

serie NOVA TERRA

nº 19

O CASTRO 2001

PETROGÉNESIS DEL MACIZO DE GUITIRIZ
(NO DE LA PENÍNSULA IBÉRICA).
IMPLICACIONES EN LA GÉNESIS DE
GRANITOIDES Y EN PROCESOS DE
HIBRIDACIÓN MANTÉLICO-CORTICALES

Marina Menéndez Martínez



LABORATORIO XEOLÓXICO DE LAXE

serie / NOVA TERRA

**PETROGÉNESIS DEL MACIZO DE GUITIRIZ
(N.O. DE LA PENÍNSULA IBÉRICA).
IMPLICACIONES EN LA GÉNESIS DE
GRANITOIDES Y EN PROCESOS DE
HIBRIDACIÓN MANTÉLICO-CORTICALES**

Marina Menéndez Martínez

AREA DE XEOLOXIA E MINERIA DO SEMINARIO DE ESTUDOS GALEGOS

O CASTRO 2001



EDICIÓ DO CASTRO

Sada - A Coruña

ISBN: 84-8485-016-1

Depósito Legal: C - 2.500 - 2001

Gráficas do Castro/Moret, S. L.

O Castro. Sada. A Coruña. 2001

Aspecto textural de epidotas con tonalitas

Maquetación y Portada: Fernando López

FICHA DE CATALOGACIÓN

MENÉNDEZ MARTÍNEZ, Marina

Petrogénesis del Macizo de Guitiriz (NO de la Península Ibérica). Implicaciones en la génesis de granitoides y en procesos de hibridación mantélico-corticales. -- A Coruña: Laboratorio Xeolóxico de Laxe. Area de Xeoloxía e Minería do Seminario de Estudos Galegos, 2001.

368 pp.: 51 tabl.; 102 fig.; 10 lám.; 24 cms; (Serie Nova Terra; 19)

Tesis Doctoral Univ. País Vasco. -- Bibliografía: 255-277.

Índice

ISBN: 84-8485-016-1 D.L. C - 2.500 - 2001

1. Granito Hercínico-Galicia, 2. Hibridación manto-corteza, 3. Macizo de Guitiriz-Galicia, 4. Sistemas isotópicos Rb/Sr y Sm/Nd. 5. Península Ibérica.

I. Tit. II. Serie III. Laboratorio Xeolóxico de Laxe. Area de Xeoloxía e Minería do Seminario de Estudos Galegos, ed.

DATOS DE LA TESIS

Autor: Marina Menéndez Martínez

Título: Petrogénesis del Macizo de Guitiriz (NO de la Península Ibérica). Implicaciones en la génesis de granitoides y en procesos de hibridación mantélico-corticales.

Director: Luis Ángel Ortega Cuesta

Doctores Componentes del Tribunal

Presidente: G. Corretgé

Vocales: J. I. Gil Ibarguchi; A. Castro; G. Gallastegui

Secretario: A. Aranguren

Defensa de la tesis: Marina Menéndez Martínez

Calificación: Sobresaliente *cum laude*

**PETROGÉNESIS DEL MACIZO DE
GUITIRIZ (NO DE LA PENÍNSULA
IBÉRICA). IMPLICACIONES EN LA
GÉNESIS DE GRANITOIDES Y EN
PROCESOS DE HIBRIDACIÓN MAN-
TÉLICO-CORTICALES**

ÍNDICE

Página

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN	21
I.1. Objetivos	22
I.2. Metodología	22
I.3. Presentación del trabajo	22

CAPÍTULO II CONTEXTO GEOLÓGICO

II. CONTEXTO GEOLÓGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO	27
II.1. GEOLOGÍA DEL MACIZO IBÉRICO	27
II.2. LA ZONA CENTROIBÉRICA	28
II.2.1. Dominio de los complejos alóctonos	29
II.2.2. Dominio esquistoso	29
II.3. SITUACIÓN GEOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO EN LA ZONA CENTROIBÉRICA ..	30
II.4. LAS ROCAS GRANÍTICAS DEL NOROESTE PENINSULAR	32
Serie de granitoides alcalinos de dos micas	32
Serie de granitoides calcoalcalinos con biotita dominante	33

CAPÍTULO III RELACIONES DE CAMPO Y PETROGRAFÍA

III. RELACIONES DE CAMPO Y PETROGRAFÍA DE LAS DIFERENTES FACIES ÍGNEAS ..	39
III.1. RELACIONES DE CAMPO	39
III.1.1. Introducción y características generales	39
III.1.2. Rocas graníticas	39
III.1.2.1. Granitos biotítico-moscovíticos porfídicos (Puebla de Parga)	41
III.1.2.2. Granito de dos micas de grano medio (facies común de Friol)	42
III.1.2.3. Leucogranito moscovítico-biotítico de grano fino (facies Mariz)	43

III.1.3. Rocas básicas-intermedias	43
III.1.3.1. Tonalitas con epidota y/o allanita	43
III.1.3.2. Enclaves anfibólicos	46
III.1.3.3. Sienitas con hialofana	46
III.1.4. Manifestaciones filonianas asociadas con el macizo granítico de Guitiriz	46
III.2. PETROGRAFÍA DE LAS DIFERENTES FACIES ÍGNEAS	47
III.2.1. Rocas graníticas	47
III.2.1.1. Granitos biotítico-moscovíticos porfídicos (Puebla de Parga)	47
III.2.1.2. Granito de dos micas de grano medio (facies común de Friol)	50
III.2.1.3. Enclaves tonalítico-biotíticos	52
III.2.1.4. Leucogranito moscovítico-biotítico de grano fino (facies Mariz)	53
III.2.2. Rocas básicas-intermedias	55
III.2.2.1. Tonalitas con epidota y/o allanita	55
III.2.2.2. Enclaves anfibólicos	58
III.2.2.3. Sienitas con hialofana	61
III.2.3. Manifestaciones filonianas	63
III.3. COMPOSICIÓN MODAL Y CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS	64

CAPÍTULO IV MINERALOGÍA

IV. MINERALOGÍA	69
IV.1. INTRODUCCIÓN	69
IV.2. PIROXENO	69
IV.2.1. Composición de los piroxenos	69
IV.2.2. Condiciones de formación	70
IV.3. ANFÍBOL	71
IV.3.1. Composición de los anfíboles	72
IV.3.2. Condiciones de formación	79
IV.4. GRUPO DE LA EPIDOTA	81
IV.4.1. Composición de las epidotas s.s.	82
IV.4.2. Composición de las allanitas	85
IV.4.3. Consideraciones acerca del significado petrogenético de la epidota	88
IV.5. BIOTITA	90
IV.5.1. Composición de las biotitas	90
IV.5.2. Condiciones de formación: el papel de la fO_2	98
IV.5.3. Biotitas y series magmáticas. Tipificación	99
IV.6. MOSCOVITA	104
IV.6.1. Composición de las moscovitas y mecanismos de sustitución	104
IV.6.2. Origen de las moscovitas	107
IV.6.3. Condiciones de formación	110
IV.7. FELDESPATOS	113
IV.7.1. Plagioclasa	114
IV.7.2. Feldespato potásico	115
IV.7.3. Condiciones de formación	118
IV.8. MINERALES ACCESORIOS	120
IV.8.1 Granates	120
IV.8.1.1. Origen de los granates	120
IV.8.1.2. Condiciones de formación del granate	122
IV.8.1.3. Geotermómetro granate-moscovita	122
IV.8.2. Esfena	122

IV.8.3. Ilmenita	124
IV.8.4. Geotermómetros basados en la solubilidad de fases minerales	124
IV.8.4.1. Monacita	124
IV.8.4.2. Apatito	126
IV.8.4.3. Circón	128
IV.9. CONCLUSIONES	128
IV.9.1. Mineralogía	128
IV.9.2. Condiciones de emplazamiento	131

CAPÍTULO V GEOQUÍMICA

V. GEOQUÍMICA	135
V.1. INTRODUCCIÓN	135
V.2. GEOQUÍMICA DESCRIPTIVA	135
V.2.1. Estado de alteración	135
V.2.2. Características químicas	135
V.2.3. Análisis de componentes principales	143
V.2.3.1. Análisis de componentes principales sobre elementos mayores	143
V.2.3.2. Análisis de componentes principales sobre elementos traza	147
V.2.3.3. Análisis de componentes principales sobre elementos de las tierras raras	148
V.2.4. Diagramas de variación	148
V.2.4.1. Diagramas de variación de elementos mayores	148
V.2.4.2. Diagramas de variación de elementos traza	150
V.2.5. Diagramas binarios logarítmicos	154
V.2.6. Diagramas multielementales normalizados	156
V.2.6.1. Diagramas de tierras raras normalizados frente a condrito	161
V.2.7. Tipificación y caracterización geoquímica.	165
V.2.8. Características geoquímicas y ambiente tectónico	169
V.3. CONCLUSIONES	172

CAPÍTULO VI GEOQUÍMICA ISOTÓPICA Y GEOCRONOLÓGICA

VI. GEOQUÍMICA ISOTÓPICA Y GEOCRONOLOGÍA	175
VI.1. INTRODUCCIÓN	175
VI.2. ROCAS GRANÍTICAS	175
VI.2.1. Sistema Rb-Sr	175
VI.2.2. Sistema Sm-Nd	179
VI.2.3. Discusión de los datos isotópicos de las facies graníticas.	183
VI.2.4. Edades modelo	184
VI.2.5. Datación de monacitas	187
VI.3. ROCAS DE COMPOSICIÓN BÁSICA E INTERMEDIA	191
VI.3.1. Sistema Rb-Sr	191
VI.3.2. Sistema Sm-Nd	192
VI.4. RESTRICCIONES ISOTÓPICAS SOBRE LOS MATERIALES FUENTE	196
VI.4.1. Origen de los magmas corticales	197
VI.4.2. Origen del magma mantélico	200

**CAPÍTULO VII
MODELIZACIÓN PETROGENÉTICA**

VII. MODELIZACIÓN PETROGENÉTICA	205
VII.1. INTRODUCCIÓN	205
VII.2. FUSIÓN PARCIAL	205
VII.2.1. Posibles materiales fuente	205
VII.2.2. Composición de los minerales del residuo	206
VII.2.3. Resultados de la modelización	207
VII.2.4. Discusión y conclusiones sobre los modelos de balance de masas.	213
VII.2.5. Modelos de fusión: elementos traza	215
VII.2.6. Discusión y conclusiones de los modelos de elementos traza	220
VII.3. CRISTALIZACIÓN FRACCIONADA	220
VII.3.1. Elementos mayores. Balance de masas	220
VII.3.2. Modelos de asimilación y cristalización fraccionada	224
VII.3.3. Discusión y conclusiones sobre la cristalización fraccionada	224
VII.3.4. Modelos de cristalización: elementos traza	224
VII.3.5. Discusión y conclusiones sobre los modelos cristalización	228
VII.4. MEZCLA	228
VII.4.1. Resultados de la modelización de los procesos de mezcla	228
VII.4.2. Discusión y conclusiones sobre los procesos de mezcla	236
VII.5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES SOBRE LA MODELIZACIÓN	237

**CAPÍTULO VIII
CONSIDERACIONES FINALES Y PETROGÉNESIS**

VIII. CONSIDERACIONES FINALES Y PETROGÉNESIS	241
VIII.1. CONSIDERACIONES FINALES	241
VIII.2. MODELO PETROGENÉTICO	245

**CAPÍTULO IX
CONCLUSIONES**

IX. CONCLUSIONES	249
Relaciones de campo	249
Petrografía	249
Mineralogía	249
Condiciones de emplazamiento	250
Geoquímica	251
Geoquímica isotópica y geocronología	251
Modelización	252

REFERENCIAS

REFERENCIAS	257
-------------------	-----

**APÉNDICE I
MÉTODOS ANALÍTICOS**

MÉTODOS ANALÍTICOS	281
A1.1. PREPARACIÓN DE MUESTRAS	281
A1.2. ANÁLISIS DE FASES MINERALES	281
A1.3. ANÁLISIS DE ELEMENTOS MAYORES Y TRAZA	281
A1.4. ANÁLISIS ISOTÓPICOS	289

**APENDICE II
ANÁLISIS DE FASES MINERALES**

ANÁLISIS DE FASES MINERALES	301
-----------------------------------	-----

**APENDICE III
ANÁLISIS DE ROCA TOTAL**

ANÁLISIS DE ROCA TOTAL	337
------------------------------	-----