calloviense y Oxfordense en el Sector Central de la Zona Subbética. Tesis Doct. Univ. Granada. 65. I. Bioestratigrafía. 1-275. II. Paleontología. 1-361., 32 láms.
- SMITH, A.G.; HURLEY, A.M. and BRIDEN; J.C. (1981): Phanerozoic paleocontinental world maps. Cambridge Univ. Press. 1-102., 87 mapas.
- SOKAL, R.R. and ROHLF, F.I. (1969): *Biometry.* Freeman and Co. 1-776.
- SOWERBY, J.C. (1825): The mineral conchology of Great Britain or coloured figures and descriptions of those remains of Testaceous animals or shells which have been preserved at various times and depths in the Earth. Taylor. R. (ed.). 5., 1-171., 503 láms.
- SPATH, L.F. (1925): Ammonites and Aptychi. In: Wyllie, B.N.K. and Smellie W.R. (eds.). "The collection of fossils and rocks from Somaliland". *Monogr. Geol. Dept. Hunterian Mus. Glasgow Univ.* 7., 111-164., 2 láms.
- SPATH, L.F. (1927.33): Revision of the Jurassic Cephalopod fauna of Kachh (Cutch). *Mem. Geol. Survey India. Pal. Indica. N.S.9.*, 2 (1-4)., 1-945., 130 láms.
- SPATH, L.F. (1950): A new tithonian Ammonoid fauna from Kurdistan, Northern Irak. *Bull. British Mus. Nat. Hist. (Geol.)*. 1 (4)., 93-146., 5 láms.
- STANLEY, S.M. et al (1981): Natural clades differ from "random" clades: simulations and analyses. *Paleobiology.* 7 (1)., 115-127.
- STRATHMANN, R.R. & SLATKIN, M. (1983): The improbability of animal phyla with few species. *Paleobiology.* 9 (2)., 97-106.
- TAPPONNIER, P. (1977): Evolution tectonique du système alpin en Méditerranée: poinçonnement et écrasement rigide-plastique. *Bull. Soc. géol. France.* 19 (3)., 437-460.

- TAVERA BENITEZ, J.M. (1984): Los Ammonites del Titónico superior-Berriasense en el Sector Central de las C. Béticas (zona Subbética). Tesis Doct. Univ. Granada. (en prensa).
- TERMIER, H. & TERMIER, G. (1984): Recherches sur le rôle des écosystèmes dans la différenciation des quelques grands phylums. *Geobios*, mem. sp. 8., 167-174.
- THIERRY, J. (1981): L'application des méthodes quantitatives en paléontologie des Ammonites. In: Martinell, J. (ed.): "Concept and Method in Paleontology" Int. Symp. 269-278
- THIERRY, J. (1982): Téthys, Mésogée et Atlantique au Jurassique: quelques réflexions basées sur les faunes d'Ammonites. *Bull. Soc. géol. France*. 24 (5-6)., 1053-1067.
- THURMANN, J. et ETALLON, A. (1861.64): Lethaea Bruntutana en études paléontologiques et stratigraphiques sur le Jura Bernois et en particulier les environs de Porrentruy. *Nouv. Mem. Soc. Helv. Sci. Nat.*
- TINTANT, H. et MOUTERDE, R. (1981): Classification et phylogénèse chez les Ammonites jurassiques. In: Martinell, J. (ed.). "Concept and Method in Paleontology". Int. Symp. 85-102.
- TINTANT, H.; MARCHAND, D. et MOUTERDE, R. (1982): Relations entre les milieux marins et l'évolution des Ammonoidés. Les radiations adaptatives du Lias. *Bull. Soc. géol. France*. 24 (5-6)., 951-961.
- VALDUGA, A. (1952): Ammoniti ed Aptychi neogiurassici dell'Ogaden e della Somalia Sud-Occidentale. *Palaeontographia Italica*. 48 (n.ser. 18)., 1-40., 8 lám.
- VALENTINE; J.W. (1968a): Climatic regulation of species diversification and extinction. *Geol. Soc. Amer. Bull.* 79., 273-276.
- VALENTINE, J.W. (1968b): The evolution of ecological units above the population level. *J. Paleontology*. 42 (2)., 253-267.
- VALENTINE, J.W. (1969): Niche diversity and niche size patterns in marine fossils. *J. Paleontology*. 43 (4)., 905-915.

- VALENTINE, J.W. (1970a): How many marine invertebrate fossil species? A new approximation. *J. Paleontology*. 44 (3)., 410-415.
- VALENTINE, J.W. (1970b): Plate tectonic regulation of faunal diversity and sea level: a model. *Nature*. 228 (5272)., 657-659.
- VALENTINE, J.W. (1971a): Resource supply and species diversity patterns. *Lethaia*. 4. 51-61.
- VALENTINE, J.W. (1971b): Plate tectonics and shallow marine diversity and endemism; an actualistic model. *System. Zool.* 20 (3)., 253-264.
- VALENTINE, J.W. (1974): Temporal bias in extinctions among taxonomic categories. *J. Paleontology*. 48 (3)., 549-552.
- VALENTINE, J.W. and JABLONSKI, D. (1982): Major determinants of the geographic pattern of the shallow sea fauna. *Bull. Soc. géol. France*. 24 (5-6)., 893-899.
- VENZO, S. (1959): Cefalopodi neogiurassici degli Altipiani Hararini. *Accad. Naz. Lincei*. 4 (1)., 103-197., 14 láms.
- VERMA, H.M. and WESTERMANN, G.E.G. (1973): The Tithonian (Jurassic) ammonite fauna and stratigraphy of Sierra Catorce, San Luis Potosí, México. *Bulls. Amer. Paleont.* 63 (277)., 109-320, 35 láms.
- VERMA, H.M. and WESTERMANN, G.E.G. (1984): The ammonoid fauna of the Kimmeridgian-Tithonian boundary beds of Mombassa, Kenya. *Life. Sci. Contr. Royal Ontario Mus.* 135., 1-124., 19 láms.
- WAAGEN, W. (1863): Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz, verglichen nach seinen paläontologisch bestimmaren Horizonten. *Württemberg Naturw. Jahrb.* 117-352.
- WAAGEN, W. (1875): Cephalopoda of the Jurassic deposits of Kutch. *Mem. Geol. Survey India. Pal. Indica*. 1., 1-274., 60 láms.
- WALLISER, O.H. (1970): Über die Runzelschicht bei Ammonoidea. *Göttinger Arb. Geol. Pal.* 5., 115-126., 4 láms.

- WARD, P.D. and SIGNOR III, Ph.W. (1983): Evolutionary tempo in Jurassic and Cretaceous ammonites. *Paleobiology*. 9 (2)., 183-198.
- WARD, P.D.; GREENWALD, L. and MAGNIER, Y. (1981): The chamber formation cycle in *Nautilus macromphalus*. *Paleobiology*. 7 (4)., 481-493.
- WEAVER, Ch. E. (1931): Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina. *Mems. Univ. Washington*. 1., 1-469., 62 lams.
- WEGELE, L. (1929.30): Stratigraphische und faunistische untersuchungen im Oberoxford und Unterkimmeridge Mittelfrankens. *Palaeontographica*. 71., 1 (117)-94 (210)., 4 lams.
- WESTERMANN, G.E.G. (ed.) (1969): Sexual dimorphism in fossil metazoa and taxonomic implications. *Int. Un. Geol. Sci. A. 1. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung*. 1-251., 14 lams.
- WESTERMANN, G.E.G. (1971): Form, structure and function of shell and siphuncle in coiled mesozoic Ammonoids. *Life Sci. Contr. Royal Ontario Mus*. 78., 1-39.
- ZEISS, A. (1968): Untersuchungen zur Paläontologie der Cephalopoden des Unter-Tithon der Südlichen Frankenalb. *Bayr. Akad. Wiss. Math.- Naturw. Kl. Abh. N.F.* 132., 1-191., 27 lams.
- ZEISS, A. (1970): Vergleiche zwischen den epikontinentalen Ammonitenfaunen Aethiopiens und Südwestdeutschlands. *Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.* 74 (2)., 535-545.
- ZEISS, A. (1977): Jurassic Stratigraphy of Franconia. *Stuttgarter Beitr. Naturk. ser B*. 31., 1-32.
- ZEUSCHNER, L. (1846): Nowe niedokładnie opisane gatunki s kamienialosti Tatrowych. *Poszyt 1. Warszawa*. 1-32. 4 lams.
- ZIEGLER, B. (1967): Ammoniten-Oekologie am Beispiel des Oberjura. *Geol. Rundschau*. 56., 439-464.
- ZIEGLER, B. (1971): Biogeographie der Tethys. *Jh. Ges. Naturk. Württemberg*. 126. 229-243.

- ZIEGLER, B. (1977): The "White" (Upper) Jurassic in Southern Germany. *Stuttgarter Beitr. Naturk. ser. B.* 26., 1-79., 11 láms.
- ZIETEN, H. (1930.33): Die Versteinerungen Württembergs, oder naturgetreue Abbildungen der in den vollständigen Sammlungen, namentlich der in dem Kabinet der Oberamts-Arzt Dr. Hartmann befindlichen Petrefakten, mit Angaben der Gebirgsformationen, in welchen dieselben, vorkommen und der Fundorte. *Schweizerbart.* 1-102., 72 láms.
- ZITTEL, K.A. (1868): Paläontologische Studien über die Grenzschichten der Jura-Kreide Formation in Gebiete der Karpathen, Alpen und Apenninen. Die Cephalopoden der Stramberger Schichten. *Pal. Mitt. Mus. K. Bayern Staates.* 33-118., 24 láms.
- ZITTEL, K.A. (1870): Die Fauna der aeltern Cephalopoden fuehrenden Tithonbildungen. *Palaeontographica. (Suppl.)* 2 (2) ., 74-89., 15 láms.

#### IV APENDICE (MATERIAL Y MEDIDAS).

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
DEPARTMENT OF CHEMISTRY  
5800 S. DICKINSON DRIVE  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

TO: THE DIRECTOR, NATIONAL BUREAU OF STANDARDS  
433 RICHMOND AVENUE  
WASHINGTON, D. C. 20535

FROM: DR. J. H. GOLDSTEIN  
DEPARTMENT OF CHEMISTRY  
UNIVERSITY OF CHICAGO  
5800 S. DICKINSON DRIVE  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

RE: NUCLEAR MAGNETIC RESONANCE SPECTROSCOPY  
OF ORGANIC COMPOUNDS

1. I am pleased to inform you that the following information is available to you:

2. The following information is available to you:

3. The following information is available to you:

4. The following information is available to you:

5. The following information is available to you:

SUBFAMILIA ASPIDOCERATINAE

Género *Aspidoceras*

*Aspidoceras binodum* (OPPEL)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TL
U.AM <sub>1</sub> .1.19		148,8	46,2	62,8		6	6
		121,6	36,3	49,9	60,8	7	6
U.AM <sub>1</sub> .2.10		158,0	55,7	55,6	62,0	6	6
F.C <sub>2</sub> .7.1		23,6	5,4	10,6	17,7	4-5	4-5
Ch.C <sub>2</sub> .7.3		44,7	13,6	19,6	27,3	4-5	5-6
F.C <sub>2</sub> .10.1		42,3	11,3	20,0		3	3
F.C <sub>2</sub> .10.3		26,3	6,8	11,2		4-5	3-4
U.C <sub>2</sub> .10.5		27,2	6,2	12,0	15,8		
F.C <sub>2</sub> .10.9		118,6	30,3	52,4	57,1		
U.C <sub>2</sub> .10.10		137,9	46,3	51,2		7	7
		115,2	34,4	47,3		5-6	6-7
		98,4	30,7	40,4	53,8	4	5
		79,0	21,2	31,2		4	6
Ch.C <sub>2</sub> .13b-c.9		67,8	22,7	26,7	31,7		
		115,4	31,4	51,5			
		99,5	24,4	44,7			
K.G <sub>2</sub> .14.23				29,6	34,8		
F.G <sub>2</sub> .21.9		39,4	14,2	13,8	19,6	7	8
F.G <sub>3</sub> .16.12		63,7	19,0	26,2	36,7	5-6	5-6
F.G <sub>7</sub> .1.8				23,1	26,7		
F.G <sub>7</sub> .3.7				23,2	30,3	4	4
F.G <sub>10</sub> .2.22		62,9	18,8	24,7	33,2	5	5
F.G <sub>12</sub> .5.17	OLORIZ (1976), L.24/4	63,5	20,4	25,0			
		51,3	16,2	20,0		5-6	6
		42,5	12,5	16,2		5	5
F.G <sub>12</sub> .5.25		51,2	16,2	20,9		3	4-5
		41,7	13,2	16,7	22,4	4	5
Ch.G <sub>12</sub> .8		145,6	50,8	52,5	60,6	6	6-7
		118,6	39,3	43,7	53,0	5	5
F.G <sub>12</sub> .8.36				33,2	35,3		
F.G <sub>16</sub> .-1.1		34,8	10,3	13,3		5	7
		28,3	8,7	11,2	17,3	5-6	7
		23,8	7,2	9,9	13,9	6-7	7



	19,1	5,4	7,7	11,2	6-7	6-7
	16,0	5,2	5,9	8,6		
Z.G <sub>16</sub> .2.16	33,6	8,2	15,7	24,6		
	27,6	5,8	10,2	16,4	4	5
	18,2	4,6	7,9	13,7		4-5
Ch.G <sub>16</sub> .4.2	81,3	24,7	33,8		4-5	4-5
	68,3	18,1	31,0	37,4	5	5
	56,7	16,4	23,4	30,3	4-5	4-5
F.G <sub>16</sub> .4.4			16,8	24,7		
Z.G <sub>16</sub> .4.17	67,7	20,0	27,3	33,4	6-7	7-8
	55,4	16,2	22,7	29,2	6-7	7
Z.G <sub>16</sub> .4.18	52,1	14,9	21,5	30,8	5-6	9
F.G <sub>16</sub> .4.22	61,9	16,8	30,3		3	4
F.G <sub>17</sub> .7.14	47,2	14,0	19,6	28,2	6	7
	41,2	11,6	16,7	21,9	5-6	7
F.G <sub>21</sub> .3.2	100,3	27,3	42,3	59,9		
F.G <sub>22</sub> .9.6	86,9	26,1	35,7	43,0	4	
	56,9	16,1	24,7			
Ch.G <sub>22</sub> .10a.1	118,4	40,4	46,6			
	100,5	33,0	37,6		6	8
Ch.G <sub>23</sub> .3.2	70,0	20,6	32,0		5-6	5-6
	58,7	17,4	25,2	36,1	6	6-7
Ch.G <sub>25b</sub> .4.1	91,3	30,2	35,4			
	73,8	23,7	30,0		5-6	5
Ch.G <sub>25b</sub> .4.4	41,7	11,8	19,6	20,7	5	5
	34,1	10,1	13,8		5	6
	27,5	8,0	11,2	13,8	5-6	4
	22,7	6,8	9,4	11,4	8-9	5
Ch.G <sub>25b</sub> .6.1	77,6	20,3	35,9	44,7	4-5	5
	64,3	16,8	29,2		4-5	
Ch.G <sub>25b</sub> .6.2	34,4	10,0	13,9	18,5		
Ch.G <sub>27</sub> .0	104,7	34,3	39,0	41,6	5	5
Ch.G <sub>27</sub> .1.7	70,8	19,4	30,3		4	6
	55,7	15,4	24,2		3-4	6
	47,3	12,5	20,4	25,7	3-4	6
Ch.G <sub>27</sub> .1.85			16,8	24,9		
Ch.G <sub>27</sub> .1-2.3	111,5	32,8	45,6		6-7	5
	89,6	25,6	39,1		8	7

		75,5	22,2	31,6	36,4	7	
		59,8	17,0	25,3		5	3-4
		49,4	13,2	21,2		4-5	4-5
Ch.G <sub>27</sub> .1-2.4		77,3	21,7	35,8		5	6
U.G <sub>28</sub> .3-4.1		98,4	31,6	42,2	49,8		
		83,8	24,5	35,2	46,0	5	5
F.G <sub>x</sub> .5		64,0	17,4	28,9	43,0	4	4
		28,2	8,9	11,8	20,7		
F.GA <sub>6</sub> .6		46,4	13,1	19,6	26,3	4-5	6-7
		36,5	10,2	15,7	21,4		
F.GA <sub>6</sub> .10.3		60,3	20,6	22,5	28,8	6-7	5-6
		46,1	16,2	18,7		7	4-5
		40,4	13,3	16,4		7	5-6
		31,0	9,6	12,0	15,7	5	5
		26,7	7,3	11,4	14,3	4-5	4-5
U.GA <sub>6</sub> .10a.15		42,2	12,6	17,3			6-7
Z.GR <sub>4</sub> .7.102		38,6	8,4	20,6		3	3
		32,6	7,8	15,6		2-3	2-3
K.M2.15.69				28,2	34,6		
K.M2.16.39				17,1	26,8		
K.M2.16.42	OLORIZ (1976), L.24/3	54,2	13,3	24,2	34,4	6	7-8
		40,8	10,2	17,8	29,6	6-7	8
K.Q12.8.4				20,6	28,3		
M75 (1952 XV 195)		38,3	12,0	17,0	21,2	8	8
M84 (ASVIII 48, 49)	OPPEL (1863), L.60/2	137,0	45,7	52,6		7	7
		112,5	34,7	45,2	48,9	7	6-7
M89	WEGELE (1929), L.15/3	103,0				5	6
		78,7	24,3	31,2	51,5	4-5	4-5
M152.2 (1980 XXX 3)		131,2	43,3	51,3	62,4		
		108,5	35,2	47,4	57,2	4-5	4-6
T12 (Ce 1146 12)	BUCK (1958), L.4/11	152,4	52,8	57,6			
T72	QUENSTEDT (1887.88), L.117/11	59,5	17,2	28,0	32,0	5-6	6-7
T77	QUENSTEDT (1887.88), L.117/8	116,3	32,7	49,4	56,5	6-7	7
T80	QUENSTEDT (1887.88), L.117/15	15,3	3,9	6,4	9,6	5	6-7
		12,6	3,2	5,5	8,4	4	7
T82	QUENSTEDT (1887.88), L.117/10	78,3	20,3	32,5	44,5		
		61,0	17,3	28,0	39,6	4-5	4-5

T90	QUENSTEDT (1887.88),L.118/9	85,0	30,5	34,5		4-5	4-5
T102 (118 III K 53)		120,0	37,4	50,5	55,0		7-8
T108		94,0	29,5	41,0	54,0	5-6	6
T116		55,7	19,3	22,0	29,3		
T187		33,5	10,0	15,0	20,4	5	7
T189.1		44,5	11,5	21,4	28,5		
T189.2		30,0	9,5	12,5	17,2		
T189.3		30,2	8,7	13,2			
T197.1		23,0	8,3	12,5	18,0		
T197.2		34,5	10,2	14,7	21,0		
T197.3		35,3	11,8	14,6			
T199		21,3	6,2	9,2	14,0		
T200		77,0	25,3	30,0	46,4	4-5	7-8
T209		51,6	17,2	24,3	31,0		
T211.1		31,0	8,4	13,3	20,0		
T211.2		47,2	14,0	20,9	26,7		
T212		135,0	32,0	58,0			
T214		157,1	65,7	51,8	64,0		
T317		80,5	30,3	32,5	37,0	4	4-5
L13		50,3	13,5	24,7	26,3		
L27		52,5	15,4	21,0	22,0		
L34.2		32,5	10,8	17,7	20,5		
L57		24,2		11,0	15,8		
L94		67,5	20,6	32,3	36,5		
L114		47,3	13,7	20,5	22,3	4	3
L119		143,0				6-7	6
L131		125,4	44,2	45,0	45,5	6	5-6
L132		103,3	32,8	42,8	56,0	6-7	6-7
L143		68,5	25,0	26,5	37,6		
L208		37,0	10,7	15,0		4	6-7
L217		44,0	9,3	21,3	28,4		
L309		161,5	63,2	58,5	65,0	6	6-7
L333 (21390)	DACQUE (1910),L.1/8	49,6	14,1	20,5	31,8	5	7
		41,4	10,9	18,0	26,7	4	6-7
Z18		59,0	17,0	25,5	36,0		
B2.1 (J 12437/1)		46,0	14,0	19,6	24,4		
B2.2 (J 12437/2)		37,0	12,5	15,0	20,0		
B4 (J 14796)		49,0	14,8	21,6	27,0		

B13 (J 14961)		35,3	11,3	13,3	24,5		
B18 (J 14786)		57,5	17,8	26,0			
B24 (J 15035)		44,0	11,6	18,0	28,8		
B25 (J 15042)		35,0	9,2	14,8	25,0		
B26 (J 15034)		37,4	11,6	17,2	23,3		
B34 (J 18075)		65,4	21,5	27,6	40,4		
B44 (J 12463)		67,0	20,5	29,5			
B46 (J 11630)		45,0	15,7	16,6	24,7	5	5
B47 (J 11653)		92,0	28,5	43,2	50,6		
B53 (J 14912)		52,0	16,7	21,5	28,2		
B55 (J 18098)		36,2	10,7	18,0	23,5		
B63 (J 14992)		60,0	19,2	21,0			
B67.1 (J 12417/1)		40,0	12,2	16,8	23,0		
B67.2 (J 12417/2)		42,3	11,5	18,2	27,5		
Ly22 (12909)	FONTANNES (1879),L.12/4	28,0	8,8	13,0	15,3		
Ly35.1 (100543)		30,2	8,3	14,2	19,9	3	7
Ly35.2 (100544)		19,5				4	4
Ly56 (12912)		35,3	10,2	17,2	22,0	7	8
Ly112		38,0	13,0	17,0			

U.AM<sub>1</sub>.1.11; U.AM<sub>1</sub>.XII; U.AM<sub>1</sub>.B.16; U.AM<sub>1</sub>.B.28; U.AM<sub>2</sub>.4.5; F.C<sub>2</sub>.10.4; Ch.C<sub>2</sub>.10c.13; Ch.C<sub>2</sub>.11.4; K.C2.R.7; K.CS.49.3; F.G<sub>2</sub>.20; F.G<sub>3</sub>.17.1; F.G<sub>3</sub>.17.39; F.G<sub>12</sub>.8.33; F.G<sub>12</sub>.8.37; F.G<sub>12</sub>.9.15; F.G<sub>13</sub>.1.6; Z.G<sub>16</sub>.4.13; F.G<sub>16</sub>.5.8; F.G<sub>16</sub>.5a.25; Ch.G<sub>23</sub>.2a-6.2; Ch.G<sub>23</sub>.3.1; F.G<sub>25b</sub>.1.8; Ch.G<sub>25b</sub>.6b.4; Ch.G<sub>25b</sub>.8.2; Ch.G<sub>27</sub>.0.4; U.GA<sub>6</sub>.9a.1; U.GA<sub>6</sub>.10a.16; U.GA<sub>6</sub>.10b.17; Z.GR<sub>4</sub>.7.94; K.M2.15.40; K.M2.15.41; K.M2.15.42; K.M2.15.63; K.Q10.23.10; K.Q12.8.5; SS20

M51 (1961 IX 485); M57 (AS VIII 58), OPPEL (1863), L.58/3; M70 (1970 VI 7); M74 (1952 XV 187); M79 (1952 XII 190); M80 (1952 XV 196); M137 (1957 XVIII 8); M140 (1957 XVIII 6); M147; M148 (1957); M152.1 (1980 XXV 3); M157 (1957 XVIII 11); T9 (Ce 1146/7), BUCK (1958), L.3/4; T73, QUENSTEDT (1887.88), L.117/16; T74, QUENSTEDT (1887.88), L.117/14; T65, QUENSTEDT (1887.88), L.117/7; T78, QUENSTEDT (1887.88), L.117/12; T81, QUENSTEDT (1887.88), L.117/17; T100; T101; T114.1; T114.2; T114.3; T114.4; T114.5; T114.6; T186; T188; T190; T191; T192; T193; T194; T195; T196; T198; T201; T202; T203; T204; T205; T206; T207; T208; T210.1; T210.2; T210.3; T213; T321; L24; L26; L31; L32; L33; L34.1; L42; L46; L55; L60; L66; L109; L112; L125; L126; L130; L138; L160; L235.2; L315, OPPEL (1863), L.58; L331 (21 408); L332 (21405), DACQUE (1910), L.4/4; Z25; Z26; Z27; Z29; Z37.1; Z37.2; Z37.3; Z38; Z57; Z67; Z68; Z69; Z71; Z75; B2.3 (J 12437/3); B2.4 (J 12437/4); B2.5 (J 12437/5); B5 (J 14800); B7 (J 14985); B19 (J 12414); B22 (J 15013); B23 (J 15036); B39.2; B41 (J 14927);

B42 (J 18074); B43 (J 18076); B49 (J 18096); B51 (J 14748); B51.2 (J 18097); B61 (J 18095);  
 B62 (J 15041); B68 (J 12450); B69 (J 12452); B70 (J 15018); B73 (J 11053); B75 (J 12440);  
 Ly28 (100549); Ly29 (100541); Ly32 (100542); Ly36 (100550); Ly44 (100908); Ly129.1; Ly129.  
 2; Ly135; Ly140; CS3; PD3; PD4; PD10 (2121 DZ); PD11 (2120 DZ); PD18 (913 DZ); PD19 (902  
 DZ); E25 (SK 353); E31 (SK 361); E32 (SK 349); E81; E82; E83; E136 (ST25); E139; NW22;  
 NW26; GW6

*Aspidoceras sesquinodosum* FONTANNES

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TL
F.A <sub>3</sub> .17.5		119,7	35,8	46,4		4-5	
U.AM <sub>1</sub> .1.8		57,5	16,7	23,5		5	2
U.AM <sub>1</sub> .2.1		78,3	24,2	30,4		5-6	
		64,0	19,6	27,8		5	2
U.AM <sub>1</sub> .VIII		92,6	30,3	36,1		5-6	2
U.AM <sub>1</sub> .B.22		85,6	28,6	31,7		9	
U.AM <sub>2</sub> .5.32		63,2	20,1	24,7		7	
Ch.C <sub>2</sub> .8a.4		119,3	36,3	46,8			0
		101,3	29,2	43,7		4	0
		81,9	24,3	35,2		5	2
Ch.C <sub>2</sub> .9a.2		53,7	15,7	23,3		6	4
Ch.C <sub>2</sub> .10a.1		67,4	17,3	28,9		3	0
Ch.C <sub>2</sub> .10c.11		76,2	19,4	33,3	41,2	6	0
		66,2	16,5	29,0	36,0	6	
Ch.C <sub>2</sub> .10c.12		117,0	37,3	44,8		4	0
		91,4	26,8	37,7	43,8	5	0
Ch.C <sub>2</sub> .11.3				29,1	29,7		
F.C <sub>2</sub> .11.7		112,6	35,3	51,2		5-6	0
		95,6	27,4	40,9	47,7	6	2
Ch.C <sub>2</sub> .13b.93				27,7	33,2		
Ch.C <sub>2</sub> .14.19		75,3	27,4	26,5			
Ch.C <sub>2</sub> .14a.41		88,4	31,2	31,7		6	
U.C <sub>2</sub> .16c <sub>1</sub> .1		82,7	23,8	35,6		4	
F.C <sub>2</sub> .B.1		104,5	32,3	38,6		6	2
F.C <sub>3</sub> .6.1		112,3	42,1	40,8	44,1	3	0
		98,0	32,4	36,4	42,6	3	0
		79,3	26,7	30,8	36,7	2-3	0

		67,2	20,9	28,2	34,0	3	1
F.C <sub>3</sub> .7.2		81,9	23,8	33,0			
F.C <sub>3</sub> .12.1		107,6	32,0	44,6		5	0
		87,9	26,2	36,4	38,7	4-5	2
		72,2	21,8	29,8	32,9	6	5
		56,8	18,3	24,8			
F.C <sub>3</sub> .13.10	OLORIZ (1976),L.23/3	84,6	27,8	32,8		6	5
K.CB.17.1		85,5	23,8	32,8		3	0
		68,5	21,2	28,2	32,8	5	0
U.CS <sub>1</sub> .11.2		81,0	25,5	32,0	33,7		
U.CS <sub>1</sub> .X.3		37,6	9,5	16,3			
F.G <sub>2</sub> .19.6		98,6	29,4	43,2			
		84,6	26,7	35,2		5-6	
F.G <sub>2</sub> .20.36		93,5	29,5	36,8			
F.G <sub>2</sub> .20.37		76,8	23,4	31,3	35,6		
F.G <sub>2</sub> .22.14		79,8	21,3	34,4	34,6	6	0
		61,8	16,4	27,3	30,0	6-7	1
		52,3	13,3	22,8	24,3	6-7	
F.G <sub>2</sub> .x.3				29,4	36,2		
K.G <sub>2</sub> .19.3		81,3	24,8	33,7		4-5	3
		70,1	19,9	28,6		6	7
F.G <sub>3</sub> .16.14		48,6	12,0	21,7		3-4	
		41,2	10,6	19,2			
F.G <sub>3</sub> .17.20		69,1	22,2	25,1		5	1
F.G <sub>7</sub> .1.3	OLORIZ (1976),L.24/2	62,0	17,8	25,7	30,3	6-7	1-2
		50,5	17,2	20,3	26,3	5	7
F.G <sub>10</sub> .4.16		61,6	19,0	28,6	35,2		
		50,7	14,2	21,7	31,0		
F.G <sub>12</sub> .7.34				36,4	42,6		
F.G <sub>12</sub> .7.36				28,6	32,6		
F.G <sub>12</sub> .7.60		126,9	41,6	49,1	57,7		
Ch.G <sub>12</sub> .8.1		68,2	18,6	29,8	33,6	3-4	0
Ch.G <sub>12</sub> .8?2		84,2	25,7	34,2		4	3-4
Ch.G <sub>12</sub> .8.7		50,9	12,8	22,1	28,5		
F.G <sub>12</sub> .8.32		138,8	46,2	54,0	57,6	6	0
Ch.G <sub>12</sub> .12c		73,6	21,5	29,7			
		58,4	14,9	26,6	28,3	6	3
F.G <sub>12</sub> .13.1				31,5	38,3		

Ch.G <sub>12</sub> .13c.7		86,5		27,7		30,8				6		
F.G <sub>12</sub> .4.27		55,9		15,2		25,1		32,3		5		2
F.G <sub>13</sub> .-1.3		85,6		23,7		37,7		41,0		5		0
F.G <sub>13</sub> .4.12		61,7		13,5		28,2				6		0
		48,4		10,5		22,3		28,6		5		0
F.G <sub>15</sub> .15.6		131,8		41,9		51,4		57,7				
		111,2		37,4		43,6		55,7				
F.G <sub>16</sub> .2.1						41,3		47,9				
F.G <sub>16</sub> .2.3		99,3		23,6		43,3		50,0		1		0
		41,8		9,4		20,3		26,8		6		7
		35,0		7,6		16,2		22,3		5-6		6-7
F.G <sub>16</sub> .2.4		57,2		12,3		26,4		34,4		4		0
		47,9		9,8		22,7		27,3		4		1-2
F.G <sub>16</sub> .3.1						43,8		47,4				
Z.G <sub>16</sub> .3.2		88,7		27,2		36,3				4-5		
		71,2		21,7		30,1				5-6		
Z.G <sub>16</sub> .3.8		54,4		13,7		25,0						
		43,0		10,9		18,9						
F.G <sub>16</sub> .4.3		97,3		26,3		41,6		47,4		6		0
F.G <sub>16</sub> .4.12		109,7		36,3		41,2		43,7		7-8		0
		88,0		25,7		37,2		39,4				
Z.G <sub>16</sub> .4.14		79,2		22,2		35,0						0
Z.G <sub>16</sub> .4.15						29,6		36,3				
Z.G <sub>16</sub> .4.19		74,6		23,6		29,0		33,2		5		0
		61,5		17,5		25,6		31,0		5-6		3-4
Z.G <sub>16</sub> .4.21						32,9		40,1				
Z.G <sub>16</sub> .4.22						26,0		36,6				
Z.G <sub>16</sub> .4.24						38,6		44,5				
F.G <sub>16</sub> .4.26		70,4		20,0		30,7		35,9		4		0
F.G <sub>16</sub> .5.15						30,6		43,5				
Ch.G <sub>16</sub> .x		57,1		14,0		26,0				3-4		3
		45,5		10,2		22,0		29,6		3-4		3-4
F.G <sub>21</sub> .1.2		85,7		24,0		36,7		36,8		7		1
		71,3		18,2		32,9		31,7		5		4
		56,2		15,0		25,4		27,4		5		7-8
F.G <sub>22</sub> .8.2		59,2		15,3		25,2				4		3
		47,8		11,6		20,4						
F.G <sub>22</sub> .8.3		63,7		17,5		27,4		30,6		6-7		

F.G22.8.4	91,4	27,9	35,7		6-7	0
	74,6	21,3	30,9	36,2	6-7	0
	62,2	16,2	26,2	33,0	5	
	48,7	12,3	20,7	26,0		
F.G22.12.7	92,8	31,0	35,8		7-8	1
	75,4	22,2	32,1			
F.G23.1.12			24,6	43,2		
Ch.G23.3.4	82,3	26,2	33,7		2	0
Ch.G23.5.1	89,8	24,7	36,2		7	1
	71,2	17,2	32,2		6-7	5
Ch.G23.11a.2	109,8	30,3	47,9		5-6	0
	90,4	25,4	38,3		5-6	0
Ch.G23.11b.3	65,7	20,3	26,5			
F.G25b.3.1	123,6	42,1	46,1		5	0
Ch.G25b.4.3	56,9	16,4	24,4	29,2	5	3
F.G25b.4.3	68,5	17,4	30,7			
Ch.G25b.5.9	85,4	22,5	37,0		4-5	
Z.G25b.6.2	72,9	18,4	34,4		5	0
Z.G25b.6.3	90,5	28,8	35,3		6	2-3
Ch.G25b.6a.1	68,8	20,1	28,0			
	53,8	15,2	23,6	28,9		
Ch.G25b.6c.7			27,4	35,5		
Ch.G25b.8.1	71,4	20,2	29,5		4	
	61,1	15,8	28,2		4-5	
Ch.G25b.8.3			33,4	37,7		
Ch.G25b.8.7	105,6	31,3	44,0	40,2	6	
Z.G25b.10.1	97,0	28,7	41,2	43,7	5	0
	80,0	21,2	33,5	38,5	5	0
Ch.G25b.12.1	67,8	20,7	26,3	33,7	5-6	0
	52,7	15,8	22,5	27,3	5	1
F.G26.13.1	103,9	32,9	41,6	41,6	4-5	0
Ch.G27.0.3	60,8	17,3	27,4		3-4	0-1
Ch.G27.1.1	86,6	26,4	34,5	38,5	4	0
	70,4	19,9	30,4	35,0	3-4	1-2
Ch.G27.1.5	50,4	14,7	20,4	21,0	6-7	0
Ch.G27.1.10	92,2	28,1	37,2	35,1	5	0
	73,9	21,7	30,8	31,7	4-5	1
Ch.G27.4.1	120,6	40,6	44,7	52,5	4-5	0



		100,7	32,7	40,6	47,8	5	0
		82,2	24,4	35,5	43,2	5-6	2-3
		68,3	20,6	26,8	37,0	4-5	4-5
Ch.G <sub>27</sub> .4.4		55,7	17,2	23,6	26,9	7	6-7
Ch.G <sub>27</sub> .4.7		70,3	21,0	28,2	32,9	5	0
		58,5	17,4	24,9	27,6	7	
Ch.G <sub>27</sub> .4.22				40,4	45,2		
Ch.G <sub>27</sub> .4.23		88,7	24,3	39,6	45,2	5	4
Ch.G <sub>27</sub> .6b.1		94,7	27,8	39,4	41,3	5	0
		76,3	21,8	33,2	34,5	6-7	2
U.G <sub>28</sub> .12.4			24,0	37,3			
U.G <sub>28</sub> .5.3		76,8	21,6	32,7		5-6	0
F.GA <sub>1</sub> .50.1		104,1	33,2	39,9		6	0
		89,7	26,3	35,8		5-6	1-2
		71,8	20,7	30,7		4-5	3-4
		61,4	16,8	27,3		4	4
		48,3	12,7	19,4		4	4
F.GA <sub>3</sub> .2.2		110,2	31,0	47,7			
F.GA <sub>6</sub> .10.14		73,7	21,6	33,0			
U.GA <sub>6</sub> .12a.1		128,5	43,0	51,0			
		108,2	39,2	39,0			
F.GA <sub>7</sub> .4.1		115,3	40,7	42,7		3	0
Z.GR <sub>4</sub> .7.104				28,7	33,5		
Z.GR <sub>4</sub> .122		87,0	26,2	35,6		4-5	0
Z.GR <sub>4</sub> .7.126				27,7	37,6		
Z.GR <sub>4</sub> .7.127		56,7	14,9	23,5		3-4	
Z.GR <sub>4</sub> .8.26		109,8	36,3	41,0			
K.H1.41.1		98,3	31,6	37,4		3-4	0-1
		84,6	25,3	34,8		4	3
K.M2.16.107				22,9	35,2		
K.M2.17.16		69,5	18,0	30,0	37,2	6-7	0
		46,5	10,0	21,2	27,0		
		29,5	5,9	14,5	19,0		
K.M2.18.2		77,4	25,4	30,8		6	
		69,2	22,8	26,4		5-6	
K.M2.18.3		69,2	17,2	31,4	37,6	4	1
		56,0	13,6	27,7	31,0	4	3
K.M2.19.5		79,3	24,1	29,9		3	0

		66,2	19,1	28,7	30,8	3-4	
K.M2.19.9		75,7	22,2	32,6		5	
		64,8	17,9	28,6	30,0		
		49,8	13,8	21,2			
		34,7	10,7	14,8	17,3	6	8
K.Q3.12.2		90,4	26,9	36,2	44,7	4	0
		74,4	19,1	31,5	38,6	4-5	1
		62,5	14,8	26,6	32,3	4	4
		50,3	11,8	23,3	26,4	4	5
F.PR.2.502		71,5	21,6	29,3			
		56,8	17,2	23,5	30,5		
		47,1	13,9	20,2	28,2		
SS21		86,3	26,3	36,9	41,3	5	3
		70,3	19,7	31,0	37,8		
SS22		72,9	23,4	29,6		5	
SS23		83,5	36,4	28,6	32,1	7	0
SS24		117,3	47,3	39,2	37,4		
U.UB <sub>1</sub> .2.8		84,6	28,3	30,7	36,4		
U.UB <sub>1</sub> .3.10		79,5	23,0	33,8	34,7		
M122 (1960 I 78)		71,2	35,2	34,5	29,2	5-6	2
M134 (1956 XIII 35)		93,5	32,6	34,0	38,6		
M149 (1967 I 174)		66,3	18,6	31,3	36,0		
M158 (1955 XV 23)		123,2	35,0	52,0		5-6	2-3
T92 (Ce 1161)		62,0	19,8	26,2			
T132		123,0	49,0	44,2			
T138		96,4	28,6	38,8		5-6	
T139.1		103,0	29,8	44,2			
L25		44,0	11,4	21,2			
L64.2		52,8	14,5	22,2	20,2		
Z14		71,0	22,2	28,7		7	
Z53		112,0	33,0	47,0	52,0		
Ly25 (12908)	FONTANNES (1879), L.18/6	57,3	16,2	25,2		7-8	1
		44,5	13,9	17,5	20,3	6	3
Ly26 (12988)		177,5	60,5	66,2	61,0		
Ly42 (100957)		93,2	24,0	43,0	36,3		
Ly55		114,0	44,0	41,0	45,0		
Ly62		84,8	29,6	33,4	33,7	6-7	

Ly106.1		70,7	22,4	29,0	28,0		
Ly106.2		56,5	16,7	24,5	24,8		
Ly110		98,7	32,8	39,0	45,7		
Ly116.3		30,5	7,5	14,0	13,7		
Ly117		64,5	17,8	26,9			
Ly120		38,3	10,2	17,5	18,0		
Ly122		34,3	9,3	16,0	16,8		
Ly124		74,3	22,8	30,3	32,0		
Ly127		96,4	30,2	36,2	38,7		
Ly128		50,0	14,8	21,8			
Ly131.2		75,2	24,9	32,0			
Ly139		45,0	16,0	17,3	18,0		
Ly148.3		82,5	26,0	34,5	33,3		
Ly148.4		100,0	30,8	42,0	39,0		
B07		110,8	33,3	42,6	42,6	6-7	
Pl.4		76,7	22,4	32,9	37,4		

F.A<sub>8</sub>.7.16; U.AM<sub>1</sub>.1.4; U.AM<sub>1</sub>.2.14; U.AM<sub>1</sub>.A.9; U.AM<sub>2</sub>.6.7; Ch.C<sub>2</sub>.7.2; Ch.C<sub>2</sub>.8.5; F.C<sub>2</sub>.10.6; Ch.C<sub>2</sub>.13b.37; Ch.C<sub>2</sub>.13b.57; U.C<sub>2</sub>.14-15.1; Ch.C<sub>2</sub>.18.3; F.CC.65; F.CC.72.1; F.CC.72.2; U.CS<sub>1</sub> 15a.1; F.G<sub>2</sub>.16.5; F.G<sub>2</sub>.16.10; F.G<sub>2</sub>.18.11; K.G<sub>2</sub>.18.2; F.G<sub>3</sub>.16.24; F.G<sub>7</sub>.1.4; F.G<sub>10</sub>.1.7; F.G<sub>10</sub>.3.6; F.G<sub>12</sub>.7.28; F.G<sub>12</sub>.7.58; Ch.G<sub>12</sub>.8.3; F.G<sub>12</sub>.8.3; F.G<sub>12</sub>.12.8; Ch.G<sub>12</sub>.12.12; Ch.G<sub>12</sub>.13b.6; F.G<sub>12</sub>.14.7; F.G<sub>14</sub>.5.14; F.G<sub>15</sub>.5.12; Z.G<sub>16</sub>.3.5; F.G<sub>21</sub>.3.3; F.G<sub>22</sub>.8.10; F.G<sub>22</sub>.8.12; F.G<sub>23</sub>.1.5; Ch.G<sub>23</sub>.4.1; F.G<sub>23</sub>.5.20; Ch.G<sub>23</sub>.6.1; Ch.G<sub>23</sub>.11a.4; Ch.G<sub>23</sub>.11b.2; Z.G<sub>25b</sub>.6.1; Ch.G<sub>25b</sub>.6b.2; Ch.G<sub>25b</sub>.7.1; Ch.G<sub>25b</sub>.7.2; Ch.G<sub>25b</sub>.7.3; Ch.G<sub>25b</sub>.7b.1; Ch.G<sub>25b</sub>.7b.2; Ch.G<sub>27</sub>.0.2; Ch.G<sub>27</sub>.4.0; Ch.G<sub>27</sub>.4.8; Ch.G<sub>27</sub>.4.9; Ch.G<sub>27</sub>.4.25; U.GA<sub>6</sub>.9b.2; F.GA<sub>6</sub>.10.13; U.GA<sub>6</sub>.10a.10; U.GA<sub>6</sub>.1.10a.21; U.GA<sub>6</sub>.10a.25; U.GA<sub>6</sub>.12b.2; U.GA<sub>6</sub>.14a.1; Z.GR<sub>4</sub>.7.86; Z.GR<sub>4</sub>.7.90; Z.GR<sub>4</sub>.7.114; Z.GR<sub>4</sub>.7.117; Z.GR<sub>4</sub>.7.136; Z.GR<sub>4</sub>.8.22; Ch.GR<sub>4</sub>.11; K.M<sub>2</sub>.14.23; K.M<sub>2</sub>.16.38; SS25; SS26

M47; M85 (1956 I 219); T15 (Ce 1146/15), BUCK (1958), L.5/6; T19; T97 (Ce 1161); T139.1; T143; T144; T313; L53; L54; L76; L82; L141; L155; Z74; B38 (J 11369); Ly9 (12923), FONTANNES (1879), L.12/10a,b; Ly41 (100909); Ly49 (100537); Ly51 (100538); Ly91 (35212); Ly92 (35216); Ly116.1; Ly116.2; Ly118; Ly121; Ly126; Ly132.1; Ly134; Ly136; Ly148.1; Ly149.1; Ly149.2; Ly149.3; PD1; PD2; PD22 (26039); B010; B028; FL1; FL3; FL4; FL6; FL8; FL9; R1; R12; PI3; PI14, CANAVARI (1903), L.2(27)/2; PI17; E15 (SK 399); E17 (SK 402); E19 (SK 403); E20 (SK 398); E22 (SK 481); E35 (SK 354); E47 (SK 341); E49 (SK 348); E92 (BZ 215); E135 (ST 16); NW4, TOULA (1907), L.18/2; NW8, TOULA (1907), L.10/2; NW38; GW20; P30; P32 (J 8793); P33 (J 8753); P37 (J 8738); P43 (J 8606)

*Aspidoceras linarezi* sp. nov.

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TL
F.G <sub>16</sub> .5.1		120,4	37,7	45,3		6-7	3
		103,1	30,3	40,8	43,0	6	0
		83,3	22,9	36,5	37,4		
Ch.G <sub>27</sub> .1.0		101,4	35,8	38,3		8	1-2
		87,9	27,7	34,8	32,4	9	0
		70,9	21,2	29,3		8-9	0
Ch.G <sub>27</sub> .1.4		125,4	42,6	44,9		6	6
		109,2	34,8	42,7		5-6	5-6
		88,3	26,4	38,6	35,5		
Ch.G <sub>27</sub> .1-2.2		130,2	43,6	50,6		6-7	6
		107,7	33,0	44,4	43,8		0
		89,6	27,0	35,7	38,2		
		72,8	21,2	31,3			
Ch.G <sub>27</sub> .2.1		61,2	17,7	25,7	27,6		
		119,3	40,0	44,6		6	
		101,2	32,9	39,9	39,6	7	4
F.GA <sub>6</sub> .9.1		153,4	53,4	56,4		6-7	4-5
		128,4	41,9	49,8	46,5		
		109,8	33,8	43,6			
		88,5	25,0	38,4			
		75,7	21,7	29,6			
TE.Q1.40.14		58,1	19,5	25,6			
		114,8	43,4	42,3			3
		101,5	35,6	37,6			
	79,6	25,6	29,7				
U.G <sub>28</sub> .6b.2							

*Aspidoceras uninodosum* TOULA

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TL
U.AC <sub>21</sub> .5a.89				31,2	30,4		
U.AC <sub>21</sub> .5a.122		93,4	32,4	37,0		9	0
		87,6	26,4	30,8		7-8	0

U.AC <sub>21</sub> .5b.82		85,3		27,9		31,5		31,0		6		
U.AC <sub>21</sub> .5b.84		73,6		19,6		30,4				6-7		0
U.AM <sub>2</sub> .5.21		158,3		57,5		57,0				5-6		0
		127,4								5-6		0
		111,9		38,0		43,8				5-6		0
		93,2		30,6		36,7				5-6		0
		77,2		24,6		30,7				6		0
		62,2		21,8		25,7				5-6		2
		51,2		16,7		19,9		21,4		6		4-5
		42,1		13,4		16,1		18,0		5-6		5-6
U.AM <sub>1</sub> .IXX		87,5		26,2		37,2				7		0
U.AM <sub>1</sub> .A.4		94,7		30,5		33,6				6		
U.AM <sub>2</sub> .5.23		58,3		15,4		24,2						
		45,7		13,1		19,2		21,8				
U.AM <sub>2</sub> .5.42		109,0		38,2		39,7				7-8		
		92,1		34,4		32,8				8		
U.AM <sub>2</sub> .5.45		138,1		52,3		50,6				5-6		0
		118,8		40,0		45,9				6-7		0
U.AM <sub>2</sub> .6.6		101,0		37,7		34,7				8		0
		83,3		31,6		29,0				8		0
U.AM <sub>2</sub> .6.24						40,8		42,2				
U.AM <sub>2</sub> .6.36		72,8		24,4		30,3						
F.C <sub>2</sub> .13.3		172,3		64,3		60,8		55,7		8-9		0
		154,4		55,6		54,2		52,5		8-9		0
		121,8		47,2		47,2		45,6		7-8		0
F.C <sub>2</sub> .13.4		148,7		46,1		56,8		51,1		5		0
F.C <sub>2</sub> .13.5		69,7		18,7		30,3		29,4				
		51,7		12,4		23,8				5		0
		44,4		12,3		19,3		21,6		5		0
		32,7		8,0		14,4		17,3				0
F.C <sub>2</sub> .13.7		99,9		34,9		34,3		38,3		4-5		
		85,7		30,0		32,6		35,6		5-6		0
		69,0		21,3		28,1		30,0		5-6		0
		59,7		17,3		23,8		27,5		6-7		0
F.C <sub>2</sub> .13.9 <sub>1</sub>		116,7		37,2		43,4		42,6				0
		92,2		28,7		37,0		38,4		6		0
F.C <sub>2</sub> .13.9 <sub>2</sub>		104,5		34,2		40,7		38,8		9		5
F.C <sub>2</sub> .13.13		120,4		41,1		45,7		45,0				

		105,4	32,7	43,2			
F.C <sub>2</sub> .13.14		143,8	46,6	56,6			
		131,1	45,2	52,2	43,0		
		100,1	32,3	40,6	40,3		
Ch.C <sub>2</sub> .13a.1		110,5	34,4	44,0		6	
		92,2	26,6	38,9	37,7	6-7	0
Ch.C <sub>2</sub> .13b.1		59,7	15,4	26,3	27,5		0
Ch.C <sub>2</sub> .13b.2		86,3	23,5	37,1	38,7	5-6	
		71,6	20,4	37,3	32,9	5-6	
Ch.C <sub>2</sub> .13b.11		91,3	25,3	38,0	32,9	6-7	
Ch.C <sub>2</sub> .13b.22		104,2	30,7	43,1	47,5	9	2
		89,6	25,7	37,2	39,4	7	2-3
Ch.C <sub>2</sub> .13b.26		111,3	33,9	43,8	47,7	6-7	0
		94,3	26,7	38,2	41,7	5-6	0
		78,3	20,4	34,8		5-6	0
		64,3	16,8	27,7		5	2
		52,3	13,0	23,3	25,7	4-5	4
		42,0	10,7	18,2	22,0	5	5-6
Ch.C <sub>2</sub> .13b.28		134,0	46,8	45,8	44,7	8	0
		111,6	37,4	45,2	41,8		
Ch.C <sub>2</sub> .13b.37		93,6	25,3	40,0		4	0
		73,7	18,6	32,8		5	0
		61,4	16,1	27,3		5-6	0
		47,6	12,4	21,3	24,1	6	0
		39,3	9,4	17,3	21,2	5-6	0
		30,2	7,4	13,1	16,3	6	0
Ch.C <sub>2</sub> .13b.38		116,3	39,8	44,7	48,3	6	
Ch.C <sub>2</sub> .13c.2 <sub>1</sub>		81,4	22,1	35,1	34,9		0
		65,3	16,4	29,3	30,2		0
Ch.C <sub>2</sub> .13c.2 <sub>2</sub>		87,3	38,1	23,4	35,0		
F.C <sub>2</sub> .13c.7		84,7	22,7	36,9		9	0
Ch.C <sub>2</sub> .13c.81		71,2	17,4	33,2			
F.C <sub>2</sub> .14.1		111,8	34,2	46,0	41,2		0
		89,2	25,0	38,0	37,2		0
F.C <sub>2</sub> .14.2		132,3	40,9	51,3	45,7	5-6	2
		103,6	28,6	42,7	41,5		
Ch.C <sub>2</sub> .14.3		46,5	13,2	20,4		5-6	
		38,4	10,9	16,8		5	2

F.C <sub>2</sub> .14.3		89,7		31,6		33,4		33,5		5		0
		78,4		25,6		29,2		29,7		6		0
Ch.C <sub>2</sub> .14.7		97,2		32,2		38,8		36,0				0
		78,0		25,0		32,1		30,4				0
Ch.C <sub>2</sub> .14.29		87,9		24,4		37,4		5-6				0
Ch.C <sub>2</sub> .15.33				14,1		24,7		55,7				
Ch.C <sub>2</sub> .15.47		61,3		16,5		26,4		26,4		5-6		0
F.C <sub>3</sub> .12.2		80,4		19,6		36,7				4-5		0
F.C <sub>3</sub> .13.5		112,9		45,2		40,0		36,4				
F.G <sub>2</sub> .20.32		83,2		22,6		34,8						
		69,6		18,4		31,3		28,3				
F.G <sub>2</sub> .20.33		110,2		35,1		43,0		43,2		5-6		0
F.G <sub>2</sub> .20.38		165,2		63,3		56,6		53,0		8		0
F.G <sub>2</sub> .21.3		119,4		38,7		45,7		40,6		6		
F.G <sub>2</sub> .21.17		82,3		24,0		35,9						
F.G <sub>2</sub> .22.19		84,0		24,8		34,2						
F.G <sub>2</sub> .21.26		102,5		27,5		44,9		42,0		6		0
		85,6		22,7		38,6		34,7				
F.G <sub>2</sub> .24.2		106,3		38,4		36,7				8		0
		87,5		31,6		32,4				9		0
F.G <sub>2</sub> .22.9		132,2		51,4		47,2		47,3		4		0
F.G <sub>2</sub> .22.15		88,3		24,5		37,7				6-7		0
		74,4		20,4		33,7		29,0		6		0
		56,5		14,7		25,2				5		0
		47,2		13,0		19,7				5		2
		36,7		9,4		16,0		15,7		4		4
F.G <sub>15</sub> .8.14		112,3		38,7		40,0				7		0
F.G <sub>22</sub> .11.10		105,5		34,9		42,5		43,4				0
F.G <sub>22a</sub> .x		113,3		35,3		45,2						
		95,1		29,0		39,7		41,0				
U.G <sub>22a</sub> .y		146,3		52,1		51,2		54,6		7-8		0
		127,9		40,7		49,3		49,7		9		0
Ch.G <sub>23</sub> .6.2		115,0		39,7		44,7		43,4		7		
Ch.G <sub>23</sub> .7-1		100,3		34,4		38,0		38,4		6		0
		84,0		27,6		32,6		32,8				0
Ch.G <sub>23</sub> .7.1		155,9		57,0		54,7		61,4		6		0
		139,3		47,9		52,4		58,2		5-6		0
Ch.G <sub>23</sub> .7.2		153,3		57,6		53,7		54,7		5-6		0

		137,7	52,2	48,2	51,1	5-6	0
		106,7	38,0	42,0		5	0
		94,4	30,8	37,3	39,4		
Ch.G <sub>23</sub> .7.3		135,2	48,0	50,0		6	0
		122,6	41,7	46,2	44,7	7	0
		96,0	29,2	37,2	39,4	7	0
		85,4	27,1	33,3			
Ch.G <sub>23</sub> .7.6		76,7	22,4	32,9	33,7	6-7	0
		64,0	18,8	27,0			
Ch.G <sub>23</sub> .7.5				23,7	27,5	6	
Ch.G <sub>23</sub> .7.7 <sub>1</sub>		126,7	40,1	50,3		8	
		104,3	31,1	44,0	37,0		
Ch.G <sub>23</sub> .7.7 <sub>2</sub>				32,7	33,4		
Ch.G <sub>23</sub> .7.19		157,9	61,2	56,3		6	0
		119,4	42,3	43,2		6	0
		113,0	33,8	40,2		6	0
Ch.G <sub>23</sub> .7.22		120,3	37,4	47,1	41,9		0
		94,4	26,2	40,7	37,3		0
Ch.G <sub>25b</sub> .10.3		174,8	65,5	60,2	58,1		0
		146,0	53,8	50,6	57,2	7	0
		126,9	42,2	49,1			0
Ch.G <sub>27</sub> .4.2		102,3	34,0	38,2	34,8		0
		88,7	28,2	33,5		9-10	0
		71,5	22,0	28,4			0
		59,4	18,3	23,3	22,3	7	0
		48,2	14,8	18,8	18,2		0
		40,1	12,2	15,7	16,1		0
Ch.G <sub>27</sub> .4?.3 <sub>1</sub>		88,2	26,2	37,1		7-8	4
		73,2	21,5	32,3	30,0	8	
Ch.G <sub>23</sub> .4.3 <sub>2</sub>		135,9	44,7	52,6			
Ch.G <sub>27</sub> .4.7		106,5	33,3	41,6		6-7	0
		90,1	27,2	37,2	35,6	7	0
		75,0	21,5	31,4		6	0
Ch.G <sub>27</sub> .4.11		119,7	42,8	44,7	44,0	6-7	0
Ch.G <sub>27</sub> .4.12		151,9	58,3	53,2	45,7	5	0
		127,0	47,7	46,2	44,6	5	0
Ch.G <sub>27</sub> .4?.27		95,2	29,9	37,2		4-5	
		80,6	22,6	33,6	33,0	6	



		119,0	45,3	42,0	43,3		
Ch.G <sub>27</sub> .5.2		163,6	56,2	60,2	56,8	12	0
		130,7	42,8	53,0	51,2		
Ch.G <sub>27</sub> .5.3		127,3	44,7	46,0	41,6	8	0
Ch.G <sub>27</sub> .5.4		146,4	51,6	55,3	49,1	9	0
		125,3	44,6	45,0	44,7	9	0
Ch.G <sub>27</sub> .5.5 <sub>1</sub>				20,2	23,1		
Ch.G <sub>27</sub> .5.5 <sub>2</sub>		66,4	18,4	29,3		6	3
		53,6	14,7	23,7	18,5	6	4
		43,6	11,7	18,6	17,8	7	5
Ch.G <sub>27</sub> .5.7				38,9	37,5		
Ch.G <sub>27</sub> .5.8				40,7	42,7		
Ch.G <sub>27</sub> .5.10		97,6	28,6	40,6	37,6		0
Ch.G <sub>27</sub> .5.11				44,4	45,7		
U.G <sub>28</sub> .9b.4		99,1	31,6	40,5	36,8	6-7	0
F.G <sub>29</sub> .13-14.3		86,1	23,9	38,5	35,4	4-5	0
U.G <sub>29</sub> .15.9		129,7	45,1	44,3	47,6	7	0
		99,7	29,6	40,0	41,7	6	0
		90,4	26,8	38,4	37,8	6-7	0
U.GA <sub>6</sub> .11a.6		91,4	26,8	37,8			
U.GA <sub>6</sub> .10a.20		86,6	30,5	31,6		6	0
U.GA <sub>6</sub> .10b.13		155,8	55,3	51,3	53,6	7-8	0
U.GA <sub>6</sub> .10b.15		56,5	16,4	24,1			
F.GA.7		122,7	41,3	52,0			
SS27		92,1	29,0	35,4	30,2		
		76,6	21,2	33,0	29,2		
SS28				40,6	39,3		
SS29		113,6	37,7	45,7		9-10	0
		93,4	29,6	37,3		8	0
SS30				38,4	33,3		
U.UB <sub>1</sub> .3.1				36,9	39,4		
T71	QUENSTEDT (1887.88), L.117/3	102,0	30,0	44,0		6-7	7
T95 (Ce 1161)		78,4	24,2	30,2			
T96 (Ce 1161)		85,4	23,2	38,3			
T137		88,4	23,3	30,0			
T142.2		75,3	24,0	30,0	30,5		
T252		156,4	57,0	60,0	56,8		

T357			104,3		44,0		45,5		31,3		
T358			136,2		43,0		53,8				
T359			77,3		24,8		29,8		27,3		
T360			100,3		28,7		43,4				
T361			104,2		37,8		47,4				
T362			126,3		43,5		47,0		44,5		
T363			106,5		37,0		42,0		37,5		
T364			138,5		53,0		52,3				
T365			137,5		46,8		50,3		48,8		
T366			82,0		25,4		33,6		29,4		
L122			105,0		34,2		40,5		40,3		
L216			36,5		9,2		17,0		18,0		
Z30			182,5		67,8		65,3				
			147,3		51,0		56,0		47,3		
B50 (J 18677)			42,2		13,5		17,3		20,0		
B09			138,2		41,8		56,2		55,4		
B016			130,8		43,2		48,8		53,7		
PI7		CANAVARI (1903),L.4(29)/1	160,1		52,8		60,3		59,4		

U.AC<sub>21</sub>.5b.11; U.AC<sub>21</sub>.5b.103; U.AM<sub>1</sub>.XIV; U.AM<sub>1</sub>.A.12; U.AM<sub>1</sub>.A.17; U.AM<sub>1</sub>.B.26; U.AM<sub>2</sub>.5.5; U.AM<sub>2</sub>.5.41; F.C<sub>2</sub>.13.1; Ch.C<sub>2</sub>.13a.2; Ch.C<sub>2</sub>.13b.22; Ch.C<sub>2</sub>.13b.31; Ch.C<sub>2</sub>.13c.1; F.C<sub>2</sub>.13c.1; Ch.C<sub>2</sub>.13c.71; Ch.C<sub>2</sub>.13c.72; Ch.C<sub>2</sub>.13c.79; Ch.C<sub>2</sub>.14; F.C<sub>2</sub>.14.5; Ch.C<sub>2</sub>.15.48; Ch.C<sub>2</sub>.15.67; U.CS<sub>1</sub>.11.12; F.G<sub>21</sub>.5.1; F.G<sub>22</sub>.13.13; F.G<sub>22a</sub>.x.1; F.G<sub>22a</sub>.x.2; Ch.G<sub>23</sub>.7.13; Ch.G<sub>23</sub>.7.14; Ch.G.25b.7.4; Ch.G<sub>27</sub>.4.5; Ch.G<sub>27</sub>.4.8; Ch.G<sub>27</sub>.4.10; Ch.G<sub>27</sub>.6a.4; Ch.G<sub>28</sub>.7.21; U.G<sub>28</sub>.9.8; U.G<sub>29</sub>.11.4; U.G<sub>29</sub>.13.10; F.GA<sub>6</sub>.10; U.GA<sub>6</sub>.10a.3; U.GA<sub>6</sub>.10a.6; U.GA<sub>6</sub>.10a.23; U.GA<sub>6</sub>.10b.3; U.GA<sub>6</sub>.10b.4; F.GA<sub>6</sub>.11.28; U.GA<sub>6</sub>.11a.4; U.GA<sub>6</sub>.11a.9; U.GA<sub>6</sub>.11a.12; U.GA<sub>6</sub>.11a.13; U.GA<sub>6</sub>.11a.18; U.GA<sub>6</sub>.11b.1; U.UB<sub>1</sub>.3.6

T69, QUENSTEDT (1887.88), L.117/4, BUCK (1958), L.3/1; T76, QUENSTEDT (1887.88), L.117/5; T131; T134; T142.1; T238; T240; T249; T385; L142; L151; L159; L185; L245; L260; L296; Z21; Z72; B3 (J 13058); CS9.1; CS9.2; CS9.3; CS9.4; CS9.5; CS9.6; CS9.7; B04; B080; B085; PI6; PI10, CANAVARI (1903), L.4(29)/1; PI11, CANAVARI (1903), L.8(33)/1; PI22; E23 (SK 400); NW9, TOULA (1907), L.13/1; NW10, TOULA (1907), L.13/3; NW11, TOULA (1907), L.13/2; NW17; NW20; NW24; NW32; GW7; GW8; GW9; GW11; GW19; P5 (J 9000); P6 (J 9004); P14 (J 8974); P27 (J 8805); P28 (J 8858); P36 (J 8733); P40

*Aspidoceras acanthicum* (OPPEL)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TL
M66 (1966 I 199)		120,0	41,0	44,7	42,0		
M83 (AS I 570)	NEUMAYR (1873),L.41/1	171,2	59,6	64,0	64,4	6	4
		147,0	47,8	57,8	57,4	6	1
M92		145,1	49,6	54,5			
M98		179,6	64,4	65,6	56,7	7	6
M101		67,2	21,2	27,7	26,2	7	
M108 (1952 XV 199)		41,8	11,0	19,0	21,0	7-5	4
M109 (1952 XV 184)		56,7	17,8	27,0		7-8	6-7
M127 (1978 I 152)		161,8	56,0	58,3		8-9	
M128.1 (1952 XV 185)		49,0	20,0	21,2	28,4	6-7	5-6
M132 (1952 XV 186)		97,2	30,8	39,0	34,4		
M187 (1962 I 174)		189,4	67,8	71,0			
T2 (Ce 1146/2)	BUCK (1958),L.1/5	183,8	62,3	70,5	62,0	7-8	
T11 (Ce 1146/5)	BUCK (1958),L.2/3	158,9	55,7	62,8	56,2	6	
T68	QUENSTEDT (1887.88),L.117/2	219,0	79,6	74,8	13,0		
		209,3	59,8	71,2			
T70	QUENSTEDT (1887.88),L.117/6	87,6	25,7	35,7	37,0		
T83	QUENSTEDT (1887.88),L.118/6	183,8	53,3	10,0		9-10	7
		154,0	58,2	58,2	51,0	10	3
T104		62,0	21,8	25,5	21,8		
T122 (166/8)		236,4	89,0	83,4		9	3
		187,2	68,7	70,0	62,0		
T125		180,2	73,2	60,8			
T126 (7886)		201,7	82,5	70,8	64,3	11	1
T135		225,8	88,8	74,0	75,2	9	3-4
T245		152,0	48,0	58,0		7-8	
T246		169,5	63,7	63,0	50,5		1
T311		230,7	91,2	76,2		6	7
L17		46,0	14,5	21,5		6-7	
L43		45,7	13,8	21,4	19,0		
L47		45,8	14,3	22,0	24,3	6-7	
L167		152,0	54,6	57,5	61,0	8-9	2
L292		164,5	61,5	60,0		8	7
L297		21,8	76,4	79,0		12	
Z41		190,5	73,5	69,2	70,5		
Z52		176,7	68,0	62,0			

Z54			160,0		58,4		60,0		56,3		
B14 (J 14801)			40,2		10,6		19,0		20,0		
B17 (J 14858)			108,6		32,6		46,6		41,0		
B54 (J 14794)			110,0		38,5		44,0		42,7		
Ly64 (12928)			137,5		45,5		55,0		48,5		
Ly85 (35208)			153,0		57,5		54,4				
			115,2		39,8		46,1				

M90; M102 (1959 I 154); M115 (1957 XVIII 3); M117 (1967 I 46); M118 (1957 XVIII 12); M126.1 (1952 XV 200); M126.2 (1952 XV 200); M257; M263; T10 (Ce 1146/6), BUCK (1958), L.2/4; T20; T31 (Ce 1146/24); T103; T123; T124 (16948); T133; T136; T140; T141; T239; T241; T242; T243; T244; T247; T248; T250; T251; T383; T388; T393; T395; T396; T400; L39; L44; L48; L90; L135; L149; L150; L174; L176; L188; L242; L264; Z23; Z24; Z36; Z45; Z46; Z47; Z48; Z50; Z51; Z64; Z65; Z73; B11 (J 14778); Ly31 (100547); Ly77 (100721); Ly97 (32217); Ly100 (100911); Ly101; E37 (SK 355)

*Aspidoceras longispinum* (SOWERBY)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TL
U.AC <sub>21</sub> .5a.44		77,3	24,5	31,9	37,8	4-5	
U.AM <sub>1</sub> .II		133,6	46,5	50,1		5	5
		112,6	37,6	43,3	49,6	4-5	4-5
U.AM <sub>1</sub> .XXI		80,3	26,7	32,0		6	6
U.AM <sub>2</sub> .5.40				38,7	43,6		
U.AM <sub>2</sub> .5c.15		107,7	33,4	43,3			
F.C <sub>1</sub> .9.2			16,5	20,5	24,9	5	6
F.C <sub>1</sub> .9.3		50,6	15,6	21,3	19,3		
Ch.C <sub>2</sub> .13b.45		57,6	17,3	24,5	28,0	5-6	5
		49,4	14,6	21,6		5	5-6
Ch.C <sub>2</sub> .13c.51		60,4	21,5	22,3	27,5	6-7	
		47,8	16,6	16,8	24,5	7-8	
		41,2	14,0	16,2	19,0	7	7
		33,2	10,6	13,2	17,5	6	6
Ch.C <sub>2</sub> .13c.70		29,2	7,9	12,0	16,0		
F.C <sub>2</sub> .14.4		120,2	38,3	47,7	48,2		
		85,0	24,4	34,8	36,0	4-5	4
F.C <sub>2</sub> .15.2		61,3	16,5	26,2		5	3

Ch.C <sub>2</sub> .15.3	86,8	28,2	34,8	38,3	5-6	
	72,3	20,7	29,2	34,5	5	6-7
		17,2	24,3	30,6		7
		12,6	21,4	24,4		
F.C <sub>2</sub> .15.13			38,6	39,6		
F.C <sub>2</sub> .15.14	103,9	31,6	42,1	48,4	4-5	5
		19,3	30,0	33,5	4-5	4-5
		14,1	23,0	29,4	4-5	5
Ch.C <sub>2</sub> .15.23	35,6	8,5	15,3	17,2	5	3
	30,4	7,8	12,5	14,6		
Ch.C <sub>2</sub> .15.27	135,9	51,9	46,5			
	108,7	42,3	44,8	49,7		
	99,6	31,8	37,5	44,7		
	82,5	27,3	32,5	38,3	8	
Ch.C <sub>2</sub> .15.28	90,0	38,4	31,3		10	11
Ch.C <sub>2</sub> .15.68	67,5	22,5	27,7		4	6
F.C <sub>2</sub> .16c.3	47,6	13,5	20,4		6	6
Ch.C <sub>2</sub> .16c.11	59,4	17,5	24,4		5-6	
	50,4	13,5	22,6		5-6	
Ch.C <sub>2</sub> .x	81,6	25,0	34,4		6-7	
	67,4	19,4	28,7		5-6	
	54,4	15,4	23,4		5	3
	43,7	12,3	18,7	23,9		
F.C <sub>3</sub> .15.2	114,7	34,8	49,6	49,2		
	97,9	27,4	42,5	43,6		
	72,0	20,0	30,9	32,7	6	6-7
F.G <sub>2</sub> .22.1	162,2	67,3	50,3	59,3		6
	142,8	53,4	50,8	53,4		
F.G <sub>2</sub> .22.8	82,4	24,9	34,4	38,8	5	
	64,7	18,4	28,4			
F.G <sub>2</sub> .22.18	115,3	41,1	41,2	47,8		
F.G <sub>7</sub> .-1.6	98,6	27,2	43,9	46,8	7	6
		20,8	34,7	38,2	7	6
		17,9	28,0	31,2	5-6	
F.G <sub>7</sub> .1.6	129,1	46,4	47,0	55,6		
F.G <sub>7</sub> .6.5			42,4	42,4		
F.G <sub>7</sub> .6.7	71,6	21,4	28,5	34,3	7	8-9
	59,9	19,4	24,3	31,2		

F.G <sub>7</sub> .6.8	61,2	19,1	26,3	28,6	6	3
F.G <sub>7</sub> .6.12			33,7	36,2		
F.G <sub>9</sub> .2.4	58,6	17,4	21,6		6-7	
	52,2	16,8	21,0	25,7	6	7
F.G <sub>9</sub> .5.6	74,2	23,6	29,4		5-6	6-7
	61,2	19,6	24,6	27,3	5-6	7
	49,6	15,4	20,0	21,8		7
F.G <sub>9</sub> .9.8	68,2	20,0	28,6	35,5	5-6	4
	54,7	16,8	23,0	27,8		
F.G <sub>10</sub> .4.18			36,7	37,5		
F.G <sub>11</sub> .2.24			37,7	48,2		
F.G <sub>12</sub> .11.15	66,7	23,2	25,3	29,7		
Ch.G <sub>12</sub> .13b.1	103,3	29,7	46,5	45,7	7	7
Ch.G <sub>12</sub> .4c.1	72,4	23,0	29,3			
	59,8	16,8	25,3	26,3		
F.G <sub>13</sub> .5.1	80,7	24,4	33,4		6	6
	65,7	22,0	27,7	31,6	6	6
F.G <sub>14</sub> .9.23	89,7	29,6	34,7	31,3	5	4-5
	71,2	21,9	30,7		5	
	60,4	21,3	24,9	23,8		
F.G <sub>14</sub> .16.14			41,7	45,0		
F.G <sub>15</sub> .12.3			30,7	33,2		
F.G <sub>17</sub> .9.1	97,0	33,9	35,6	41,0	6-7	
F.G <sub>17</sub> .13.1	53,5	14,3	21,6	29,2		
U.G <sub>22</sub> .11a.10	71,3	23,2	30,2	35,0	7	5
F.G <sub>22a</sub> .7.0	150,5	51,3	57,4	57,5		
F.G <sub>22a</sub> .7.1			52,4	47,1		
Ch.G <sub>23</sub> .7.33	36,5	9,6	15,7			
	28,6	8,5	11,5			5-6
Ch.G <sub>23</sub> .8b.1			35,0	35,4		
F.G <sub>23</sub> .9.6	50,0	16,8	20,2	24,8	5-6	5
		14,3	16,7	22,5	5	5-6
F.G <sub>23</sub> .9.56			28,2	37,3		
Ch.G <sub>23</sub> .9a.1	61,5	21,4	22,7	26,2	5	5
	49,7	16,7	20,4	22,7	6-7	4-5
	43,0	14,7	15,9	19,6	6	5-6
		11,3	14,1	16,1	4-5	5
Ch.G <sub>23</sub> .9b.2			25,7	32,5		

F.G <sub>23</sub> .10.4		86,1	27,4	33,2			
Ch.G <sub>23</sub> .12.15		68,7	20,6	29,6	37,3	5-6	5
		53,2	14,0	24,0	30,2	4-5	5
Z.G <sub>25b</sub> .8.1				17,2	21,2		
		23,5	7,6	9,8	13,6	4-5	5-6
Ch.G <sub>25b</sub> .8.4		151,6	54,2	55,6	52,7	6	7
		120,4	39,1	45,2	46,3		
			42,2	41,1	43,7	6	
Ch.G <sub>25b</sub> .9.21		47,8	14,1	19,6		6	5-6
		40,3	11,6	17,4		5-6	5
Ch.G <sub>25b</sub> .9.22		85,3	31,4	30,7	32,3	6-7	
		71,5	25,3	26,0	29,3	7	
Ch.G <sub>27</sub> .6b.2		74,3	26,8	27,6		3-4	3-4
Ch.G <sub>27</sub> .6b.3				47,9	51,0		
Ch.G <sub>27</sub> .6c.5		144,0	51,0	51,0	54,2	6	5-6
		122,2	41,8	43,7	53,4		
Ch.G <sub>27</sub> .6c-d.3		123,0	39,3	48,0	50,2	8	
		103,4	32,2	43,2	40,5	7-8	
		82,0	26,2	33,3	37,6		
			20,5	28,7	33,0		
U.GA <sub>6</sub> .10a.14				51,2	55,3		
U.GA <sub>6</sub> .10b.7		73,3	25,4	27,6			
		59,0	17,4	22,9			
U.GA <sub>6</sub> .10b.14		67,4	21,5	24,6			
F.GA <sub>6</sub> .11.13		97,4	32,6	37,1	45,4	7	
		82,7	29,0	32,0	39,9	7-8	7-8
F.GA <sub>6</sub> .11.19		84,4	29,6	31,0		4	
F.X <sub>4</sub>		68,7	18,1	29,4		5	
M1		152,4	49,2	60,0	59,2	7	5-6
M3		71,3	37,8	22,7	61,8	7	2
M4	QUENSTEDT (1858), L.95/25	33,4	21,0	15,0		6-7	6
M5				20,2	29,2		
M13 (1971 I 207)		64,7	20,3	27,1	11,0	5-6	5-6
		45,8	14,0	19,2	29,5	6	5-6
M14 (1957 II 427)	SCHA. & BARTH. (1979), L.4/4	51,6	15,2	17,0	32,8	6	6
M15 (1957 II 423)		84,0	19,4	16,0		6	5-6
M16 (1957 II 413)		69,0	23,7	27,8		6	6

M19 (1957 II 422)		25,4	6,7	11,3		4	4
M20 (1957 II 407)				21,5	28,2		
M22 (1957 II 430)	SCHA. & BARTH. (1979),L.4/3	50,9	14,3	22,8	32,0	8	7
M23 (1957 II 429)				19,4	21,9		
		25,3	7,1	11,6	16,6	4	4
M25 (1957 II 431)				20,5	34,0	6	6
M26 (1957 II 409)		44,3	13,8	19,9	20,6		
M31 (1957 II 411)	SCHA. & BARTH. (1979),L.4/1	105,6	36,5	40,5	54,6	5-6	7
		88,6	29,0	34,4		7	9
M32 (1957 II 415)		37,6	10,2	16,7	21,8		
M33 (1957 IV 412)	SCHA. & BARTH. (1979),L.3/5,6,7	37,0	10,0	16,2	24,0		
M34 (1972 IV 2)	SCHA. & BARTH. (1979),L.4/2			67,8	84,0		
M35 (1957 II 413)	SCHA. & BARTH. (1979),L.3/8	40,5	12,2	18,2	23,2	11	11
M38 (1957 II 425)				37,6	51,5		
M40 (1957 II 48)				19,0	26,2		
M97		118,6				6-7	6-7
M104		62,0	23,5	24,0		6-7	5-6
M114 (1868 XX 501)	ZITTEL (1870),L.30/1	130,7	41,8	53,6	64,5	6-7	6-7
		105,4	31,5	45,3	55,2	7-8	5
M128.2(1952XW 185)		34,3	9,6	16,5	22,0	4	5-6
M254 (1951 I 177)				42,7	51,6		
M269		99,0	40,0	32,0	28,0		
T13 (Ce 1146/13)	BUCK (1958),L.5/1	137,3	49,0	53,6			
T17 (1146/11)	BUCK (1958),L.4/10	118,0	34,3	49,7	36,8		
T30 (Ce 1146/29)		162,0	58,7	57,5	64,0		
T84	QUENSTEDT (1887.88),L.118/5	144,1	52,2	53,7	49,4	6	6
		123,2	41,6	46,9	41,0	6-7	5-6
T85	QUENSTEDT (1887.88),L.118/2	77,0	27,7	29,0	28,7		
T88	QUENSTEDT (1887.88),L.118/4	174,5	67,7	55,1	64,1		
T308		119,7	19,0		32,8		
T309		59,3	19,0	23,0	33,4		
T315		88,3	26,7	31,0	44,3		
T322		178,7	71,2	62,5		6-7	5-6
T325		121,5	42,0	41,8	40,3	9	7
L22		43,8	11,8	18,6			
L58		58,4	22,4	22,2			
L68		35,7	6,5	11,8			
L81		66,0	21,3	28,0	31,8		



L88		52,3	14,7	23,0	26,2	5	7
L120		142,0				5-6	4-5
L121		94,0				6-7	7
L123		102,0	35,5	40,7	41,5		
L147		52,4				3-4	3-4
L282		219,3	93,2	72,8			
L301		144,5	53,0	51,0			
L306		176,0	69,3	58,0	56,2		
L334 (20753)	FRAASS (1910),L.52/14	49,9	13,6	21,2	30,3		
B1 (J 14356)	LORIOLO (1881),L.7/4	46,0	14,0	19,6	24,4		
		37,0	12,5	15,0	20,0		
B15 (J 17568)		133,2	46,4	53,3	60,0		
B20 (J 14879)		177,0	72,7	61,0	54,2	4-5	4
Ly8 (12905)	DUM. & FONT. (1876),L.18/4	53,5	14,7	24,2	25,2		
Ly54 (12978)		155,0				7	7
Ly63 (12918)		98,0	34,0	39,5	38,0		
B069	VENZO (1959),L.12/4,L.14/3	97,4	31,4	39,7	37,3	7	6

U.AC<sub>21</sub>.5a.12; U.AC<sub>21</sub>.5a.50; U.AC<sub>21</sub>.5a.77; U.AC<sub>21</sub>.5a.88; U.AC<sub>21</sub>.5a.100; U.AC<sub>21</sub>.5b.23; U.AC<sub>21</sub>.5b.37; U.AC<sub>21</sub>.5b.86; U.AC<sub>21</sub>.5b.99; U.AM<sub>2</sub>.5c.13; F.C<sub>1</sub>.9.1; Ch.C<sub>2</sub>.13c.76; Ch.C<sub>2</sub>.13c.77; Ch.C<sub>2</sub>.13c.82; Ch.C<sub>2</sub>.14.37; F.C<sub>2</sub>.15.6; Ch.C<sub>2</sub>.15.50; Ch.C<sub>2</sub>.15.53; Ch.C<sub>2</sub>.16a.1; Ch.C<sub>2</sub>.16a.2; Ch.C<sub>2</sub>.16c.9; Ch.C<sub>2</sub>.16c.10; Ch.C<sub>2</sub>.16c.11; U.CS<sub>1</sub>.7.1; U.CS<sub>1</sub>.X.7; F.G<sub>3</sub>.19.6; F.G<sub>7</sub>.-1.4; F.G<sub>9</sub>.1.2; F.G<sub>12</sub>.12.4; F.G<sub>16</sub>.9.4; F.G<sub>22</sub>.14.8; F.G<sub>23</sub>.10.2; Ch.G<sub>23</sub>.11a.2; Ch.G<sub>27</sub>.6c-3.6; Ch.G<sub>27</sub>.6d.2; U.GA<sub>6</sub>.10a.2; U.GA<sub>6</sub>.10a.3; U.GA<sub>6</sub>.11a.14; U.GA<sub>6</sub>.11b.3; U.UB<sub>1</sub>.2.9; U.UB<sub>1</sub>.2.21; U.UB<sub>1</sub>.3.12

M11; M12; M17 (1957 II 419); M18 (1957 II 422); M21 (1957 II 423); M24 (1957 II 414); M27 (1957 II 420); M28 (1972 IV 1); M29, SCHAIRER & YAMANI (1973),L.2/1; M30 (1957 IV 421); M36 (1957 II 408); M37 (1957 II 416); M39 (1957 II 417); M41 (1957 II 424); M50; M106 (1963 XVII 292); M124 (1964 IX 70); M129.1 (1952 XV 191); M129.2 (1952 XV 191); M129.3 (1952 XV 191); M173 (1961 III 95); M194 (1961 III 28); M212 (1961 III 49); M213 (1956 I 449); M215 (1960 I 294); M216 (AS VIII 50), OPPEL, (1863),L.73/5; M219 (AS I 397), SCHLOSSER (1881), L.2/2; M237; M238; M241; M258; M259; T24 (Ce 1146/28), T39; T79, QUENSTEDT (1887.88),L.117/1; T86, QUENSTEDT (1887.88),L.118/1; T107; T130; T307; T312; T314; T316; T318; T319; T320; T323; T326; T328; T397; T404, QUENSTEDT (1887.88),L.126/19; L35; L51; L52; L59; L77; L85; L107; L110; L115; L118; L124; L137; L146; L148; L153; L154; L156; L163; L165; L200; L218; L219; L224; L319 (19392), BUCK (1958),L.8/2; Z22; Z40; Z61; B6 (J 12415); B21 (J 15040); Ly73.1 (101301); Ly73.2 (101302); Ly86 (35218); Ly87 (35219);

Ly88 (35223); Ly102; Ly104; PD38 (6921 C); B06; B071; B072; B075; FL17; PI5; PI12; PI13; E28 (SK 356); E29 (SK 360); E30 (SK 359); E34 (SK 350); E36 (SK 351); E38 (SK 343); E39 (SK 346); E40 (SK 337); E41 (SK 344); E42 (SK 366); E43 (SK 338); E45 (SK 347); E46 (SK 335); E50 (SK 340); E91 (BZ 223); E95 (BZ 225), BANTZ (1970),L.6/5; E96 (BZ364), BANTZ (1970),L.6/4; E117 (BZ 336); E120; E123; E124; E125; E126; E129; NW2, TOULA (1907),L.15/3; NW12, TOULA (1907),L.13/4; NW33; GW16; GW21; P26 (J 8800); P38 (J 8711); P39 (J 8708); P44 (J 8570)

*Aspidoceras hystricosum* (QUENSTEDT)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TL
F.A <sub>3</sub> .15				80,3	101,1		
F.A <sub>9</sub> .4.1		75,8	23,2	30,3	38,0		
F.A <sub>15</sub> .12.1		114,3	33,3	44,0	56,9		
U.AC <sub>21</sub> .5b.43		147,1	61,2	52,4	63,5		
Ch.G <sub>12</sub> .13c.61		121,9	40,3	48,6			
F.C <sub>2</sub> .14-15.7				46,0	61,4		
Ch.C <sub>2</sub> .15.5		73,3	20,5	30,7	31,3	5	4-5
		58,7	15,2	25,9	29,0	3-4	4
		48,0	12,2	22,0	23,9	3-4	4
		38,3	9,7	16,9	20,7	4	4
F.C <sub>2</sub> .15.5				27,1	31,7	4-5	4-5
F.C <sub>2</sub> .15.8		122,5	40,5	44,0	50,3	4-5	
F.C <sub>2</sub> .15.9		62,6	18,4	25,3	31,4	6-7	6-7
		54,1	15,6	23,3	26,4	6	6-7
F.C <sub>2</sub> .15.11		102,8	31,7	42,4		5	5
Ch.C <sub>2</sub> .15.20		94,3	31,2	38,0	39,8	4-5	6-7
		75,3	21,8	32,4	34,4	5	6
			19,9	25,2	26,3		
			13,3	20,7	21,4		
F.C <sub>2</sub> .15.41		112,3	36,2	42,8		5	7
		90,7	28,3	37,8	49,2	5	7
		76,7	22,3	32,3		5	7
Ch.C <sub>2</sub> .15.43				47,5	49,3		
F.C <sub>2</sub> .16.7		126,0	43,6	49,4	58,3	6	7
		106,2	37,4	40,7	49,4	6	8
U.C <sub>2</sub> .16a.2		127,1	38,6	52,2	59,4	5	5

Ch.C <sub>2</sub> .16b.9	128,0	38,3	54,0				
	106,0	31,6	42,5	48,9			
U.C <sub>2</sub> .16b <sub>2</sub> .1		42,2	61,7				
	117,0	32,2	50,3				
	94,6	27,2	43,3	43,9			
Ch.C <sub>2</sub> .16c.8	145,5	47,7	57,5	62,0			
	114,4	35,6	47,2	55,3			
	97,7	29,5	39,7	49,0			
	77,4	23,6	32,7	38,5			
			28,3	33,4			
F.C <sub>2</sub> .17.1	107,6	36,8	41,7	49,7			
	87,9	29,7	33,3	45,4			
	75,4	24,6	29,1	39,6	6-7	6-7	
	61,3	19,1	23,8	34,6	6	7	
	51,4	15,2	20,4	28,8	6-7	5	
	41,3	11,8	17,3	23,5	4-5	4	
F.C <sub>3</sub> .15.5	68,6	20,4	27,8		6	7-8	
	56,2	15,6	24,4	29,4	6	5	
		12,9	20,0				
F.G <sub>7</sub> .7.		24,4	35,0	44,1	5	6	
F.G <sub>7</sub> .9-10.4			49,0	59,4			
F.G <sub>9</sub> .7.1			52,1	67,2			
F.G <sub>9</sub> .7.2			60,0	80,2			
F.G <sub>9</sub> .7.27	113,8	39,7	47,8	53,3			
	95,5	33,3	39,3		6-7	7-8	
F.G <sub>9</sub> .7.29			51,5	62,1			
Ch.G <sub>12</sub> .13a.5			31,3	36,9			
F.G <sub>19</sub> .4.1	111,3	33,5	45,7	57,8			
		25,8	37,7	49,2	6	6	
F.G <sub>22</sub> .13.10			74,9	80,3			
F.G <sub>22a</sub> .9	99,7	34,4	38,3		6	6	
F.G <sub>23</sub> .11.18		35,1	39,9	56,7			
		28,3	45,7	45,0			
Ch.G <sub>23</sub> .12.1	99,2	29,5	40,4	52,4			
	84,8	25,3	34,5	45,4	4	5	
Ch.G <sub>23</sub> .12b.11			38,9	51,4			
Ch.G <sub>23</sub> .11b.12	251,2	102,0	80,9	105,3	6	9	
	216,6	83,3	77,3	96,1	6-7	7-8	

	177,2	64,7	68,3	87,2	6-7	7-8
	152,5	54,4	56,0	69,2	5-6	6-7
			44,6	59,5		
F.G <sub>25c</sub> .1.3	81,8	24,1	32,9		6	6-7
	67,4	20,3	25,3		5-6	6-7
	54,8	16,9	23,8		5-6	6-7
F.G <sub>26</sub> .4.1	126,4	42,3	49,3		5	6
	103,5	33,1	41,6		4-5	5-6
Ch.G <sub>27</sub> .6c.3	101,9	35,7	41,3	47,2		
Ch.G <sub>27</sub> .6c.4	81,3	25,0	32,8	39,5		
Ch.G <sub>27</sub> .6c.6	100,7	31,4	41,9		5-6	5
Ch.G <sub>27</sub> .6c-d.2	75,8	20,3	32,3	35,0		
	63,3	16,6	27,2		4-5	
Ch.G <sub>27</sub> .6c-d.4	111,7	36,6	44,4		5	4
	96,6	30,3	39,4		5	5-6
Ch.G <sub>27</sub> .7.3	82,9	25,3	35,0		5	5
	69,3	20,4	29,3			
	55,1	15,6	22,8			
Ch.G <sub>27</sub> .8.2	98,3	29,3	40,8		5-6	5
	82,0	24,4	35,0	36,1		
U.G <sub>29</sub> .18.3			71,4	81,3	5-6	7
U.G <sub>29</sub> .18.19			47,3	66,4		
U.G <sub>29</sub> .18c.2	110,6	35,7	47,2	54,3		
F.GA <sub>1</sub> .50.1	153,4		55,8		5	6-7
	129,0	50,0	49,7			7
F.GA <sub>1</sub> .50.2	113,2	35,0	46,9			
	86,7	26,7	36,2	47,7	4	5
		22,3	31,9	39,8	4-5	5
		16,7	25,7			
U.GA <sub>6</sub> .12b.3	174,3	60,8	68,0	88,0	7	7
	142,2	45,3	56,7		6-7	7
SS31	101,4	34,5	38,3			
	81,3	25,6	32,3	31,3		
SS32	81,8	29,6	29,7	35,7	6	7
SS33	242,7	92,8	84,3	91,7	5	6
	196,3	67,6	73,7	86,4	5	7
U.UB <sub>1</sub> .2.14	112,3	32,9	46,8	54,8	7	6-7

T121 (175/B)		280,0				5	7
T299		290,5	120,0	96,5	107,3	7-8	9
B023		153,8	52,2	57,3	68,3		
B031		108,6	40,8	47,2	61,3		
B032		199,5	76,3	72,4			
B035		188,7	59,8	76,2			

U.AC<sub>21</sub>.5a.33; U.AC<sub>21</sub>.5a.87; U.AC<sub>21</sub>.5a.126; U.AC<sub>21</sub>.5b.1; U.AC<sub>21</sub>.5b.78; U.AC<sub>21</sub>.5b.100; F.C<sub>2</sub>.15.1; F.C<sub>2</sub>.15.17; Ch.C<sub>2</sub>.15.36; Ch.C<sub>2</sub>.15.38; Ch.C<sub>2</sub>.16a.5; Ch.C<sub>2</sub>.19b.8; Ch.C<sub>2</sub>.16c.12; F.C<sub>2</sub>.17.3; U.CS<sub>1</sub>.8.1; U.CS<sub>1</sub>.12.1; F.G<sub>7</sub>.7.5; F.G<sub>9</sub>.6.3; F.G<sub>15</sub>.13.10; Ch.G<sub>22</sub>.13.1; F.G<sub>23</sub>.10.1; F.G<sub>23</sub>.10.3; Ch.G<sub>27</sub>.7.2; U.GA<sub>6</sub>.11a.16; U.GA<sub>6</sub>.11b.2; U.UB<sub>1</sub>.2.22; U.UB<sub>1</sub>.2.25; U.UB<sub>1</sub>.2.39; U.UB<sub>1</sub>.3.4

M133 (1981 I); T91, QUENSTEDT (1887.88), L.122/3; B079; B082; B087; B091; B092; R2; PI27, CANAVARI (1903), L.6(31)/1; NW43, TOULA (1907), L.14; NW45, TOULA (1907), L.15/1; P35 (J 8737)

*Aspidoceras apenninicum* ZITTEL

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TL
F.AC <sub>3</sub> .5		50,4	17,3	19,7		8	8
U.AC <sub>21</sub> .5a.103		157,5	61,3	49,9	50,7	4-5	5
U.AC <sub>21</sub> .5a.117		121,8	48,3	40,6	48,6	5-6	5
		59,4	20,4	23,9	30,6	7	5-6
U.AM <sub>1</sub> .1.1		100,7	38,9	36,3	38,0	6	3
Ch.C <sub>2</sub> .16b.9		117,6	44,5	42,4		5-6	5-6
		102,3	37,6	37,5		5	4-5
		83,2	29,4	30,6		6	
		69,6	26,0	26,3		7	
		57,4	18,4	22,5	23,2	6-7	
F.C <sub>2</sub> .16b.1		50,9	20,3	17,0	22,5	7	7
U.CS <sub>1</sub> .X.8		104,2	38,6	38,2		7-8	
		85,9	31,5	33,0	36,2	7	
F.G <sub>7</sub> .6.22		71,8	27,3	26,9		6	
		47,8	17,7	18,2			
		33,9	11,3	12,3	16,9	6	7
F.G <sub>7</sub> .6.23				17,7	24,1		

F.G <sub>7</sub> .7.6				21,1	26,1		
F.G <sub>7</sub> .7.7				19,1	22,0		
F.G <sub>8</sub> .0.1		126,2	52,4	44,2	45,4	7	8
F.G <sub>9</sub> .6.6	OLORIZ (1976), L.24/5ab	81,7	33,3	27,6	34,4	8-9	7
		55,7	20,3	18,5	24,5		
F.G <sub>10</sub> .4?5				35,3	34,4		
F.G <sub>10</sub> -16		86,2	31,7	32,4			8
		70,3	25,8	26,8	28,2		
		56,9	22,6	21,7			
F.G <sub>12</sub> .14.30		52,9	22,4	17,8	21,3	9-10	8
F.G <sub>17</sub> .11.3		73,8	22,5	27,5	30,5	7-8	7
F.G <sub>27</sub> .x		81,8	32,1	27,8	29,4	8-9	
		67,7	25,7	29,5		9	
SS42		99,4	41,9	33,9	39,2	6	6-7
		82,3	33,7	28,9	34,9	7	5-6
		63,2	29,3	21,0	29,6	8	5-6
		56,4	22,8	19,9	25,7	8-9	6-7
U.UB <sub>1</sub> .2.1		74,7	27,9	27,3		8	7
U.UB <sub>1</sub> .2.6		83,2	30,7	31,2	35,0	6	6-7
		67,6	26,9	24,1	31,2	7	6-7
M162 (1868 IX 136)	ZITTEL (1870), L.5(29)/6	94,2	32,0	37,2	39,2	6	6
		76,3	26,7	34,2	29,0	6	5-6
PI19	CANAVARI (1903), L.3(22)/2	155,0	62,0	49,6	57,3		

U.AC<sub>21</sub>.5b.7; Ch.C<sub>2</sub>.16c.22

FL19; R9; PI16; PI23; PI24; GW 13; P41 (J 8661)

*Aspidoceras caletanum* (OPPEL)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TL
M130 (220)		141,2	49,0	54,2			
T119		251,7	105,0	80,0	97,0	6-7	6-7
		210,7	82,5	70,5	84,0	6-7	6
T300		168,0	54,5	61,0	60,3	5	6-7
T304		196,3	83,5	64,0			

T310			94,7		34,0		37,3		37,8			
L140			133,5		45,0		53,0				6-7	7-8
L161			83,3		29,8		31,3					
Z63			125,0		48,0		45,5		43,7		6-7	6-7
Ly52 (12979)			213,7		87,5		69,5				5	8
			149,5		57,0		53,5					
Ly53 (12987)			155,0								7	7
Ly58 (12919)			122,0								7	10
Ly68 (12911)			98,0		38,8		33,8		42,8			
Ly69 (12980)			177,2		70,5		65,2		68,0		6-7	9
D32 (DP 60 B)			131,0		48,0		47,5					
D33 (DP 60 A)			132,5		46,0		49,5		63,0			
D34 (DP 65 A)			97,5		36,0		34,0					
D102 (Pse 179)			151,5		60,5		51,7		67,0		6	7
			126,3		47,7		46,3		56,7		6	7
D104 (Pse 179d)			155,0		65,0		51,0		67,0			
D116 (BLG 71 A)			132,0		53,2		47,0					
D118 (BLG 71)			123,0		48,0		43,0		53,6			
H1			143,4		51,2		53,6		64,3		6-7	7
			119,4		41,0		46,7		57,2		5-6	7
H2			188,0		79,4		63,0				3-4	6
			160,3		63,4		57,3		70,0		5	7
H3			202,7		78,0		71,7				4	5
			167,8		61,4		59,6		73,4		6-7	7
H4			140,4		53,0		50,4		62,0		5-6	7
H5			166,8		57,8		62,5		69,0			
			137,6		48,4		52,6		63,2		5	5

T127; T301; T302; T305; L113; L116; Z85; Z87; D19; D20; D21; D22; D24 (DP 60 C); D25 (DP 60 K); D26 (DP 60 R); D27 (DP 60 S); D28 (DP 60 O); D29 (DP 60 R); D30 (DP 60 T); D31 (DP 60 J); D35 (DP 65 C); D36 (DP 65 H); D37 (DP 63 P); D38 (DP 63 A); D39 (DP 65 B); D40 (DP 63 E); D41 (DP 64); D42 (DP 66 B); D43 (DP 66 C); D44 (DP 66 H); D45 (DP 66 D); D86 (Vn LG 93); D87 (Vn LG 94); D88 (Vn LG 96); D89 (Pse 87 A); D90 (Pse 77 G); D91 (Pse 87); D92 (Pse 77 C); D93 (Pse 77 d); D94 (Pse 107); D95 (Pse 115 A); D96 (Pse 106); D97 (165); D98 (Pse 148); D99 (Pse 170 e); D100 (Pse 174 f); D101 (Pse 174 c); D103 (Pse 179 e); D105 (Pse 191 i); D106 (Pse 191); D107 (Pse 191 n); D108 (Pse 191 b); D109 (Pse 191 c); D110 (Pse 191 e); D111 (Pse 191 f); D112 (BLG 47 A); D113 (BLG 51); D114 (BLG 73); D115 (BLG 79); D117 (BLG 71 c); D119 (BLG 70); D120 (BLG 73 A); D121 (BLG 91); D122 (LGC 24); D123

(LGC 24); D124 (LGC 24); D125 (LGC 24); D126 (LGC 24)

*Aspidoceras venzoi* sp. nov.

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TL
B066	VENZO (1959),L.9/2	105,0	36,3	39,4	39,9	7	6-7

B065, VENZO (1959),L.8/4; B67, VENZO (1959),L.9/3; B068, VENZO (1959),L.10/3

*Aspidoceras rogoznicense* (ZEUSCHNER)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TL
F.A <sub>2c</sub> .2.5		63,8	17,7	28,0	45,3	5-6	5-6
Ch.C <sub>2</sub> .17c.1		188,3	69,5	68,2			
		79,9	23,1	32,8			
		46,3	12,5	19,0		5-6	
Ch.C <sub>2</sub> .17c.3		44,3	10,7	20,7	28,3	4	4
		34,0	8,1	15,2	22,5	4	4
F.G <sub>1</sub> .7.1				25,1	35,2		
F.G <sub>3</sub> .19.7		90,0	27,4	24,7	45,7	4	5
F.G <sub>7</sub> .7.22		76,0	21,0	31,5	43,0	6	
F.G <sub>7</sub> .8.21		39,6	10,6	16,0	25,6	5	5
F.G <sub>7</sub> .9-10.3		58,6	19,1	23,9	35,9	5-6	5-6
F.G <sub>9</sub> .8.26				59,1	85,4		
F.G <sub>9</sub> .10.5		178,4	56,3	71,5		6	6
		137,4	43,5	56,2	69,8	6-7	6-7
F.G <sub>9</sub> .10.6		125,3	38,3	51,1	67,4	6	6
F.G <sub>10</sub> .6.15		72,1	20,6	29,0	36,3	4-5	4
F.G <sub>10</sub> .6.40		125,3	41,9	52,1		4	5
		103,9	34,1	40,7		5	5
		88,7	26,8	33,3	47,4	6	6
		72,1	21,5	29,0	41,2	5	5
F.G <sub>10</sub> .7.1				25,1	35,2		
F.G <sub>10</sub> .8.14		98,6	24,4	32,5		5-6	6-7
F.G <sub>23</sub> .12.14		45,5	11,7	20,1	28,1	3	3
		30,3	7,4	13,6	19,5	2-3	2-3



F.G <sub>23</sub> .39.11				20,5	29,7	4	4
F.G <sub>23</sub> .43.9				11,4	20,6		
Ch.G <sub>27</sub> .7.1		95,5	30,0	38,3	42,4	4-5	5
Ch.G <sub>27</sub> .x		76,8	22,6	31,6		3-4	3-4
U.GA <sub>6</sub> .13b.1				21,4	31,6		
T.GA <sub>7</sub> .29.139				24,4	32,5		
F.PR <sub>10</sub> .O.31				14,6	22,7		
F.JU <sub>1</sub> .3.4		53,6	15,4	21,6		6-7	6-7
		43,2	12,5	17,9	24,0		
		35,7	10,9	14,3	20,7		
W.Ri <sub>5</sub> .6		63,5	16,7	28,8	38,3	4-5	4-5
		54,1	14,7	23,3	29,3	4-5	4-5
		43,3	11,3	18,2			
SS40		63,2	20,6	24,4		5	5-6
M193 (AS III 2)	ZITTEL (1870), L.7(31)/4a,b	23,2	6,4	9,5	18,5	3-4	
M194.1 (AS III 8)		12,8	4,0		9,3		
M194.3 (AS III 3-8)		14,0	4,2	5,4	9,6	6-7	
M194.4 (AS III 3-8)		17,0	5,3	7,0	11,6		
M194.5 (AS III 3-8)		12,2	2,3	5,7	8,5		
M194.6 (AS III 3-8)		5,5			4,3		
M209 (1964 XIV 18)		55,2	8,4	27,3			
M220.2 (AS III 9-11)		37,0	11,0		21,0		
M220.3 (AS III 9-11)		21,7	4,0	8,0	13,4		
M220.4 (AS III 9-11)		20,4	3,0	8,0	13,8		
M222.3 (AS III 12-17)		31,8		27,5			
M222.4 (AS III 12-17)		27,8	4,0	8,7			
M222.5 (AS III 12-17)		16,7		15,0			
M222.7 (AS III 12-17)		12,0	2,5	5,0	7,7		
Ly155	COLLIGNON (1959), L.131/491	77,8	21,6	32,7	39,0	6	6
Ly156	COLLIGNON (1959), L.129/482	101,0	29,4	44,8	54,0		
Ly158	COLLIGNON (1959), L.130/485	87,2	20,7	39,0			
		73,5	17,0	32,3	41,4		
Ly159	COLLIGNON (1959), L.131/492	63,0	18,7	26,2	39,0		
Ly161	COLLIGNON (1959), L.129/483	76,0	21,2	33,2	48,6	7	10
B013		121,0	39,4	50,7	61,3		

F.A<sub>2</sub>.87.12; F.A<sub>2</sub>.87.13; F.A<sub>3</sub>.17.1; F.C<sub>2</sub>.17.2; Ch.C<sub>2</sub>.17c.4; Ch.C<sub>2</sub>.18; Ch.C<sub>2</sub>.18.1; Ch.C<sub>2</sub>.18.

2; K.G2.20.1; F.G3.19.40; F.G7.7.4; F.G9.10.3; F.G10.11.14; F.G11.4.1; F.G11.7.3; F.G16.10  
4; F.G22.16.6; Ch.G23.13.1; U.GA6.13a1.4; T.GA6b.11.7; T.GA7.24.1; T.GA7.24.10; T.GA8.2.54  
T.GA8.2.55; T.GA10.7.3; T.GA13.6b.1; PR.69, OLORIZ (1976),L.24/1; W.Ri5.6; SS41

M220.1 (AS III 9-11); M222.1 (AS III 12-17); M222.2 (AS III 12-17); M222.6 (AS III 12-17);  
T23; CS2.1; CS2.2; CS2.6; PD26 (20381); PD30 (932 DZ); PD31 (4408); PD32 (933 DZ); B05;  
B012; B014; B021; B024; B084; B086; B088; B093; FL7; FL16; FL21; FL24; FL25; FL26.1; FL26.  
2; R5; NW16; NW18; NW41, ZITTEL (1868),L.24/4,5; NW42; GW12; GW15; GW17; P22 (J 8863);  
P24 (J 8825); P29 (J 8797)

*Aspidoceras rafaeli* (OPPEL)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TL
F.A1.7.4		122,3	39,9	51,6	65,1	5	8
		94,8	30,3	40,5		5	6-7
F.A2.85.2		157,8	56,1	61,7	75,2		
Ch.C2.19a.2		92,3	28,5	39,3	56,9	6-7	8-9
		62,8	19,2	25,8	40,7		
		41,3	13,0	16,8	28,0	5-6	6-7
Ch.C2.20a.4		168,2	48,2	73,8		5-6	8-9
Ch.C2.20c		59,7	19,3	24,7		5	8
		46,6	14,9	19,2	34,3	4-5	8
F.G3.23.13		77,3	24,3	31,3	48,5		12-13
		62,4	19,7	26,7	38,5		
F.G5.7.1		135,5	43,4	52,5	71,0	5-6	5-6
F.G8.5.11		86,8	27,3	34,3	52,8		
		67,2	21,0	30,0	40,2		
F.G9.10.1		129,7	45,9	48,1			
F.G10.9.5				22,8	36,3		
F.G10.11.80				25,7	40,8		
F.G10.12.14		55,2	15,8	22,5	36,9	8	
F.G11.3.2		137,0	53,3	47,6	52,3	6-7	9
F.G11.7.11				15,4	34,3		
F.G14.15.1				56,2	65,0		
F.G15.15.7		63,7	17,4	27,2			
F.G15.18.2		193,2	58,2	81,8	93,4	5-6	9-10
		156,4	47,2	67,7	79,8	5-6	8-9

		121,7	38,8	53,2	68,6	6	9
		101,4	32,0	41,5	56,2		
F.G <sub>15</sub> .19.2		201,2	65,3	82,0		6	9-10
		167,8	51,8	70,2	85,0		
		110,5	36,1	45,8	53,7		
F.G <sub>16</sub> .x		98,9	29,3	38,8	60,1	7	9-10
F.G <sub>19</sub> .18.21	OLORIZ (1976),L.23/4,L.24/6	73,2	23,6	30,4	47,5	7	9-10
				23,1	40,1		
		46,8	15,8	17,7			
		31,4	10,3	11,8	20,7	7	8-9
		25,2	8,0	9,8	17,2	6	7-8
		21,7	6,6	8,3	13,4	5-6	7
F.G <sub>22</sub> .21.11		48,7	13,5	20,4	33,5		
F.G <sub>22</sub> .23.11		54,1	18,3	20,2	33,1	5-6	6-7
		41,5	13,6	16,7	27,1		7
F.GA <sub>6</sub> .15.2		148,1	45,6	60,7		6	9
		97,6	30,3	41,8		6	7
		65,7	19,7	25,3	42,7	5	7-8
		48,7	15,3	19,8	34,7		7
		43,5	13,1	18,1	28,3		6-7
F.GA <sub>7</sub>	OLORIZ (1976),L.25/1	254,0	80,7	105,2		7-8	10
		197,6	63,7	79,6	104,3	8-9	11
		164,0	53,6	68,1	88,8	8-9	11
		123,7	39,6	51,3	69,9	8	11
F.PR.-3.5				50,1	77,4		
F.PR.-2.150		61,9	17,7	27,4	42,1	5	5
F.PR.16.17				55,0	80,6		
F.PR.II.-4.17		141,9	46,0	59,7	86,8		
		101,8	36,0	38,6			
		90,2	29,2	36,2	57,3	6	7
SS36		47,2	14,3	20,4		1	7-8
		39,1	12,0	17,2	22,5	0	8
SS37		91,4	30,5	35,7	54,0	5	5
SS38		211,8	56,9	92,9	93,1		
		140,1	39,4	62,0	77,5	7	7
SS39		84,5	23,8	35,3	49,9		
		66,2	21,4	26,7	42,7	7	8

M183 (1868 X133)	ZITTEL (1868), L.31/1a,b	137,2	41,7	55,0	79,0	8-9	13
		95,0	33,0	41,7	61,0		
Ly66 (12993)		125,0	41,0	53,0			
B037		278,8	87,5	110,3	114,7		

F.A<sub>2a</sub>.5.6; F.A<sub>9</sub>.7.1; F.G<sub>8</sub>.8.18; F.G<sub>11</sub>.9.3; F.G<sub>11</sub>.13.16; F.G<sub>14</sub>.21.25; F.G<sub>15</sub>.19.4; F.G<sub>15</sub>.21.6; F.G<sub>20</sub>.18.1; F.G<sub>26</sub>.17.1; U.GA<sub>6</sub>.14<sub>a</sub>c.2; SS34; SS35

M65 (1956 VII 109); T32 (Ce 1146/17), BUCK (1958), L.7/4; CS8.1; CS8.2; PD17 (26028); PD25 (26041); B076; B077; B078; B081; NW46, TOULA (1907), L.17; PD17; PD19 (J 8898)

*Aspidoceras taverai* sp. nov.

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TL
T.GA <sub>6b</sub> .14.57				10,7	14,4		
T.GA <sub>7</sub> .23.138		60,8	19,8	22,6			
		48,6	17,1	17,6			
T.GA <sub>7</sub> .27.8		61,5	20,1	24,5			
		51,8	17,2	20,2			5
T.GA <sub>7</sub> .29.137		109,6	39,2	39,6		6-7	6
		89,0	31,8	33,4		6	6
T.GA <sub>7</sub> .29.139		63,8	20,2	24,6	32,6	6-7	7
T.GA <sub>7</sub> .R		125,7	40,9	51,0	54,7		
		100,4	31,4	40,5			
		83,3	26,7	33,2	42,1		
		65,7	20,6	28,4	30,8	6	6-7
T.GA <sub>8</sub> .5.26		120,4	44,0	45,8			
		95,4	35,3	35,0			7
T.GA <sub>11</sub> .82.2		75,9	26,3	27,2		5	5
		63,6	21,2	25,7	29,5		
T.GA <sub>13</sub> .12.20		60,4	19,5	24,2			
T.GA <sub>13</sub> .12.21		91,6	31,1	35,3		6-7	6-7
		79,0	26,9	31,4	36,5	6	6

T.GA<sub>10</sub>.7.2; T.GA<sub>11</sub>.98.2; T.GA<sub>13</sub>.10.2

**Género Pseudohimalayites**  
*Pseudohimalayites steinmanni* (HAUPT)

Sigla	Original	D	O .	H	E	TU	TL
F.AC <sub>3</sub> .5	OLORIZ (1976),L.22/4ab	50,4	17,3	19,7		8	8
F.PR.-5.27		36,0	12,3	15,6			8-9

M194.2 (AS III 3)	ZITTEL(1870),L.7(31)/3a,b,c	12,4	3,6	5,1	8,8	0	5-6
-------------------	-----------------------------	------	-----	-----	-----	---	-----

F.C<sub>2</sub>.23.19

CS10; PD27 (20382); R10

SUBFAMILIA PHYSODOCERATINAE

Gênero Pseudowaagenia

*Pseudowaagenia micropla* (OPPEL)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TL
Ch.C <sub>2</sub> .13.63		35,6	9,9	15,6		8	0
		28,8	7,9	12,2	13,2	6-7	0
Ch.C <sub>2</sub> .13.80		47,4	14,5	19,3	22,6	7-8	6-7
		36,7	10,4	14,8	18,2	7	6
Ch.C <sub>2</sub> .13a.15		39,3	8,8	17,2	17,6	6	
Ch.C <sub>2</sub> .13b.36		49,3	13,3	22,0			
		43,8	11,3	19,4			
Ch.C <sub>2</sub> .13b.43		46,4	12,3	19,6		6-7	0
		35,4	8,6	17,0		6	0
Ch.C <sub>2</sub> .13b.55			14,4	19,8	19,8		
Ch.C <sub>2</sub> .13b.56		38,3	9,3	19,0			
		34,6	7,6	16,0			
Ch.C <sub>2</sub> .13b.87		68,4	20,3	27,7		7	0
		57,4	16,6	25,2		8	0
Ch.C <sub>2</sub> .13c.60		41,1	11,3	17,7		9-10	
Ch.C <sub>2</sub> .13c.62		40,2	10,7	17,8			
		33,4	8,4	15,2	15,8		
		26,8	7,9	12,2	12,5		
Ch.C <sub>2</sub> .13c.64		40,4	11,3	19,7	16,7	8-9	
Ch.C <sub>2</sub> .13c.65				27,2	24,2		
Ch.C <sub>2</sub> .13c.66		25,6	7,2	9,7	10,9	5-6	3
Ch.C <sub>2</sub> .13c.78		46,9	12,2	20,8	17,9		
Ch.C <sub>2</sub> .13c.83				20,3	21,6		
Ch.C <sub>2</sub> .13c.84		21,9	5,3	9,9	8,8		
Ch.C <sub>2</sub> .13c.85		23,4	6,4	10,0	10,6		
Ch.C <sub>2</sub> .13c.90		45,3	14,3	18,0	18,2		
Ch.C <sub>2</sub> .14.22		62,4	20,1	24,2			2
		50,6	15,3	20,4			0
Ch.C <sub>2</sub> .14.30		72,4	23,6	28,1	26,8	7-8	0
Ch.C <sub>2</sub> .14.39		45,3	13,8	19,2			
U.CS <sub>1</sub> .9.1		66,5	23,3	26,1	22,5		
U.CS <sub>1</sub> .9.2		58,6	17,4	23,5	22,7		

F.G <sub>9</sub> .2.3		71,2	20,5	28,1	26,7	9-10	
F.G <sub>9</sub> .5.5		74,3	25,9	28,7	27,6	9	5
F.G <sub>9</sub> .5.10		29,2	8,4	12,3	11,4		
		44,6	12,7	18,3			
		54,1	15,6	21,8	17,7		
		68,9	20,4	28,8			
F.G <sub>12</sub> .10.22		41,3	12,3	17,6			
		33,3	10,1	13,4		5-6	5
		27,2	7,7	10,7	10,8	5	5
F.G <sub>14</sub> .6.4.		72,7	22,6	28,6		7-8	4
F.G <sub>14</sub> .6.27		78,3	24,9	30,8		8	
F.G <sub>14</sub> .7.7	OLORIZ (1976), L.26/6	60,2	18,9	24,2	23,3	8	4
		47,5	13,6	19,7	21,3	6-7	4
		40,5	11,6	16,3	16,4		
		32,3	8,3	13,7			
Z.G <sub>16</sub> .2?.15		33,6	10,1	14,8	13,7	8-9	5
		26,9	6,9	12,1	12,6		
F.G <sub>16</sub> .4.8		30,7	8,7	12,6		7-8	0
Z.G <sub>16</sub> .4.12		45,4	12,0	19,9		9-10	
Z.G <sub>16</sub> .4.16		51,7	13,8	22,7			
		43,5	12,0	19,3	17,7		
		33,2	8,5	14,3	16,6		
		28,0	7,9	12,3	13,7		
F.G <sub>19</sub> .3c.1		48,4	14,1	20,8		8-9	0
		41,0	12,7	17,2	14,3	8	0
Ch.G <sub>23</sub> .7.9		72,6	21,2	30,1			
F.G <sub>23</sub> .8.8		59,1	17,3	24,8	23,2		
F.G <sub>23</sub> .8.13		60,0	18,4	22,9	23,8		
		46,3	14,5	19,2			
Ch.G <sub>27</sub> .4.5		51,2	15,2	22,0	21,8	6	
Z.GR <sub>4</sub> .6.67		35,4	9,1	16,3	15,4	8-9	
Z.GR <sub>4</sub> .7.87		39,4	10,7	16,6	17,2	6	
		30,1	7,3	13,9	14,2	5-6	
Z.GR <sub>4</sub> .7.89		35,8	8,7	16,5	16,3		
		26,6	6,7	12,6	13,5	7	
Z.GR <sub>4</sub> .7.93		20,3	4,7	8,6	10,4		
F.GR <sub>4</sub> .x		65,7	22,0	24,5		7	1
		53,2	16,6	21,0		7	1

		44,3	13,7	17,8	16,8	5	0
		35,7	11,0	14,8	14,4	5	0
		29,6	9,7	11,7	12,2	6	3
Ch.X <sub>1</sub>		54,9	16,7	21,3	19,2	6-7	0
M54 (1960 I 79)		66,0	22,5	26,0	18,0	13	
M55 (AS VIII 56)	OPPEL (1863), L.58/4	56,2	17,8	21,9			
M56 (AS VIII 57)		38,8	8,0	19,5	16,2	8	
M91 (1965 XI 4)		64,4	20,0	26,6			
T169 (1677)		48,0	15,0	19,0	18,3		
T257		51,3	15,6	22,7	18,2		
L64.1		53,2	16,3	24,0	18,4		
L80		63,2	20,5	25,5			
L253		66,5	27,5	26,2			
		44,5	13,9	17,5	15,3		
Z76.1		70,0	20,0	31,2	27,0		
Ly10 (12929)	FONTANNES (1879), L.12/11	67,5	22,0	27,8			
Ly13 (12906)	FONTANNES (1879), L.12/5	50,0				10-11	9
Ly109		53,2	18,3	22,0	21,0		
Ly115		34,0				8-9	
Ly119		29,0	9,2	12,2			
Ly123		33,5	10,5	14,5	13,4		
Ly125		34,8	11,3	14,7	15,2		
Ly132.2		19,0	4,5	8,9	8,3		
Ly133		58,8	19,0	23,5	23,2		
		48,2	14,2	21,2	20,0		
Ly137		60,5	18,8	24,8			
Ly141		59,0		24,8	21,2		
Ly142		26,0		10,6	12,2		
Ly147		43,3	10,0	20,0	18,1		

U.AC<sub>21</sub>.5b.29; U.AC<sub>21</sub>.5a.111; Ch.C<sub>2</sub>.13b.10; Ch.C<sub>2</sub>.13b.61; Ch.C<sub>2</sub>.13c.73; Ch.C<sub>2</sub>.13c.74;  
 F.G<sub>14</sub>.6.3; Ch.G<sub>23</sub>.7.11; F.G<sub>23</sub>.8.9; Ch.G<sub>27</sub>.6c.1; U.GA<sub>6</sub>.10b.9;

M103 (1952 XXV 201); M116 (1959 I 155); M242; M243; M252; (1950 I 97); M255; M277 (1982 XXV); T14 (Ce 1146/14), BUCK (1958), L.5/5; T59, QUENSTEDT (1887.88), L.116/21; T63, QUENSTEDT (1887.88), L.116/19; T139.2; T327; T403; L37; Z76.2; B60 (J 15244); Ly12 (12925), FONTANNES (1879), L.12/8; Ly14 (12924), FONTANNES (1879), L.13/8; Ly34 (100849);



Ly75 (101202); Ly84 (35207); Ly90 (35209); Ly93 (35206); Ly94 (35211); Ly95 (35204); Ly96 (35210); Ly98 (35441); Ly130; Ly131.1; Ly144; Ly145; Ly146.1; Ly146.2; Ly148.2; E16 (SK 407); E18 (SK 406); E21 (SK 404); E26 (SK 365); E27 (SK 366); E48 (SK 345); E113 (BZ 688) E118 (BZ 882); NW19.1; P3 (J 9002);

*Pseudowaagenia dietli* sp. nov.

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TE
U.AC <sub>21</sub> .5a.76		91,8	34,4	34,2	29,8		
U.AC <sub>21</sub> .5a.114		96,8	38,0	33,6			
		81,4	30,1	29,3	26,5	11	
U.AC <sub>21</sub> .5b.45		61,8	17,7	25,3	23,8		
Ch.C <sub>2</sub> .13c.68		65,2	17,1	28,2		9	
		56,1	13,5	26,3			
Ch.C <sub>2</sub> .14c.8		66,9	20,1	26,9	24,2	6-7	
		55,1	15,5	23,1	20,2	7	
F.G <sub>9</sub> .5.1		108,2	42,7	36,2	33,7		
F.G <sub>10</sub> .3.1				25,2	22,7		
F.G <sub>10</sub> .3.3		60,7	19,0	24,8			
		41,9	12,2	21,9			
		41,0	11,6	18,0			
		26,0	7,9	10,5			
F.G <sub>14</sub> .9.14		83,7	28,3	31,5			
		69,8	21,2	27,8			
Ch.G <sub>23</sub> .8a.1				33,1	26,7		
Ch.G <sub>27</sub> .5.9		66,5	21,3	25,4	21,1	10	
Ch.G <sub>27</sub> .6a.2		123,8	52,5	39,5			
		104,5	40,2	36,3	32,5		
F.GA <sub>7</sub> .6.17				23,8	24,1		

*Pseudowaagenia haynaldi* (HERBICH)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TL
F.A <sub>15</sub> .				26,5	24,2		
U.AM <sub>1</sub> .XVI		46,3	17,0	16,2			
F.C <sub>2</sub> .15.4		76,9	28,0	28,9	25,0		

Ch.C <sub>2</sub> .15.34		27,8	7,6	12,9		7	0
Ch.C <sub>2</sub> .15.39		32,8	8,8	13,9		8-9	
		27,1	7,1	11,6	10,9		
Ch.C <sub>2</sub> .15.65		58,3	21,0	22,0		10	
		47,2	16,2	19,7		8-9	
F.C <sub>2</sub> .16c.5		33,7	8,5	14,8	16,2	7	0
		26,0	6,7	11,3	13,7	6-7	0
		21,4	5,5	9,9	11,7	5	0
F.G <sub>10</sub> .3.2	OLORIZ (1976), L.27/2	57,4	20,0	21,4	19,7		
		50,0	15,7	19,4	18,3		
		33,2	9,8	14,0		8-9	
		26,7	7,8	11,4	11,3	8-9	
Ch.G <sub>27</sub> .6a.3		73,2	28,8	25,0	27,1	8-9	1-2
		59,6	21,5	22,2	22,2	10	5
M113 (AS I 572)		45,4	13,3	19,7	19,0		

U.AC<sub>21</sub>.5a.119; F.G<sub>14</sub>.12.1;

M107 (1964 I 347); M239; M244; M245; M267; M271; T6 (Ce 1146/9), BUCK (1958), L. 4/3; T8 (Ce 1146/10), BUCK (1958), L. 4/4; T25; Z13; R3; E24 (SK 367); P34 (J 8740).

*Pseudowaagenia acanthomphala* (ZITTEL)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TL
F.AG <sub>1</sub> .x		62,9	28,2	19,9		9	7
F.C <sub>2</sub> .15.5	OLORIZ (1976), L.26/2	88,0				7	7
		73,0	28,7	26,8	21,0	6-7	6
		34,0	13,3	13,2	12,3	10	6
Ch.C <sub>2</sub> .16.4		77,0	35,1	24,1	23,8	11	0
		61,0	26,6	20,5	19,0	11	0
		55,7	22,2	19,7	17,6	11	
		44,0	18,2	14,7	15,4	11	
Ch.C <sub>2</sub> .16.5		107,8	50,4	30,8	29,9	4	4
		97,3	42,2	29,6	25,9	7-8	4
		79,6	33,6	27,2		8-9	4
U.C <sub>2</sub> .16a.1		52,7	20,8	17,4		10	0

		43,6	15,1	16,4	16,3	11-12	0
U.C <sub>2</sub> .16a.3		36,0	12,8	13,9		11	0
Ch.C <sub>2</sub> .16b.1		49,4	19,6	17,2			
Ch.C <sub>2</sub> .16b.2		59,0	23,4	19,0	20,6	6	0
		47,0	19,1	16,3	19,3		
Ch.C <sub>2</sub> .16b.4		87,5	40,9	24,2	22,6	4	0
Ch.C <sub>2</sub> .16b.5				17,3	18,3		
Ch.C <sub>2</sub> .16b.7		97,7	44,9	28,9	26,6	5-6	
U.C <sub>2</sub> .16b <sub>1</sub> .1		82,3	34,0	28,0	23,8	11-12	0
		70,3	28,6	25,0		12-13	0
U.C <sub>2</sub> .16b <sub>2</sub> .4		23,7	9,2	8,3			0
U.C <sub>2</sub> .16b <sub>2</sub> .5		78,1	34,7	22,5		4-5	0
		68,2	31,5	21,3		6-7	0
		57,4	24,6	19,7		10	0
Ch.C <sub>2</sub> .16c.1		83,2	38,0	24,3	20,4	5	0
		77,0	35,3	23,0	20,0	10	0
		61,7	14,7	21,0	20,0	14	0
		55,7	23,0	18,0	17,5	16	0
		44,0	17,8	16,6	16,5	16	0
Ch.C <sub>2</sub> .16c.2		97,7	42,4	31,2	26,8	7	2
		82,7	35,2	27,0	23,9	7-8	
Ch.C <sub>2</sub> .16c.3				24,3	18,9		
F.C <sub>2</sub> .16c.9		89,2	37,8	27,6	21,2	7-8	4-5
Ch.C <sub>2</sub> .16c.11		72,5	32,2	23,2		11-12	
		65,0	25,7	22,2	23,2	12	0
		53,9	20,9	18,7	19,7	10	0
		45,7	17,6	15,8		11	0
Ch.C <sub>2</sub> .16c.17		81,8	35,7	25,3	22,6	4-5	4
		74,0	31,0	23,0	22,5	6-7	
Ch.C <sub>2</sub> .16c.18		89,9	36,5	30,0	24,7	8	0
		73,0	29,7	24,6	23,0	10	0
Ch.C <sub>2</sub> .16c.19				10,3	14,0		
Ch.C <sub>2</sub> .16c.20		66,6	26,2	22,3	17,2		
U.C <sub>2</sub> .16c <sub>2</sub> .1		61,6	25,5	20,5	16,7	11-12	
F.C <sub>3</sub> .15.10				26,7	22,4		
U.CS <sub>2</sub> .12.1		78,3	36,0	22,4		7-8	
		70,2	30,6	23,7	21,0	9-10	
		56,7	24,7	20,0	18,1	13	

		49,2	20,4	17,7	14,6	13-14	
F.G <sub>7</sub> .-1.6		71,0	32,1	21,0	19,0	7-9	0
		56,8	25,5	18,4	16,7	12	0
F.G <sub>7</sub> .-1.7		95,0	43,9	28,2	23,2	6	
		83,3	35,0	27,0	23,9	7	
		69,2	28,8	25,0	22,0	9	
F.G <sub>7</sub> .6.7		105,0	50,0	29,3		3	2
F.G <sub>7</sub> .7.27.		72,7	32,3	21,7		10-11	0
		65,0	28,6	19,5	17,0	10-11	0
		52,4	22,9	17,3	13,1	11-12	0
F.G <sub>7</sub> .10,9		99,0	48,2	27,8	23,6	2	0
		85,7	40,0	24,5	20,0	3	0
		72,7	32,2	23,3	18,0	5	0
		62,5	25,6	20,6	15,0	11	
		52,0	25,5	17,7	15,2	12	
F.G <sub>9</sub> .6.4				21,3	20,2	10-11	
F.G <sub>9</sub> .7.3.		73,8	27,4	27,0	21,2	7	
F.G <sub>10</sub> .4.59		98,6	49,7	26,5	27,0	0	0
		84,4	39,1	26,1	22,3	9	0
F.G <sub>11</sub> .2.4		83,5	38,0	24,1	23,0	4	0
		71,7	29,7	23,0	20,0	10	0
		60,0	26,4	20,5	15,0	13	0
		50,0	19,5	18,0	16,0	13	0
F.G <sub>12</sub> .12.11	OLORIZ (1976), L.26/5	82,7	40,0	23,8	23,7	4	
		72,3	33,3	22,1	21,0	7	
		63,3	28,7	18,6		11-12	
Ch.G <sub>12</sub> .13-14		83,0	39,7	23,9		4-5	
F.G <sub>13</sub> .6.2		94,2	38,7	29,3			
		78,0	31,1	27,8	27,7		
		65,8	24,5	24,4	24,3	7	0
		54,7	19,9	20,2	21,0	8-9	0
		43,8	15,1	16,9	16,8	8-9	0
F.G <sub>14</sub> .16.13		79,3	30,8	26,8	20,6	8-9	5
F.G <sub>15</sub> .12.4		64,3	28,7	21,4	19,4	7-8	
		55,3	22,9	18,8	18,6	10-11	
F.G <sub>16</sub> .8c.6	OLORIZ (1976), L.26/3	69,2	28,2	28,5	22,0	12	
		57,8	22,6	19,7	19,8	12	
		34,5	12,0	13,0	15,6	10	3

F.G <sub>16</sub> .9.8				27,9	26,3			
F.G <sub>19</sub> .4.2		88,6	38,8	27,2		10		
		70,3	30,4	22,8	19,9	9		
				21,2	18,8			
F.G <sub>22</sub> .14.7		74,2	31,1	24,0	23,5			
		60,0	24,1	20,7		10		
F.G <sub>22</sub> .14.9		47,7	16,5	18,1	17,0	10		
F.G <sub>23</sub> .11.5		107,7	50,5	31,5	23,4	8	0	
		93,5	41,1	28,0	25,7	11-12	0	
		79,5	34,0	25,0	21,2	15-16	0	
		67,1	27,0	23,0	19,0	14-15	1	
		55,0	22,0	18,7	18,2	16	3	
F.G <sub>23</sub> .11.9	OLORIZ (1976).L.26/1a,b	54,1	24,6	16,4	17,4	9	3	
		46,4	20,8	15,0	15,9	11	4-5	
		39,1	17,3	11,9	14,1	12	3	
		33,2	13,8	10,8	12,1	11	3	
F.G <sub>23</sub> .11.13				25,3	23,8			
F.G <sub>23</sub> .11.15		101,0	49,7	26,7	22,6	2-3		
		74,7	31,6	24,5	19,4			
		58,9	23,6	20,4				
Ch.G <sub>23</sub> .11a.1		119,6	58,9	33,1	26,8	8-9	4	
		99,7		29,5	21,4	11		
		86,6	38,0	26,3	18,1			
		59,7	23,2	21,2	16,2	6-7		
Ch.G <sub>23</sub> .11b.1				25,6	21,1			
Ch.G <sub>23</sub> .11b.2		103,4	50,0	29,3	30,0	10	7-8	
		91,0	42,3	28,1	27,6	9	6-7	
		76,8	34,7	24,2	25,4	9-10	5-6	
		67,0	29,0	21,8	20,2	12-13	5	
		30,0	14,6			8	6	
Ch.G <sub>23</sub> .11b.3		73,2	30,0	26,0	29,0	9-10	0	
		63,6	23,8	24,0	28,4	9	0	
		51,0	19,1	19,0	18,5	9	0	
		46,8	17,4	17,0	17,6	9-10	1-2	
		39,0	11,3	12,5	12,5	8	5	
Ch.G <sub>27</sub> .6c-d.1		87,3	37,9	26,6	24,7	5		
		77,6	29,6	25,5		7-8		
		64,1	26,2	22,7	21,4	8		

Ch.G <sub>27</sub> .6d.7		64,6	27,1	21,4	16,0	7	
		56,0	21,8	20,0	18,0	6-7	
Ch.G <sub>27</sub> .8.1.		88,0	41,3	25,9	25,0	7-8	4
		77,0	35,0	23,8	22,4	9-10	4
		65,0	28,0	22,3	19,6	11-12	1
Ch.G <sub>27</sub> .R.1		88,8	39,7	27,8	24,6		
F.G <sub>x</sub> .1				21,8	19,8		
F.G <sub>x</sub> .2				18,4	18,4	12	
M197 (1964 XXIV 17)		53,7	22,0	17,7		13	
M203 (1964 XXIV 22)		60,0	23,7	19,4			
M232	ZITTEL (1870), L.29/4a,b	56,2	22,2	20,7	18,7	11	
T98 (Ce 1196)		91,8	32,4	30,0	34,2	11-12	
Ly24 (12901)	FONTANNES (1879), L.12/7	57,4	23,0	19,6	16,2		
PD34		97,7	47,3	28,3			

U.AC<sub>21</sub>.5b.81; F.C<sub>2</sub>.16c.2; F.C<sub>2</sub>.16c.6; F.C<sub>2</sub>.16c.7; Ch.C<sub>2</sub>.16c.16; F.C<sub>2</sub>.16c.17; F.G<sub>7</sub>-1.8;  
 F.G<sub>9</sub>.6.12; F.G<sub>12</sub>.13.2; Ch.G<sub>12</sub>.13c.6; Z.G<sub>16</sub>.4.7; F.G<sub>16</sub>.9.4; F.G<sub>17</sub>.12.1; Ch.G<sub>23</sub>.8.1;  
 U.G<sub>28</sub>.12.1; U.G<sub>28</sub>.12.2; F.G<sub>x</sub>.3

PD35; B025; R6; PI1; PI25, CANAVARI (1900), L.7(32)/1; PI26, CANAVARI (1900), L.1(26)/1;  
 NW6, TOULA (1907), L.12/2

*Pseudowaagenia hermanni* (BERCKHEMER)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU	TL
M218 (AS I 596)	SCHLOSSER (1881), L.2/2	21,0	3,5	19,4	10,0		
T254		25,4	6,8	11,3	11,2		
T256		31,0	11,0	15,0	16,2		
T306		57,0	19,8	20,5	24,0	7	9
T376 (Ce 1145/20)	HOLDER & ZIEGLER (1959), L.19/3	26,7	9,0	10,0	14,3		
L1		41,0	13,7	12,3	11,8		
L8		29,0	10,0	13,7	14,2		
L12.2		26,0	9,4	10,4	13,0		
L14		33,0	9,5	11,3	13,0		
L23		38,3	12,1	16,2			
L45		36,4	13,3	14,5	16,2		
L61		61,3	21,5	24,5		6	6

L65.1		32,7	11,5	15,0		
L65.2		43,4	12,6	19,8		
L87		43,4	15,2	17,5	11,2	
L158		66,5	25,0	24,5	30,0	
L244		34,4	8,3	16,8	14,4	
L318 (19590)	BUCK (1958), L.5/7	39,7	11,7	17,2	21,0	
L325 (19586)	BUCK (19585), L.4/7	31,3	8,7	14,0	14,7	

T37 (Ce 1146/25); T38 (Ce 1146/26); T111; T377 (Ce 1145/21), HOLDER & ZIEGLER (1959), L.19/4; L2; L5.1; L5.2; L6; L10; L11; L12.1; L15; L16; L18.1; L18.2; L19; L20; L21; L29; L30; L36; L40; L41; L50; L63; L69; L72; L79; L96; L97; L98; L101; L203; L204; L210; L215; L221; L228; L234; L236; L243; L249; L266; L317 (19584), BUCK (1958), L.4/5; L320 (19589), BUCK (1958), L. 5/3; Z28; B12; E130; E131

**Género Physodoceras**  
*Physodoceras wolfi* (NEUMAYR)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
FM.A.18		110,0	35,7	44,4		
		85,4	24,5	35,1		
		73,6	20,1	30,5		
FM.A.19		56,3	13,8	25,0		
		46,3	12,0	20,0		5
		36,0	8,5	16,3	16,5	5
U.AM <sub>1</sub> .2.12		107,3	31,9	42,7		7-8
		89,3	24,6	37,0		6
U.AM <sub>1</sub> .XIII		89,7	29,6	35,2		
U.AM <sub>1</sub> .XV				31,7	37,6	
U.AM <sub>1</sub> .XXII				30,8	34,9	6
U.AM <sub>2</sub> .4c.14				52,6	54,6	
Ch.C <sub>2</sub> .8.3		52,3	11,7	24,3		4-5
		42,3	8,9	20,3	22,8	4
F.C <sub>2</sub> .9.1		105,3	27,5	48,0		6
		90,3	22,7	39,7	43,3	6
		68,3	18,1	30,3	37,7	5
		58,3	14,2	26,8	29,2	
Ch.C <sub>2</sub> .9b.2		109,3	29,0	45,7		7

		94,2	23,9	41,2	38,8	7
Ch.C <sub>2</sub> .9b.4		97,3	23,7	41,9	39,0	5-6
Ch.C <sub>2</sub> .9b.7				33,3	36,7	
		34,0	7,5	15,7	17,6	5-6
Ch.C <sub>2</sub> .9b.5		109,3	33,4	43,7	34,7	6
F.C <sub>2</sub> .10.1				38,7	40,4	
F.C <sub>2</sub> .10,7				36,7	34,6	
Ch.C <sub>2</sub> .10c.5		85,6	22,4	36,3		
		69,8	15,8	32,3	34,7	
			12,9	25,6		
		45,1	10,2	19,9		
Ch.C <sub>2</sub> .10c.6		73,6	18,5	33,5		
		48,5	10,7	23,0		
F.C <sub>2</sub> .11.1				58,0	57,2	
F.C <sub>2</sub> .11.7		93,4	27,2	39,0		7
		78,0	21,3	35,2		
F.C <sub>3</sub> .7.1	OLORIZ (1976),L.22/5a,b	70,0	21,0	29,7	31,4	7
		59,7	16,9	24,7	26,0	
		45,0	13,3	18,8	20,7	
		38,7	10,1	16,7	17,8	
K.C <sub>9</sub> .19.15		122,2	37,2	48,3		
		102,2	28,5	42,3		
F.G <sub>3</sub> .16.31		103,0	28,3	41,0	41,6	
		79,0	19,4	36,6	37,8	
F.G <sub>3</sub> .16.33		142,9	47,6	51,7		
F.G <sub>3</sub> .17.31				34,4	38,4	
F.G <sub>7</sub> .3.6		73,5	22,2	31,3	31,3	8
F.G <sub>10</sub> .2.16		91,2	26,4	37,9	36,5	
F.G <sub>12</sub> .6.13				30,8	34,4	
S.G <sub>12</sub> .6b.19				27,0	27,1	
Ch.G <sub>12</sub> .R		98,2	26,3	43,2	48,7	4-5
		80,6	19,9	35,7	41,7	5-6
		75,2	15,4	30,0	33,5	4-5
F.G <sub>16</sub> .-1.10		66,2	14,7	29,5		5
		54,3	12,0	25,2		4
		42,8	8,6	21,3	26,8	3-4
		35,5	7,2	16,6		
		28,2	5,4	12,7	18,2	



F.G <sub>16</sub> .-1.16				33,4	35,4	
F.G <sub>16</sub> .0.3				27,6	31,7	
F.G <sub>16</sub> .1.8		45,4	10,0	20,2	25,4	4
		29,5	6,7	14,4	16,5	6
		22,3	4,7	10,2	13,0	4-5
Ch.G <sub>16</sub> .1.12		39,3	9,3	18,3	20,6	
Z.G <sub>16</sub> .1.19		39,7	8,7	18,2		3-4
		31,7	6,7	18,4	19,4	4
Z.G <sub>16</sub> .1.20		73,7	20,1	32,4		
		58,7	14,9	25,9	31,1	6-7
Z.G <sub>16</sub> .1.23		49,7	8,7	24,6	29,7	2-3
		40,4	7,3	19,8	23,6	3-4
		31,4	5,3	15,7	19,7	4
Z.G <sub>16</sub> .2.25		111,3	25,8	49,0	52,7	
F.G <sub>16</sub> .2-3.2	OLORIZ (1976),L.22/1a,b	81,3	22,9	35,0	40,3	5
		70,0	20,3	30,0	35,5	5
		54,5	15,4	23,4	31,1	5
		46,4	12,7	19,0	24,4	4
		36,1	10,0	15,3		3
F.G <sub>16</sub> .3.3		95,4	22,8	43,5		
		76,7	20,0	36,1	35,7	
Z.G <sub>16</sub> .3.3		93,1	22,6	43,7	39,9	5-6
		75,0	17,3	34,8	35,4	
F.G <sub>16</sub> .4.1		131,4	31,7	54,5	62,8	6
		108,7	28,7	42,6	49,2	5
Z.G <sub>16</sub> .4.20		95,2	28,0	38,9		
		79,1	22,7	33,7		
Z.G <sub>16</sub> .4.24		123,3	39,3	47,3	57,6	
		103,4	26,9	45,3	51,7	
F.G <sub>16</sub> .5a.4		84,8	21,7	37,2	38,4	
		66,5	18,2	28,2	32,3	
F.G <sub>17</sub> .5.11		78,7	15,9	39,0	40,4	4-5
F.G <sub>17</sub> .6.1		113,6	32,7	47,8	45,6	5
F.G <sub>21</sub> .1.5				32,6	36,5	
Ch.G <sub>22</sub> .7.1		71,5	20,3	30,3		
F.G <sub>22</sub> .9.11		94,3	30,8	38,4	39,2	5-6
		78,4	22,6	33,2		
F.G <sub>22</sub> .11.27				35,7	42,2	

F.G <sub>23</sub> -1.3		68,9	19,8	29,1		10-11
		55,3	14,4	25,2	24,2	10
F.G <sub>23</sub> .0.10	OLORIZ (1976),L.27/4			37,3	38,0	
Ch.G <sub>23</sub> .2a.3		87,7	24,1	37,2	42,0	5-6
		75,0	20,2	32,8	36,0	5-6
Ch.G <sub>23</sub> .2a.4		109,8	26,3	48,6	50,5	5-6
		85,6	24,0	40,3	39,7	
		69,6	15,7	34,5		
		56,2	12,3	27,3	31,4	5
Ch.G <sub>23</sub> .2b.1		94,3	25,5	41,6		
		75,0	19,3	34,0	35,2	
Ch.G <sub>23</sub> .3.3		49,6	13,6	22,2	25,6	
		38,7	9,0	17,7		
F.G <sub>23</sub> .4.10		70,3	18,6	33,2	36,0	4-5
Ch.G <sub>25b</sub> .4.1				24,7	24,5	
F.G <sub>25b</sub> .4.2		112,0	30,6	46,3		
Ch.G <sub>25b</sub> .5.1		100,0	29,2	40,4		9
		84,3				8-9
		68,7	12,7	29,7		7-8
		56,7	13,8	26,5	21,8	
		44,7	11,4	20,2		
		36,4	9,1	15,7	17,2	6
Ch.G <sub>25b</sub> .5.4		66,2	17,0	29,0	28,4	6
		49,3	11,4	22,8	23,1	5
Ch.G <sub>25b</sub> .5.5		57,4	14,7	25,2	26,0	4
		43,3	10,4	19,2		4-5
Ch.G <sub>25b</sub> .5.7		54,8	15,7	23,7	22,6	
		43,0	11,4	18,7	18,4	
		35,2	10,7	15,2	14,2	4-5
Ch.G <sub>25b</sub> .6.3		88,7	23,0	40,1		5-6
		70,5	17,1	31,4		5
Ch.G <sub>25b</sub> .6b.2		73,3	16,3	32,2		6-7
		59,3	12,0	28,7		
Ch.G <sub>25b</sub> .6b.7		75,8	21,8	29,3		5-6
		61,7	17,2	26,2		
Ch.G <sub>25b</sub> .7b.3		74,8	22,2	30,9		9
		58,7	15,8	25,4		7-8
		49,3	12,3	22,3		7

	39,1	9,9	17,3		
	31,3	8,2	14,2	13,7	
	24,9	6,4	11,0	11,1	
F.G <sub>26</sub> .2.2	120,7	38,0	48,3		6
	94,7	29,2	41,3		6
	82,3	23,6	34,8	28,3	
Ch.G <sub>27</sub> .1.1	112,3	33,8	41,4	48,7	
Ch.G <sub>27</sub> .1.3	129,5	45,3	46,4	43,2	8
	108,6	36,5	42,9	38,2	6-7
	89,3	29,4	37,0	32,7	6
Ch.G <sub>27</sub> .1.6	39,5	9,0	18,2	20,7	
Ch.G <sub>27</sub> .1-2.1	113,7	28,5	51,3		4-5
	92,6	23,0	43,3		
U.G <sub>28</sub> .4.3	92,2	27,9	38,0		
U.G <sub>28</sub> .5b.6	69,7	19,4	30,0	28,6	6
	53,7	13,6	24,0	24,7	6
U.G <sub>28</sub> .6a.3	75,4	19,3	32,2	37,2	5-6
	63,2	16,1	28,3	30,9	
	48,7	12,2	22,7	24,2	
	41,3	11,3	18,1	21,2	
U.G <sub>28</sub> .6b.5	70,3	18,5	31,2		5
U.G <sub>29</sub> .11.2	94,9	23,7	42,2		7
	77,0	18,4	35,8	35,0	6
	61,4	13,6	28,2	30,2	6
F.G <sub>x</sub> .1	113,1	33,3	44,3	37,8	
Z.GR <sub>4</sub> .7.135	111,0	34,1	45,4		
	95,2	25,2	43,0		
	72,1	19,2	31,4		5
Z.GR <sub>4</sub> .7.142	103,6	29,4	43,7		6
	91,3	26,2	39,8		7
	68,2	18,5	30,6		7-8
	60,6	16,7	24,4	25,2	8
Z.GR <sub>4</sub> .8.25	87,5	21,8	36,5	40,4	5
	67,1	16,0	30,3		4-5
Z.GR <sub>4</sub> .8.28	80,8	18,9	37,8		
	64,7	13,6	30,4		6
Z.GR <sub>4</sub> .8.29	74,4	18,8	30,7		4-5
Z.GR <sub>4</sub> .8.30	76,2	17,4	34,5		6

Z.GR <sub>4</sub> .x		62,7	15,0	28,7		
		50,7	12,2	23,3	27,4	
F.GZ		77,6	23,2	32,2	30,6	
		66,1	20,6	27,7	25,5	
K.M2.15.39		91,0	26,7	38,0	36,8	7-8
K.M2.16.102				41,7	43,0	
K.M2.17.9				14,4	18,4	
K.M2.17.17		80,9	19,1	36,6	39,5	4
K.M2.17.31		106,1	29,1	44,5		4-5
K.M2.17.32				38,7	38,6	
K.M2.19.6		99,8	35,2	39,0		5
		82,7	26,3	33,8		6
K.M2.19.7	OLORIZ (1976), L.22/3	84,7	23,8	35,2		5-6
		74,4	21,3	30,5	27,2	6-7
K.M2.19.35				41,2	35,6	
TE.Q <sub>1</sub> .24.3		81,5	21,3	36,2		4
		68,3	18,0	30,7	30,0	6-7
TE.Q <sub>1</sub> .25.11		81,9	23,3	36,0		5-6
		64,8	18,7	26,9	29,4	7-8
K.Q5.15.1				33,3	41,3	
K.Q8.10,1		61,3	12,0	27,8		5-6
		48,8	9,9	24,2	26,8	5
Ch.X.1		52,0	13,3	23,4	25,3	4-5
		41,5	10,4	18,8	20,9	
M2		123,7	37,8	54,0	61,4	6-7
L164		102,5	19,5	50,8	43,5	
L170		110,5	28,3	49,5	62,5	
L175		105,5	24,3	48,0	56,0	
L186		164,0	40,0	57,6	55,3	
		123,0	27,8	59,0		
L326		94,8	22,2	44,4	47,0	
Z16		60,3	21,0	27,3	18,6	
B8 (J14988)		73,5	12,3	32,5	37,5	6-7
B40 (J14924)		54,0	14,3	25,8	24,0	
B59 (J17030)		54,0	13,0	26,0	27,0	
Ly23 (12731)	FONTANNES (1879), L.13/5	54,4	11,4	26,0		
PD21 (26038)		98,7	33,8	40,1	41,3	

B08			81,6		22,8		34,0		37,6	
B026			63,8		17,0		27,8		28,2	

Ch.C<sub>2</sub>.8; Ch.C<sub>2</sub>.9b.6; Ch.C<sub>2</sub>.10a.3; Ch.C<sub>2</sub>.10c.4; Ch.C<sub>2</sub>.10c.5; F.C<sub>2</sub>.11.6; Ch.C<sub>2</sub>.11.7;  
 K.C9.19.3; K.C9.20.4; F.CC.62; K.G2.14.22; F.G<sub>3</sub>.16.11; F.G<sub>3</sub>.16.44; F.G<sub>3</sub>.17.13;  
 F.G<sub>5</sub>.1.5; S.G<sub>12</sub>.6b.22; Z.G<sub>16</sub>.2.22; CH.G22.7.1; Ch.G22.7.2; Ch.G22.8.1; Ch.G22.8c.1;  
 Ch.G22.9a.3; Ch.G23.2a.6; F.G<sub>23</sub>.5.23; Ch.G25b.5.6; Ch.G25b.5.8; Ch.G27.1.9; K.M2.15.22;  
 K.M2.15.82; K.M2.17.14; K.M2.18.19; K.M2.R4; SS1

T3 (Ce 1146/3), BUCK (1958), L. 2/1; T57, QUENSTEDT (1887)88), L. 116/18; T87, QUENSTEDT  
 (1887.88), L. 118/10; L106; B89 (J 12416); B60; PD14 (2138 DZ); PD23 (26040); B011; B022;  
 B030; FL15; FL20, DEL CAMPANA (1905), L. 4/4; PI2; PI8; PI9, CANAVARI (1903), L. 5(30)/1  
 PI15, CANAVARI (1903), L. 4(23)/1; PI18, CANAVARI (1903), L. 2(27)/1; PI20, MENEGHINI &  
 D'ACHIARDI (1879), L1, CANAVARI (1903), L. 7(32)/5a,b; PI21; PI28; GW1, NAUMAYR (1873),  
 L.38/5; P4 (J 9001); P31 (J 8789)

*Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
FM.A.25				18,0	25,0	3-4
Ch.C <sub>2</sub> .9a.1		125,4	17,3	65,2		
		106,0	13,6	54,8	44,6	
Ch.C <sub>2</sub> .9c.1		83,2	12,9	40,7	37,7	
		62,4	7,2	34,8	32,3	4-5
F.C <sub>2</sub> .10.1		103,7	16,1	51,4	42,4	
F.C <sub>2</sub> .D.2		84,5	16,2	39,1		
		67,7	12,2	33,0		5-6
		53,8	8,3	28,6	27,1	6
F.C <sub>4</sub> .2.2		94,4	17,4	45,7		4
F.C <sub>4</sub> .2.3		54,1	8,7	27,7		5
		38,8	5,7	21,2	23,5	5
K.C9.20.2		49,7	8,3	26,2		4-5
		40,7	7,8	21,2	29,4	4-5
		31,7	5,9	15,7	24,0	4
F.G <sub>7</sub> .3.8		126,5	30,0	52,1	51,3	
F.G <sub>10</sub> .1.1		67,3	13,3	33,9	31,8	
F.G <sub>10</sub> .1.2				43,4	44,8	
F.G <sub>10</sub> .1.3	OLORIZ (1976), L.21/6a,b	80,2	11,3	40,7	35,6	

		63,2	7,8	33,8	31,2	
F.G <sub>12</sub> .5.15				39,4	40,3	
S.G <sub>12</sub> .6a.20		63,0	13,4	30,3	36,7	6-7
S.G <sub>12</sub> .6a.21		65,3	11,2	30,7	33,6	
F.G <sub>12</sub> .6b.24		13,5	2,3	7,0	10,2	
F.G <sub>12</sub> .7.61		51,9	8,0	26,8		4
F.G <sub>16</sub> .0.9		51,4	10,3	24,8	30,3	
		40,2	6,7	21,3	25,7	5-6
		33,8	6,2	16,3		5-6
F.G <sub>16</sub> .1.4		77,4	14,9	36,2	49,4	4
		61,7	10,4	28,8	43,1	4
Z.G <sub>16</sub> .1.4		65,7	8,6	35,1	39,7	3
		48,5	7,2	25,4	32,7	
Z.G <sub>16</sub> .1.14		43,6	8,7	20,7	27,6	5
		31,4	5,6	17,8	21,8	4-5
S.G <sub>16</sub> .2.4		72,7	10,1	39,8	38,4	
		56,8	9,6	28,2	34,0	4-5
Z.G <sub>16</sub> .2.17		55,0	8,1	29,7	31,5	
		40,4	6,1	21,0	26,8	
F.G <sub>16</sub> .2.18				31,2	35,6	
Z.G <sub>16</sub> .2?.20		39,1	6,8	17,8	20,2	5
Z.G <sub>16</sub> .3.1		94,5	11,4	51,7	46,3	
		76,7	9,0	40,5	40,2	5
		59,4	8,3	33,3	34,7	5
Z.G <sub>16</sub> .3.5		41,2	8,2	21,1	27,8	4
Z.G <sub>16</sub> .3.7		58,1	9,8	30,4		
Z.G <sub>16</sub> .3.9				43,8	40,5	
F.G <sub>17</sub> .5.10		95,4	19,9	46,7	43,8	
		77,0	15,8	36,3	38,8	
		59,4	12,4	28,3	30,6	6
F.G <sub>21</sub> .2.4		123,9	21,7	58,8	56,3	
F.G <sub>21</sub> .2.5		77,2	12,6	36,6	39,8	
Ch.G <sub>22</sub> .8.3		39,0	7,5	20,3	25,9	4-5
Ch.G <sub>22</sub> .8.4		33,5	5,7	17,1		3-4
F.G <sub>23</sub> .0.11		44,2	7,7	20,5	25,3	3-4
F.G <sub>23</sub> .0.14		70,3	12,4	33,0	42,2	
F.G <sub>23</sub> .0.17		42,8	8,6	21,2		5
		33,7	6,4	16,3		

F.G23.1.11		41,0	8,2	20,2		2-3
		30,4	6,6	14,6	20,2	3
Ch.G23.1.2		63,7	11,3	30,3	41,6	
Ch.G23.3.1		101,8	16,0	50,0		6
		80,4	11,4	41,9		4-5
		64,7	9,5	32,8		3-4
		51,4	6,9	27,0	29,4	3
		40,8	6,3	21,5	23,2	3
		32,3	4,4	17,8	19,2	3
Ch.G25b.5.1		52,0	7,1	27,7	31,2	
		39,3	5,9	19,9	26,4	4
		32,5	4,6	17,4	23,1	3-4
Ch.G25b.5.2		38,4	7,8	17,7	25,3	
		30,6	6,3	13,7		
		25,0	5,1	12,2	16,3	
Z.G25b.6b.5		73,2	14,3	37,8		
		44,9	8,9	20,6		5
		36,0	6,0	18,4		5
		29,2	5,3	15,4		5
Ch.G25b.6b.7		92,2	14,7	46,7	37,4	
Ch.G25b.10.2		91,2	19,6	43,2		
		73,4	15,3	35,3	37,4	
Ch.G27.0.1		83,6	13,1	42,2		4
Z.GR4.7.85		35,2	6,8	16,4	22,3	
Z.GR4.7.92		31,4	6,3	14,7	23,6	
K.M2.16.113				38,2	40,4	
K.Q2.24.7		63,7	14,9	28,6	40,4	
		27,3	5,1	12,3	19,0	
SS2		94,6	15,9	47,2		4-5
F.X1		20,4	3,2	10,2	13,1	4-5
M60		16,5		9,0		
M62 (1927 XII 158)	WEGELE (1929), L.15/1	91,0	17,3	48,6	45,4	5-6
M64 (1947 X 27)		87,0	23,0	43,0	53,0	
M142 (1957 XVIII 7)		25,0	5,0	13,4	16,2	
M143 (1968 XXI 47)		30,4	4,0	17,0	16,2	
M146.1 (1980 XXV 4)		31,3	48,0	15,6	14,8	
M146.3 (1980 XXV 4)		53,4	7,4	29,4	31,5	

M150 (1963 XXVIII 242)		62,0	8,0	35,0	
M154 (1951)		96,5	16,2	48,0	44,0
		73,0	12,4	42,0	37,2
M155 (1964 I 58)		116,2	23,0	53,2	53,3
T1 (Ce 1146/1)	BUCK (1958),L.1/2	114,0	21,0	51,2	48,0
T35 (Ce 1146/22)		22,8	4,9	13,7	19,2
T60	QUENSTEDT (1887-88),L.116/5	25,2	4,0	13,6	19,0
T62.1	QUENSTEDT (1887-88),L.116/11	18,8	2,4	9,7	15,0
T64	QUENSTEDT (1887-88),L.116/10	22,4	3,0	12,4	15,4
T65	QUENSTEDT (1887-88),L.116/17	40,7	8,8	21,3	25,2
T66	QUENSTEDT (1887-88),L.116/9	42,3	6,2	23,2	27,8
T105(117 K 53)		24,0	3,3	13,6	18,0
T146		34,2	6,0	17,2	19,3
T147.2		108,7	14,6	57,3	48,0
T148.2		59,0	9,0	31,0	32,7
T149		50,5	11,4	24,2	24,5
T150		94,5	15,0	47,5	44,0
T151		87,0	9,3	46,0	
T152.1		18,0	2,5	11,0	11,0
T152.2		23,8	4,4	13,0	12,2
T154		81,7	13,0	42,2	42,0
T157		89,0	12,5	41,0	51,0
T159		63,0	10,5	34,8	31,2
T161		49,5	7,5	22,2	23,2
T162.1		45,0	10,5	21,3	22,2
T164.1		42,0	8,2	22,0	21,0
T164.2		41,5	7,4	20,5	22,5
T164.3		31,5	5,5	12,0	18,0
T164.4		40,3	6,5	22,0	23,3
T164.5		45,0	7,5	23,2	26,0
T165		36,3	5,3	19,0	
T167		35,5	7,8	17,4	18,4
T168		40,0	7,8	20,0	24,5
T173		48,2	12,5	21,2	28,8
T175		43,0	9,8	20,8	24,0
T176		32,2	7,2	15,0	19,0
T177		50,0	6,2	26,8	29,6
T180		48,5	11,6	23,0	26,0



T181		80,0	14,0	39,0	
T182		30,2	4,5	16,2	16,0
T216		31,6	6,0	15,9	20,2
T224		32,5	7,0	19,0	25,0
T225		12,8	3,3	8,0	14,5
T226		18,5	2,8	9,0	13,5
T227		12,6	2,7	8,6	11,4
T230		12,5	3,5	7,7	14,4
T231		23,4	4,2	11,7	15,1
T233.1		12,5	1,4	6,8	10,2
T233.2		26,5	2,3	8,5	14,2
T233.3		28,5	5,1	15,5	18,0
T235.1		24,2	5,2	13,2	16,2
T368		29,0	5,0	14,3	21,3
L61		66,0	9,4	35,3	40,5
L162		50,5	9,3	27,3	30,0
L166		59,5	12,0	30,5	
L168		98,5	23,6	46,0	
L169		76,3	15,3	36,5	
L171		96,5	21,2	44,3	
L182		122,0	22,0	61,3	59,0
L193		25,7	7,0	12,0	16,5
L194		51,0	9,2	28,0	
L205		45,5	9,4	22,0	24,5
L213		27,7	4,3	14,0	19,7
L220		38,0	5,3	20,3	21,2
L241		26,7	6,5	12,3	20,5
L256		87,0	14,7	45,3	42,4
L262.1		36,7	8,0	19,7	26,5
L324 (19582)		67,3	11,5	34,2	42,0
B27.1 (J 14 594/1)		28,3	5,6	14,4	20,0
B58 (J 12 408)		79,8	19,5	41,0	40,0
B81 (J 12 405)		52,2	10,0	24,8	
Ly2.1 (14568)	D'ORBIGNY (1850),L.204/1,2,3	127,8	24,3	60,0	
Ly2.2 (14568)		142,0	34,0	60,0	62,3
Ly15 (12934)	FONTANNES (1879),L.12/9	62,2	6,2	33,0	28,8
Ly61 (12931)		22,0	3,0	12,0	18,0

FM.A.55; U.AC<sub>21</sub>.5a.118; K.C9.20.1; F.G<sub>16</sub>.2.33; Z.G<sub>16</sub>.3.x; F.G<sub>21</sub>.3.1; Ch.G<sub>22</sub>.8.1; Ch.G<sub>22</sub>.8.2; F.G<sub>22</sub>.8.11; F.G<sub>23</sub>.4.18; Ch.G<sub>28</sub>.5c.1; F.GA<sub>7</sub>.5.7; Z.GR<sub>4</sub>.8.13; Z.GR<sub>4</sub>.8.27; K.M2.16.102; K.M2.17.33;

M52. (1969 XV 74); M58 (1955 XV 26); M59; M61 (1953 I 518); M63 (1963 XXVII 192); M71 (1955 XI 98); M73 (1980 I); M76 (1952 XV 189); M77 (1952 XV 192); M78 (1952 XV 193); M82 (1952 XV 198); M136 (1957 XVIII 5); M138 (C 222); M139, WEGELE (1929), L.15/2; M141 (1957 XVIII 4); M144 (1975); M145 (1960 I 59); M146.2 (1980 XXV 4); M151; M153 (1976 I 191); T4 (Ce 1146/4); T34 (Ce 1146/21); T40 (Nr 3981), BUCK (1958), L.1/1; T53, QUENSTEDT (1887-88), L.116/6; T54, QUENSTEDT (1887-88), L.116/9; T55, QUENSTEDT (1887-88), L.116/4; T56, QUENSTEDT (1887-88), L.116/7; T61, QUENSTEDT (1887-88), L. 116/8; T62.2, QUENSTEDT (1887-88), L.116/12; T62.3, QUENSTEDT (1887-88), L. 116/13; T67, QUENSTEDT (1887-88), L. 116/16; T93 (Ce 1161); T113 (120 III K 53); T115; T117; T145; T147.1; T148.1; T153; T155; T156; T158; T160; T162.1; T162.2; T163; T170; T171; T172; T174; T178; T179; T183.1; T183.2; T184; T185; T215; T217; T218; T219; T220; T221; T222; T223; T228; T229; T232; T234; T235.2; T235.3; T236; T237; T369; T371; L28; L84.1; L84.2; L117; L133; L152; L177; L184; L187; L189; L192; L197; L198; L199; L201; L206; L207; L209; L211; L212; L214; L222; L223; L225; L226; L227; L230; L231; L233; L235.1; L239; L240; L247; L248; L252; L254; L255; L258; L259; L261; L262.2; L262.3; L262.4; L263; L265; L269; L270; L271.1; L271.2; L272.1; L272.2; L273; L274; Z32; Z33; Z34; Z35; Z39; Z49; B27.2; B33 (J 18077); B39.1 (J 11120); B39.3 (J 11120); B45.1 (J 11692/1); B45.2 (J 11 692/2); B45.3 (J 11692/3); B45.4 (J 11692.4); B52.1 (J18097); B52.3 (J 18097); B56 (J 14804); B64 (J 8674); B66 (J 12406); B71 (J 15107); B74 (J 14799); B77.1 (J 11134/1); B77.2 (J 11134/2); B82 (J 12309); B83 (J 15016); B85 (J 17097); B86 (J 12399); B87 (J 14805); B90 (J 112136); B91 (J 12135); Ly19 (12930), FONTANNES (1879), L.13/4; Ly20, FONTANNES (1879), L.13/3; Ly21, FONTANNES (1879), L.13/6; Ly33 (100852); Ly37 (100851); Ly38 (100958); L.39.1 (100960); Ly39.2 (100961); Ly39.3 (100962); Ly39.4 (100963); Ly47 (100827); Ly70 (101453); Ly71; Ly83.1 (100968); Ly83.2 (100969); Ly83.3 (100970); Ly83.4 (100971); Ly83.5 (100972); Ly83.6 (100973); Ly83.7 (100974); Ly83.8 (100975); Ly83.9 (100976); Ly99 (100959); Ly103; Ly111; D23; E77; E78; E79; E80; E85; E86; E88; E89; E90; NW19.2; NW25; NW34; NW35; NW36; NW37; GW2, NEUMAYR, (1873), L. 42/2; P7 (J 8988); P8; P9; P20 (J8875).

Género Benetticeras  
*Benetticeras benettii* sp. nov.

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
Ch.C2.8a.6		69,7	15,3	34,8		3
		61,0	13,3	29,0	33,3	3
K.C5.44.1		36,4	7,0	16,1	29,3	3
		30,4	6,4	14,0	23,5	
S.G12.6b.20				17,1	26,7	
Z.G16.17.1		49,7	10,8	22,7		5
		39,9	8,1	19,2	29,5	4
		32,7	6,7	14,7	21,7	3
		25,8	5,7	12,7		3
		21,7	4,4	10,3	15,9	
Z.G16.1.10		17,2	3,3	7,7	12,9	
		94,8	21,8	44,4	49,2	
		75,2	16,2	34,9	39,4	4-5
		60,7	12,8	27,7	36,6	4-5
Z.G16.1.13		47,9	9,8	23,8	30,5	4
		50,0	10,9	22,7	33,9	4
		34,0	6,7	15,2	24,3	
Z.G16.2.24		23,3	4,7	10,6	17,2	
		71,2	14,3	34,4		3-4
Ch.G22.8a.1		81,2	16,5	39,3	54,7	
		66,4	12,1	30,8	50,4	
		43,6	7,3	21,2		
F.G23.0.16		24,9	6,3	10,8	18,0	3-4
		21,0	4,8	9,8	16,3	
F.G23.1.3		23,2	4,4	10,8		
		18,1	3,3	8,6	15,6	
Z.GR4.7.107		49,6	9,6	23,3	35,0	3
		40,6	7,8	21,0	31,4	3
Z.GR4.7.119		76,4	15,8	35,7		5
		62,2	12,5	30,0	39,0	3-4
		47,7	8,9	25,0	31,4	3-4
K.M2.16.18				18,2	32,8	
K.M2.16.28		30,5	6,1	14,8		3
		27,2	4,8	13,3	21,3	3

		20,4	3,6	10,4	17,5	
K.M2.16.100		39,3	8,0	18,2	29,6	3
		32,2	7,4	14,9	24,4	3
		25,6	5,2	12,7		
		22,1	4,5	10,9		
K.M2.16.110				30,3	43,5	
K.Q10.24.8		71,2	16,3	33,4		3
		57,3	13,1	26,7		3-4
		47,1	10,0	22,2		3-4
		37,7	7,7	17,6		
		31,3	6,6	14,3		
K.Q10.24.10		73,5	18,7	32,9		4-5
		61,4	15,2	25,9		3-4
		48,3	10,2	22,0		3
		40,2	8,2	19,0		3
		32,1	6,4	15,8	24,8	3
		26,6	4,9	11,8	20,3	
		20,7	4,4	9,4	16,6	
K.Q10.24.12				29,8	42,8	
SS3	OLORIZ (1976),L.21/2a,b	51,4	10,4	24,6	36,4	4-5
		43,0	8,8	20,4	30,7	4
		34,2	7,0	16,5	24,7	
F.X		57,9	14,0	27,3		
		47,4	11,2	20,8		3
T94	CHRIST (1959),L.9/2	62,3				6
T99		55,0				6-7

Ch.C<sub>2</sub>.9a.14; F.G<sub>7</sub>.D; F.G<sub>16</sub>.1.11

T110; L172; L183; CS5.1; CS5.2

**Género Orthaspidoceras**  
*Orthaspidoceras zieglerei* sp. nov.

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
K.A3.15.3		92,0	43,3	24,7		6

U.AC <sub>21</sub> .5b.3		99,7	24,9	43,4		8-9
		77,5	19,4	35,2	45,7	7-8
		66,7	15,7	30,3	40,1	7
		51,7				7
		43,2	10,9	20,4	26,6	6
U.AC <sub>21</sub> .5b.76		75,5	18,2	34,0	50,4	6
		94,0	21,5	42,9	54,5	6
		110,5	28,8	48,0		5-6
		129,9	38,4	48,6		6
		109,5	31,3	26,2		
U.AM <sub>1</sub> .1.3						
U.AM <sub>1</sub> .X		28,4	7,3	13,1		4-5
U.AM <sub>1</sub> .XVII		96,4	22,6	43,0		4-5
		81,9	17,4	40,1		
U.AM <sub>1</sub> .A20		117,2	32,8	49,1		6-7
Ch.C <sub>2</sub> .13b.7		65,8	16,3	29,7	35,2	4
		56,6	13,8	26,4	30,4	
		43,5	10,2	19,6	24,7	
Ch.C <sub>2</sub> .14.24		92,6	24,6	42,6	55,0	6
U.CS <sub>1</sub> .11.1		76,6	22,6	31,6	44,0	
F.G <sub>2</sub> .21.23		116,4	29,4	52,0	61,8	6
F.G <sub>2</sub> .22.12		121,4	27,4	51,5	52,4	
		105,6	23,2	47,0	49,7	
F.G <sub>14</sub> .6.5		105,7	31,6	42,6	46,3	4-5
		89,4	22,2	38,4	48,4	5
F.G <sub>14</sub> .9.7				33,0	41,4	
F.G <sub>22</sub> .11.9		102,3	30,5	41,6	39,7	
F.G <sub>22</sub> .21.3		97,4	27,9	40,6	40,6	5
		85,1	26,2	36,0	35,2	
F.G <sub>22a</sub> .7		121,9	36,8	51,2	67,2	5
		144,7	43,9	54,2	71,7	5
Ch.G <sub>23</sub> .7.4		144,8	40,9	58,3	67,0	4-5
		123,7	30,7	51,6	62,3	4-5
		99,9	22,7	45,6	51,2	5
F.G <sub>23</sub> .7.11	OLORIZ (1976), L.27/3a,b	122,6	35,4	47,7		5-6
		103,7	29,2	42,6	53,8	5-6
		84,2	21,9	40,0		7
		71,8	19,5	30,4		7
Ch.G <sub>23</sub> .7.12			34,7	40,1		

F.G <sub>23</sub> .7.14	111,3	30,9	47,7			
	86,2	20,1	37,8	50,0	6	
Ch.G <sub>23</sub> .7.15	103,8	29,2	39,3	44,7	4-5	
		20,6	39,4	43,6		
	46,7	9,5	22,6	22,7	5	
Ch.G <sub>23</sub> .8a.1	92,3	20,6	44,0	45,5		
	75,9	17,4	37,1	40,5		
Ch.G <sub>25b</sub> .10.1	82,6	23,4	36,5	38,3		
Ch.G <sub>27</sub> .4.13	102,6	29,2	42,3	51,8		
	85,9	22,4	39,3			
	67,6	16,5	30,2	38,3	5-6	
	55,7	13,3	25,4			
	44,4	10,4	20,3	25,6		
	37,6	9,1	17,2	21,7	6	
	29,4	7,3	12,7	17,6	5-6	
U.GA <sub>6</sub> .11a.15	104,6	30,6	41,6			
U.GA <sub>6</sub> .10b.3	69,7	16,4	31,6		7	
	56,3	13,2	27,2		5-6	
U.GA <sub>6</sub> .11b.7	136,3	41,6	52,0			
U.GA <sub>6</sub> .10b.12	134,7	34,8	60,6			
	115,6	30,6	53,0	68,8	6-7	
F.GA <sub>x</sub>	83,7	21,2	35,4		6-7	
	76,2	18,6	34,3	43,2	6-7	
	60,3	14,2			6	
	51,2	12,7	23,5		7-8	
	39,9	10,7	18,4	27,2	6-7	
K.M2.20.4	91,3	29,4	35,1	49,0	5	
	79,0	21,0	32,7	47,8	5-6	
	64,8	14,9	26,7	39,8	7	
K.M2.20.5	145,8	37,2	63,4	66,7	4	
TE.Q <sub>1</sub> .42.45	88,4	23,2	40,7		8	
TE.Q <sub>1</sub> .43.4	100,4	27,3	40,1		7	
U.UB <sub>1</sub> .2.51	35,3	7,1	16,8	22,1	4-5	
SS4	143,0	38,4	57,8		6-7	
	131,7	35,0	55,5		6-7	
	98,7	23,6	46,8			
	64,6	15,0	28,8			
	56,3	14,2	23,6		7-8	

M95 (1956 XIII 33)		165,7	56,8	57,2			7-5
M256		57,0	14,8	27,0	33,5		
M268		126,0	31,0	52,0	62,0		10
T41 (Ce 1146)		120,5	35,7	48,0	53,2		
T52	QUENSTEDT (1887-88), L.116/4	137,3	35,6	62,6			8
T285		91,0	23,6	46,2	47,5		
T289		102,3	25,0	47,8	52,7		7

F.A<sub>3</sub>.13.3; U.AC<sub>21</sub>.5b.27; U.AC<sub>21</sub>.5b.33; U.AC<sub>21</sub>.5b.54; U.AC<sub>21</sub>.5b.57; U.AC<sub>21</sub>.5b.68; U.AM<sub>2</sub>.5.37; Ch.C<sub>2</sub>.13a.95; Ch.C<sub>2</sub>.13b.87; Ch.C<sub>2</sub>.13b.94; F.GA<sub>6</sub>.10.2;

M251; T375; L128; Ly113; Ly114; B019; R11; E69 (SK387); E114 (BZ147); E116 (BZ121); P18 (J 8896); P42 (8646)

*Orthaspidoceras garibaldi* (GEMMELLARO)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
U.AM <sub>2</sub> .5.38		104,9	26,3	47,1		6
		70,2	18,2	30,5		9
		57,4	14,4	25,9		8
		46,8	12,7	20,7		8
F.G <sub>23</sub> .7.21		110,4	28,1	50,9	69,6	6
		94,5	27,0	39,2		6-7
		71,5	17,6	33,0	48,7	
Ch.G <sub>27</sub> .3.1		104,8	26,4	43,5		5-6
		83,0	20,0	37,7	45,0	6
F.GA <sub>6</sub> .11.?		80,6	19,4	36,1	45,1	
TL.1		98,3	24,3	41,2		
		83,3	21,0	39,1		6-7
F.X <sub>1</sub>		114,8	29,2	49,9		6
		87,1	22,2	41,3		6-7
L134		133,3				6-5
L279		234,5	82,5	88,5		6-5
		192,0	58,3	73,8	95,3	5-5
B88 (J 12394)		91,5	22,8	41,0	47,0	
B01	CANAVARI (1900), L.4(32)/2	110,3	26,4	48,0		

BO 3		100,4		27,8		41,3		55,4	
BO 34		132,2		39,2		54,7		58,8	

FG<sub>12</sub>.9.10; F.X.2

L316, QUENSTEDT (1887.88), L.116/1; Ly89 (35202); CS 11.1; CS 11.2; CS 11.3; CS 11.4;  
CS 11.5; BO 39; BO 89; P10 (J 8987)

*Orthaspidoceras uhlandi* (OPPEL)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
F.AH <sub>4</sub> .8		148,9	49,1	58,8		8-9
U.AM <sub>1</sub> .IX		124,1	35,3	57,5	74,7	
U.AM <sub>1</sub> .A.5		82,1	22,7	36,7		8
		64,3	18,2	28,4		7
U.AM <sub>1</sub> .B.17		140,9	42,4	57,8	80,0	6
U.AM <sub>2</sub> .5.20				71,0	85,6	
U.AM <sub>2</sub> .5.22		162,9	44,8	71,0		4-5
		91,7	27,0	42,5		7
U.AM <sub>2</sub> .5.25		181,5	53,7	69,9		5
		157,1	46,3	62,0		6-7
Ch.C <sub>2</sub> .13.40		70,6	16,8	33,7	44,0	
Ch.C <sub>2</sub> .13a.3		157,0	53,2	57,0	67,4	7
		137,8	45,2	53,0	64,8	7
Ch.C <sub>2</sub> .13a.89		198,2	68,0	68,0	88,4	5
		181,6	56,5	68,4	87,4	6
		145,2	44,2	62,0	79,1	7
Ch.C <sub>2</sub> .13a.96				37,2	50,3	
U.CS <sub>1</sub> .11a.1				51,2	65,7	
U.CS <sub>1</sub> .XX.6				53,8	68,0	
		63,2	20,4	27,7	38,0	6-7
DV.87.B.1.15				90,5	95,6	
F.G <sub>2</sub> .21.29		275,4	111,3	93,3	113,7	7-8
		206,7	82,0	70,8	107,6	
F.G <sub>2</sub> .21.30		196,4	71,6	68,0		
		172,2	61,7	67,7	84,7	8
		130,5	43,2	56,8	74,1	7-8



		111,2	38,0	42,1		7
		89,7	28,6	35,7		6
		72,4	20,7	31,4	42,3	
F.G <sub>12</sub> .10.7	OLORIZ (1976),L.23/2	82,3	26,4	36,0	44,8	8-9
F.G <sub>12</sub> .10.13		95,7	27,4	42,3	51,3	
		81,2	21,8	34,7		
		60,1	16,3	25,3	34,3	4-5
F.G <sub>22</sub> .13.28		216,8	67,9	82,5		6-7
F.G <sub>22a</sub> .7.1		178,2	54,6	69,4	98,2	6-7
		151,0	46,3	56,0	89,7	7
Ch.G <sub>23</sub> .7.26				83,2	104,3	
Ch.G <sub>23</sub> .7.29				51,0	63,7	
Ch.G <sub>23</sub> .7.30		197,8	64,6	73,7	89,0	7
		160,2	48,8	67,7	81,7	
		133,6	41,2	59,5	74,4	
		102,3	30,9	43,7	59,4	
Ch.G <sub>23</sub> .7.33		68,8	19,3	30,6	37,7	6-7
Ch.G <sub>23</sub> .7.34		67,9	19,3	31,4	41,2	
		52,5	15,6	22,6	32,3	
		41,7	12,2	19,3	24,1	6-7
Ch.G <sub>23</sub> .7.35		85,6	24,3	36,8		
		53,3	16,1	23,7	33,7	
Ch.G <sub>23</sub> .7.36		79,2	23,7	34,5	49,1	
		49,0	16,1	19,6	29,6	
		37,4	13,4	15,7		6-7
		31,8	10,4	12,2	20,2	6
Ch.G <sub>23</sub> .7.37		194,8	65,0	75,3	84,8	8-9
		156,3	48,7	65,4	81,2	
		132,3	40,6	54,5	66,6	7-8
		102,6	30,7	42,2		7-8
		85,3	24,2	38,0	45,8	7-8
		65,0	19,8	27,6		
F.G <sub>25</sub> .B		172,8	50,0	69,8	75,0	5
F.G <sub>25</sub> .C.1				50,2	66,2	
F.G <sub>25</sub> .C.2				43,2	57,8	
F.G <sub>25b</sub> .7.3				28,3	43,8	
Z.G <sub>25b</sub> .9.1		70,3	23,6	29,8		10
		56,8	18,9	24,4	33,7	9-10

Ch.G <sub>25b</sub> .9.3	90,6	25,7	39,0	49,3	
	58,7	17,3	23,7	30,1	
	37,3	11,1	17,4	22,1	7
Ch.G <sub>25b</sub> .10.6	60,2	16,6	28,2	34,3	6-7
Ch.G <sub>27.4</sub> .18			37,2	46,8	
Ch.G <sub>27.4</sub> .20	146,3	43,0	57,3	74,3	5-6
Ch.G <sub>27.4</sub> .21	137,8	37,1	57,5		6-7
	113,7	29,7	50,7	62,6	6-7
F.GA <sub>x</sub>	156,0	55,0	58,5		6-7
	128,8	41,7	48,4		8
F.GA <sub>1</sub> .35.1	86,3	26,4	38,3	40,7	
	70,7	20,2	32,2	37,7	7
	55,3	16,5	23,3	30,6	7
	44,5	14,4	18,3	24,7	7
	34,4	10,6	15,3	20,4	6-7
F.GA <sub>1-2</sub>	125,3	35,4	46,3	66,3	
	104,8	29,1	45,2		
F.GA <sub>6</sub> .10.4	171,8	58,7	61,3		5
	149,3	45,2	61,3		4-5
	120,8	33,3	51,8	61,2	
F.GA <sub>6</sub> .10.5	103,2	31,4	43,0	59,7	
U.GA <sub>6</sub> .10a.1	192,6	24,9	39,0		
U.GA <sub>6</sub> .10a.4	169,8	56,3	66,5		7
U.GA <sub>6</sub> .10a.8	159,3	51,5	64,6		6
	120,4	37,7	52,3	73,4	7
U.GA <sub>6</sub> .10a.19			46,0	58,7	
U.GA <sub>6</sub> .10a.22	78,6	23,7	34,0	50,0	9
SS5	80,3	24,7	32,6		7
	64,4	19,6	27,2		6-7
SS6	94,2	25,7	41,2		8-9
SS7	103,3	31,4	43,2	53,0	
	82,2	25,2	35,6	41,2	
	62,2	21,5	28,8	34,8	8
	54,1	18,2	21,6	31,7	8
U.UB <sub>1</sub> .3.3	154,0	43,2	67,7		6-7
	98,3	26,6	43,1		
U.UB <sub>1</sub> .3.5	135,6	43,4	55,0		7
	90,5	27,7	37,2	50,2	

U.UB <sub>1</sub> .3.17		144,3	36,8	67,7	75,7	
Ch.X.1		161,2	58,1	60,8		7
		133,4	45,7	53,1	67,5	7
M295 (1967 I)		231,0	72,1	78,8		
M246		257,0	97,0	90,0	95,0	
M247		288,0	113,0	91,0	111,0	
T18 (Ce 1146/3,5)		120,0	34,6	51,0	70,0	
T43	QUENSTEDT (1887.88),L.114/2	270,4	100,4	92,0		
T45	QUENSTEDT (1887.88),L.115/1	236,5	89,5	80,0		
T342		199,0	63,7	80,3	84,0	6
		242,0	93,2	82,5		7-8
		204,8	73,5	73,5		
T344		149,5	43,5	58,5	63,0	
T345		196,5	66,7	74,5		
T346		20,5	6,8	8,5	11,8	
T347		142,0				9
T351		178,6	54,4	73,7	80,0	
T353		209,5	74,8	78,5		
T354		248,0	95,0	82,5	90,0	
T355		204,0	68,5	73,5	83,0	
L278		204,0	63,0	86,3		
L280		269,0	105,0	95,0	111,0	7
		216,3	71,0	92,5	110,0	7-8
L283		273,0	105,0	89,5		7
		221,5	74,5	89,5	116,3	8
L284		281,2	100,0	95,0	115,0	6
L287		233,5	100,0	72,0		8
L291		258,8	90,2	93,8		
		208,0	70,5	80,0	96,8	
L294		270,0	103,0	96,5		
L299		186,3	66,7	70,5		7
L305		234,2				
L314		309,3	120,0	107,5		
Z1		248,0	80,5	93,5		7
Z3		280,7	91,0	108,0		7-5
B48 (J 18099)		91,5	27,0	43,0	54,0	

B78 (J 22878)		236,4		77,4		96,0			
Ly108		109,8		37,8		46,7		59,3	
B036				55,3		72,3		90,6	6-7
B038		199,3		70,3		78,0		93,4	

F.A<sub>8</sub>; U.AC<sub>21</sub>.5a.5; U.AC<sub>21</sub>.5a.38; U.AM<sub>1</sub>.I; U.AM<sub>1</sub>.B.6; U.AM<sub>1</sub>.B.7; U.AM<sub>1</sub>.B.29; U.AM<sub>2</sub>.5.18; U.AM<sub>2</sub>.5.34; U.AM<sub>2</sub>.5.35; F.C<sub>4</sub>; U.CS<sub>1</sub>.7.3; U.CS<sub>1</sub>.XX.4; F.G<sub>3</sub>.17.2; F.G<sub>3</sub>.17.3; F.G<sub>14</sub>.6.31; F.G<sub>14</sub>.6.32; F.G<sub>16</sub>.5c.2; F.G<sub>17</sub>.8.1; F.G<sub>17</sub>.8.9; F.G<sub>17</sub>.8.11; F.G<sub>18</sub>.8.10; F.G<sub>22a</sub>.7.2; F.G<sub>22a</sub>.7.8; F.G<sub>22a</sub>.7.9; F.G<sub>23</sub>.7.12; F.G<sub>23</sub>.7.20; Ch.G<sub>23</sub>.7.27; Ch.G<sub>23</sub>.7.28; Ch.G<sub>23</sub>.7.31; Ch.G<sub>23</sub>.7.32; Ch.G<sub>23</sub>.7.38; Ch.G<sub>25b</sub>.8.5; Ch.G<sub>25b</sub>.9.1; Ch.G<sub>25b</sub>.10.5; Ch.G<sub>27</sub>.4.15; Ch.G<sub>27</sub>.4.16; Ch.G<sub>27</sub>.4.17; Ch.G<sub>27</sub>.4.19; F.GA<sub>6</sub>.9.13; U.GA<sub>6</sub>.10a.3; U.GA<sub>6</sub>.10a.5; U.GA<sub>6</sub>.10a.7; U.GA<sub>6</sub>.10a.9; U.GA<sub>6</sub>.10a.11; U.GA<sub>6</sub>.10a.12; U.GA<sub>6</sub>.10a.13; U.GA<sub>6</sub>.10a.17; U.GA<sub>6</sub>.10a.18; K.M2.20.6; SS8

M81 (1952 XII 198); M86; M186 (1957 VIII 16); M188 (1860 I 399); M189 (1962 XXXI 57); M275; M276; T44, QUENSTEDT (1887.88), L.114/1, BUCK (1958), L. 7/3; T118 (241/A); T120; T343; T348; T349; T350; T352; T372; T374; L56; L275; L281; L286; L298; L300; L310; L312; L313; Z2; Z4; Z5; Z9; Z10; Z58; Z59; B30 (J 17487); B36 (J 14991); B79 (J 22879); B80 (220880); Ly40 (100693); Ly76 (101075); Ly82; CS 1.1; CS 1.2; PD 15 (2135DZ); PD 16 (2140DZ); PD 24 (26042); PD36; PD37; B090; FL10; FL11; FL12; FL13; FL14; E14 (SK397); E132 (ST13); E133 (ST12); E134 (ST11); E137 (ST23); NW7, TOULA (1907), L. 16/2; NW13, TOULA (1907), L. 16/3; NW21; NW44, TOULA (1907), L.16/1; P11 (J 8979); P12 (J 8984); P13 (J 8983); P15 (J 8955); P16 (J 8944)

*Orthaspidoceras liparum* (OPPEL)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
M87 (AS VIII 46)	OPPEL (1863),L.59/1	137,4	37,0	59,7	73,4	4
M88 (AS VIII 74)	OPPEL (1863),L.61/1	160,1	49,0	66,6		
M93 (1965 I)		118,2	39,3	40,4		3
M94 (1949 XX 30)		159,7	50,8	59,7		
M96		159,6	54,0	60,6	80,2	4
M119 (1949 XX 29)		163,0	67,3	53,7	72,4	4-5
M120 (1949 XX 28)		170,0				4-5
M184 (e224)		207,3	65,3	73,0	113,0	5
		171,0	43,0	61,0	101,8	4-5
M185 (1957 VIII 15)		216,8	84,3	72,0		
M190		187,3	67,3	65,0		

M265		156,0	57,0	64,3	70,0	4
M266		124,0	36,0	45,5	69,0	
M270		157,0	57,0	57,0	73,0	4-5
T28 (Ce 1146/32)		112,0	28,3	50,0	63,0	
T29 (Ce 1146/33)		165,5	44,0	65,5		5
T46	QUENSTEDT (1887.88),L.115/2	260,4	87,5	99,7	126,5	
T260		193,0	72,0	65,0	107,2	6
T262		170,3	50,5	64,8	79,5	
T264		151,6	48,2	57,6		5
T267		213,1	79,6	78,3	119,0	6-7
		181,0	61,0	66,2	102,0	6
T274		133,0	48,0	49,5	61,0	
T276		208,2	71,2	74,0		4-5
T292		192,0				5-6
T294		188,0				4-5
T296		172,0	55,0	60,5	98,2	
T367		193,5				4-5
T379 (Ce 1064/40)		148,0				4
L62		94,0	25,0	40,5	48,0	
L127		138,0	53,0	50,0	69,0	4-5
L129		142,3				5
L139		149,5				4
L141		115,0				3-4
L276		171,3				4-5
L285		217,3	82,5	77,0	113,3	6
L288		146,9	44,3	57,3		4
L289		189,5	72,3	69,3		5-6
L295		193,5	113,0	109,5	148,8	
L302		167,5	64,3	61,6		5
L304		215,4	90,3	77,0		6
Z6		158,5	51,3	62,0		4-5
Z11		152,0				4
B9 (J 14942)		95,0	23,7	49,4	52,2	
B65 (J 21201)		152,3	51,8	59,5	91,0	
Ly46 (100694)		145,0				4-5

M99 (1964 I 169); M100 (1960 I 77); M121; M235 (1962 I 218); M260; M261; M262; M273; T16 (Ce 1146/16), BUCK (19585, L. 6/2; T49, QUENSTEDT (1887.88), L.113/2; T50, QUENSTEDT

(1887.88), L.113/4; T51, QUENSTEDT (1887.88), L. 113/5; T118, QUENSTEDT (1887.88), L.113/3  
T128; T261; T263; T266; T268; T269; T270; T271; T272; T273; T275; T277; T278; T279; T280;  
T282; T283; T284; T286; T287; T288; T290; T291; T293; T295; T297 ; T298; T370; T373; T378  
(Ce 1064/41); T380; T381; T382; T384; T386; T387; T389; T390; T391; T394; T399; T402;  
L173; L290; L293; L303; L307; Z7; Z42; Z43; Z44; Z55; Z56; Z60; Z62; Z66; Z70; B16 (J  
14944); B98 (J 12467); B29 (J 18070); B32 (J 18073); B35 (18072); B57; Ly78 (100727);  
Ly80 (100729); Ly81 (100731); E1 (SK119); E2 (SK125); E3 (SK120); E4 (SK121); E5 (SK375)  
E6 (SK122); E7 (SK124); E8 (SK118); E9 (SK407); E10 (SK128); E11 (SK129); E12 (SK130);  
E13 (SK127); E54 (SK383); E55 (SK373); E58 (SK386); E61 (SK384); E62 (SK382); E63 (SK380);  
E64 (SK394); E65 (SK372); E66 (SK396); E67 (SK390); E68 (SK377); E71 (SK126); E72 (SK393);  
E93 (BZ826); E98 (BZ215); E122; E127; E138

*Orthaspidoceras lallierianum* (D'ORBIGNY)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
M125 (1952 XV 197)		115,0				5-6
M226.1 (1961 VIII 197)		147,7	50,9	53,3	70,0	5
M227 (1961 VIII 199)		123,0	41,0	55,3	54,4	
M228.1		175,0	62,2	57,2		
M272		102,0	30,5	42,5	41,0	
M274 (1948 I 52)		90,0	28,3	33,3	36,3	2-3
T48	QUENSTEDT (1887.88) L.113/1	103,7	30,2	40,0	48,0	4
		91,6	22,2	36,3	46,2	4
L257		87,6	19,0	40,0		4
Z78		148,5	56,0	57,0		
Z81		152,3	62,0	50,0	56,0	
Z84		160,0				5
Ly65.1 (12937)		129,8	36,7	53,1	62,4	4-5
		105,4	28,3	43,8	58,1	4
Ly65.2 (12937)		134,2	39,5	53,7		
D1		114,0	36,0	42,0	47,5	
D13		112,0	38,0	44,0	54,0	
D14		142,0	48,5	55,0	68,0	
D47 (DP70 A)		109,0	39,0	38,0	48,0	4-5
D52 (VnLG51)		121,0	39,0	50,5		
D60 (BLG44 A)		114,7	38,3	41,6	45,1	3
		97,5	30,5	37,6	44,3	3-4

D75 (VnLG41)		101,0		23,0		46,0		51,0	
D76 (VnLG40)		196,5		74,0		66,0		81,0	

SS19

M131 (1961 VIII 196); M226.2 (1961 VIII 197); M228.2; M228.3; M228.4; M228.5; T26 (Nr4598)  
T265; L327; L328; Z77; Z79; Z80; Z82; Z83; Z86.1; Z86.2; Ly4.1 (14569); Ly4.2 (145695;D7;  
D8; D9; D10; D11; D12; D15; D46 (DP70 B); D48 (DP70 F); D49 (DP74 F); D50 (DP74 B); D51  
(DP70 J); D53 (Pse147); D54 (BLG44 N); B55 (BLG44 F); F56 (BLG44 8); D57 (BLG44 4); D58  
(BLG44 X); D59 (BLG44 B); D61 (BLG44 N); D62 (BLG44 G); D63 (BLG44 S); D64 (BLG44 E); D65  
(BLG44 H); D66 (BLG44); D67 (BLG44 C); D68 (BLG44 M); D69 (BLG44 K); D70 (BLG44 Z); D71  
(BLG44 I); D72 (BLG44 B); D73 (BLG86 B); D74 (BLG86 C); D77 (LGC8) D78 (LGC10); D79 (LGC  
23); D80 (LGC 29); E51 (SK371); E52 (SK374); E56 (SK379); E57 (SK389); E59 (SK3785; E60  
(SK376); E70 (SK391); E73 (SK123); E76 (SK385); E97 (BZ430); E99 (BZ245); E100 (BZ222);  
E101 (BZ912); E102 (BZ762); E104 (BZ235); E105 (BZ231); E106 (BZ246); E107 (BZ220); E108  
(BZ221); E109 (BZ240); E110 (BZ923); E111 (BZ320); E112 (BZ224); E115 (BZ321); E121 (BZ  
259); NW28

*Orthaspidoceras orthocera* (D'ORBIGNY)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU				
M223 (1961 VIII 193)		155,4		61,0		54,3		64,6		
		129,5		49,3		47,2		59,8		
M224 (1961 VIII 198)		231,0		72,1		78,8				
M230.1 (1961 VIII 195)		170,4		65,7		55,6		60,0		5
M230.2 (1961 VIII 195)		129,4		49,3		48,0		54,6		4-5
M230.3 (1961 VIII 195)		102,6		33,9		35,3		48,2		5
Ly1 (14542)		122,0		42,1		48,2		59,2		5
D2		152,0								5-6
D3		230,9		83,2		84,5		107,6		6-7
		197,5		70,5		75,2		104,2		6
D4		230,0		85,0		86,0		103,5		
D5		108,0		33,0		46,0		58,0		4-5
D6		156,5		53,0		58,5		76,5		5
D17		205,5		88,0		68,0		86,0		
D83 (Pse115)		131,0		41,0		46,5				

M230.4 (1961 VIII 195); M230.5 (1961 VIII 195); M231.1 (1961 VIII 194); M232.2 (1961 VIII 194); M233.3 (1961 VIII 194); T22 (Nr 4599); T27 (Ce 1146/34); T304; Ly72 (101371); D16; D81 (VnLG65); D82 (Pse115 B); D84 (VnLG44 A); D85 (VnLG41 bis)

*Orthaspidoceras gortanii* (VENZO)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
B042	VENZO (1959),L.9/5,L.13/2	110,8	34,1	42,4	46,3	3
		95,5	22,4	40,3	44,6	3
B045	VENZO (1959),L.11/16	124,0	36,3	49,6	55,0	4-5
B050	VENZO (1959),L.9/4	111,0	32,7	41,0	46,2	

B057; B060, VENZO (1959), L.14/5

*Orthaspidoceras supraspinosum* (DACQUE)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
B056		146,4	37,0	65,4	86,6	

B040, VENZO (1959), L.8/3; B041, VENZO (1959), L.9/1; B043, VENZO (1959), L.10/1; B044, VENZO (1959), L.10/2; B046, VENZO (1959), L.11/2; B056; B059; B076

Género *Simaspidoceras*

*Simaspidoceras bucki* sp. nov.

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
F. AH <sub>4</sub>			37,9	58,4		7-8
		115,6	28,2	51,0		6
		94,1	22,2	42,1	53,0	6
		77,1	19,2	34,9	47,2	8
		62,3	15,1	29,7	38,5	7
		51,2	12,7	24,4	30,4	
		42,7	10,8	19,3	25,1	6
		35,6	8,5	16,4	22,0	4-5
U.C <sub>2</sub> .13b.100		152,2	44,4	59,0		5-6



		107,3	23,7	48,8	64,8	
		82,2	18,7	35,7	49,7	5
		68,8	15,7	31,4	39,7	4-5
		53,3	11,6	26,4		4-5
Ch.C <sub>2</sub> .13b.109		73,3	18,7	32,7		8
		60,2	15,1	27,3		7-8
		46,3	13,2	19,0		6-7
		39,8	9,9	18,0		5
		30,9	8,3	13,6	20,9	4-5
Ch.C <sub>2</sub> .14a.23		126,0	30,1	53,8		7-8
U.CS <sub>1</sub> .12.2		132,0	35,5	55,5		
F.G <sub>2</sub> .22.11		133,3	31,0	60,4	62,1	6
		111,2	23,3	51,2	57,7	5-6
		92,7	18,2	42,8		6
F.8.Sk	OLORIZ (1976),L.28/2a,b	140,3	45,1	52,9	63,1	5
		118,7	33,5	48,9	59,6	4-5
F.G <sub>23</sub> .9.7		81,7	15,7	41,1	49,5	
K.M2.22.1		84,3	17,2	41,6		
		53,1	11,2	26,1		
		42,3	9,2	20,0	30,5	3-4
		32,3	7,2	15,1	24,0	3
TL.25		107,0	30,1	46,8		4
		84,7	22,3	37,7		8-9
F.X.3		119,1	35,4	45,5		6
M95 (1956 XIII 33)		165,7	56,8	57,2		7-8

U.AM<sub>2</sub>.5.46; U.GA<sub>6</sub>.10b.8; F.GA<sub>7</sub>.6.2

R11

*Simaspidoceras argobbae* (DACQUE)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
M156 (1921 II 5)	DACQUE (1905),L.2	159,9	44,5	68,4	78,8	

B047, VENZO (1959),L.12/1a,b; B049, VENZO (1959),L.13/1; B058; B061; B064

*Simaspidoceras irregulare* (DACQUE)

B048, VENZO (1959), L.12/2; B051, VENZO (1959), L.14/1; B052; B053; B054; B055

Género *Schaireria*

*Schaireria neumayri* sp. nov.

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
F.C <sub>2</sub> .14.1				24,7	24,3	
U.C <sub>2</sub> .16c <sub>1</sub> -c <sub>2</sub> .1		98,7	30,6	41,6	37,2	5
Ch.C <sub>2</sub> .17c.65		71,3	18,5	29,6		7
		57,3	14,4	25,3		6
Ch.C <sub>2</sub> .19a.4		45,1	10,3	21,3	23,3	4-5
		55,0	12,3	25,4	25,6	
F.G <sub>2</sub> .25.1		76,6	24,5	31,0	31,4	5
F.G <sub>10</sub> .6.45		51,4	14,2	21,5		4-5
				17,4	20,0	
F.G <sub>15</sub> .14.1		89,0	22,4	39,6	36,0	5
		74,0	17,4	33,6		6
F.G <sub>16</sub> .18.11		60,8	15,6	26,6		
Z.G <sub>22</sub> .12.5		58,2	17,5	22,5		7-8
F.G <sub>22</sub> .13.14		100,1	30,9	41,4		
		82,0	22,8	34,0		
		67,4	18,8	28,7		7
		55,0	15,4	23,4		6-7
F.G <sub>23</sub> .9.8		65,6	17,1	29,4	27,3	6
		51,9	14,5	23,2	21,8	6
Ch.G <sub>27</sub> .10.1		91,2	26,4	37,6		
		75,2	22,9	31,2		7
U.GA <sub>6</sub> .13a <sub>1</sub> .3		89,0	30,6	32,9		
U.GA <sub>6</sub> .15a.2		98,6	27,2	42,5	86,8	

F.C<sub>2</sub>.17.2; F.G<sub>7</sub>.6.2; F.G<sub>11</sub>.5.1; U.GA<sub>6</sub>.14b.1; U.GA<sub>6</sub>.15a.1

*Schaireria pipini* (OPPEL)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
F.A <sub>2</sub> .87.10		96,8	28,3	37,7	53,0	4
Ch.C <sub>2</sub> .19a.1		79,7	22,1	31,8		5-6
		65,3	16,4	26,6	35,1	5-6
		54,7	12,3	25,2	32,3	5
		45,2	10,4	20,8		4-5
U.CS <sub>1</sub> .X.1		64,3	17,9	26,7	28,6	4-5
		83,5	25,7	33,3		4
F.G <sub>3</sub> .20.13		76,3	19,4	33,9	41,2	4-5
		61,8	14,5	28,5	38,2	
F.G <sub>8</sub> .5.9		75,3	18,3	31,3	37,7	
		63,1	12,7	29,2	33,1	
F.G <sub>11</sub> .5.2		94,3	31,4	34,7	38,0	4
		76,5	21,8	30,0	34,1	
		65,6	17,6	26,9	29,4	
F.G <sub>11</sub> .12.7		60,6	14,7	28,0	28,4	
		51,4	12,3	23,6		6
F.G <sub>11</sub> .14.9		67,4	17,7	28,7	31,3	
		52,7	13,2	24,4	25,4	
F.G <sub>14</sub> .16.6		106,4	35,3	42,3	43,6	
		118,0	44,0	43,1	42,3	4
F.G <sub>15</sub> .15.2		101,0	27,2	41,3		
		82,1	24,0	35,6	39,8	
F.G <sub>15</sub> .18.1		114,7	40,5	39,8	48,4	4
		96,2	30,3	36,2	46,4	4-5
		85,8	24,2	35,4	44,2	
		59,6	17,0	22,4		6
F.G <sub>15</sub> .20.2		76,9	23,3	29,3	30,2	3
F.G <sub>22</sub> .17.7		116,5	38,3	44,5	51,0	4-5
F.G <sub>22</sub> .17.8		47,5	12,2	20,6	23,2	4-5
		40,3	9,6	17,6	18,5	
U.G <sub>29</sub> .20c.2		110,2	28,9	45,2	50,0	5-6
		97,8	22,4	43,5	44,4	6
U.G <sub>29</sub> .24.1				31,1	48,4	
F.JU <sub>1</sub> .2.1		74,4	23,7	35,5	31,0	3-4
SS9		127,0	33,8	51,4	60,4	5-6

		107,3	27,3	45,7	54,4	6
		89,9	18,7	40,8	46,7	6
SS10		112,2	32,4	49,2	44,5	5
		92,2	28,3	37,4	40,6	
M196 (1959 XI 11)		67,4	14,9	24,4	28,9	
M214 (AS VIII 52.53)	OPPEL (1863), L.72/3	113,7	23,4	48,7	34,4	8-9

F.A<sub>3</sub>.17.8; U.AM<sub>2</sub>.9; LL.AR<sub>2</sub>.20a.2; F.CC.70; F.G<sub>5</sub>.6.4; F.G<sub>8</sub>.5.8; F.G<sub>8</sub>.3.5; F.G<sub>10</sub>.6.16;  
F.G<sub>25a</sub>.2; F.GA<sub>6</sub>.15.5

PD6 (16844); PD7 (16827); PD28 (3009); FL2; FL5; R4; E143, ZEISS (1968),L.27/2; E144,  
ZEISS (1968),L.27/3; E150

*Schaireria avellana* (ZITTEL)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
F.A <sub>2</sub> .87.11		69,4	14,4	35,7		4
F.AH <sub>4</sub> .2	OLORIZ (1976), L.21/3	109,6	22,1	49,6		4
		92,3	18,2	43,4	66,7	
LL.AR <sub>2</sub> .20a.1		100,2	21,2	47,2		
		85,4	17,2	39,4	61,0	
LL.AR <sub>2</sub> .20a.5		57,4	9,0	26,0	42,7	4
LL.AR <sub>2</sub> .20a.6		64,8	9,9	30,0	49,1	3
LL.AR <sub>2</sub> .20b.6		56,4	9,2	28,2	40,7	3
LL.AR <sub>2</sub> .20b.10		53,6	7,7	26,8	41,5	
LL.AR <sub>2</sub> .20b.16		132,6	33,4	52,4	84,0	4
		120,6	27,7	49,5	74,1	3-4
		98,6	18,9	46,4	68,7	3
F.C <sub>1</sub> .11.14		113,6	23,4	50,8	59,4	4
		90,4	14,3	42,7	52,3	
F.C <sub>2</sub> .18.1		66,4	11,6	32,3		3
F.C <sub>2</sub> .19.4	OLORIZ (1976), L.21/1a,b	71,7	13,7	33,7		3-4
F.C <sub>2</sub> .19.5		44,4	7,3	23,0	38,6	
Ch.C <sub>2</sub> .19a.6		95,6	24,0	40,6	64,8	3
U.C <sub>2</sub> .19a-b.1		106,3	27,2	41,3	61,0	4-5
F.G <sub>3</sub> .20.6		70,3	14,2	32,2	51,4	
		60,0	10,4	27,8	46,4	

F.G <sub>7</sub> .5.2		72,9	12,7	36,1			
		60,9	10,2	28,7			
F.G <sub>7</sub> .5.3		55,6	12,5	25,4	37,6		5-6
F.G <sub>8</sub> .5.10		74,3	15,7	32,5			4
		60,4	11,8	28,0			4-5
F.G <sub>11</sub> .9.2		56,7	11,0	27,8	35,0		
F.G <sub>15</sub> .19.7		51,8	10,2	23,4	32,3		5-6
F.G <sub>17</sub> .20.14		54,2	7,1	27,2	45,3		2
F.G <sub>22</sub> .19.1		105,4	22,4	48,4	50,7		4
		89,4	15,5	41,8	49,1		3-4
F.G <sub>25c</sub> .2.4		86,7	16,2	39,7	43,3		
		69,8	13,8	32,1	37,3		
F.G <sub>26</sub> .8.1		85,3	18,6	38,4			3-4
		67,3	10,4	31,5	38,3		
		56,8	9,4	29,2			
F.G <sub>26</sub> .12.1		96,3	24,3	40,6	47,8		4
		78,6	15,4	34,2	44,8		4
F.GA <sub>6</sub> .16.1		74,7	16,7	34,5			
U.GA <sub>6</sub> .16b.2		96,8	22,1	44,4			3-4
		84,6	18,1	43,5	58,5		
U.GA <sub>6</sub> .16b.6		68,7	14,8	31,3	45,4		4
		53,4	10,6	25,8	37,8		3
U.GA <sub>6</sub> .17.1		37,7	4,1	19,8	31,1		
U.GA <sub>6</sub> .17.3		28,2	4,2	15,3	21,1		
F.PR.-6.1		75,3	14,7	33,3	43,6		3
F.PR.-5.5		52,8	13,2	25,2	34,2		
F.PR.15		93,5	21,4	40,8	62,8		4-5
SS12		74,5	11,9	39,4	43,6		
		60,3	8,2	32,3	40,3		
M161 (1868 X 135)	ZITTEL (1870),L.31/3	120,5	25,5	56,5			7-8
M199.1 (AS III 1)	ZITTEL (1870),L.31/2abc	35,9	4,6	19,0	21,6		7-8
M199.2 (AS III 1)	ZITTEL (1870),L.31/2a,bc	18,2	2,5	9,6	12,8		
M201 (1964 XXIV 21)		72,8	14,6	37,0	48,9		
M202 (1964 XXIV 56)		61,2	9,4	28,5	38,5		
M205 (1959 XI 12)		22,0	3,2	12,4	10,0		

LL.AR<sub>2</sub>.20a.4; LL.AR<sub>2</sub>.10a.8; LL.AR<sub>2</sub>.20a.8; LL.AR<sub>2</sub>.10a.10; LL.AR<sub>2</sub>.20a.11; LL.AR<sub>2</sub>.20b.3; LL.

AR<sub>2</sub>.20b.9; LL.AR<sub>2</sub>.20b.12; LL.AR<sub>2</sub>.10b.14; LL.AR<sub>2</sub>.20b.15; F.C<sub>2</sub>.19.3; F.G<sub>3</sub>.20.4; F.G<sub>3</sub>.20.8; F.G<sub>3</sub>.20.10; F.G<sub>7</sub>.5.3; F.G<sub>8</sub>.5.12; F.G<sub>11</sub>.7.2; F.G<sub>11</sub>.7.12; F.G<sub>11</sub>.8.4; F.G<sub>11</sub>.9.4; F.G<sub>12</sub>.21.75; F.G<sub>12</sub>.24.3; F.G<sub>13</sub>.12.1; F.G<sub>13</sub>.12.9; F.G<sub>14</sub>.20.1; F.G<sub>14</sub>.22a.42; F.G<sub>15</sub>.19.10; F.G<sub>15</sub>.22.6; F.G<sub>18</sub>.7.3; F.G<sub>18</sub>.7.13; F.G<sub>19</sub>.1.3; F.G<sub>19</sub>.8.1; F.G<sub>22</sub>.20.10; F.G<sub>22</sub>.21.16; F.G<sub>25a</sub>.5; F.G<sub>25d</sub>.1.2; F.GA<sub>1</sub>.57.1; U.GA<sub>6</sub>.16b.1; U.GA<sub>6</sub>.16b.3; U.GA<sub>6</sub>.16b.4; U.GA<sub>6</sub>.16b.5; U.GA<sub>6</sub>.16b.7; U.GA<sub>6</sub>.16b.8; U.GA<sub>6</sub>.16b.9; U.GA<sub>6</sub>.18.2; U.GA<sub>7</sub>.11.1; F.PR.XVI.3; SS13

CS4; PD5 (16823); PD9 (20391); PD20 (16844); FL22; R7; NW5, TOULA (1907),L.18/1; NW14; NW15; GW3; P1 (J 9068)

*Schaireria neoburgensis* (OPPEL)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
F.ACIII.2		47,6	8,2	24,4	30,4	0
U.AM <sub>2</sub> .10a.2		88,6	18,4	39,6	55,4	0
		73,3	12,7	34,2	49,4	0
Ch.C <sub>2</sub> .20a.5				17,6	28,4	0
LL.AR <sub>2</sub> .20b.4		68,3	10,4	34,0		0
LL.AR <sub>2</sub> .20b.5		72,5	12,4	34,3	46,6	0
LL.AR <sub>2</sub> .20b.11		67,8	9,6	35,5	45,4	0
		52,7	7,5	28,8	41,4	0
Ch.C <sub>2</sub> .20a.7		35,3	3,6	19,0	26,4	0
		52,2	5,3	27,7	32,5	0
Ch.C <sub>2</sub> .20a.8		48,7	4,8	25,1		0
Ch.C <sub>2</sub> .20c.9		27,2	2,7	14,6	21,4	0
F.G <sub>7</sub> .4.3				19,6	24,6	0
F.G <sub>7</sub> .4.8		76,7	16,8	33,4	43,3	0
		62,8	10,3	30,0	38,7	0
F.G <sub>10</sub> .9.3		40,1	5,4	20,9	28,8	0
F.G <sub>10</sub> .9.4				12,6	20,4	0
F.G <sub>11</sub> .7.9		72,3	11,8	34,2	43,7	0
F.G <sub>11</sub> .12.11		50,4	4,7	25,9	36,8	0
F.G <sub>12</sub> .21.12		41,5	5,4	22,8	28,6	0
F.G <sub>12</sub> .22.3				21,2	34,4	0
F.G <sub>12</sub> .23.5		57,2	7,3	28,6	41,7	0
F.G <sub>12</sub> .25.1		43,7	4,8	23,0	35,9	0
F.G <sub>12</sub> .26.3		38,0	2,6	20,3		0

F.G <sub>13</sub> .13.3		58,2	9,4	28,8		0
		48,9	5,7	27,3	31,2	0
F.G <sub>14</sub> .21.9		49,7	5,8	25,7	31,4	0
F.G <sub>14</sub> .22a.41		63,8	11,2	35,4		0
F.G <sub>17</sub> .19.4		48,7	8,2	23,7	28,1	0
F.G <sub>17</sub> .20.8		36,7	4,4	18,3	23,4	0
F.G <sub>17</sub> .20.13		47,3	6,7	23,7	31,4	0
F.G <sub>17</sub> .20.16				23,8	36,7	0
F.G <sub>18</sub> .6.1				22,0	32,3	0
F.G <sub>20</sub> .14.1		39,4	4,3	21,0	30,6	0
F.G <sub>21</sub> .8.7		71,4	5,3	39,8	51,3	0
F.G <sub>22</sub> .20.5				20,6	28,6	0
F.G <sub>22</sub> .20.6				26,0	45,3	0
F.G <sub>22</sub> .20.7		43,3	5,3	21,3	31,2	0
F.G <sub>22</sub> .20.8				18,1	31,0	0
F.G <sub>22</sub> .20.9				20,0	36,4	0
F.G <sub>22</sub> .21.9		52,9	9,7	24,7	36,1	0
		45,4	5,7	23,4	32,1	0
F.G <sub>22</sub> .21.10				21,2	39,8	0
F.G <sub>22</sub> .21.13				20,9	32,4	0
F.G <sub>25b</sub> .9.1		100,8	21,7	46,2		0
		85,3	15,6	40,3	49,9	0
Ch.G <sub>27</sub> .6c.2		67,6	12,0	33,1	44,2	0
F.G <sub>x</sub> .4		44,7	4,7	22,3	34,4	0
U.GA <sub>6</sub> .17.2		95,6	21,6	40,0		0
F.GA <sub>7</sub> .12.8	OLORIZ (1976), L.21/5	27,6	2,9	13,5		0
F.PR.-6.2		38,4	4,9	21,0	26,7	0
F.PR.-5.1		56,4	12,2	26,0	33,0	0
F.PR.-5.2		73,4	12,4	35,3	54,4	0
		59,2	8,9	27,7		0
		49,3	5,7	24,4	34,6	0
		40,3	4,3	20,2	30,7	0
F.PR.-5.3	OLORIZ (1976), L.21/4			21,1	24,1	0
F.PR.-5.4				37,4	55,3	0
F.PR.16.17		46,7	4,4	25,6	35,2	0
SS11		90,0	19,9	40,4	57,7	0
		79,4	13,2	39,8	54,5	0

M6		27,9	2,5	14,5		0
M160.1	ZITTEL (1870),L.30	85,5	14,0	41,5	60,5	0
M164 (1973 IX 197)		57,2	6,2	33,0	40,2	0
M168		80,0	11,5	42,7	41,3	0
M169 (1957 VI)		45,0	6,6	24,3	28,5	0
M170 (1957 VI)		60,2	10,0	28,0	40,7	0
M171 (1957 VI)		53,0	7,7	27,0	38,0	0
M175 (AS I 573)	BUCK (1958),L.8/7	45,3	6,7	25,8	37,2	0
M178 (1962 XXIII 175)		80,0	22,0	33,3		0
M195 (1964 XXIV 19)		100,3	11,8	46,0	51,1	0
M198 (1956 I 161)		93,3	24,9	35,6	57,3	0
M200 (1873 III D 33)		89,6	12,2	41,4	55,2	0
M206 (1956 VII 149)		79,6	13,0	41,4	54,9	0
M207 (1956 VII 148)		64,3	8,8	31,2	31,8	0
M211.1	ZITTEL (1870),L.30	87,7	8,0	43,7	57,7	0
		68,8	5,7	39,0	49,8	0
M211.2	ZITTEL (1870),L.30	49,0	1,0	33,4	39,8	0
T329		107,0	31,0	43,7		0
T332 (Ce 1146/20)		124,5	38,7	42,0		0
Z31		67,3	9,3	33,3		0
Ly16 (12917)	FONTANNES (1879),L.13/11	27,3	1,7	12,5		0
Ly105		43,2	5,0	23,0		0
B029		139,0	41,2	52,4	70,0	0
B033		116,4	23,2	54,0		0

F.A<sub>3</sub>.18.4; F.A<sub>8a</sub>; F.A<sub>8'a</sub>; F.A<sub>15</sub>.7.3; F.A<sub>15</sub>.10.3; U.AM<sub>2</sub>.9c.7; U.AM<sub>2</sub>.13.3; LL.AR<sub>2</sub>.20b.13; Ch.C<sub>2</sub>.19c.1; Ch.C<sub>2</sub>.20a.2; Ch.C<sub>2</sub>.20a.3; Ch.C<sub>2</sub>.20a.4; Ch.C<sub>2</sub>.20a.5; Ch.C<sub>2</sub>.20a.6; Ch.C<sub>2</sub>.20c.1; F.G<sub>2x</sub>; F.G<sub>3</sub>.21.8; F.G<sub>8</sub>.8.5; F.G<sub>11</sub>.8.2; F.G<sub>11</sub>.12.3; F.G<sub>11</sub>.13c.13; F.G<sub>11</sub>.14.9; F.G<sub>11</sub>.14.2.12; F.G<sub>12</sub>.20.5; F.G<sub>12</sub>.21.13; F.G<sub>12</sub>.23.3; F.G<sub>14</sub>.3.1; F.G<sub>14</sub>.21.1; F.G<sub>14</sub>.22.2; F.G<sub>14</sub>.22.23; F.G<sub>14</sub>.22.24; F.G<sub>14</sub>.22.29; F.G<sub>14</sub>.22a.40; F.G<sub>16</sub>.15.5; F.G<sub>17</sub>.19.5; F.G<sub>18</sub>.7.1; F.G<sub>18</sub>.7.2; F.G<sub>19</sub>.10.1; F.G<sub>22</sub>.20.3; F.G<sub>22</sub>.20.5; F.G<sub>22</sub>.21.14; F.G<sub>23</sub>.20.4; F.G<sub>23</sub>.23.1; F.GA<sub>1</sub>.30.1; U.GA<sub>6</sub>.17.4; F.GA<sub>6</sub> 17.16; F.GA<sub>7</sub>.14.2; F.GA<sub>7</sub>.16.9

M159, SCHLOSSER (1881), L.1/14,a; M160.2, ZITTEL (1870), L.30; M163 (1957 VI); M165 (1913 IX 197), SCHNEID (1915), L.4 (20)/5,a,b; M166 (1957 VI); M167 (1958 I 289), OPPEL (1863), L.58/5a,b; M172 (1979 I VI); M174 (1979 I 5); M176 (1979 I 10); M179 (1957 VI); M180 (AS VIII 55); M181 (1957 VI); M182 (1957 VI); T5 (Ce 1146/19), BUCK (1958), L.8/5; T330; T331; T333, BUCK (1958), L.VIII/6; T334; T335; T336; T337; T339; T340.1; T340.2; T341; T405,



QUENSTEDT (1887.88), L.126/17; T406, QUENSTEDT (1887.88), L.126/18; T407, QUENSTEDT (1887.88), L.126/15; B37.1 (J 13059/1); B37.2 (J 13059/2); Ly7 (12932), FONTANNES (1879), L.13/7; Ly154, COLLIGNON (1959), L.110/407; CS7.1; CS7.2; PD8 (20393); PD29 (6934); PD33 (903); B02; B020; B083; FL18.1; FL18.2; FL23; R8; E141, ZEISS (1968), L.27/4; E142, ZEISS (1968), L.27/1; E145; E146; E147; E148; E149; NW3, TOULA (1907), L.18/3; NW27; NW31; NW39; GW10.1; GW10.2; GW14; P23 (J 8823)

*Schaireria episa* (OPPEL)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
M221.(1957 II)		49,7	12,9	22,2	28,3	0
T258		31,3	10,2	13,3		0
T259		30,7	9,8	12,3	14,5	0
L9		29,0	10,0	13,7	14,2	0
L67.1		30,7	8,3	14,6	14,8	0
L67.3		35,7	6,5	11,8		0
L89		67,1	23,2	25,3	26,2	0
L102.1		40,0	12,2	16,5	14,6	0
L102.2		47,0	15,2	20,5	20,7	0
L136		135,6	53,2	50,5	50,3	0

M9; M10; M44 (I 45); M45 (1966 I 201), SCHAIRER & BARTHEL (1979), L.3/2; T7 (Ce 1146/8), BUCK (1958), L.4/2; L67.2; L105; L229; L322 (19583), BUCK (1959), L.4/1; Ly17 (12920), FONTANNES (1879), L.13/10; E128

*Schaireria longaeva* (LEANZA)

Sigla	Original	D	O	H	E	TU
T.GA <sub>11</sub> .89.1		50,0	10,3	24,6		
SS14		67,3	14,2	30,2		4
		58,0	12,0	27,1		4
SS15		77,5	15,5	38,6		
SS17		72,3	16,7	31,4	42,0	
		58,3	11,9	27,1		
SS18		82,7	16,4	36,4		2-3
		64,3	11,7	30,5	39,6	3

		55,0		8,6		27,7		32,6		2-3
		42,5		6,8		21,7				3-4

T.GA<sub>7</sub>.30B.2; T.GA<sub>7</sub>.32.15; T.GA<sub>8</sub>.11.10; SS16

1948

1949

1950

1951

1952

1953

1954

1955

1956

1957

1958

1959

1960

1961

1962

1963

1964

1965

1966

1967

1968

1969

1970

1971

1972

1973

1974

1975

1976

1977

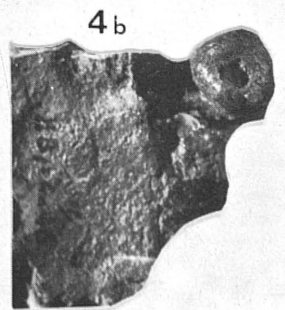
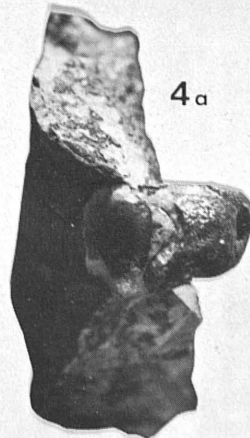
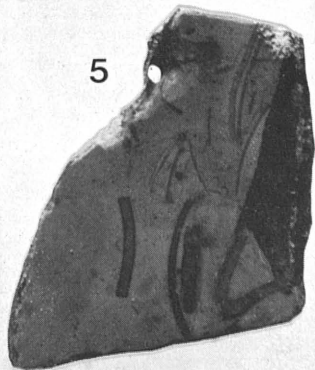
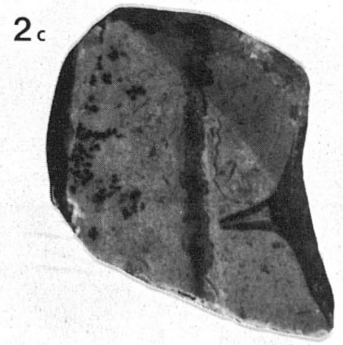
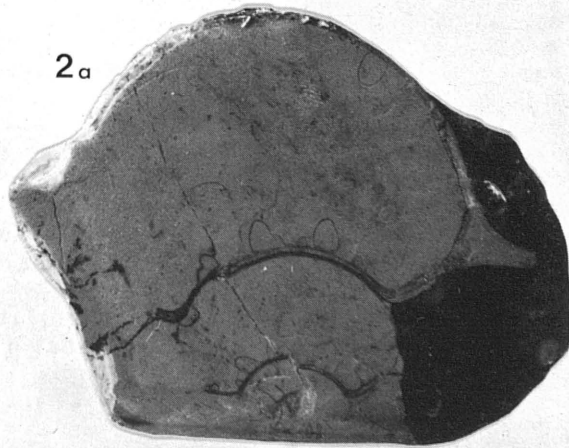
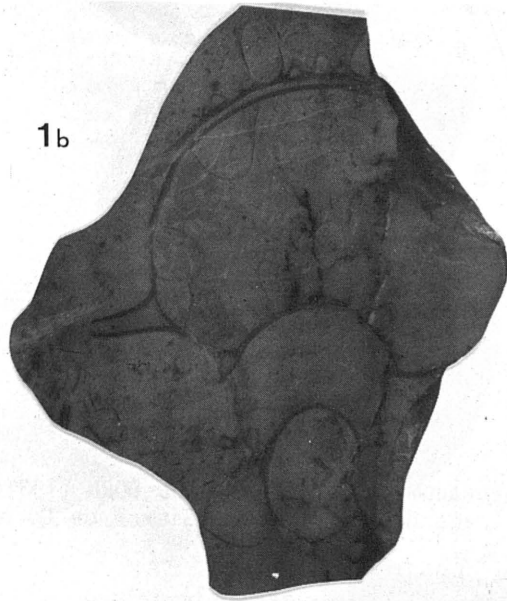
1978

1979

# LAMINAS

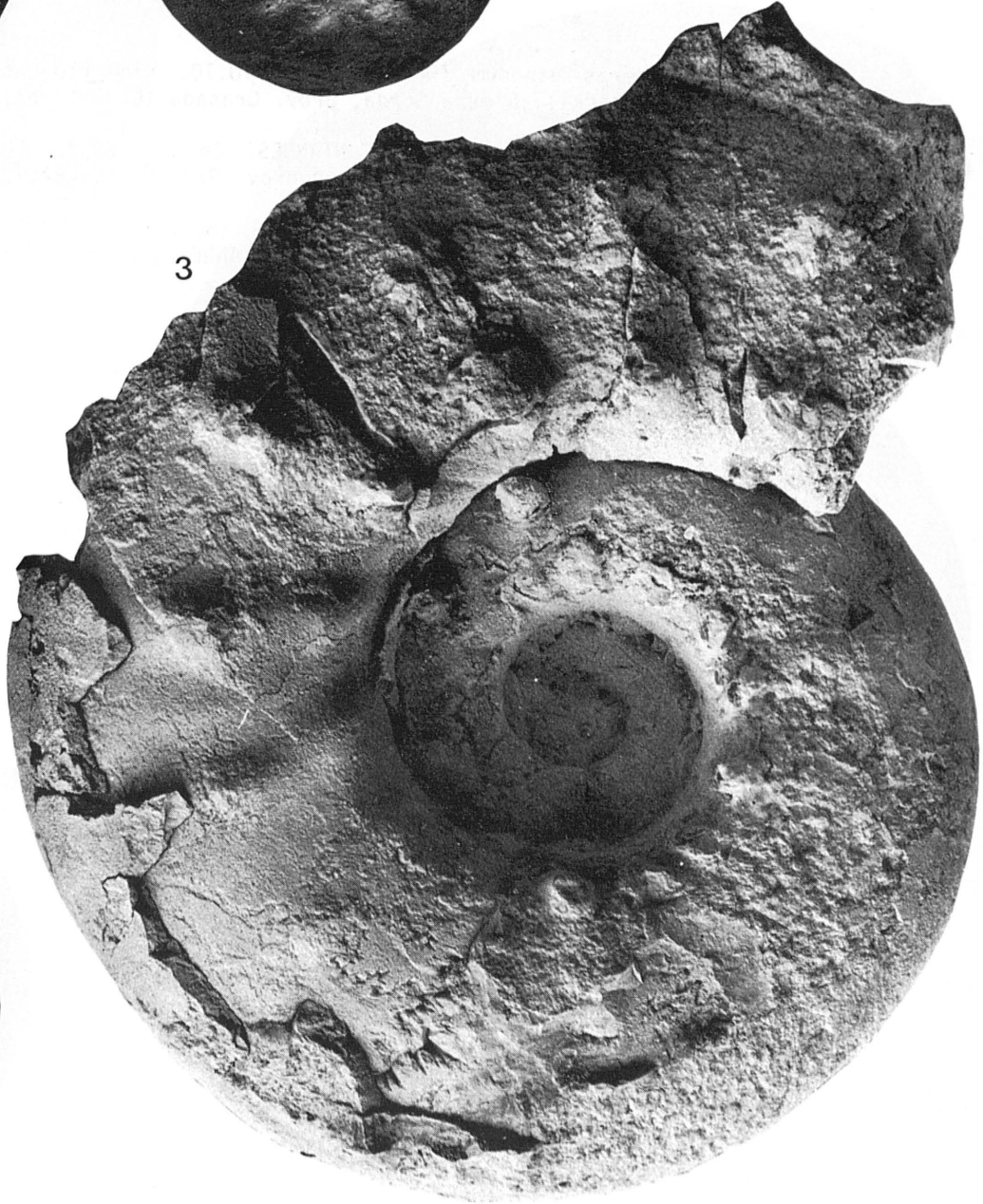
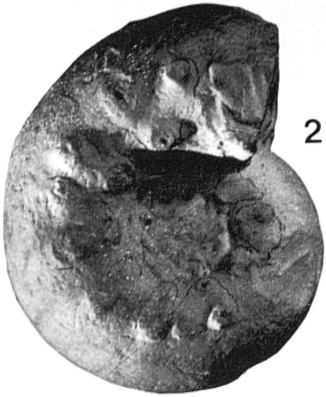
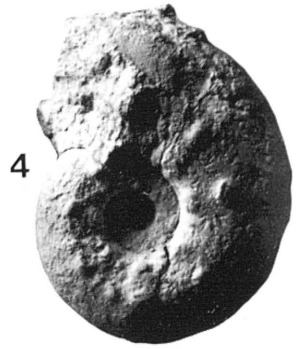
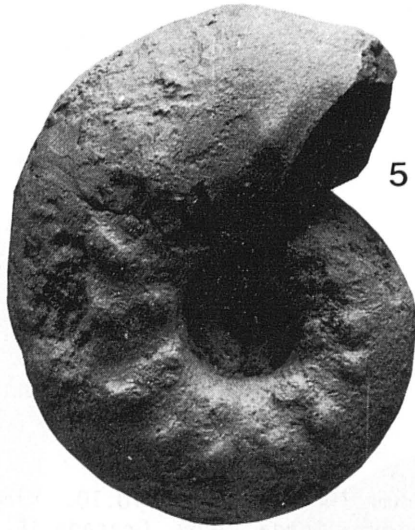
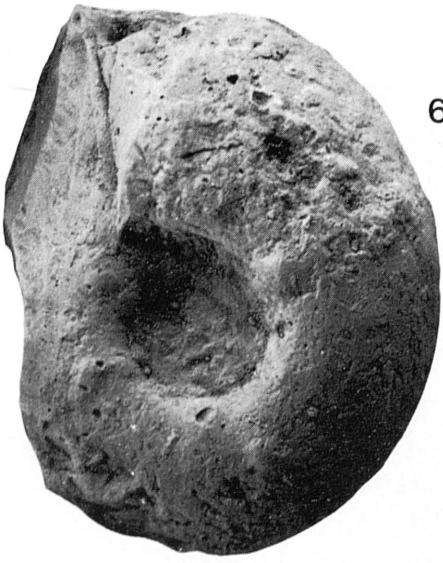
## L A M I N A 1

- Fig.1. *Aspidoceras binodum* (OPPEL). U.AM<sub>1</sub>.B.23. Kimmeridgense inferior (zona de Strombecki). Almola, prov. Málaga (C. Béticas). (1c x2).
- Fig.2. *Aspidoceras sesquinodosum* FONTANNES. U.AM<sub>1</sub>.1.4. Kimmeridgense inferior (zona de Strombecki). Almola, prov. Málaga (C. Béticas). (2a x1.5; 2b, 2c x2). (tubérculos externos seccionados).
- Fig.3. *Aspidoceras hystricosum* (QUENSTEDT), tubérculo externo. U.AC 2<sub>1</sub>.51.77. Kimmeridgense medio-superior. Alta Coloma, prov. Granada (C. Béticas). x1.5.
- Fig.4. *Aspidoceras hystricosum* (QUENSTEDT), tubérculo interno aislado. U.UB<sub>1</sub>.2.46. Kimmeridgense medio-superior. Ubrique, prov. Málaga (C. Béticas). x1.5.
- Fig.5. *Orthaspidoceras ziegleri* sp.nov. U.AC 2<sub>1</sub>.5b.57. Kimmeridgense inferior-medio. Alta Coloma, prov. Granada (C. Béticas). x1.5.



## L A M I N A 2

- Fig.1. *Euaspidoceras babeanum* (D'ORBIGNY) sensu DORN (1931). TE.Q1.21.9. Oxfordense superior (zona de Bimammatum). Sierra de Quípar, prov. Murcia (C. Béticas).
- Fig.2. *Aspidoceras binodum* (OPPEL). T78. Kimmeridgense inferior. Salmendingen (Sur de Alemania). Original QUENSTEDT (1887-88), L.117/12. Geol.Paläont. Institut u.Museum, Tübingen. Molde.
- Fig.3. *Aspidoceras binodum* (OPPEL). U.AM<sub>1</sub>.1.19. Kimmeridgense inferior (zona de Strombecki). Almola, prov. Málaga (C. Béticas).
- Fig.4. *Aspidoceras binodum* (OPPEL). Ch.G 25b.4.4. Oxfordense superior (zona de Bimammatum). Sierra Gorda, prov.Granada (C. Béticas).
- Fig.5. *Aspidoceras binodum* (OPPEL). Ch.G 27.1.7. Kimmeridgense inferior (parte media, zona de Strombecki). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.6. *Aspidoceras sesquinodosum* FONTANNES. Ly9 (12023). ¿Titónico inferior?. (¿zona de Hybonotum?). Crússol (Francia). Original FONTANNES (1879), L.12/10a,b. Dept.d.Sci.Terre,Lyon. Molde.

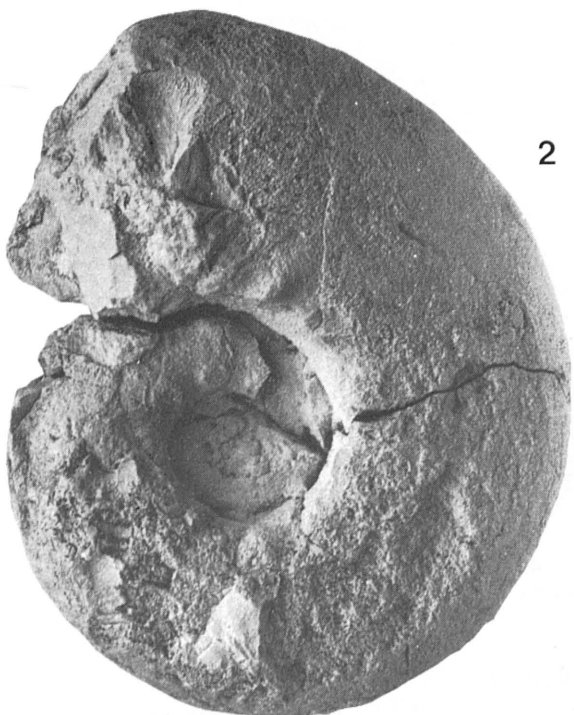




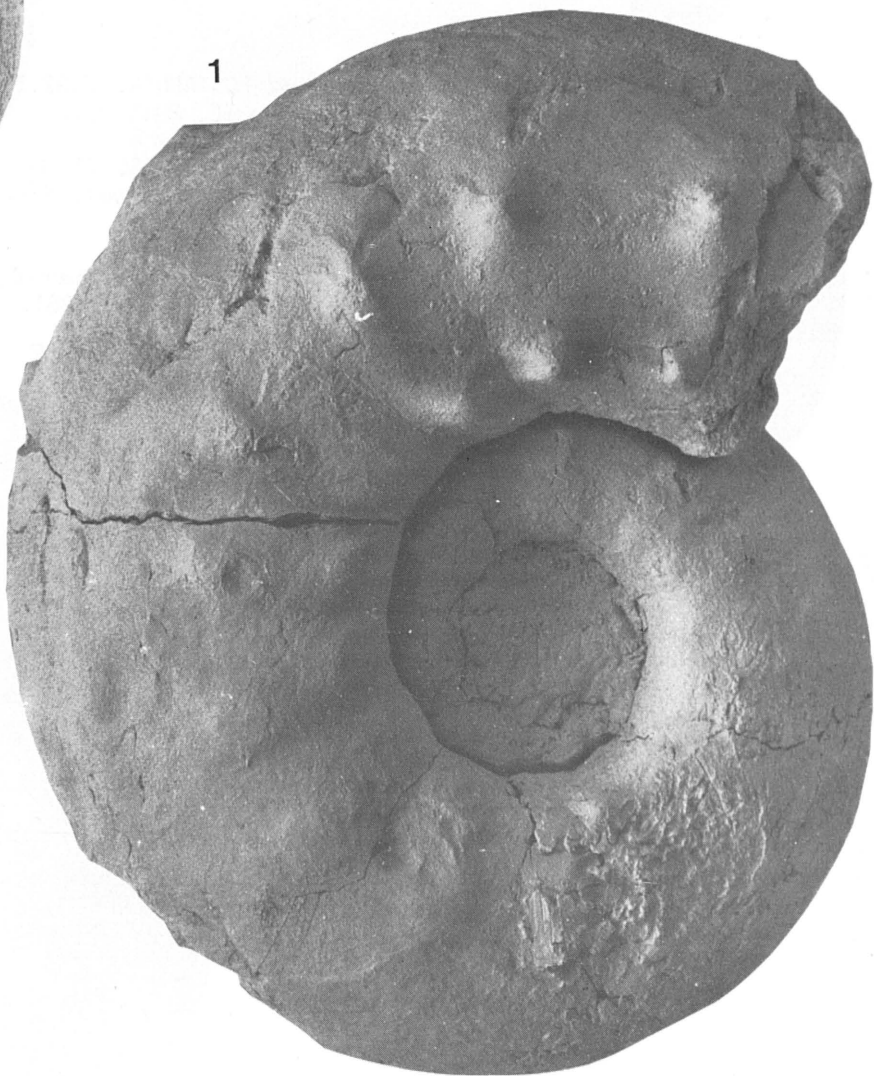
L A M I N A 3

- Fig.1. *Aspidoceras binodum* (OPPEL). U.C 2.10.10. Kimmeridgense inferior (zona de Strombecki). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.2. *Aspidoceras sesquinodosum* FONTANNES. Ch.G 27.6b.1. Kimmeridgense medio (zona de Cavouri). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.3. *Aspidoceras sesquinodosum* FONTANNES (Holotipo). Ly25 (12908). Crûssol (Francia). Original DUMORTIER & FONTANNES (1876), L.18/6,a. Dept.d.Sci. Terre, Lyon. Molde.

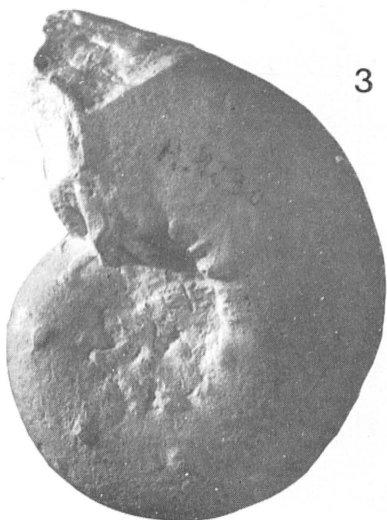
2



1

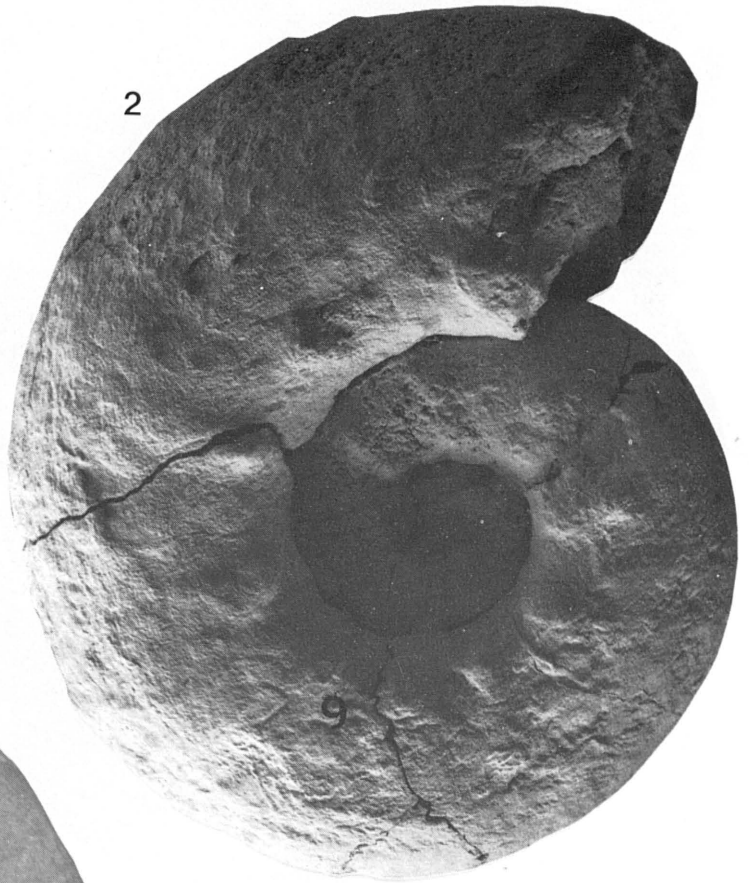
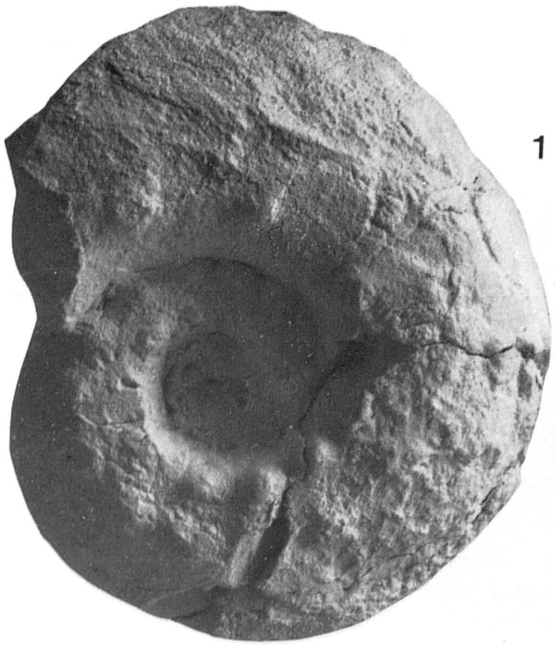


3



L A M I N A 4

- Fig.1. *Aspidoceras sesquinodosum* FONTANNES. K.G2.19.3. Kimmeridgense inferior. Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.2. *Aspidoceras sesquinodosum* FONTANNES. Ch.G 27.4.1. Kimmeridgense inferior (subzona de Uhlandi, zona de Divisum). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.3. *Aspidoceras uninodosum* TOULA. T76. Kimmeridgense inferior. Stetten (Sur de Alemania). Original QUENSTEDT (1887-88), L.117/5. Geol.Paläont.Institut.u.Museum, Tübingen. Molde.



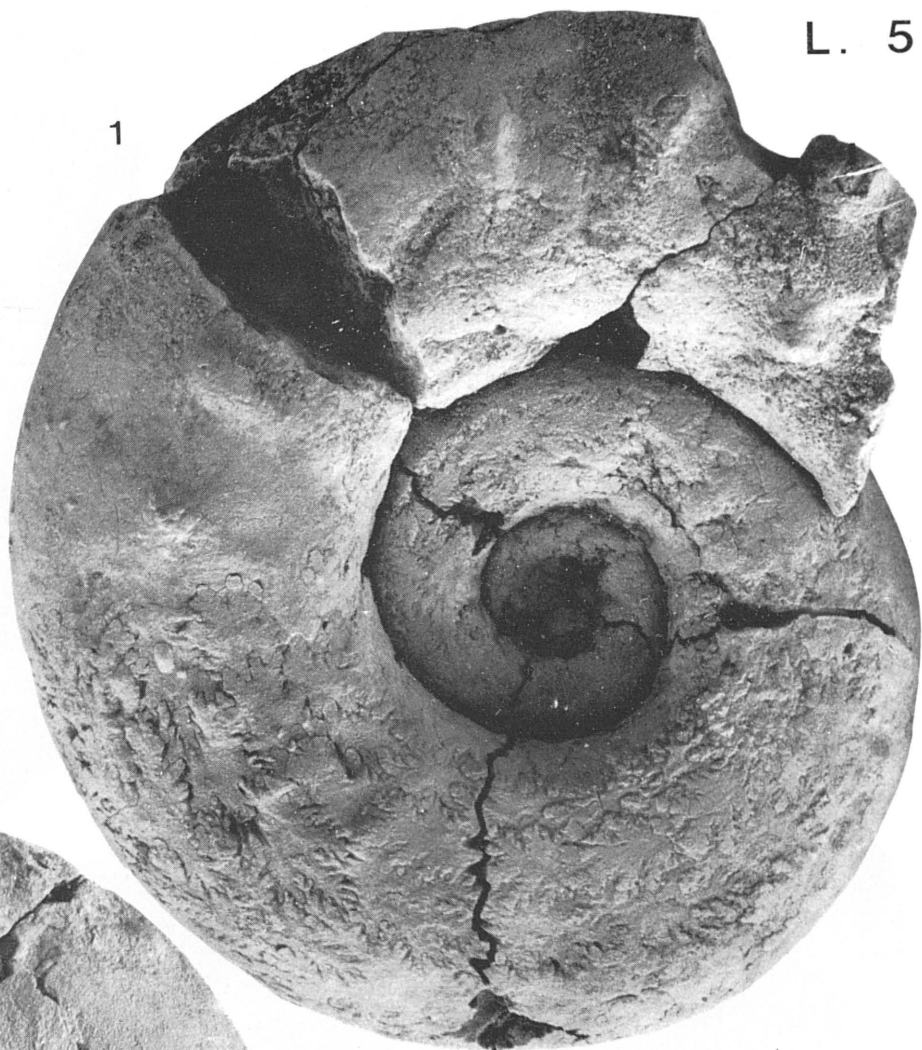
L A M I N A 5

Fig.1. *Aspidoceras linaresi* sp.nov. (Holotipo). Ch.G27.1-2.2. Kimmeridgense inferior (parte superior, zona de Strombecki). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).

Fig.2. *Aspidoceras linaresi* sp.nov. F.G 16.5.1. Kimmeridgense inferior (parte superior, zona de Strombecki). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).

L. 5

1



2



L A M I N A 6

Fig.1. *Aspidoceras linaresi* sp.nov. U.G 28.6b.2. Kimmeridgense inferior (parte superior, zona de Strombecki). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).

Fig.2. *Aspidoceras uninodosum* TOULA. Ch.G23.7.3. Kimmeridgense inferior (subzona de Uhlandi, zona de Divisum). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).





1

2





L A M I N A 7

Fig.1. *Aspidoceras uninodosum* TOULA. Ch.G<sub>23</sub>.7.1. Kimmeridgense inferior (subzona de Uhlandi, zona de Divisum). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).

Fig.2. *Aspidoceras uninodosum* TOULA. Ch.G<sub>27</sub>.4.7. Kimmeridgense inferior (subzona de Uhlandi, zona de Divisum). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).



1

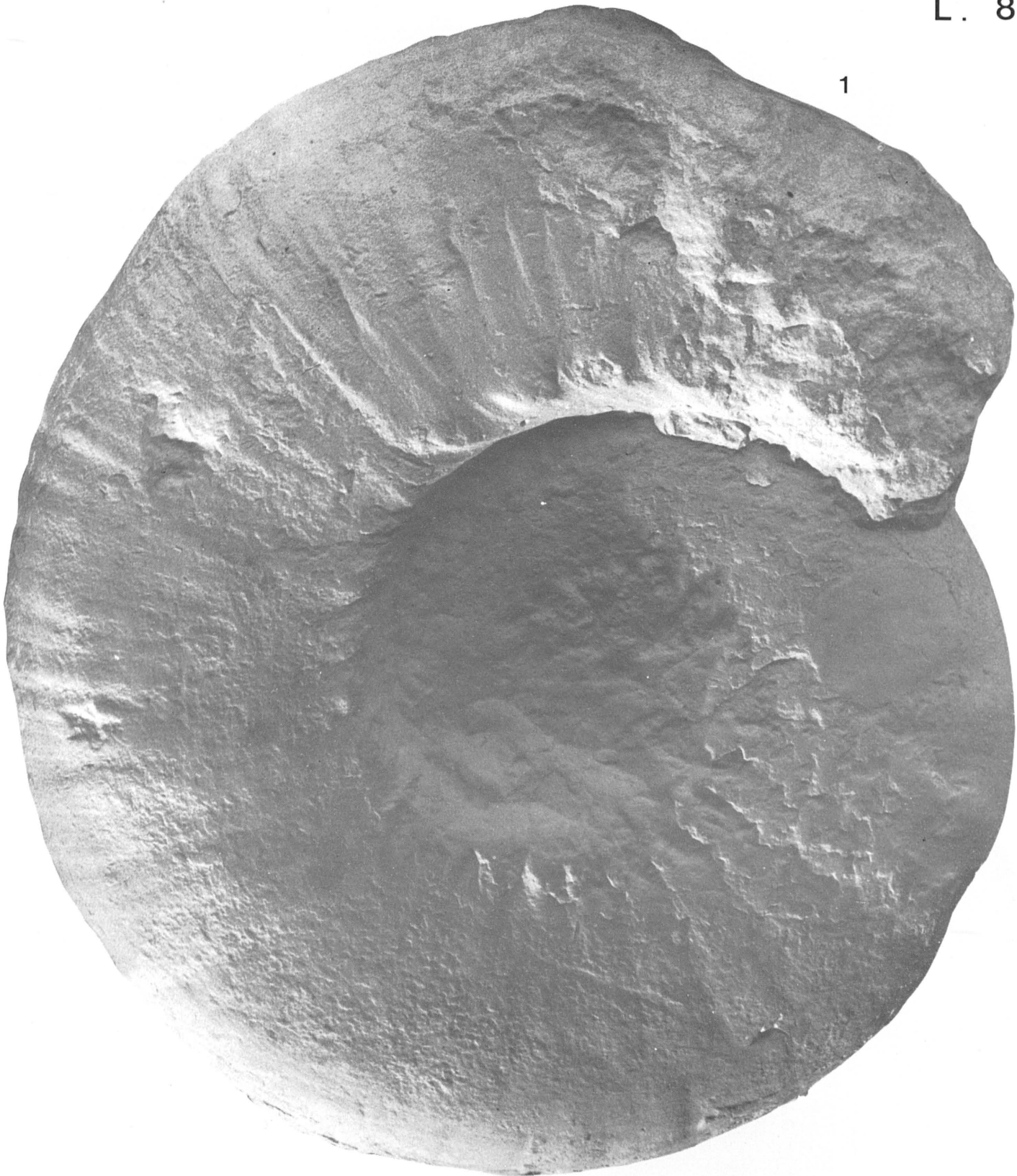
2



L A M I N A 8

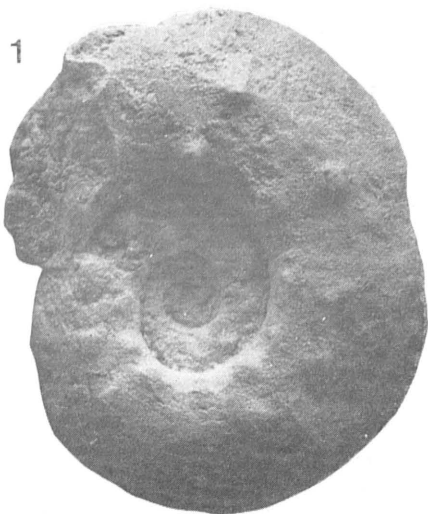
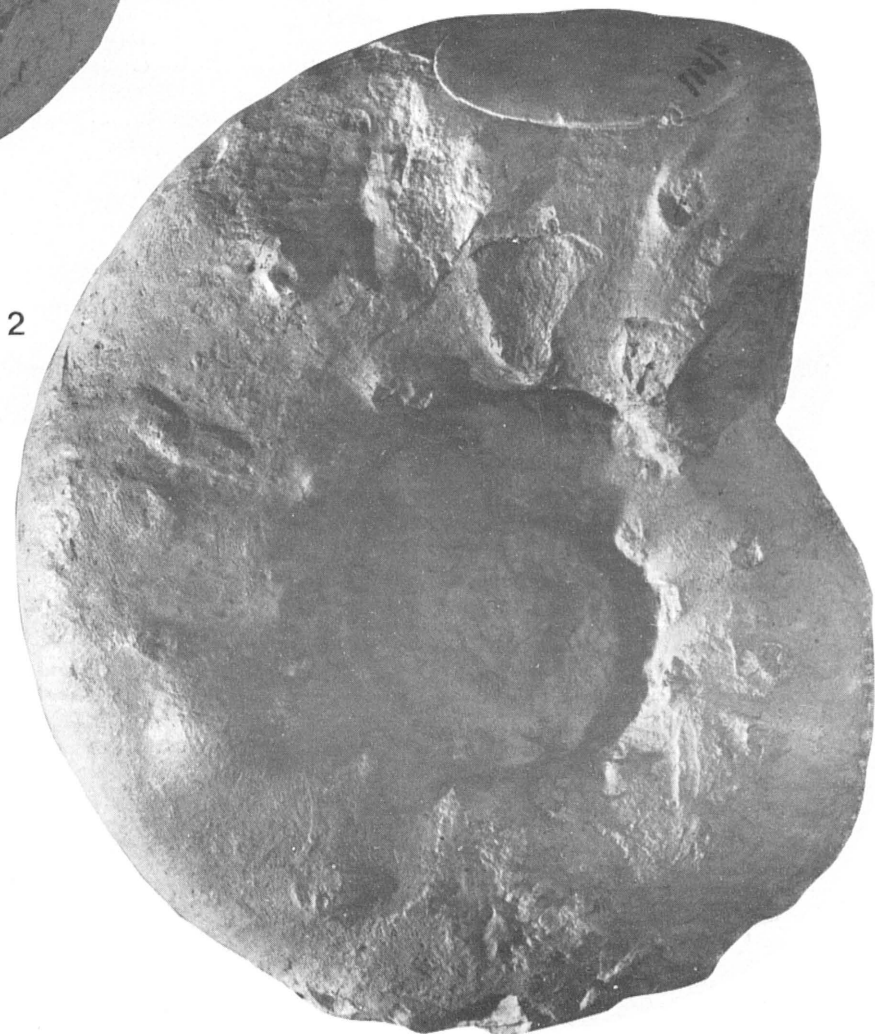
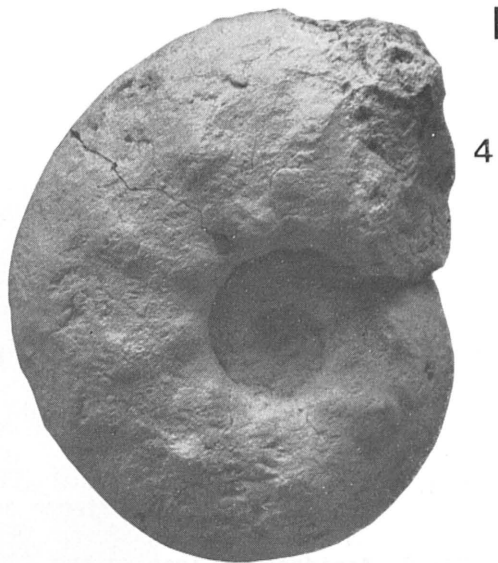
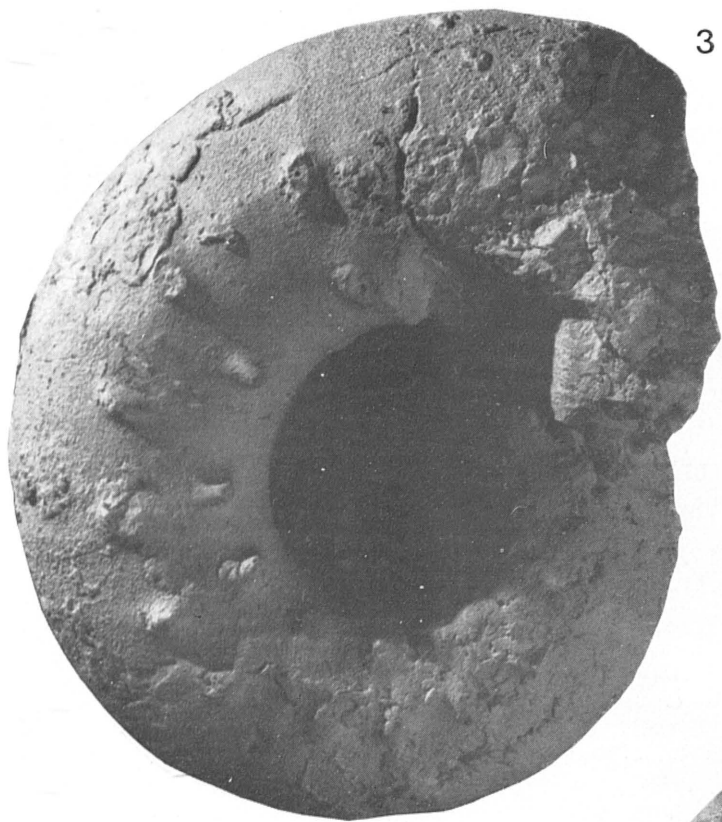
Fig.1. *Aspidoceras acanthicum* (OPPEL). T68. Kimmeridgense medio. Melchingen (Sur de Alemania). Original QUENSTEDT (1887-88), L.117/2. Geol.Paläont. Institut u.Museum, Tübingen. Molde.

1



L A M I N A 9

- Fig.1. *Aspidoceras longispinum* (SOWERBY). F.G 23.9.6. Kimmeridgense medio (zona de Compsum). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.2. *Aspidoceras longispinum* (SOWERBY). T84. Kimmeridgense medio. Ochsenwang. Original QUENSTEDT (1887-88), L.118/5. Geol.Paläont.Institut u.Museum, Tübingen. Molde.
- Fig.3. *Aspidoceras longispinum* (SOWERBY). M31 (1957 II 411). Titónico inferior. Laisacker bei Neuburg (Sur de Alemania). Original SCHAIRER & BARTHEL (1979), L.4/1. Col. Fruth. Bay.Staatss.f.Paläont.u.historische Geol., München. Molde.
- Fig.4. *Aspidoceras hystricosum* (QUENSTEDT). Ch.C2.15.5. Kimmeridgense medio (zona de Cavouri). Sierra de Cabra, prov. Córdoba (C. Béticas).

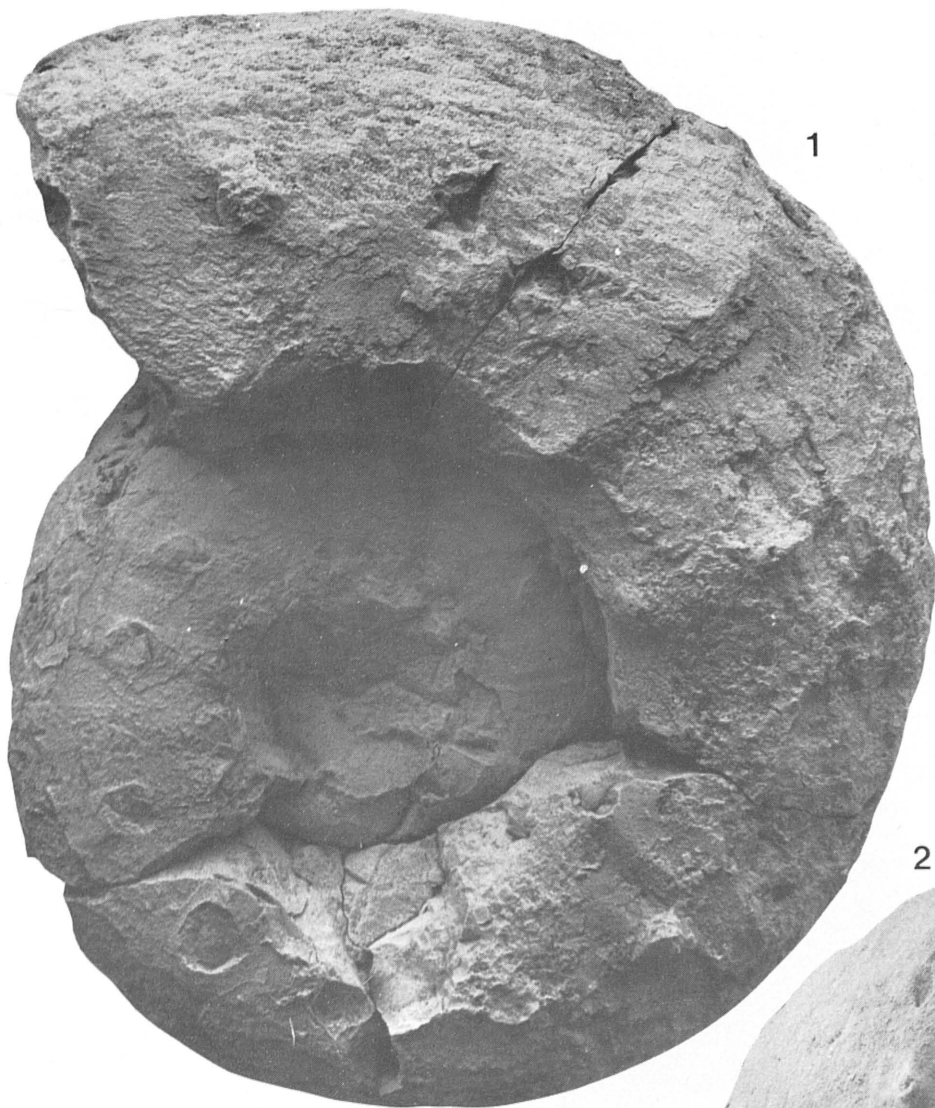


L A M I N A 10

Fig.1. *Aspidoceras hystricosum* (QUENSTEDT). F.GA<sub>1</sub>.50.1. Kimmeridgense superior (zona de Beckeri). Sierra de Gaena, prov. Córdoba (C. Béticas).

Fig.2. *Aspidoceras longispinum* (SOWERBY). F.G<sub>7</sub>.-1.6. Kimmeridgense medio (zona de Cavouri). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).







L A M I N A 11

Fig.1. *Aspidoceras hystricosum* (QUENSTEDT). SS33. Kimmeridgense medio-superior.  
Arroyo de Los Molinos, prov. Cádiz (C. Béticas).

1



L A M I N A 12

Fig.1. *Aspidoceras hystricosum* (QUENSTEDT). Holotipo. T91. Kimmeridgense medio. Festung Ulm (Sur de Alemania). Original QUENSTEDT (1887-88), L.122/3. Geol.Paläont.Institut u.Museum, Tübingen. x0.62.

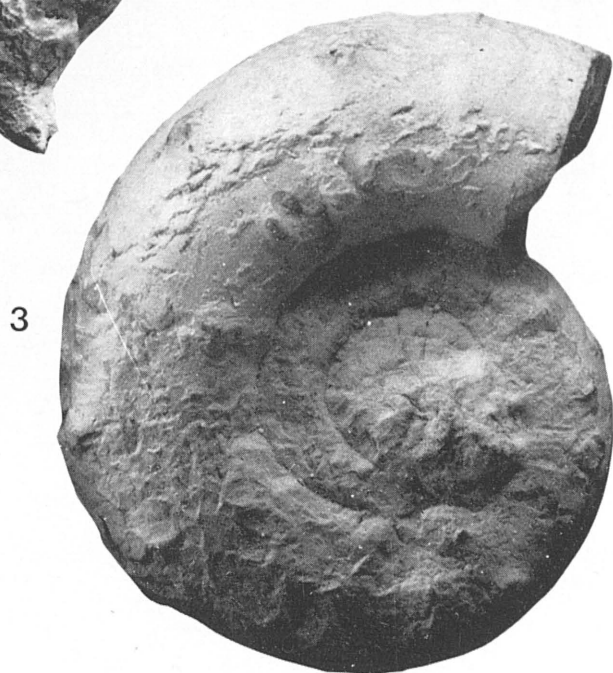
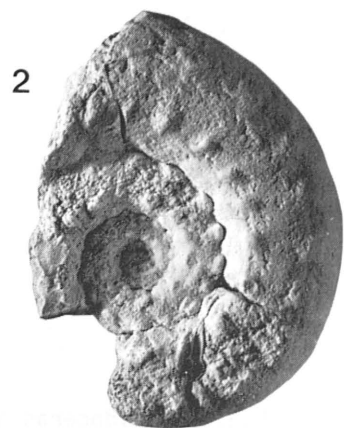
L. 12

1



L A M I N A 13

- Fig.1. *Aspidoceras apenninicum* ZITTEL. U.AC 21.5a.103. Kimmeridgense medio-superior. Alta Coloma, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.2. *Aspidoceras apenninicum* ZITTEL. F.G<sub>12</sub>.14.30. Kimmeridgense superior (parte superior, zona de Beckeri). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.3. *Aspidoceras apenninicum* ZITTEL. (Holotipo). M162 (1968 X 136). ¿Kimmeridgense superior?. Monte Catria (Italia). Original ZITTEL (1870), L.5(29)/6 Bay.Staatss.f.Paläont.u.historische Geol., München. Molde.



L A M I N A 14

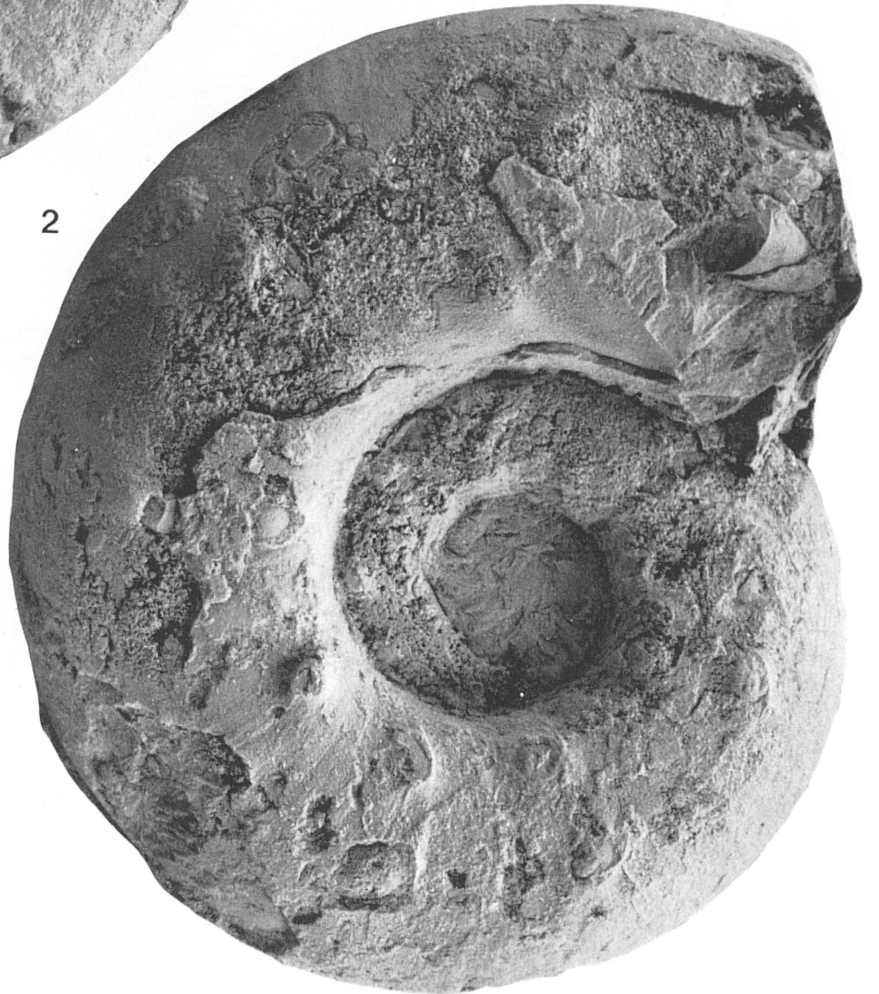
- Fig.1. *Aspidoceras apenninicum* ZITTEL. Ch.C<sub>2</sub>.16b.9. Kimmeridgense superior (parte inferior, zona de Beckeri). Sierra de Cabra, prov. Córdoba (C. Béticas).
- Fig.2. *Aspidoceras longispinum* (SOWERBY). U.AM<sub>1</sub>.II. Kimmeridgense medio-superior Almola, prov. Málaga (C. Béticas).



1



2





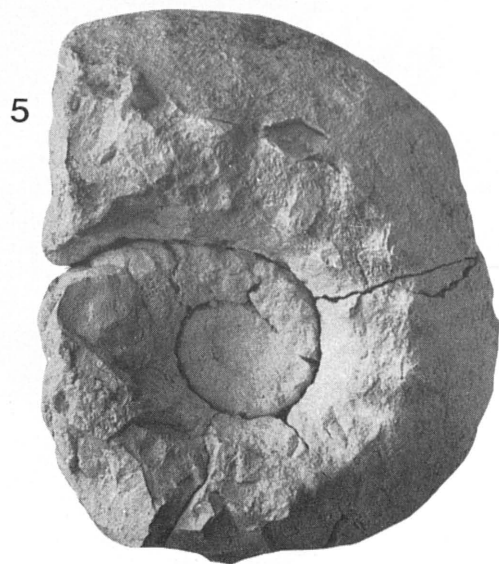
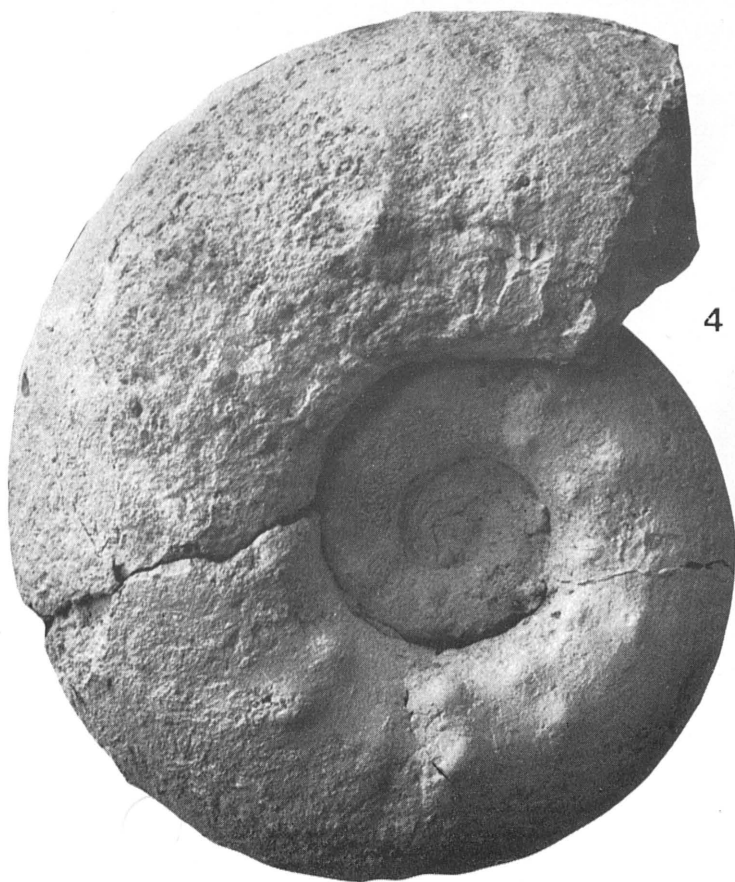
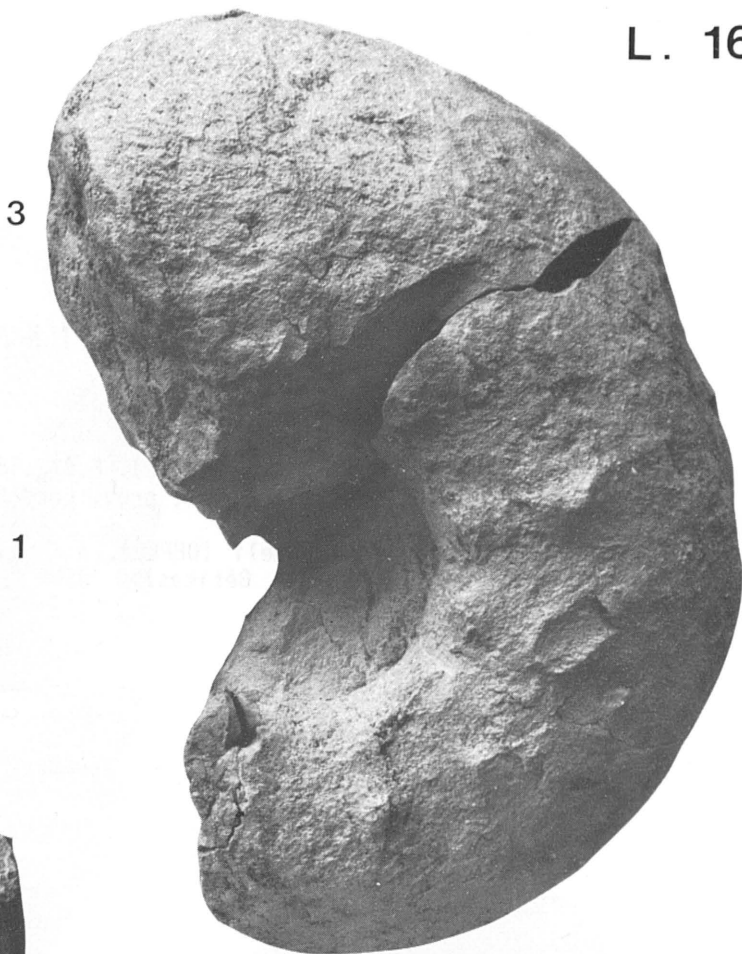
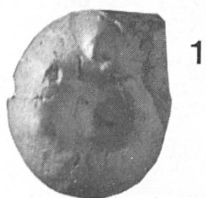
L A M I N A 15

- Fig.1. *Aspidoceras longispinum* (SOWERBY). U.AC 21.5a.44. ¿Kimmeridgense medio?. Alta Coloma, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.2. *Aspidoceras caletanum* (OPPEL). HI. Kimmeridgense medio. Jacobsberg, Porta Westfalia (Alemania). Col. Pfaff. Amt.f.Bodenforschung, Hannover. Molde.
- Fig.3. *Aspidoceras venzoi* sp.nov. B066. ¿Kimmeridgense medio?. Garsogoró (Etiopia). Original VENZO (1959), L.9/2. Istituto d.Geol. e Paleont., Bologna.



L A M I N A 16

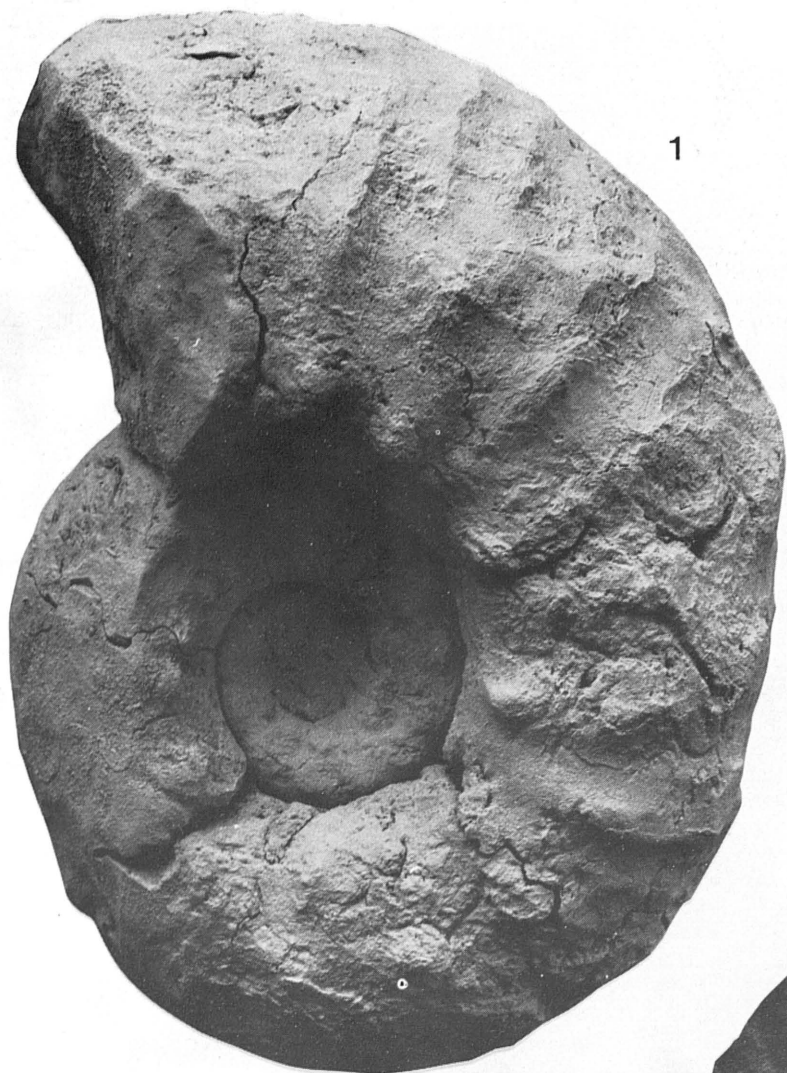
- Fig.1. *Aspidoceras rogoznicense* (ZEUSCHNER). M193 (AS III 2). Titónico. Rogoznik (Polonia). Original ZITTEL (1870), L.7(31)/4a,b; BUCK (1958), L.8/1. Bay. Staatss.f.Paläont.u.historische Geol., München. Molde.
- Fig.2. *Aspidoceras rogoznicense* (ZEUSCHNER). Ch.C<sub>2</sub>.17c.3. Kimmeridgense superior (parte superior, zona de Beckeri). Sierra de Cabra, prov. Córdoba (C. Béticas).
- Fig.3. *Aspidoceras rogoznicense* (ZEUSCHNER). F.G 10.6.40. Kimmeridgense superior (zona de Beckeri). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.4. *Aspidoceras rogoznicense* (ZEUSCHNER). F.Gg.10.6. Titónico inferior (parte inferior, zona de Hybonotum). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.5. *Aspidoceras rafaeli* (OPPEL). F.G 19.18.21. Titónico inferior (zona de Richteri). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas). Original OLORIZ (1976), L.23/4.



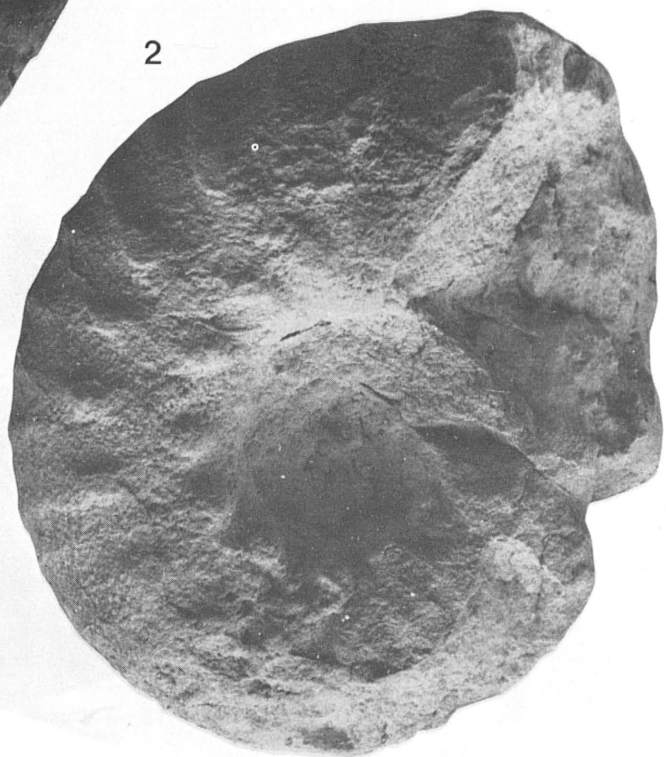
L A M I N A 17

Fig.1. *Aspidoceras rafaeli* (OPPEL). F.GA<sub>6</sub>.15.2. Titónico inferior (zona de Hybodontum). Sierra de Gaena, prov. Córdoba (C. Béticas).

Fig.2. *Aspidoceras rafaeli* (OPPEL). F.G 16.x. Titónico inferior. Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).



1



2

L A M I N A 18

Fig.1. *Aspidoceras rafaeli* (OPPEL). Holotipo. Titónico. Neuburg (Sur de Alemania). Original OPPEL (1863), L.62/1. Naturhistorisches Vereins, Augsburg. Molde.

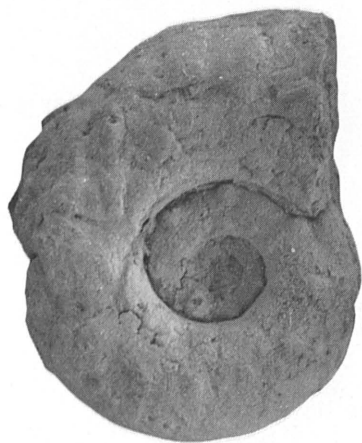




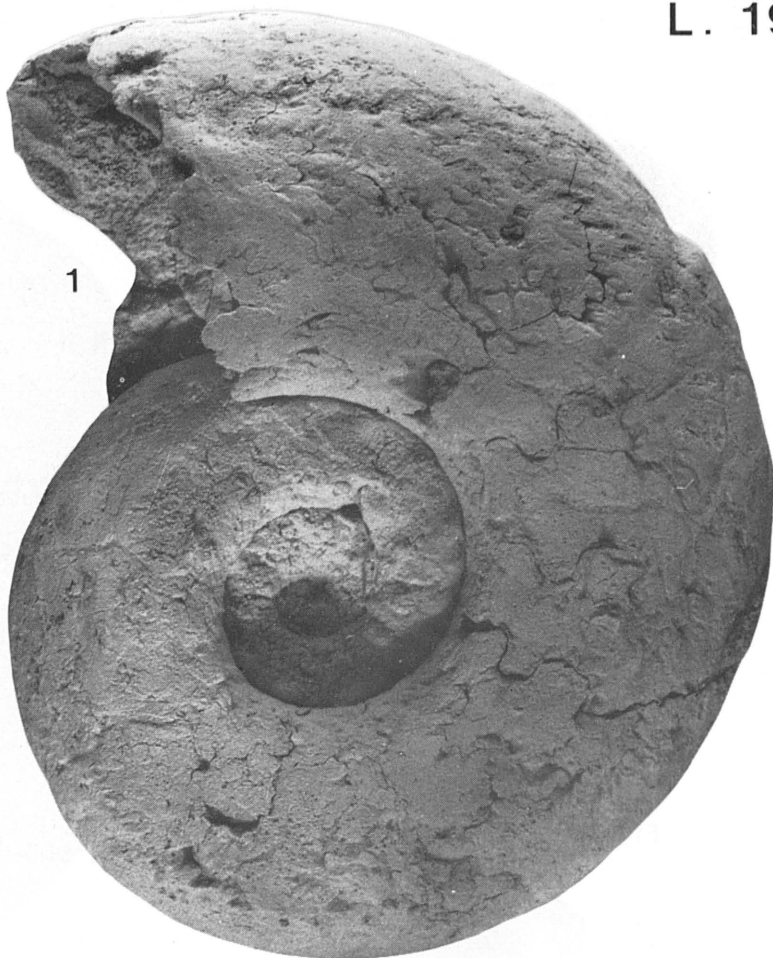


L A M I N A 19

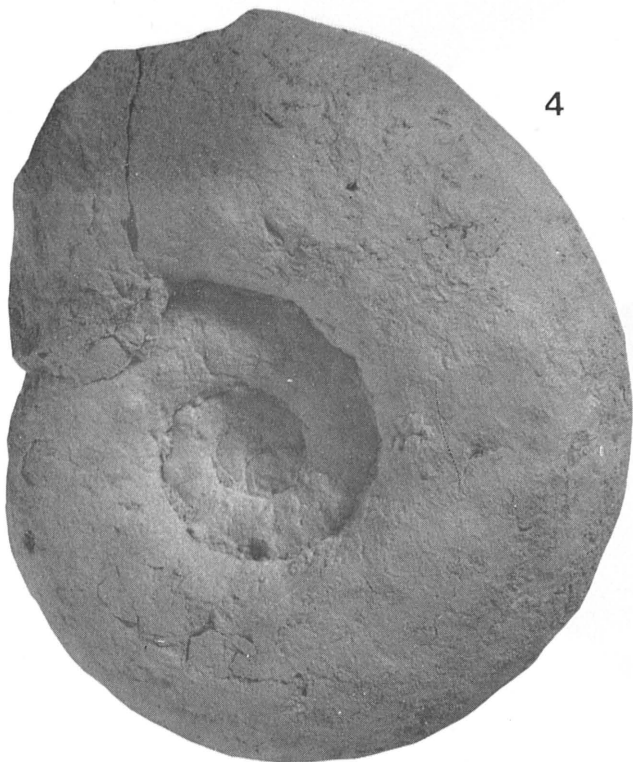
- Fig.1. *Aspidoceras taverai* sp.nov. T.GA<sub>7</sub>.R. Sierra de Gaena, prov. Córdoba (C. Béticas).
- Fig.2. *Aspidoceras taverai* sp.nov. T.GA<sub>7</sub>.23.138. Titónico superior (zona de Durangites). Sierra de Gaena, prov. Córdoba (C. Béticas).
- Fig.3. *Aspidoceras taverai* sp. nov. T.GA<sub>10</sub>.7.2. Berriasense (zona de Jacobi). Sierra de Gaena, prov. Córdoba (C. Béticas).
- Fig.4. *Aspidoceras taverai* sp. nov. T.GA<sub>13</sub>.12.21. Berriasense (zona de Jacobi). Sierra de Gaena, prov. Córdoba (C. Béticas).



2



1



4

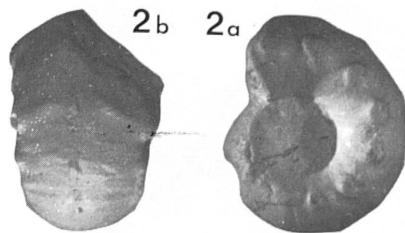


3

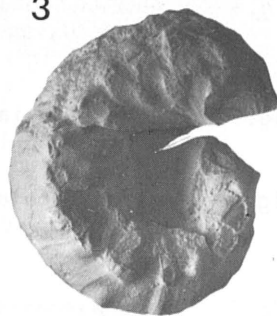
L A M I N A 20

- Fig.1. *Aspidoceras taverai* sp. nov. (Holotipo). T.GA<sub>7</sub>.29.137. Berriasense (zona de Jacobi). Sierra de Gaena, prov. Córdoba (C. Béticas).
- Fig.2. *Pseudohimalayites steinmanni* (HAUPT). M194.2 (AS III 3). Titónico. Rogoznik (Polonia). Original ZITTEL (1870), L.7(31)/3a,b,c. Molde (2c, 2d x2).
- Fig.3. *Pseudohimalayites steinmanni* (HAUPT). F.PR.-5.27. Titónico inferior (zona de Verruciferum). Puerto Rico, prov. Jaén (C. Béticas).
- Fig.4. *Pseudohimalayites steinmanni* (HAUPT). F.AC<sub>3</sub>.5. Titónico inferior (zona de Verruciferum). Alta Coloma, prov. Granada (C. Béticas). Original OLORIZ (1976), L.22/4a,b.
- Fig.5. *Pseudohimalayites steinmanni* (HAUPT). F.C<sub>2</sub>.23.19. Titónico inferior (parte inferior, zona de Verruciferum). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).

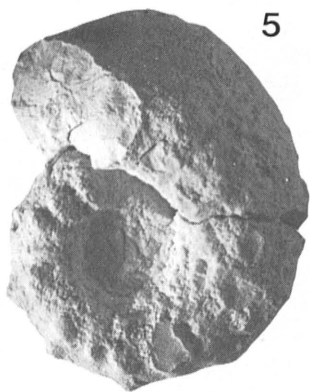
1



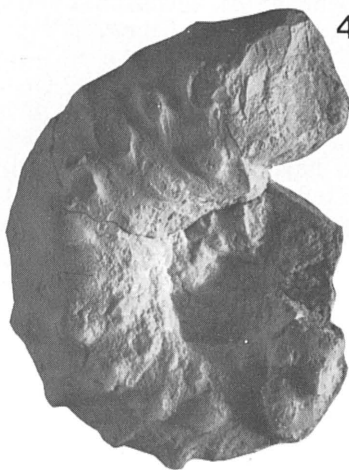
3



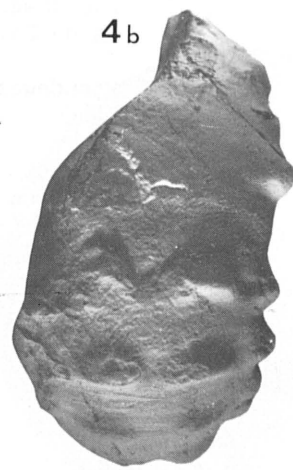
5



4a

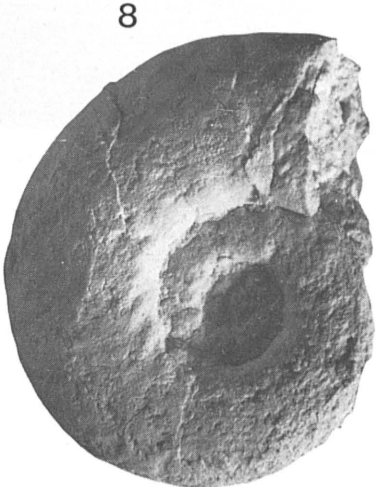
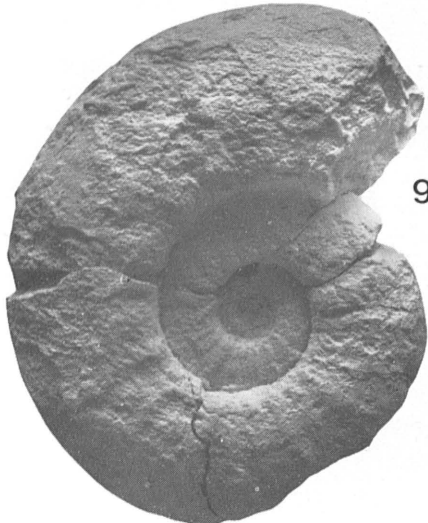
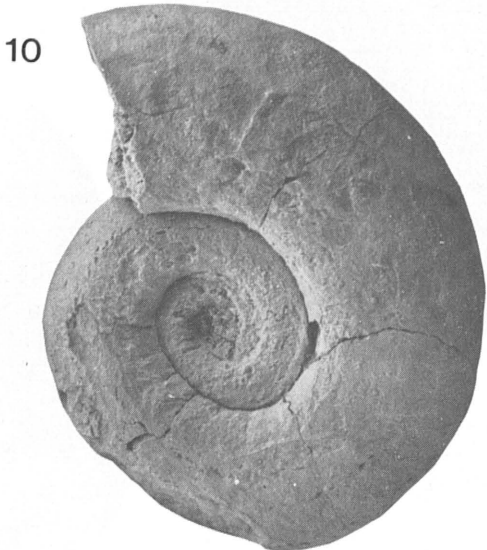
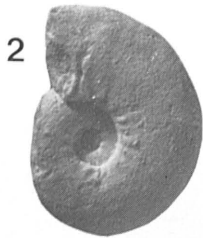
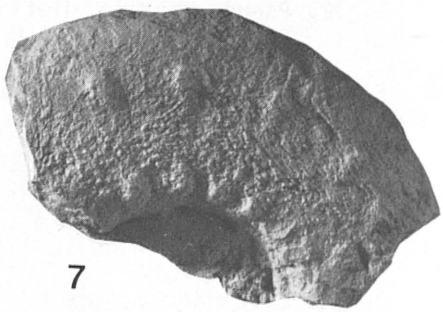
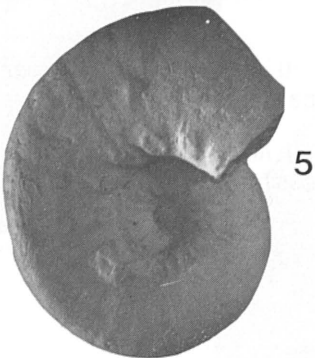
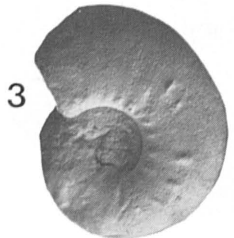
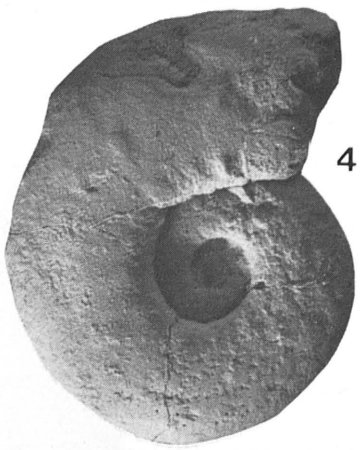


4b



## L A M I N A 21

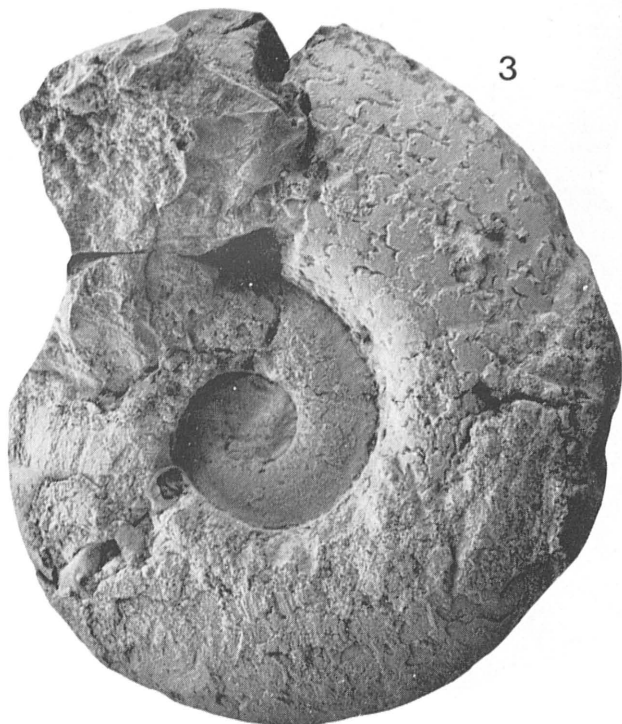
- Fig.1. *Neaspidoceras* gr. *tietzei* (NEUMAYR) -*radisense* (D'ORBIGNY). TE.Q1.21.10. Oxfordense superior (zona de Bimammatum). Sierra de Quípar, prov. Murcia (C. Béticas).
- Fig.2. *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL). F.G12.6.8. Kimmeridgense inferior (zona de Platynota). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.3. *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL). Z.G16.2?.15. Kimmeridgense inferior (¿zona de Platynota?). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.4. *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL). F.G14.7.7. Kimmeridgense inferior (subzona de Uhlandi, zona de Divisum). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas). Original OLORIZ (1976), L.26/6.
- Fig.5. *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL). T59 (Ce 1146/115). Original QUENSTEDT (1887-88), L.116/21. Geol.Paläont.Institut u.Museum, Tübingen. Molde.
- Fig.6. *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL). M54 (1950 I 97). Kimmeridgense medio. Orts (Sur de Alemania). Bay.Staats.f.Paläont.u.historische Geol., München.
- Fig.7. *Pseudowaagenia haynaldi* (HERBICH). F.A15. Kimmeridgense medio-superior. Sierra Arana, prov. Granada (c. Béticas).
- Fig.8. *Pseudowaagenia haynaldi* (HERBICH). Ch.C2.15.65. Kimmeridgense medio (zona de Cavouri). Sierra de Cabra, prov. Córdoba (C. Béticas).
- Fig.9. *Pseudowaagenia haynaldi* (HERBICH). Ch.G27.6a.3. Kimmeridgense medio (zona de Cavouri). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.10. *Pseudowaagenia haynaldi* (HERBICH). F.C2.15.4. Kimmeridgense medio (zona de Cavouri). Sierra de Cabra, prov. Córdoba (C. Béticas).



L A M I N A 22

- Fig.1. *Pseudowaagenia dietli* sp.nov. (Holotipo). Ch.G27.6a.2. Kimmeridgense medio (parte superior, zona de Compsum). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.2. *Pseudowaagenia dietli* sp.nov. U.AC<sub>21</sub>.5a.76. Kimmeridgense medio. Alta Coloma, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.3. *Pseudowaagenia dietli* sp.nov. U.AC<sub>21</sub>.5a.114. Kimmeridgense medio. Alta Coloma, prov. Granada (C. Béticas).

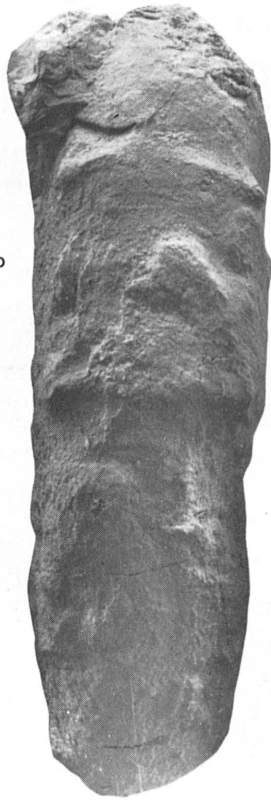
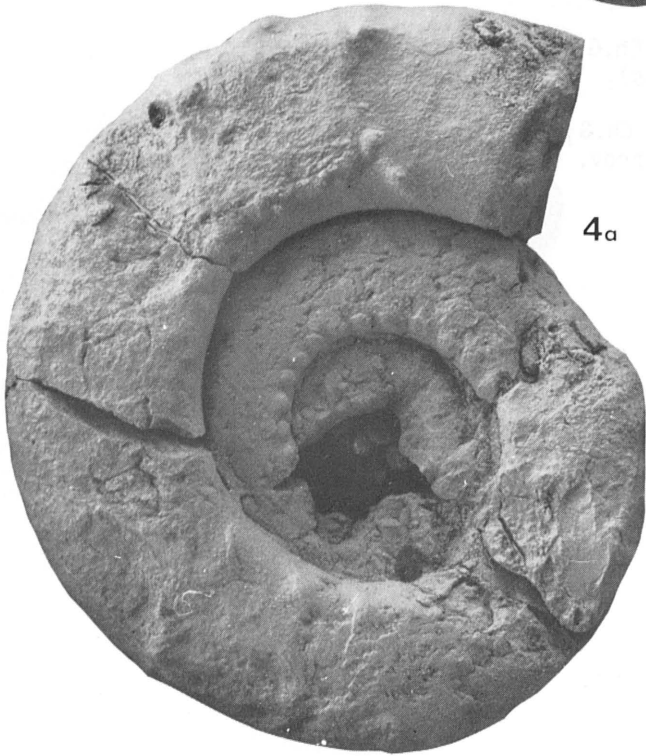
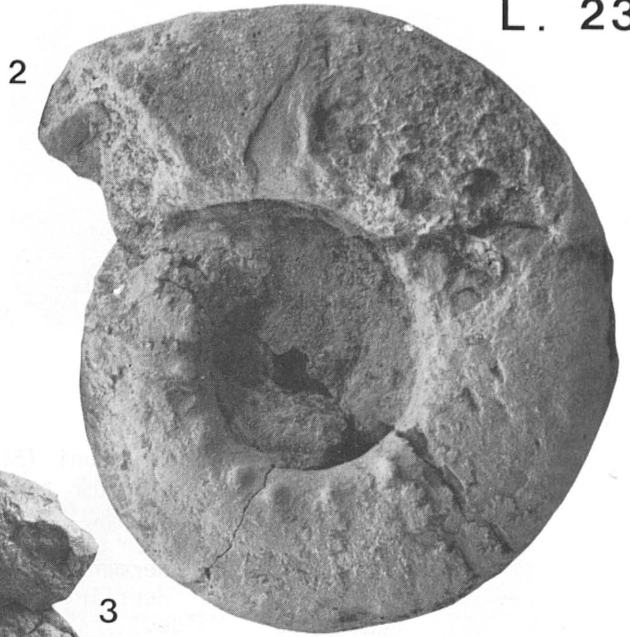
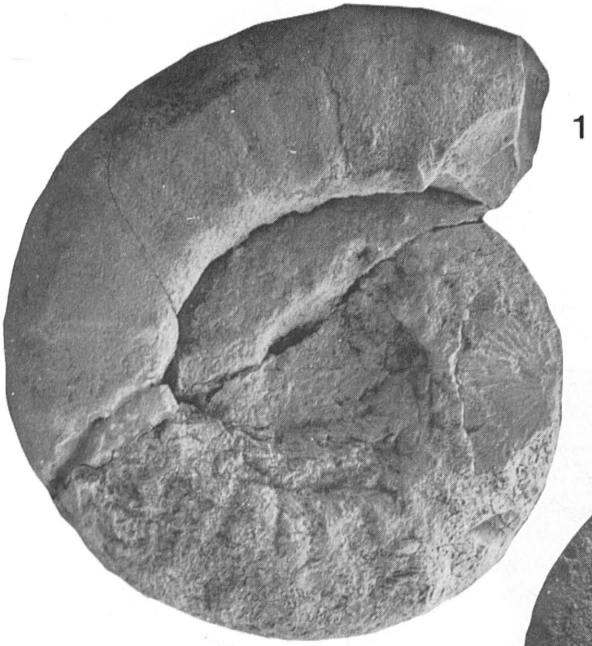






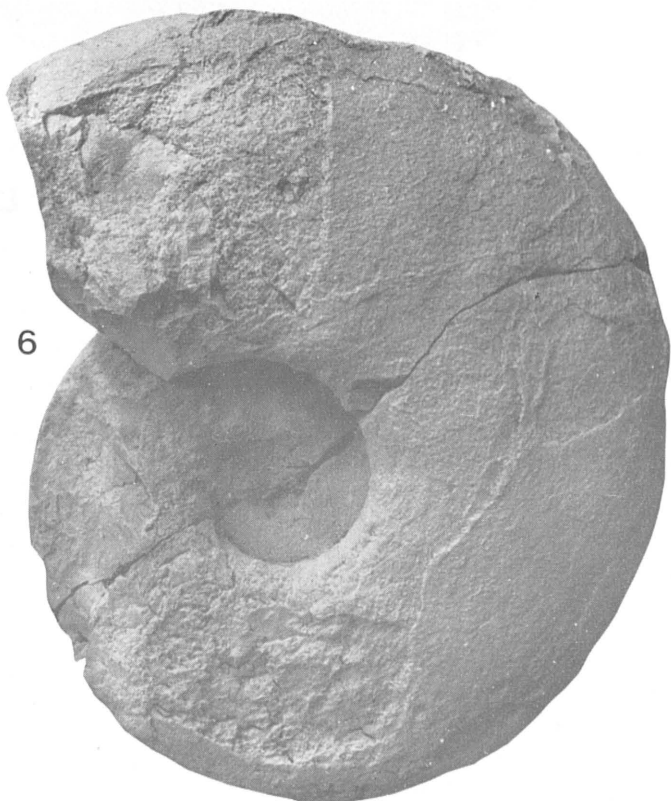
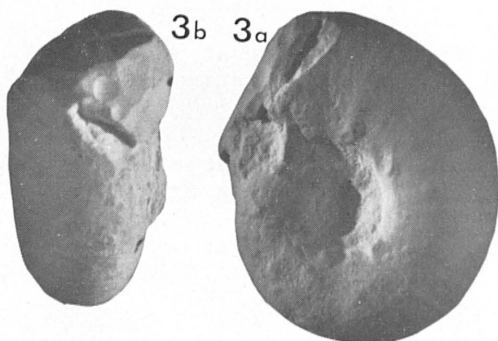
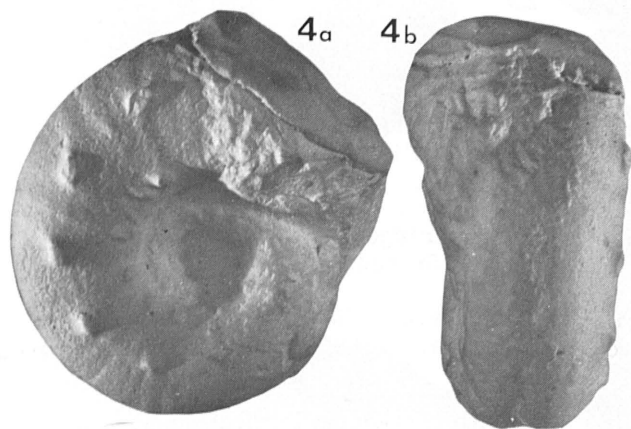
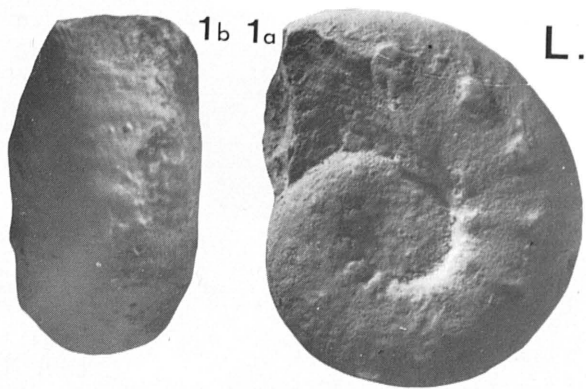
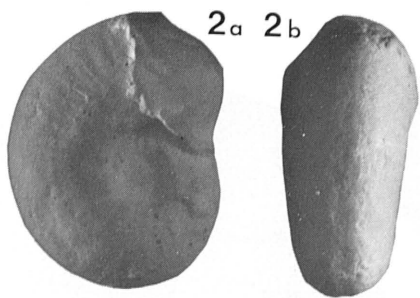
L A M I N A 23

- Fig.1. *Pseudowaagenia acanthomphala* (ZITTEL). Ch.G<sub>27</sub>.8.1. Límite Kimmeridgense-Titónico (límite zonas de Beckeri e Hybonotum). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.2. *Pseudowaagenia acanthomphala* (ZITTEL). Ch.G<sub>27</sub>.6c-d.1. Kimmeridgense superior (parte inferior-media, zona de Beckeri). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.3. *Pseudowaagenia acanthomphala* (ZITTEL). F.G<sub>23</sub>.11.9. Límite Kimmeridgense medio-superior (límite zonas de Cavouri y Beckeri). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas). Original OLORIZ, L.26/1a,b.
- Fig.4. *Pseudowaagenia acanthomphala* (ZITTEL). Ch.G<sub>23</sub>.11b.2. Kimmeridgense superior (parte media, zona de Beckeri). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).



L A M I N A 24

- Fig.1. *Pseudowaagenia hermanni* (BERCKHEMER). L321 (19589). Kimmeridgense superior (parte inferior, zona de Beckeri). Herrlingen (Sur de Alemania). Original BUCK (1958), L.5/3. Staatl.Museum f.Naturk., Stuttgart. Molde.
- Fig.2. *Pseudowaagenia hermanni* (BERCKHEMER). L65.1. Kimmeridgense superior (zona de Beckeri). Herrlingen (Sur de Alemania). Staatl.Museum f.Naturk., Stuttgart. Molde.
- Fig.3. *Pseudowaagenia hermanni* (BERCKHEMER). L65.2. Kimmeridgense superior (zona de Beckeri). Herrlingen (Sur de Alemania). Staatl.Museum f.Naturk., Stuttgart. Molde.
- Fig.4. *Pseudowaagenia hermanni* (BERCKHEMER). L158. Kimmeridgense superior (zona de Beckeri). Herrlingen (Sur de Alemania). Staatl.Museum f.Naturk., Stuttgart. Molde.
- Fig.5. *Physodoceras wolfi* (NEUMAYR). Ch.G<sup>25b</sup>.5.1. Oxfordense superior. Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.6. *Physodoceras wolfi* (NEUMAYR). Ch.G<sub>12</sub>.R. Kimmeridgense inferior (¿zona de Strombecki?). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).



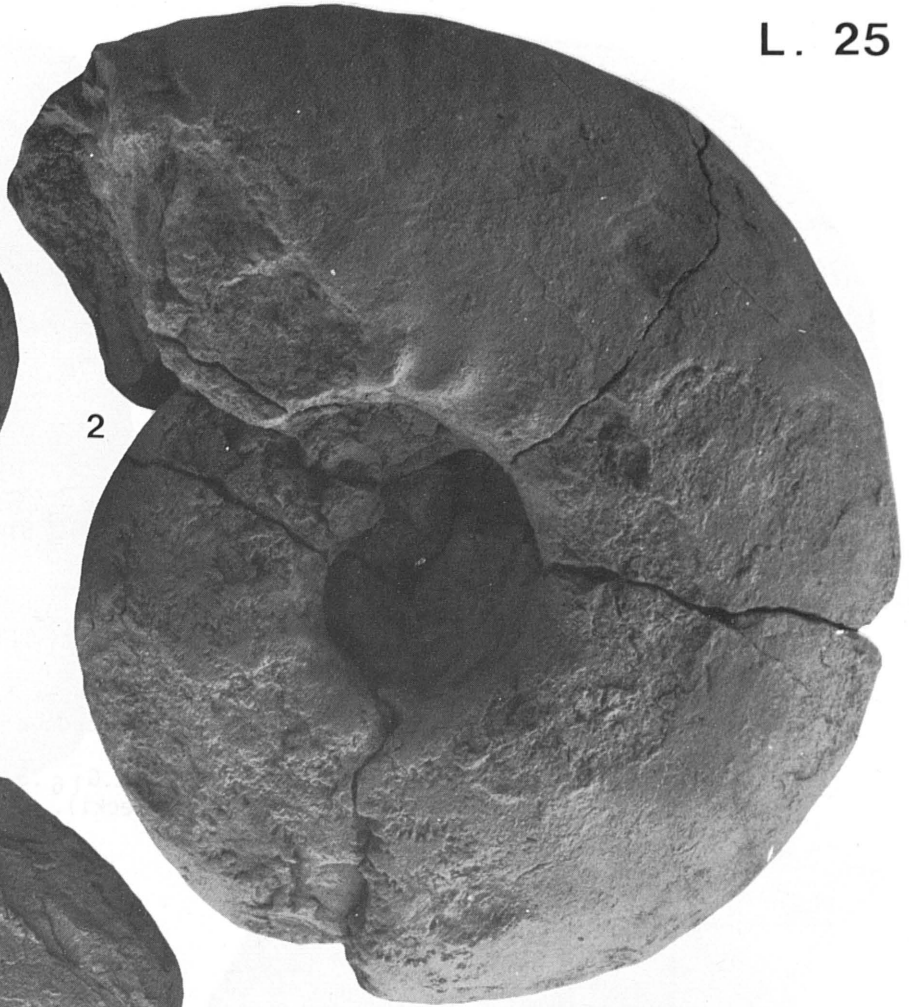
L A M I N A 25

- Fig.1. *Physodoceras wolfi* (NEUMAYR). Kimmeridgense. Talloires (Suiza). Col. Ebray. Original FAVRE (1877), L.8/3a,b,c. Musée d'Histoire Nat., Genève. Molde.
- Fig.2. *Physodoceras wolfi* (NEUMAYR). F.G 16.4.1. Kimmeridgense inferior (parte media, zona de Strombecki). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.3. *Physodoceras wolfi* (NEUMAYR). Oxfordense superior. Grezzana (Italia). Col. Benetti. Museo d. Fossili della Lessinia, Velo Veronese, prov. Verona.
- Fig.4. *Physodoceras wolfi* (NEUMAYR). (Holotipo). GW1. Csofranka, Siebenburgen (Hungria). Original NEUMAYR (1873), L.38/5. Geol. Bundesanstalt, Wien. Molde.

1



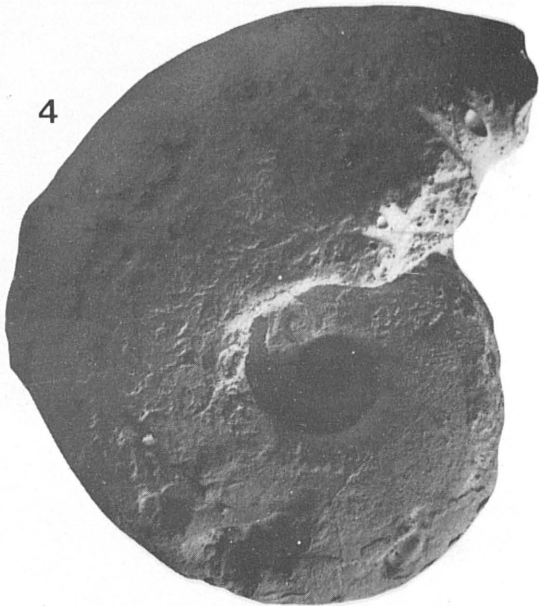
2



3



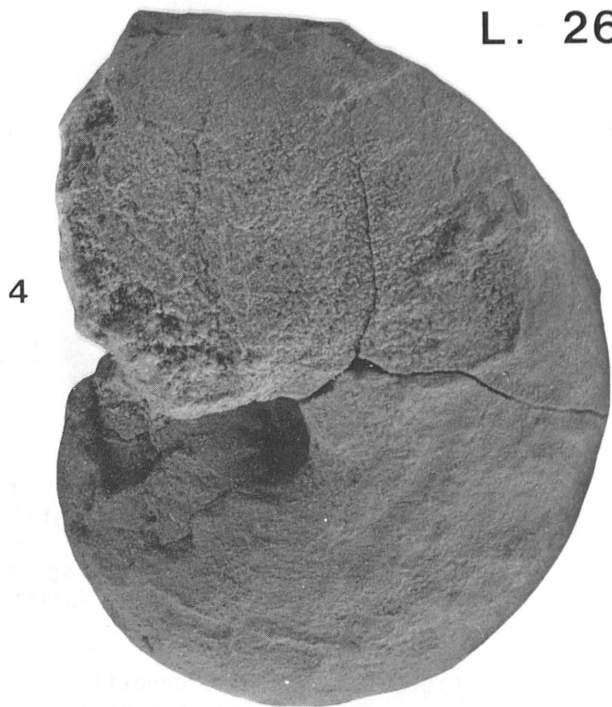
4



L A M I N A 26

- Fig.1. *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY). Ch.G<sub>23</sub>.3.1. Kimmeridgense inferior (límite zonas de *Platynota* y *Strombecki*). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.2. *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY). F.G<sub>16</sub>.0.9. Oxfordense superior (zona de *Planula*). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.3. *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY). Ch.C<sub>2</sub>.9a.1. Oxfordense superior (zona de *Planula*). Sierra de Cabra, prov. Córdoba (C. Béticas).
- Fig.4. *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY). Z.G<sub>16</sub>.3.1. Kimmeridgense inferior (límite zonas de *Platynota* y *Strombecki*). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).







L A M I N A 27

- Fig.1. *Benetticeras benetti* sp. nov. (Holotipo). K.G10.24.10. Kimmeridgense inferior (zona de Platynota). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.2. *Benetticeras benetti* sp. nov. CS5.1. Oxfordense superior. Grezzana (Italia). Col. Benetti. Museo d. Fossili della Lessinia, Velo Veronese, prov. Verona.
- Fig.3. *Benetticeras benettii* sp. nov. K.C5.44.1. Oxfordense superior-Kimmeridgense inferior. Sierra de Cabra, prov. Córdoba (C. Béticas).
- Fig.4. *Benetticeras benetti* sp. nov. Z.G 16.1?.1. ¿Kimmeridgense superior? (¿zona de Planula?). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.5. *Benetticeras benetti* sp. nov. Z.G 16.1.10. Oxfordense superior (zona de Planula). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).

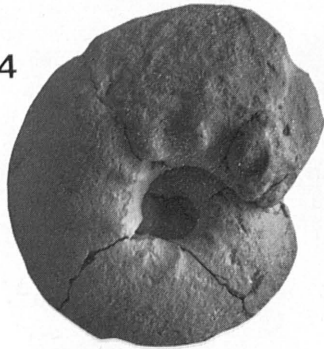


3

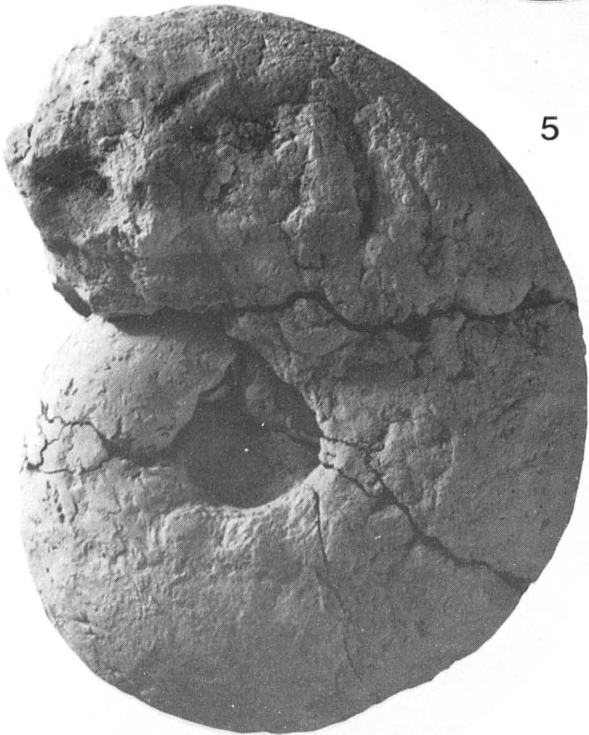
2



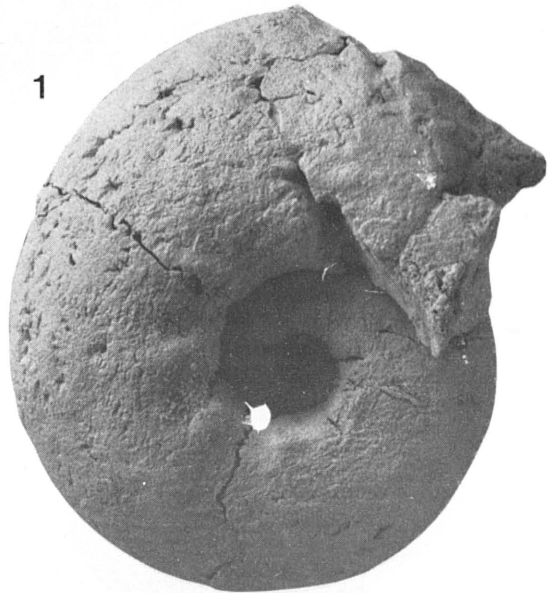
4



5

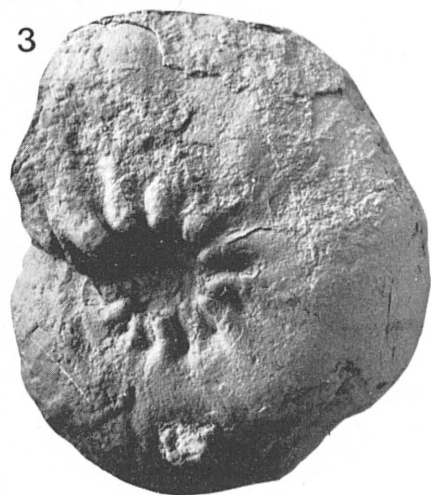
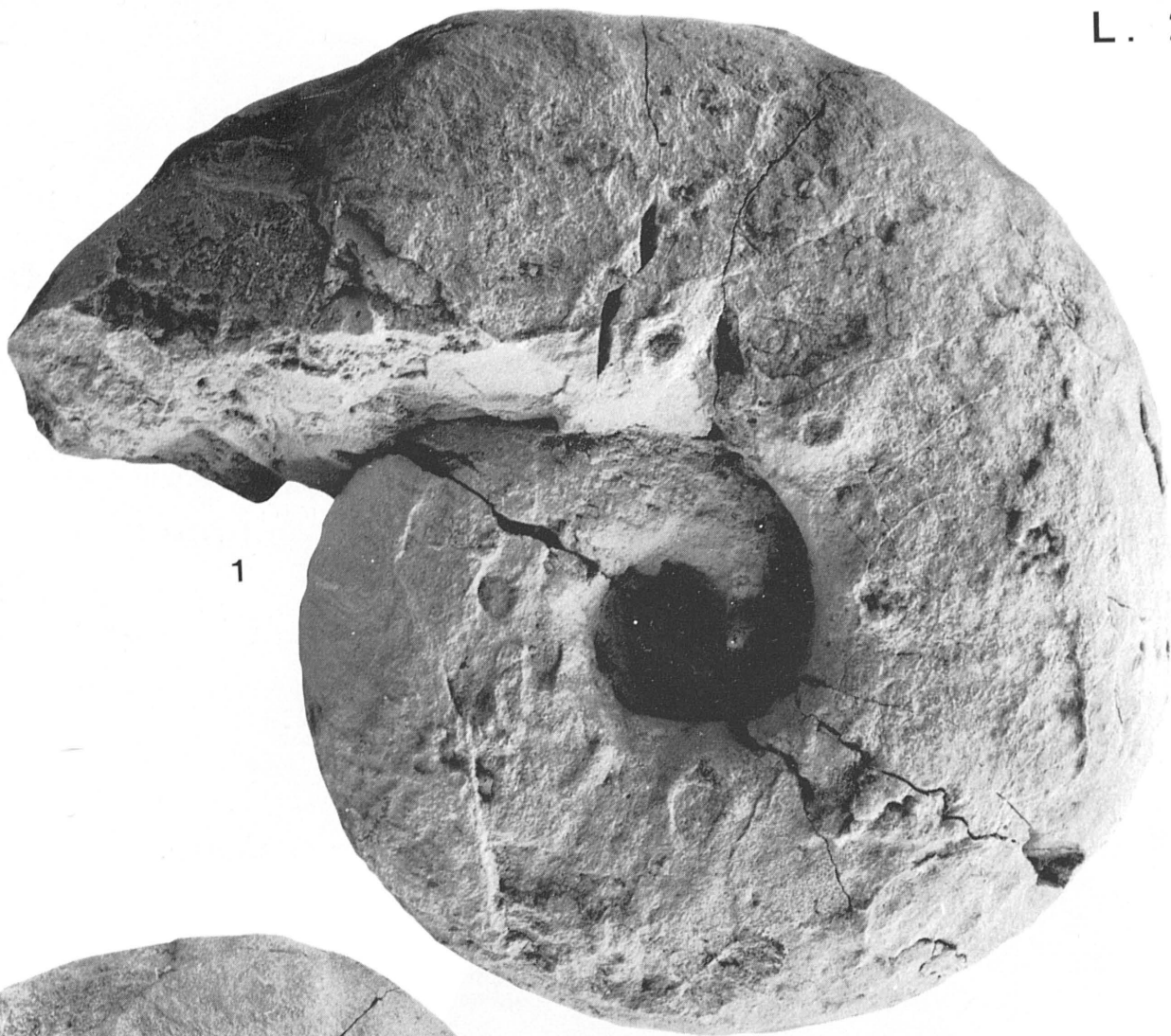


1



L A M I N A 28

- Fig.1. *Orthaspidoceras zieglerei* sp. nov. (Holotipo). Ch.G<sub>23</sub>.7.4. Kimmeridgense inferior (subzona de Uhlandi, zona de Divisum). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.2. *Orthaspidoceras zieglerei* sp. nov. K.M2.20.4. Kimmeridgense inferior (subzona de Uhlandi, zona de Divisum). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.3. *Orthaspidoceras zieglerei* sp. nov. U.UB<sub>1</sub>.2.36. Kimmeridgense inferior-medio. Ubrique, prov. Málaga (C. Béticas).



L A M I N A 29

- Fig.1. *Orthaspidoceras ziegleri* sp. nov. U.AC 21.5b.3. Kimmeridgense inferior-medio. Alta Coloma, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.2. *Orthaspidoceras ziegleri* sp. nov. M251 (1950 I 95). Bay.Staatss.f.Paläont. u.historische Geol., München. Molde.

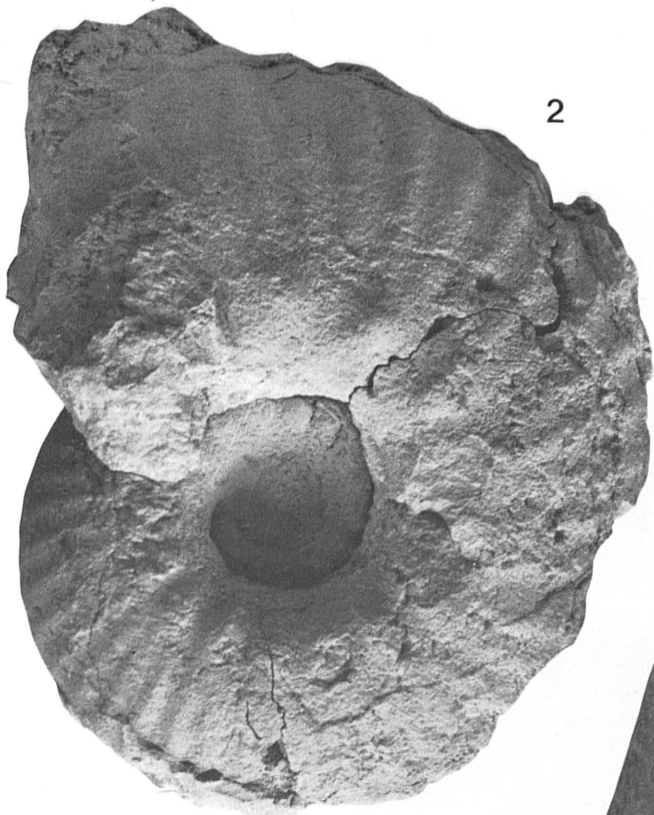


L A M I N A 30

- Fig.1. *Orthaspidoceras garibaldii* (GEMMELLARO). F.X.1. Kimmeridgense inferior. Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.2. *Orthaspidoceras garibaldii* (GEMMELLARO). U.AM<sub>2</sub>.5.38. Kimmeridgense inferior (subzona de Uhlandi, zona de Divisum). Almola, prov. Málaga (C. Béticas).
- Fig.3. *Orthaspidoceras garibaldii* (GEMMELLARO). T346 (202 A). Kimmeridgense inferior. Göppingen (Sur de Alemania). Geol.Paläont.Institut u.Museum, Tübingen. Molde.



2



1



3





L A M I N A 31

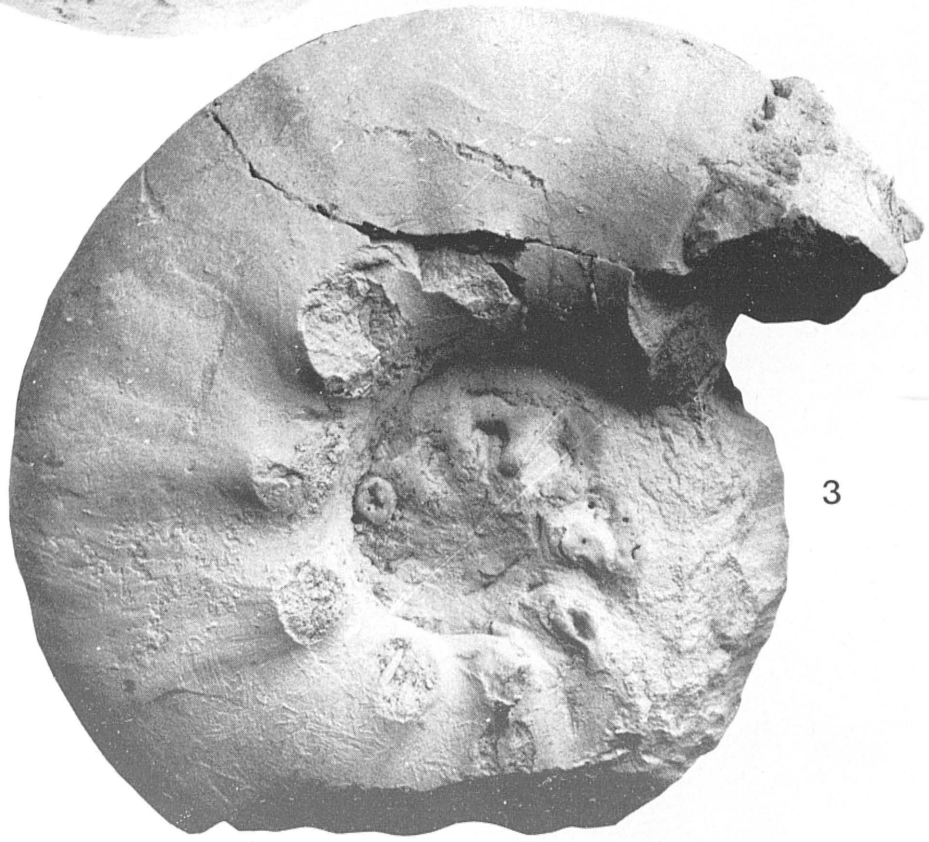
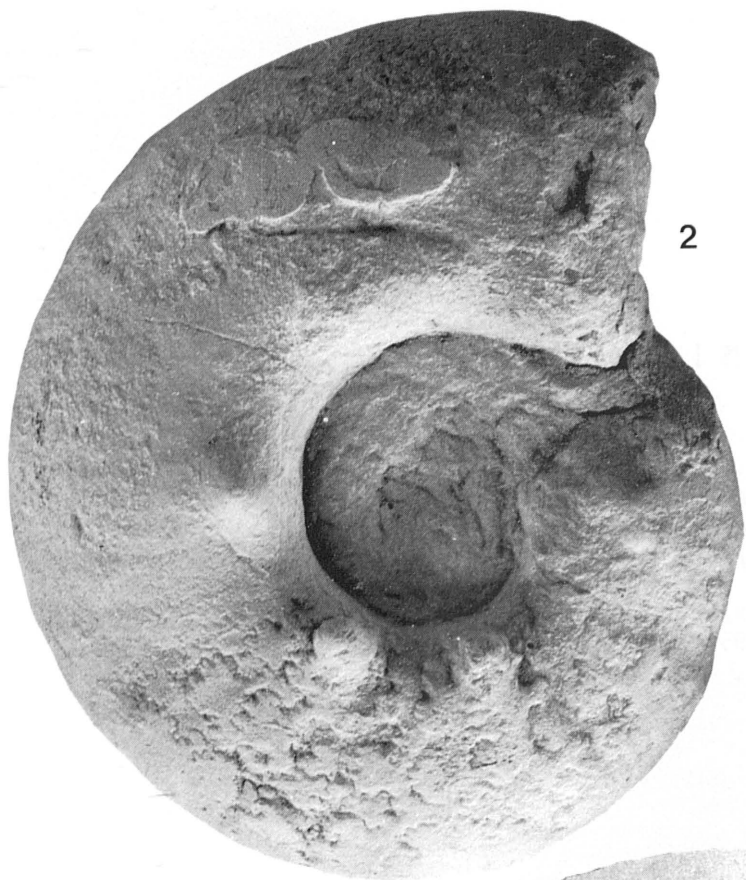
Fig.1. *Orthaspidoceras uhlandi* (OPPEL). Ch.C<sub>2</sub>.13a.3. Kimmeridgense inferior (subzona de Uhlandi, zona de Divisum). Sierra de Cabra, prov. Córdoba (C. Béticas).

1



L A M I N A 32

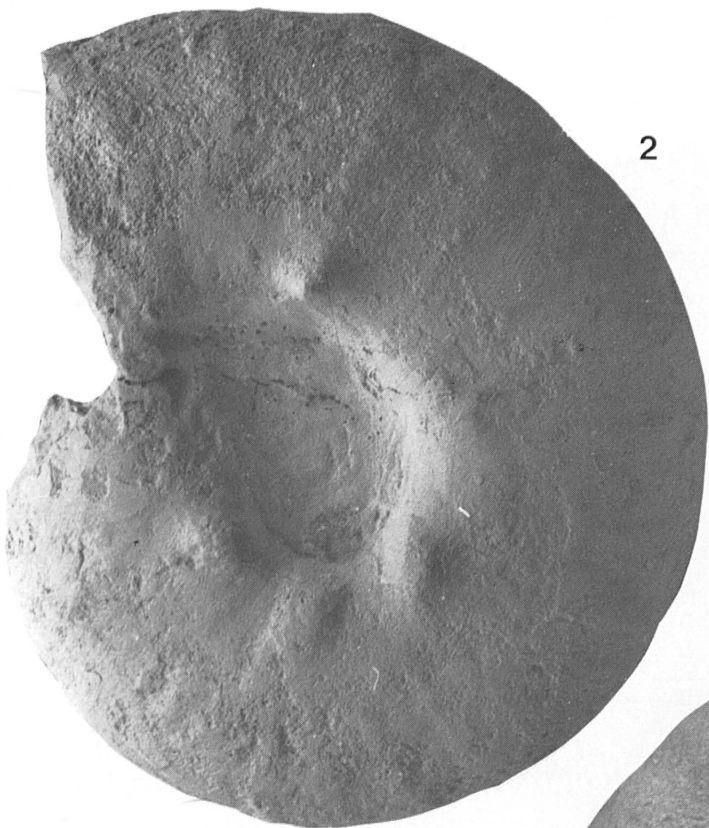
- Fig.1. *Orthaspidoceras lallierianum* (D'ORBIGNY). M274 (1948 I 52). Kimmeridgense medio (parte superior, zona de Mutabilis). Wending (Sur de Alemania). Col.Weber. Bay.Staartss.f.Paläont.u.historische Geol., München. Molde.
- Fig.2. *Orthaspidoceras lallierianum* (D'ORBIGNY). D6 (BLG 44 1). Kimmeridgense medio. Bourges (Francia). Institut d.Sci.Terre, Dijon. Molde.
- Fig.3. *Orthaspidoceras lallierianum* (D'ORBIGNY). SS19. Kimmeridgense medio. Yves (Francia).



L A M I N A 33

- Fig.1. *Orthaspidoceras liparum* (OPPEL). (Holotipo). M87 (AS VIII 46). Kimmeridgense medio. Pappenheim (Sur de Alemania). Original OPPEL (1863), L.59/1 Bay.Staats.f.Paläont.u.historische Geol., München. Molde.
- Fig.2. *Orthaspidoceras gortanii* (VENZO). B042. ¿Kimmeridgense medio?. Garsogoró (Etiopia). Original VENZO (1959), L.9/5, L.13/2.

2



1



L A M I N A 34

Fig.1. *Orthaspidoceras liparum* (OPPEL). L289. Kimmeridgense medio. Onstmettingen  
(Sur de Alemania). Staatl.Museum f.Naturk., Stuttgart.



1





L A M I N A 35

Fig.1. *Orthaspidoceras orthocera* (D'ORBIGNY). D3. Kimmeridgense medio. Chablis (Francia). Col. Tintant. Institut d.Sci.Terre. Molde. x0'85.

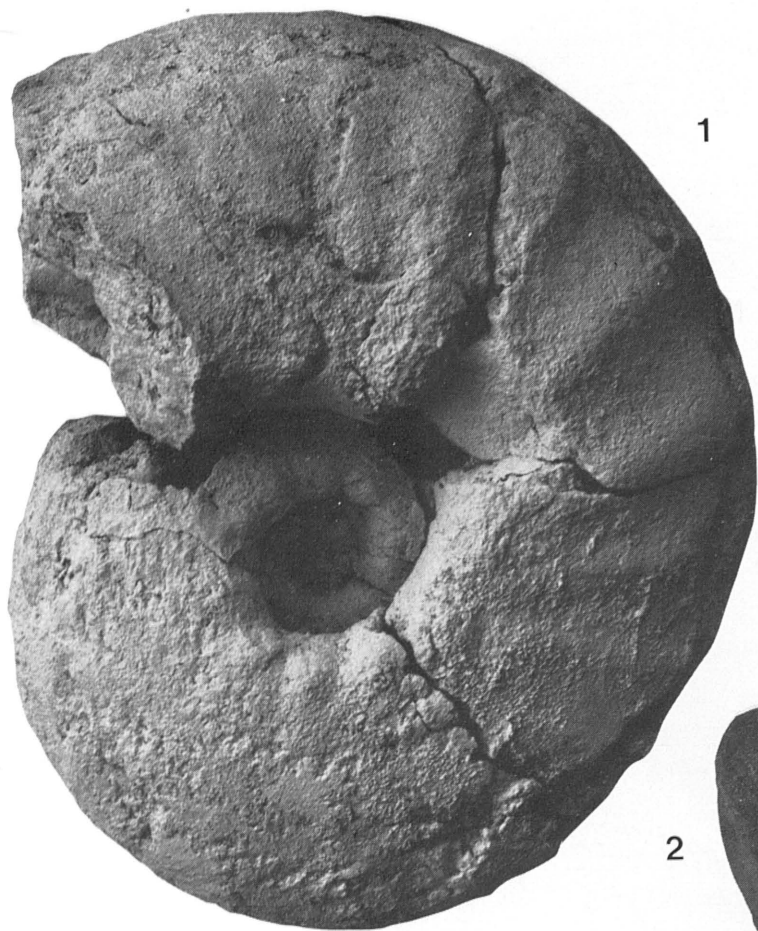
1



L A M I N A 36

Fig.1. *Simaspidoceras bucki* sp. nov. (Holotipo). Ch.C<sub>2</sub>.14a.23. Kimmeridgense medio (parte inferior, zona de Compsum). Sierra de Cabra, prov. Córdoba (C. Béticas).

Fig.2. *Simaspidoceras bucki* sp. nov. F.X.3. Kimmeridgense inferior-medio. Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).



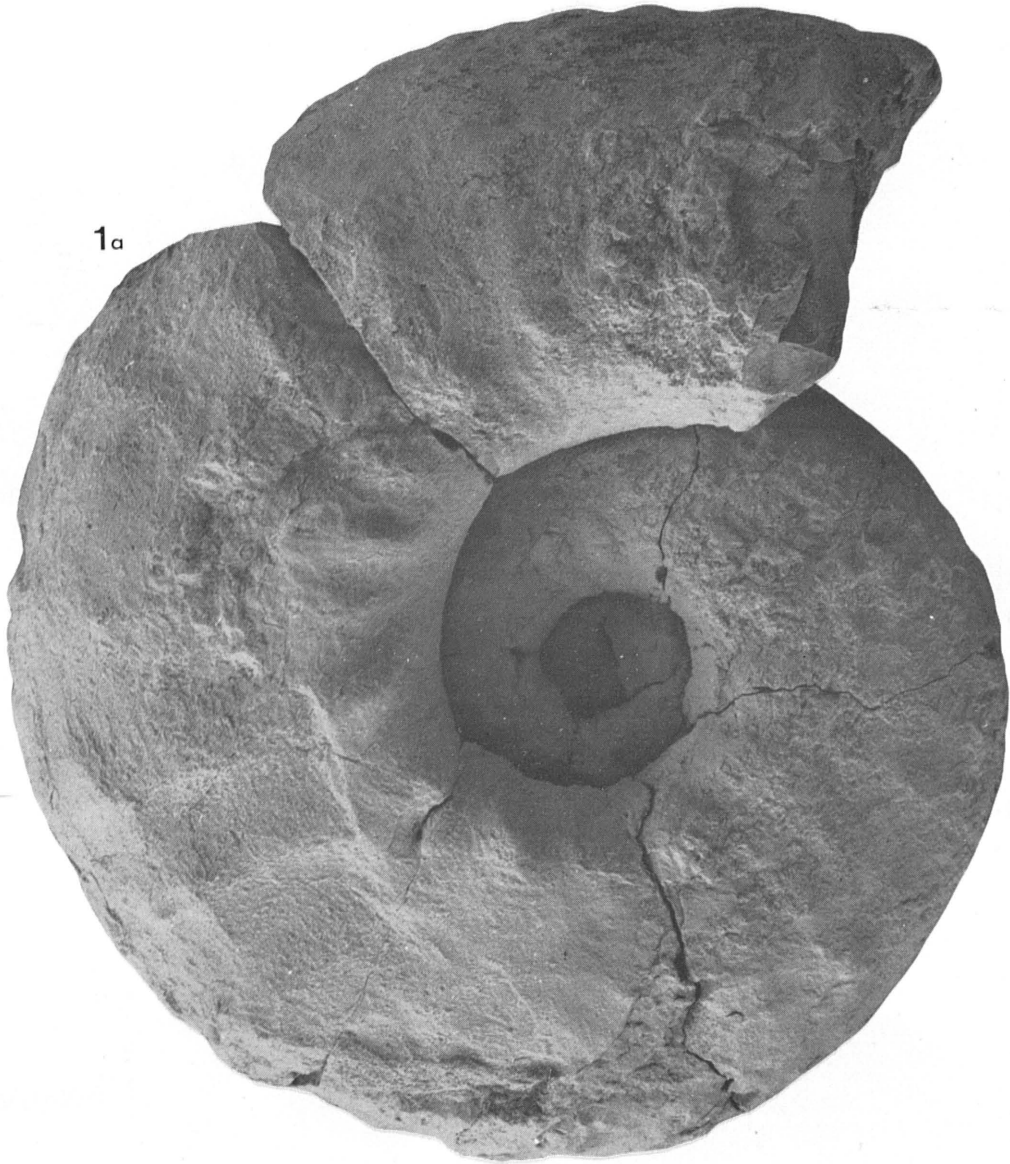
2



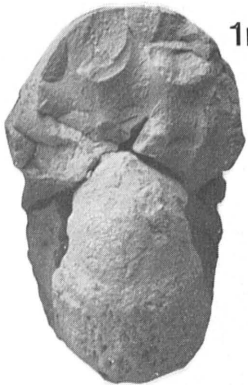
L A M I N A 37

Fig.1. *Simaspidoceras bucki* sp. nov. AH<sub>4</sub>. Kimmeridgense inferior-medio. Sierra del Ahillo, prov. Jaén (C. Béticas).

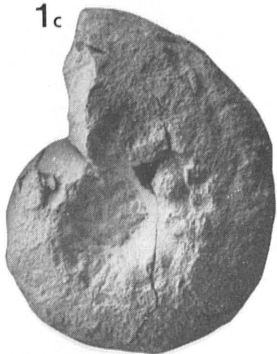
Fig.2. *Simaspidoceras bucki* sp. nov. F.GA 7.6.2. Kimmeridgense inferior (zona de Divisum). Sierra de Gaena, prov. Córdoba (C. Béticas).



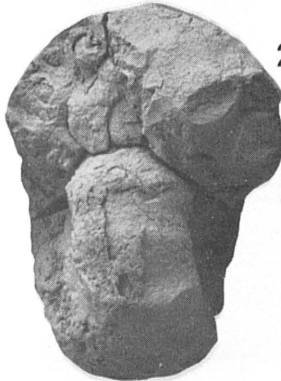
1a



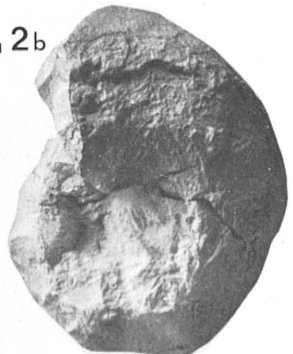
1b



1c



2a

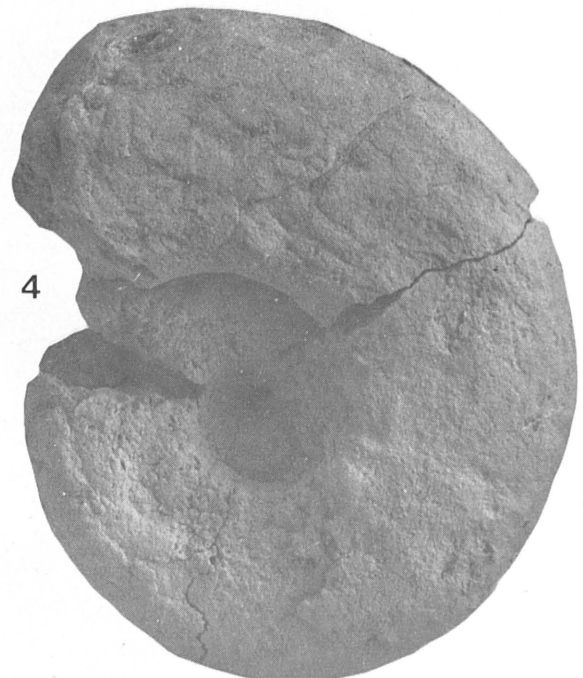
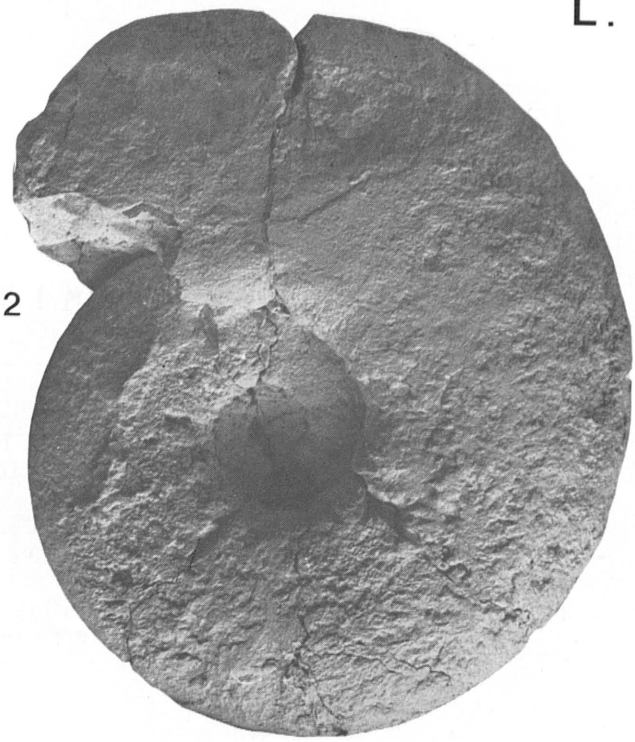
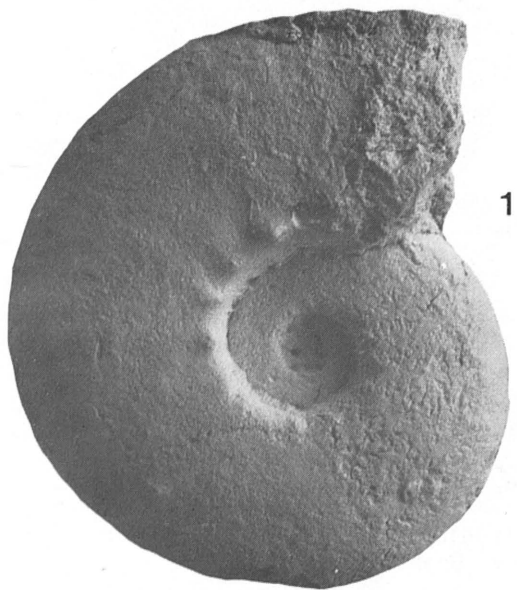


2b

L A M I N A 38

- Fig.1. *Schaireria neumayri* sp. nov. Ch.C<sub>2</sub>.17c.65. Kimmeridgense superior (parte media-superior, zona de Beckeri). Sierra de Cabra, prov. Córdoba (C. Béticas).
- Fig.2. *Schaireria neumayri* sp. nov. (Holotipo). F.G<sub>15</sub>.14.1. Kimmeridgense superior (parte superior, zona de Beckeri). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.3. *Schaireria neumayri* sp. nov. F.G<sub>22</sub>.13.14. Kimmeridgense medio (límite, zonas de Compsum y Cavouri). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.4. *Schaireria pipini* (OPPEL). F.G<sub>11</sub>.5.2. Titónico inferior (parte inferior, zona de Hybonotum). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).

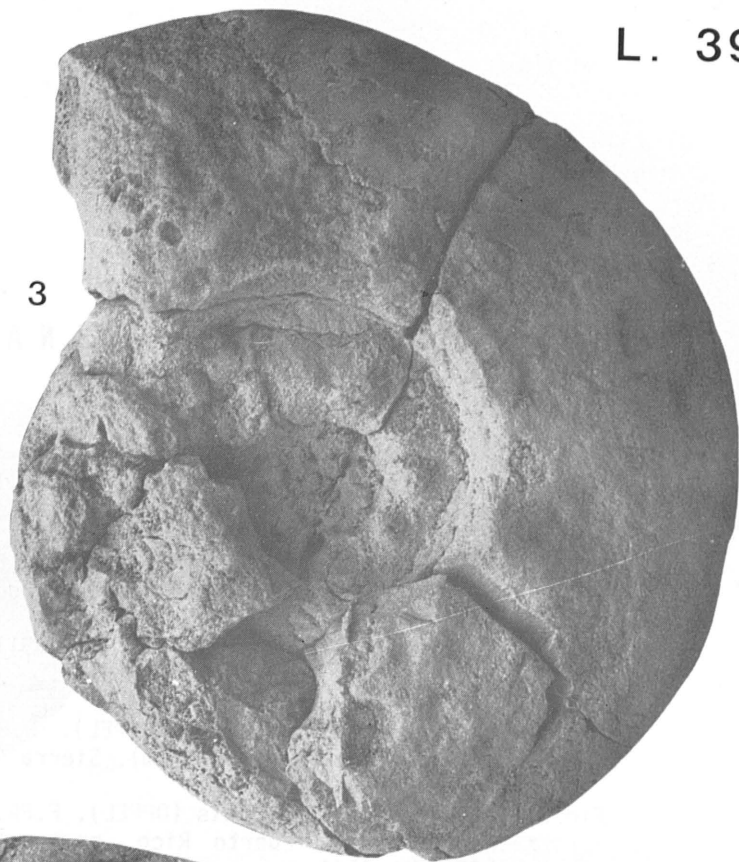
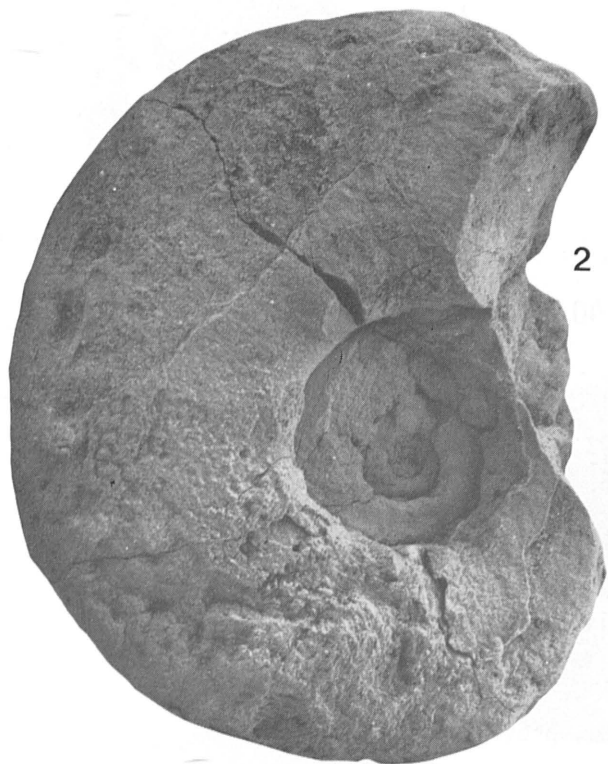






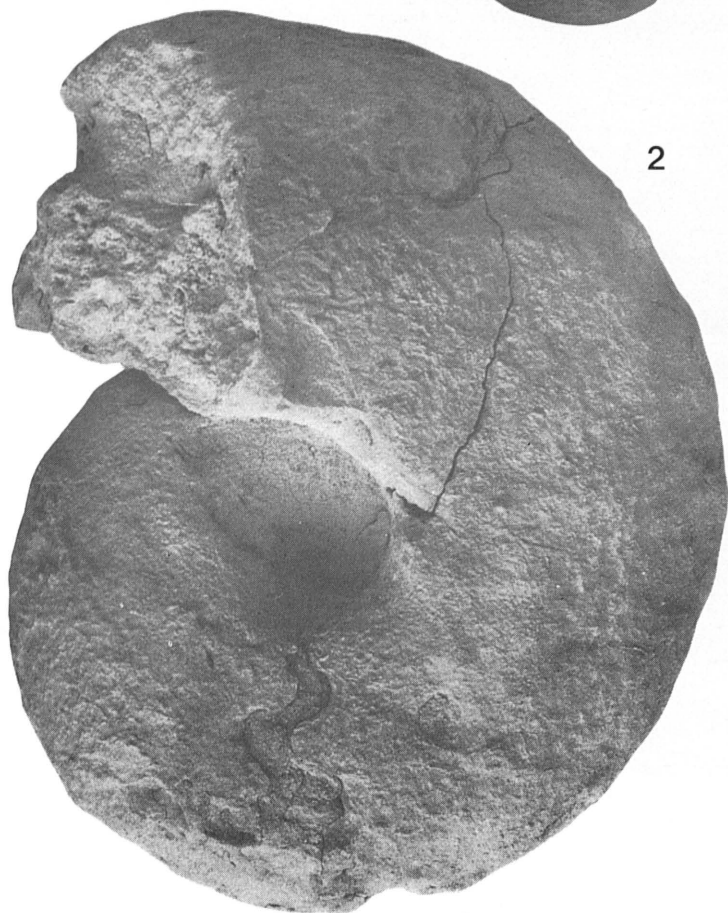
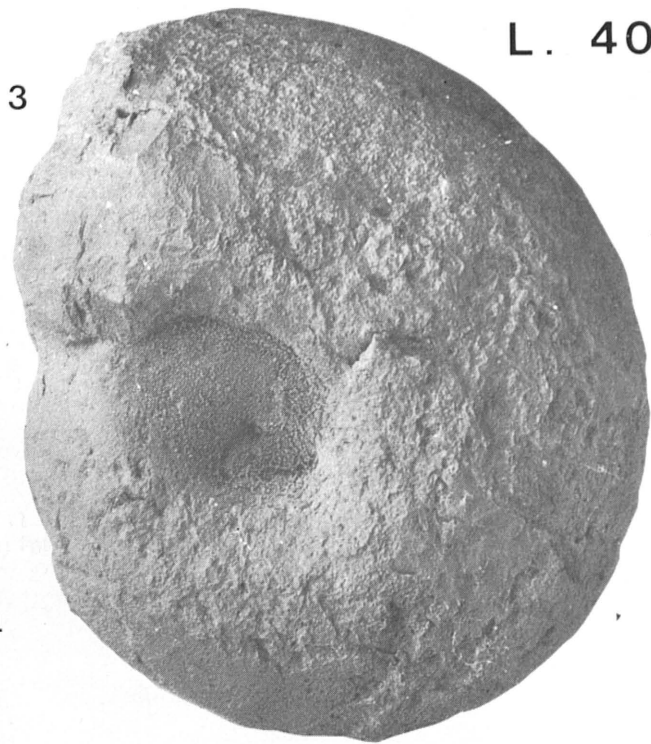
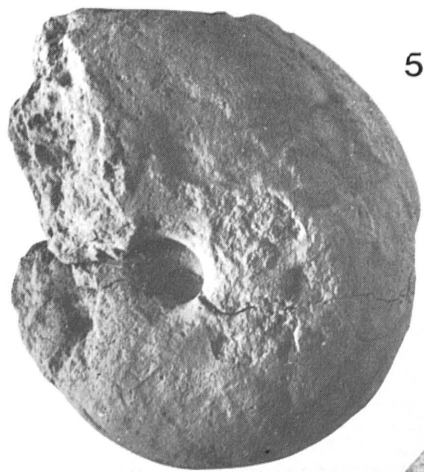
L A M I N A 39

- Fig.1. *Schaireria pipini* (OPPEL). SS9. Titónico inferior (zona de Hybonotum). Castellones, prov. Málaga (C. Béticas).
- Fig.2. *Schaireria neumayri* sp. nov. U.C<sub>2</sub>.16c<sub>1</sub>-c<sub>2</sub>. Kimmeridgense superior (parte inferior, zona de Beckeri). Sierra de Cabra, prov. Córdoba C. Béticas).
- Fig.3. *Schaireria pipini* (OPPEL). F.G<sub>15</sub>.18.1. Titónico inferior (parte superior, zona de Hybonotum). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).



L A M I N A 40

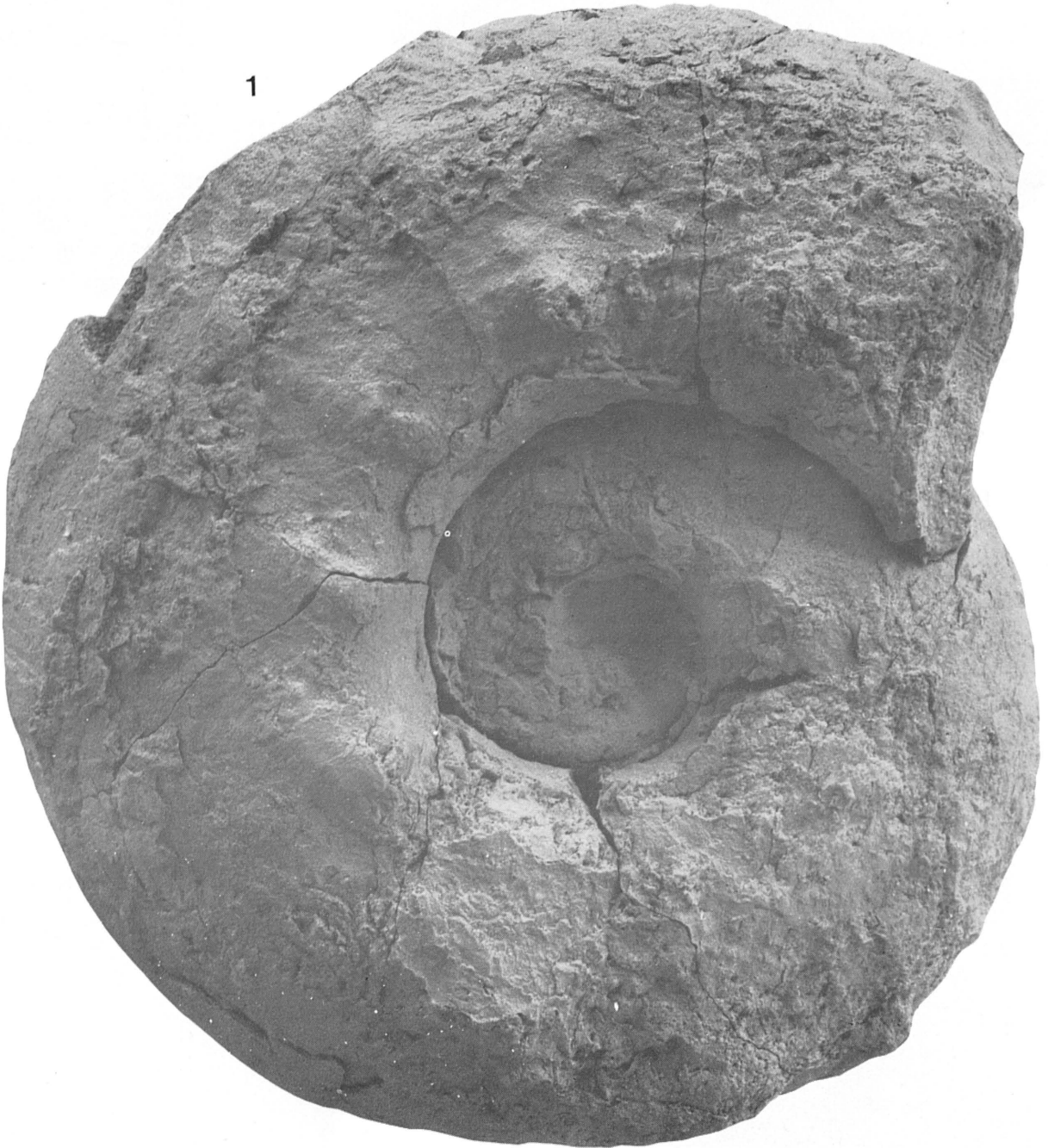
- Fig.1. *Schaireria avellana* (ZITTEL). F.G<sub>26</sub>.12.1. Titónico inferior (parte inferior, zona de Verruciferum). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.2. *Schaireria avellana* (ZITTEL). F.C<sub>1</sub>.11.14. Titónico inferior (zona de Hybonotum). Sierra de Cabra, prov. Córdoba (C. Béticas).
- Fig.3. *Schaireria neoburgensis* (OPPEL). SS11. Titónico inferior. Arroyo de Los Molinos, prov. Cádiz (C. Béticas).
- Fig.4. *Schaireria neoburgensis* (OPPEL). F.G<sub>14</sub>.21.9. Titónico inferior (parte superior, zona de Hybonotum). Sierra Gorda, prov. Granada (C. Béticas).
- Fig.5. *Schaireria neoburgensis* (OPPEL). F.PR.-5.3. Titónico inferior (zona de Verruciferum). Puerto Rico, prov. Jaén (C. Béticas). Original OLORIZ (1976), L.21/4.



L A M I N A 41

Fig.1. *Schaireria avellana* (ZITTEL). LL.AR<sub>2</sub>.20b.16. Titónico inferior (zona de Hybonotum). Arroyo de Los Molinos, prov. Cádiz (C. Béticas).

1



L A M I N A 42

- Fig.1. *Schaireria neoburgensis* (OPPEL). F.PR.-5.2. Titónico inferior (zona de Verruciferum). Puerto Rico, prov. Jaén (C. Béticas).
- Fig.2. *Schaireria longaeva* (LEANZA). SS14. Berriasense. Sierra de Gaena, prov. Córdoba (C. Béticas).
- Fig.3. *Schaireria episa* (OPPEL). Ly17 (12920). Titónico inferior. Crússol (Francia). Original FONTANNES (1879), L.13/10a,b,c. Dept.d.Sci.Terre, Lyon. Molde.
- Fig.4. *Schaireria longaeva* (LEANZA). T.GA 11.89.1. Berriasense (zona de Jacobi). Sierra de Gaena, prov. Córdoba (C. Béticas).
- Fig.5. *Schaireria longaeva* (LEANZA). SS15. Berriasense. Sierra de Gaena, prov. Córdoba (C. Béticas).
- Fig.6. *Schaireria longaeva* (LEANZA). SS18. Berriasense. Sierra de Gaena, prov. Córdoba (C. Béticas).



