

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1

1.1.	Motivación del trabajo	2
1.2.	Objetivos	3
1.3.	Alcances del estudio.....	3
1.4.	Innovación y aporte al estado del arte.....	3
1.5.	Estructura del trabajo de investigación	4

CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES

2.1.	Antecedentes generales sobre geoestadística	5
2.2.	Estimación de variables regionalizadas	5
2.2.1	Estudio Exploratorio	5
2.2.2	Estudio variográfico.....	6
2.2.2.1	Variograma.....	6
2.2.2.2	Covarianza.....	7
2.2.2.3	Pseudo-Variograma.....	7
2.2.3	Métodos de estimación espacial.....	9
2.2.3.1	Métodos de estimación multivariable: Cokriging.....	9
2.2.3.1.1	Cokriging simple.....	9
2.2.3.1.2	Cokriging ordinario.....	10
2.2.3.1.3	Principales propiedades del cokriging	10
2.3.	Simulación de variables regionalizadas	11
2.3.1	Modelo multigaussiano	11
2.3.1.1	Algoritmos de simulación	12
2.3.1.1.1	Método de Bandas Rotantes.....	12
2.3.1.1.1.1	Caso univariable.....	13
2.3.1.1.1.2	Caso multivariable	13
2.3.1.1.2	Condicionamiento de las realizaciones	14
2.3.1.2	Implementación del algoritmo de simulación.....	14
2.3.1.3	Validación de las simulaciones	15
2.3.1.3.1	Validación cruzada.....	15

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA	16
--------------------------------------	----

CAPÍTULO 4: CASO DE ESTUDIO: YACIMIENTO DE FIERRO

4.1. Geología del depósito de hierro	18
4.1.1 Geología regional	18
4.1.1.2 Itabiritas.....	19
4.1.1.3 Minerales de hierro	19
4.1.2 Geología local	20
4.2. Estudio exploratorio de sondajes de exploración.....	21
4.2.1 Base de datos.....	21
4.2.2 Distribución espacial de sondajes de exploración.....	22
4.2.3 Estadísticas básicas: variables categóricas.....	24
4.2.4 Estadísticas básicas: variables continuas	25
4.2.4.1 Hierro	28
4.2.4.2 Sílice.....	28
4.2.4.3 Fósforo	29
4.2.4.4 Aluminio	31
4.2.4.5 Manganeso	32
4.2.4.6 Pérdida de fuego.....	33
4.2.4.7 Granulometría G1.....	34
4.3. Modelo de bloques interpretado.....	36

CAPÍTULO 5: MODELAMIENTO Y COSIMULACIÓN DE LEYES

5.1. Definición de unidades geológicas.....	40
5.1.1 Hierro	40
5.1.2 Sílice.....	43
5.1.3 Fósforo	45
5.1.4 Aluminio	48
5.1.5 Manganeso	50
5.1.6 Pérdida de fuego.....	51
5.1.7 Granulometría G1.....	54

5.1.8 Resumen.....	56
5.2. Desagrupamiento de datos	57
5.3. Anamorfosis Gaussiana.....	58
5.3.1 Estadísticas de variables Gaussianas.....	59
5.3.2 Estudio de bigaussianidad	59
5.3.2.1 Nubes de correlación diferida	60
5.4. Variografía	61
5.4.1 Variografía experimental	61
5.4.2 Ajuste de pseudo-variogramas	63
5.5. Cosimulación.....	65
5.5.1 Definición del sector a simular	66
5.5.2 Parámetros de la cosimulación.....	68
5.5.3 Visualización de realizaciones	68

CAPÍTULO 6: PROCESAMIENTO DE LAS REALIZACIONES

6.1. Distribución y estadísticas de leyes medias simuladas	72
6.1.1 Incertidumbre global	72
6.1.2 Incertidumbre por unidad geológica	74
6.2. Distribución y estadísticas en términos de varianza	76
6.3. Distribución de la correlación entre diferentes variables.....	78
6.4. Comparación de diagramas de dispersión.....	80
6.5. Curvas tonelaje-ley.....	82
6.6. Herramientas de distribución	85

CAPÍTULO 7: VALIDACIÓN DE LA COSIMULACIÓN

7.1. Reproducción de estadísticas	89
7.2. Estadísticas de los errores de simulación.....	89
7.3. Medición de la exactitud	90
7.4. Cuantificación de la precisión.....	92

CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES

8.1. Preámbulo	94
----------------------	----

8.2.	Aspectos distintivos del modelo de cosimulación propuesto.....	94
8.3.	Implementación del modelo de cosimulación propuesto	94
8.4.	Resultados obtenidos con el modelo de cosimulación propuesto: aplicación en yacimiento ferrífero	95
8.5.	Validación del modelo de cosimulación propuesto	96
8.6.	Utilidad del modelo de cosimulación propuesto	97
8.7.	Conclusiones finales.....	97
8.8.	Recomendaciones y enfoques futuros	97
 BIBLIOGRAFÍA		98
 ANEXO A: Anamorfosis a datos de sondajes de exploración		100
ANEXO B: Nubes de correlación diferida de datos gaussianos		103
ANEXO C: Pseudo-variogramas cruzados experimentales		109
ANEXO D: Ajuste de pseudo-variogramas cruzados experimentales		112