

## Tabla de Contenido

1. Capítulo 1: Introducción.....	1
1. Motivación y planteamiento del problema.....	1
2. Estado del arte .....	2
3. Objetivos y contribución de la tesis .....	3
4. Hipótesis.....	4
5. Organización de la tesis.....	4
2. Capítulo 2: Antecedentes.....	5
1. Litología y geoquímica.....	5
2. Análisis multivariable de datos .....	7
2.1. Análisis de componentes principales.....	7
2.2. Clasificación .....	8
3. Geoestadística.....	10
3.1. Variable regionalizada y función aleatoria.....	10
3.2. Análisis exploratorio de datos .....	12
3.3. Análisis variográfico.....	12
3.4. Predicción espacial: cokriging.....	15
3.5. Simulación .....	17
3. Capítulo 3. Metodología propuesta .....	27
1. Propuesta 1: clasificación mediante simulación con filtraje de ruido.....	27
1.1. Transformación de las variables continuas a valores gaussianos.....	27
1.2. Análisis variográfico.....	28
1.3. Filtrado de ruido y simulación condicional .....	28
1.4. Clasificación supervisada .....	29
2. Propuesta 2: modelamiento directo de las variables categóricas con modelo mixto pluri- multigaussiano.....	30
2.1. Cokriging de indicadores.....	30
2.2. Simulación multigaussiana - plurigaussiana.....	30
4. Capítulo 4. Estudio de caso para un depósito de pórfido de cobre.....	32
1. Antecedentes .....	32
2. Análisis estadístico de las concentraciones geoquímicas.....	33

3.	División de la muestra para conjunto de entrenamiento y de prueba.....	35
4.	Análisis variográfico .....	36
5.	Simulación condicional .....	38
6.	Clasificación utilizando arboles de decisión .....	39
6.1.	Predicción del tipo de roca .....	40
6.2.	Predicción del tipo de alteración .....	42
6.3.	Predicción de la zona de mineral.....	43
7.	Discusión .....	45
7.1.	Relaciones entre geoquímica, tipo de roca, alteración y zona mineral.....	45
7.2.	Fortalezas y debilidades de la metodología propuesta .....	46
5.	Capitulo 5. Estudio de caso para datos de geoquímica de superficie .....	48
1.	Introduction .....	49
2.	Materials and methods .....	50
2.1.	Study area .....	50
2.2.	Methodology.....	53
2.3.	First approach: indicator cokriging .....	54
2.4.	Second approach: mixed plurigaussian-multigaussian simulation.....	57
3.	Results .....	63
4.	Discussion .....	66
4.1.	Indicator cokriging vs plurigaussian predictions.....	66
4.2.	Abundant vs scarce lithological classes.....	67
4.3.	Incorporation of geochemical covariates.....	68
4.4.	Problem dimensionality.....	68
5.	Conclusions .....	70
6.	References .....	71
6.	Capitulo 6. Conclusiones.....	77
7.	Bibliografía.....	79
8.	Anexo A. Una aplicación de la clasificación mediante simulación y filtraje de ruido a datos de geoquímica de superficie .....	92
1.	Introduction .....	93
2.	Materials and methods .....	94
2.1.	Study area and available data .....	94

2.2. Methodology.....	100
3. Results and analyses.....	107
3.1. Classification scores at the training data subset .....	107
3.2. Classification scores at the testing data subset .....	108
3.3. Classification of scarce lithologies .....	110
3.4. Predictive lithological mapping.....	110
4. Conclusions .....	112
References .....	113