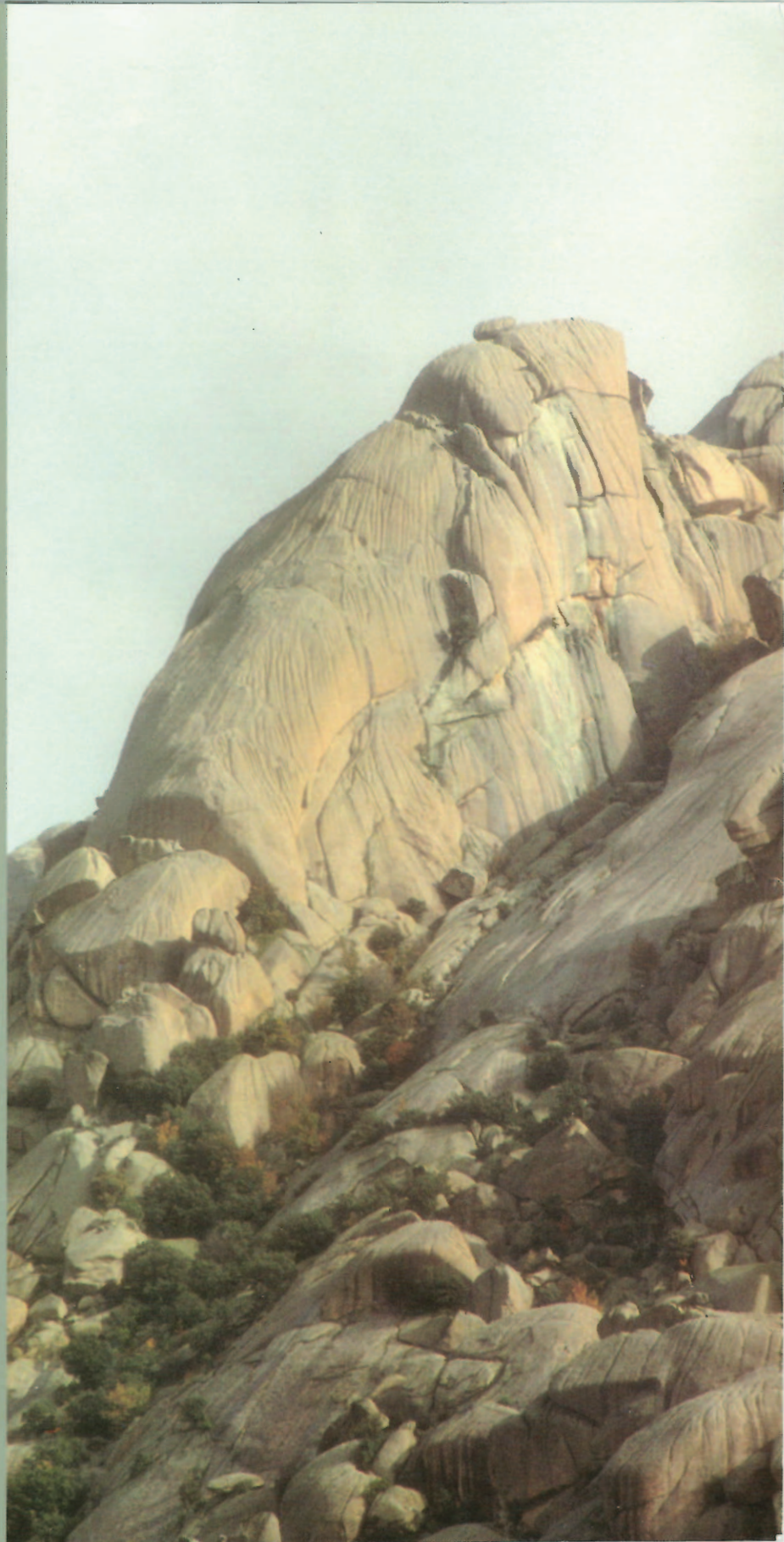




UNIVERSIDADE  
DA CORUÑA

**FORMAS  
Y PAISAJES  
GRANÍTICOS**

JUAN R. VIDAL ROMANÍ  
CHARLES ROWLAND TWIDALE



JUAN RAMÓN VIDAL ROMANÍ  
CHARLES ROWLAND TWIDALE

**FORMAS Y PAISAJES  
GRANÍTICOS**

UNIVERSIDADE DA CORUÑA  
SERVICIO DE PUBLICACIÓN

MARZO 1998

**PORTADA:**

Peña Sirio. Inselberg granítico tipo bornhardt  
en la Pedriza de Manzanares  
(Sierra de Guadarrama, Madrid, España).

**MONOGRAFÍAS Nº 55**

**EDICION**

UNIVERSIDADE DA CORUÑA  
SERVICIO DE PUBLICACIÓNS

**© DE ESTA EDICIÓN**

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Imprime:

Tórculo Artes Gráficas, S.A.L.  
Plaza Maestro Mateo, 9  
A Coruña

I.S.B.N.: 84-89694-58-3

D.L. C- 0475-98

Este libro con dos autores y dos culturas detrás, tiene también una doble dedicatoria. Pero los responsables del mismo aceptamos el uno la dedicatoria del otro. Por la parte anglosajona esta edición se dedica a Bill Bradley, Dusty Ritter, Bob Sharp, Heli Wopfner y al recientemente fallecido Clyde Wahrhafting, todos ellos distinguidos científicos, críticos constructivos, leales amigos y personas íntegras, representantes genuinos de una auténtica especie amenazada. Por la parte española está dedicado a la memoria de Don Isidro Parga Pondal, fundador del Laboratorio Xeolóxico de Laxe e investigador pionero de la geología gallega y es también un sincero homenaje de Isaac Díaz Pardo, generoso y desinteresado amante de Galicia y promotor de todos los estudios dedicados a mejorar el conocimiento de ésta, incluidos los geológicos. Sin todas estas personas este libro no hubiera sido posible o no al menos en su versión presente.



<b>1. FORMAS Y GEOLOGIA DE LOS TERRENOS GRANÍTICOS</b>	<b>13</b>
(A) Formas típicas y paisaje .....	15
(B) Trabajos previos .....	16
(C) Localización .....	17
(D) Granito: definición y composición .....	18
(E) Propiedades físicas .....	21
(F) Sistemas ortogonales de fracturas .....	22
(G) Fracturación y red de drenaje .....	24
Bibliografía .....	27
Fotografías e ilustraciones .....	31
<b>2. FRACTURAS Y ESTRUCTURAS DE DESCAMACIÓN</b>	<b>45</b>
(A) Terminología .....	47
(B) Descripción y características .....	48
(C) Teorías sobre su origen .....	49
(i) Explicaciones exogenéticas.	
(ii) Explicaciones endogenéticas.	
(D) Resumen .....	57
Bibliografía .....	59
Fotografías e ilustraciones .....	61
<b>3. ALTERACIÓN</b>	<b>71</b>
(A) Definición y significado .....	73
(B) Desintegración física .....	74
(C) Alteración química .....	76
(D) El camino de la alteración en el granito .....	77
(E) Controles de la alteración .....	79
Bibliografía .....	83
Fotografías e ilustraciones .....	85

<b>4. LLANURAS: LA FORMA GRANÍTICA PREVISTA</b>	<b>91</b>
(A) Meteorización y superficies de bajo relieve.....	93
(B) Llanos de origen epigénico (subaéreo).....	94
(i) Llanuras redondeadas y onduladas.	
(ii) Pedimentos	
(iii) Relaciones entre pedimento y peneplano.	
(C) Llanuras de corrosión química en el granito.....	101
(D) Llanuras muy planas.....	103
(E) Conjuntos multicíclicos y escalonados.....	104
(F) Llanuras exhumadas.....	106
(G) Resumen.....	106
Bibliografía.....	109
Fotografías e ilustraciones.....	113
<b>5. LOS BLOQUES COMO EJEMPLOS DE FORMAS DE DOS O MÁS ETAPAS</b>	<b>123</b>
(A) El proceso de corrosión química (grabado) o de las dos o más etapas.....	126
(B) Morfología y situación.....	126
(C) Explotación subsuperficial de las fracturas ortogonales y el desarrollo en dos etapas... 126	
(D) Formas tectónicas y estructurales.....	130
(E) Tipos de alteración periférica o marginal.....	132
(F) Causas de la alteración periférica.....	133
(G) Evacuación del grus.....	136
(H) Bloques de origen epigénico.....	137
(I) Resumen.....	138
Bibliografía.....	139
Fotografías e ilustraciones.....	141
<b>6. INSELBERGS Y BORNHARDTS</b>	<b>151</b>
(A) Definiciones y terminología.....	153
(B) Características de los bornhardt.....	155
(C) Teorías sobre su origen.....	155
(i) Medio en el que se desarrollan	
(ii) La hipótesis del retroceso del escarpe	

(iii) Estructura: fallado y litología	
(iv) Variaciones en la densidad de fracturación	
(v) Alteración diferencial subsuperficial y el concepto de las dos (o mas) etapas	
(D) Pruebas y argumentos referentes al origen de los bornhardts . . . . .	167
(i) Contrastes de la meteorización en montañas y llanuras.	
(ii) Domos incipientes	
(iii) Iniciación subsuperficial de las formas menores	
(iv) Inselbergs escalonados y laderas zapadas	
(v) Modelos locales y regionales en el plano	
(vi) Coexistencia con formas asociadas a compresión.	
(vii) Situación topográfica	
(viii) Su coincidencia en paisajes multicíclicos	
(ix) Bordes definidos por fracturas	
(x) Edad de los bornhardts.	
(E) Bornhardts exhumados e inselbergs . . . . .	175
(F) Antigüedad y paisajes de inselbergs . . . . .	176
(G) Resumen . . . . .	176
Bibliografía . . . . .	179
Fotografías e ilustraciones. . . . .	183
<b>7. OTROS RESIDUALES Y GRANDES RELIEVES GRANÍTICOS</b>	<b>203</b>
(A) Relieves aislados . . . . .	205
(i) Nubbins	
(ii) Castle koppies o rocas acastilladas	
(iii) Formas cónicas o medas	
(iv) Torres y formas apuntadas	
(B) Macizos . . . . .	211
(C) Regiones de todo inclinado . . . . .	212
(D) Discusión . . . . .	213
Bibliografía . . . . .	215
Fotografías e ilustraciones. . . . .	217



<b>8. FORMAS MENORES DESARROLADAS SOBRE SUPERFICIES INCLINADAS</b>	<b>227</b>
(A) Paredes zapadas .....	229
(i) Descripción y características	
(ii) Origen	
(iii) Cambios después de la exposición subaérea	
(B) Paredes basales corroidas y otras variantes .....	233
(C) Alteración de pie de escarpe, erosión y ángulo de piedemonte .....	234
(D) Plataformas rocosas .....	236
(i) Descripción	
(ii) Origen	
(E) Depresiones de pie de pared .....	237
(i) Descripción	
(ii) Origen	
(F) Ranuras y acanaladuras .....	239
(i) Descripción	
(ii) Origenes	
(iii) Iniciación subsuperficial	
(iv) Inversión	
Bibliografía .....	249
Fotografías e ilustraciones .....	251
<b>9. FORMAS MENORES DESARROLLADAS SOBRE SUPERFICIES POCO INCLINADAS</b>	<b>267</b>
(A) Pílas o pilancones .....	269
(i) Descripción	
(ii) Terminología	
(iii) Origen	
(iv) Diferenciación de los tipos principales y de pilas	
(v) Evacuación de los detritus	
(vi) Velocidad y tasa de desarrollo	
(B) Plintos, bloques y bolos asociados .....	280
(i) Descripción	
(ii) Origen	

(C) Rocas pedestal .....	281
(i) Terminología	
(ii) Origen	
(D) Acanaladuras o regueros .....	282
(i) Terminología.	
ii) Descripción.	
(iii) Origen.	
(E) Levées rocosos .....	285
(F) Rosquillas rocosas .....	286
(i) Descripción	
(ii) Origen	
(iii) Pruebas y argumentos	
(G) Fuentes .....	288
Bibliografía .....	289
Fotos e ilustraciones .....	291
<b>10. CUEVAS Y TAFONI</b>	<b>303</b>
(A) Consideraciones generales .....	305
(B) Cuevas asociadas con núcleos residuales y grus .....	306
(C) Cuevas asociadas con fracturas .....	307
(D) Tafoni .....	307
(i) Descripción	
(ii) Procesos	
(iii) Etapas en su desarrollo	
(iv) Encostramientos y otros recubrimientos	
(v) Resumen	
(E) Espeleotemas y otras formas constructivas .....	321
(i) Depósitos granulares de acumulación por acción de la gravedad	
(ii) Depósitos por disolución y/o precipitación química	
(iii) Coladas y mini goups	
(iv) Depósitos orgánicos	
Bibliografía .....	325
Fotografías e ilustraciones .....	327

<b>11. BLOQUES HENDIDOS Y LAJAS</b>	<b>335</b>
(A) Rocas hendidas .....	337
(i) Descripción	
(ii) Origen	
(B) Bloques partidos dislocados.....	339
(C) Lajas desplazadas .....	340
(i) Formas en A	
(ii) Lajas imbricadas	
(iii) Lajas desplazadas	
(iv) Caos	
(v) Cuñas	
(vi) Origen de las formas	
(vii) Relación entre las formas en A y las crestas de presión	
(D). Roturas poligonales.....	350
(i) Descripción	
(ii) Interpretaciones previas	
(iii) Pruebas	
(iv) Explicaciones	
Bibliografía.....	357
Fotografías e ilustraciones.....	359
<b>12. EL GRANITO Y SU ZONALIDAD O AZONALIDAD CLIMÁTICA, LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAL. EL CASO DEL CONTEXTO COSTERO</b>	<b>373</b>
(A) Introducción .....	375
(B) Zonalidad, azonalidad, litológica y estructural .....	376
(C) Zonalidad y azonalidad climáticas .....	380
(D) El contexto costero.....	382
Bibliografía.....	387
Fotografías e ilustraciones.....	389
<b>13. VISIÓN RETROSPECTIVA Y FUTURO</b>	<b>403</b>
Fotografías e ilustraciones	411

## **Prefacio y agradecimientos.**

Los autores tienen una gran deuda de gratitud con muchas personas y organizaciones sin cuyo apoyo y ayuda a la investigación, y en concreto en las investigaciones de campo en las que se basa este libro no podrían haberse realizado. El Australian Research Council (y sus anteriores predecesores) ha apoyado y continúa haciéndolo las investigaciones sobre los distintos aspectos de la evolución de las formas graníticas. Las universidades de Adelaide y A Coruña también han dado su apoyo y medios y mediante permisos de trabajo y esquemas similares han facilitado el viaje, la consulta y la colaboración entre los autores sin la que este libro no hubiera sido posible. No podemos hacer mención expresa, debido a su elevado número, del interés y el apoyo manifestado por personas de muy distintas partes del Mundo que nos han dado su tiempo así como el beneficio de su conocimiento para el acceso a zonas difíciles, pero sí queremos expresar nuestro reconocimiento a la organización de la World Wildlife Foundation Madagascar en especial a Hanta Rabetaliana y Peter Schachenmann que facilitaron el acceso de uno de nosotros al Macizo de Andringitra, así como a los responsables del Parque Nacional da Peneda-Gêrez en Portugal por su apoyo durante nuestra investigación en esas zonas de acceso restringido. También a todas las demás les damos las gracias. Debemos también una especial gratitud a las Dras Liz Campbell y Jennie Bourne, que durante muchos años han sido críticas, entusiastas y animosas colaboradoras en la investigación de campo, así como a los coautores de muchos de los trabajos que son la base de este libro: Mr Peter Moss, Liz Campbell, Mrs Noreen Shepherd y a Pilar Pintor que contribuyó a agilizar los problemas de la doble versión de este libro en inglés y en español, contribuyendo a eliminar muchos errores. Debbie Haggart es la responsable de la mayor parte de los dibujos y Jacie Davis de su reproducción. Finalmente el maquetado de texto y figuras son resultado del impecable trabajo de Juan Ouro.

En el texto aparecen palabras referentes a formas graníticas en muchos idiomas. Debido a su uso habitual entre los geomorfólogos del granito no se han diferenciado del resto del texto en español, entre comillándose únicamente las palabras en latín o las citas literales de otros autores.