

KRIGING

Fichero: meuse Variable: zinc

María Leyenda Rodríguez

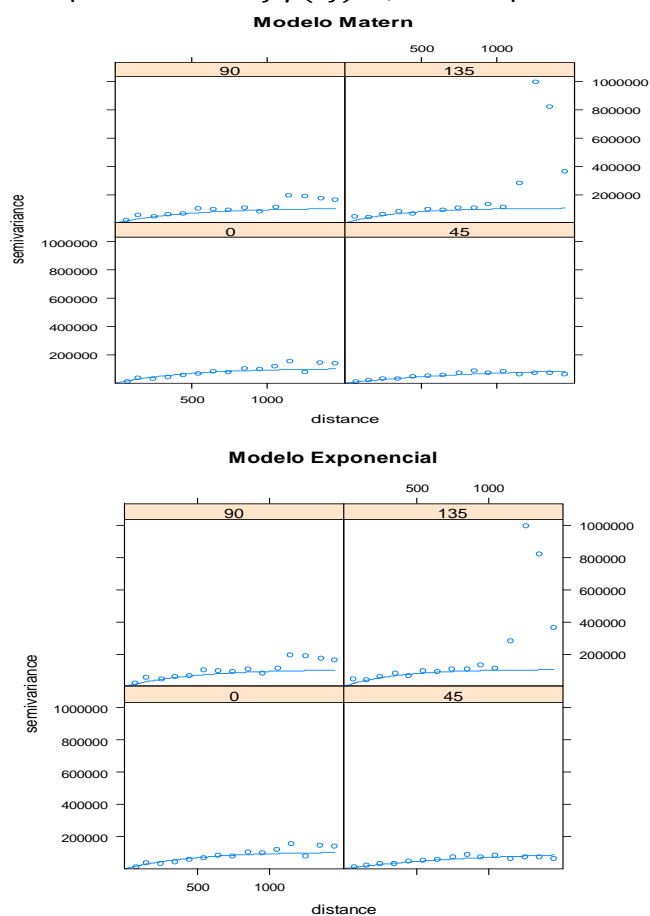
09/04/2010

1. Resultados del análisis estructural.

Los modelos candidatos a ser el semivariograma teórico son los siguientes:

Modelo	Meseta parcial	Rango	Ratio de anisotropia	Pepita	SSE	Fit	Rango efectivo
Esférico	89015.45	2325.835	0.4	13261.30	23631465	7	89015.45
	86289.41	2303.101	0.4	14046.48	3908.996	2	86289.41
Exponencial	107944.773	1188.750	0.4	6542.709	23747599	7	35981.59
	105331.5	902.5492	0.4	0	3614.004	2	35110.5
Gausiano	72672.48	23998588	0.4	21826.86	23998588	7	41957.48
	73597.26	986.508	0.4	23152.21	4087.759	2	42491.4
M.Stein	107955.466	1681.728	0.4	6547.939	23747599	7	
	104770.8	1273.054	0.4	0	3530.271	2	
Circular	14156.71	2047.288	0.4	14156.71	23673028	7	
	84307.82	2098.952	0.4	16184.04	3897.179	2	
Bessel	90086.26	674.609	0.4	16687.42	23683441	7	
	88052.06	617.3699	0.4	15013.53	4587.72	2	
Pentaesféric	90128.49	2805.309	0.4	12375.86	23619585	7	
	88375.20	2697.474	0.4	11894.07	3894.925	2	

Los semivariogramas teóricos escogidos fueron el modelo matern, con la parametrización de M. Stei con ponderación $Nj(hj)^2$, y el modelo exponencial, con la ponderación $Nj\gamma(hj)^2$, son los que tienen menor SSE.



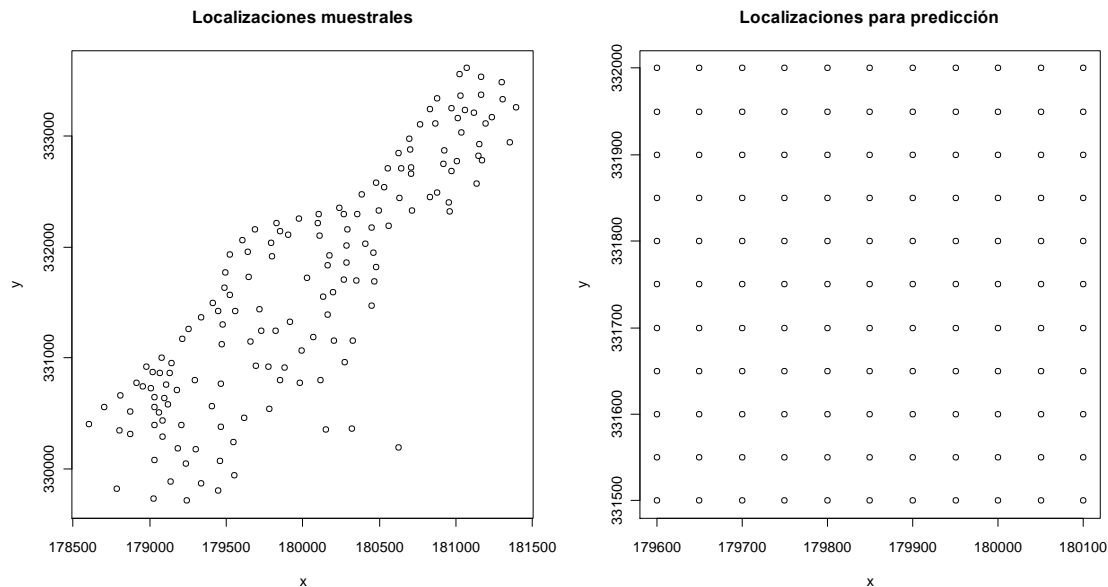
2. Elección del conjunto de localizaciones.

En primer lugar, se construye un fichero que contenga las localizaciones en las cuales se quiere realizar las predicciones. Para ello, estudiamos las localizaciones espaciales del fichero meuse.

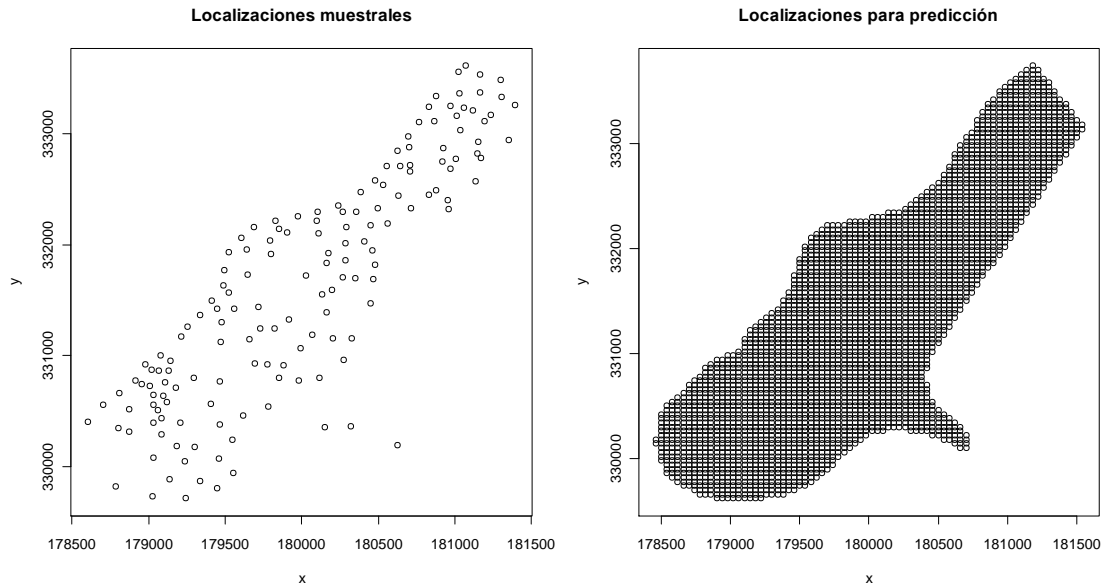
	x	y
Mínimo	178605	329714
1º cuartil	179371	330762
Mediana	179991	331633
Media	180005	331635
3º cuartil	180630	332463
Máximo	181390	333611

REJILLA	x	y
MÍMIMO	179600	180100
MÁXIMO	331500	332000

Escogemos una rejilla dentro de los valores en los que se mueven las localizaciones muestrales que sea lo más representativa posible; en el sentido de que contenga bastantes observaciones.



Al trabajar con el fichero meuse se dispone de una rejilla de ejemplo sobre la que realizar las predicciones. En este caso trabajaremos con una rejilla muy representativa ya que cubre todo el área del estudio.



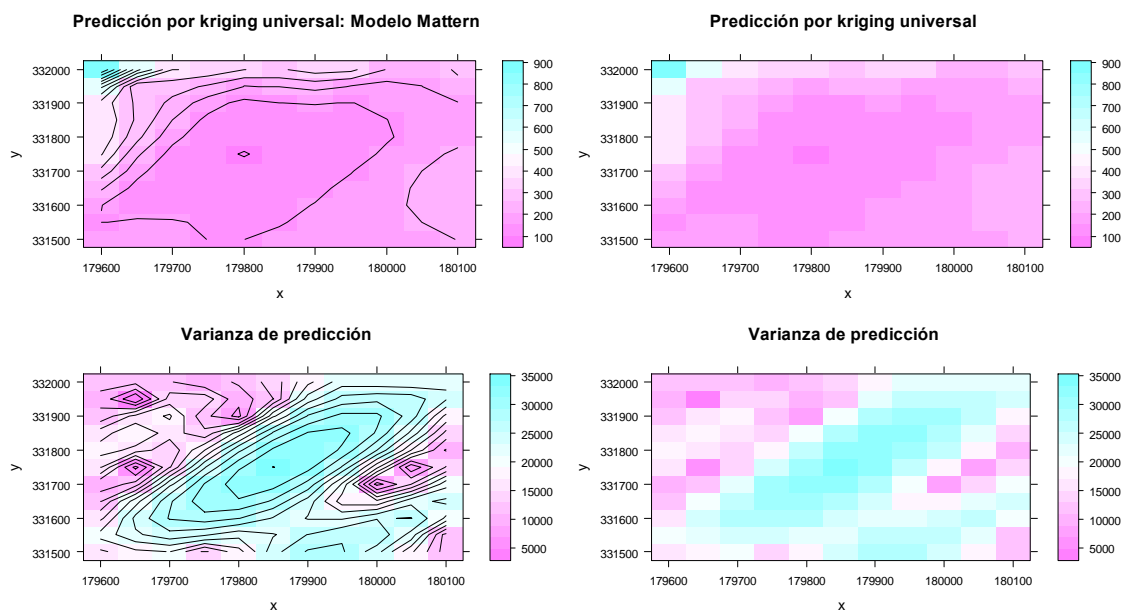
3. Kriging universal.

En el estudio de dependencia espacial comenzamos estudiando el modelo de regresión que tiene a la variable zinc como variable respuesta y como explicativas las coordenadas (x,y) con el fin de comprobar si influyen las localizaciones en la variable y habíamos obtenido que los coeficientes correspondientes a las localizaciones eran significativos. Por tanto, se detectó una tendencia significativa y por ello se debe realizar un kriging universal.

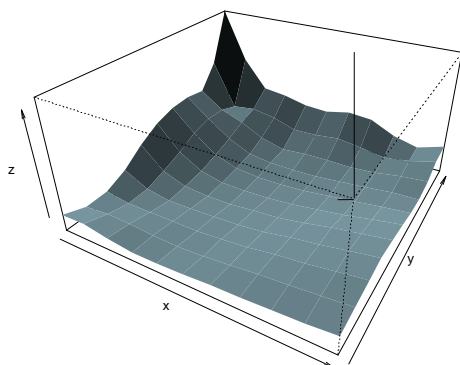
3.1. Modelo mattern:

Representación gráfica de las predicciones y las varianzas de predicción

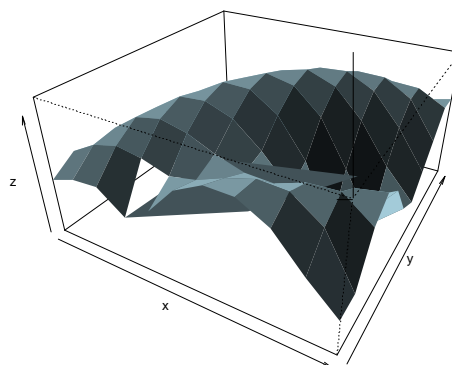
3.1.1. Usando la rejilla obtenida.



Predicción por kriging universal



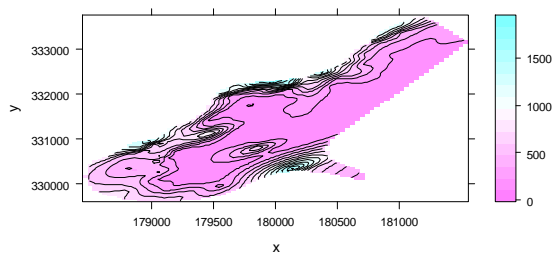
Varianza de predicción



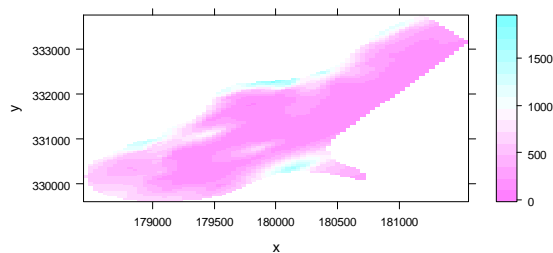
La predicción por Kriging universal presenta una no-linealidad baja.

3.1.2. Usando la rejilla dada por el paquete meuse.

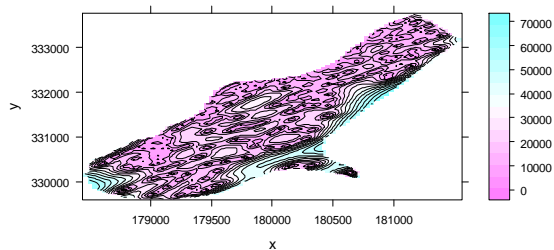
Predicción por kriging universal:Modelo Exponencial



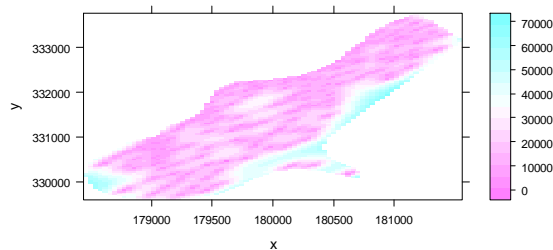
Predicción por kriging universal



Varianza de predicción



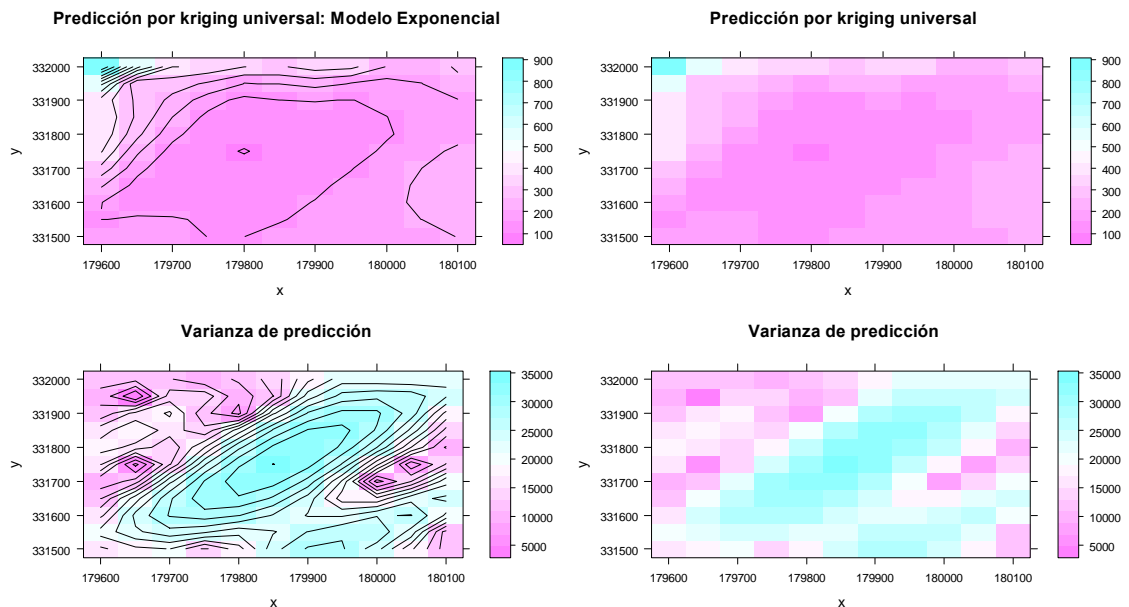
Varianza de predicción



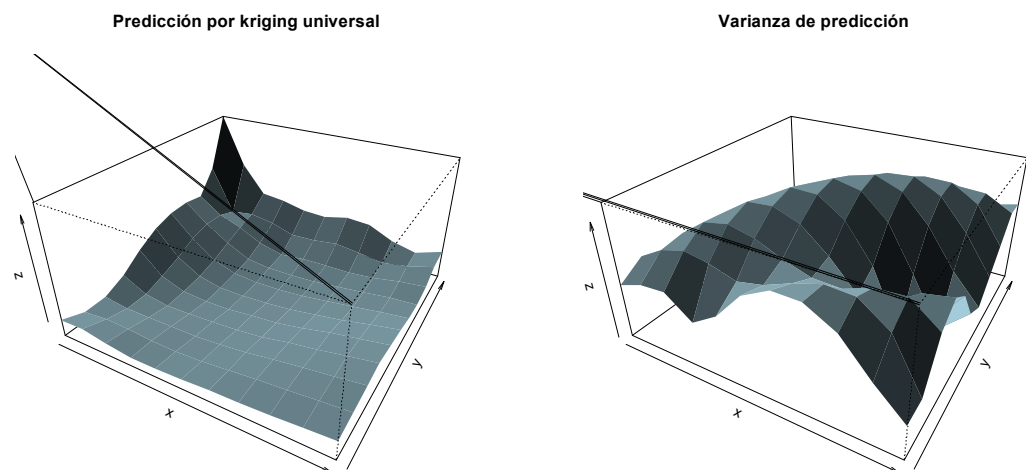
3.2. Modelo exponencial:

Representación gráfica de las predicciones y las varianzas de predicción.

3.2.1. Usando la rejilla obtenida.

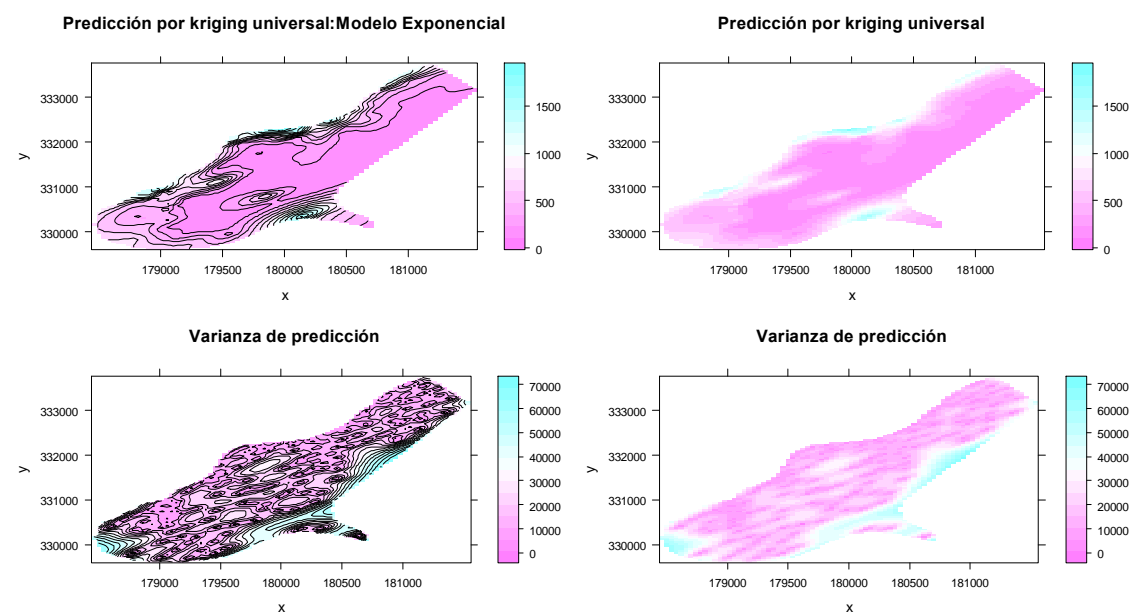


El comportamiento en el origen del covariograma determina las propiedades de continuidad y regularidad del predictor kriging. Luego, como el covariograma tiene un comportamiento lineal en el origen, el predictor kriging es continuo en los puntos de la muestra.



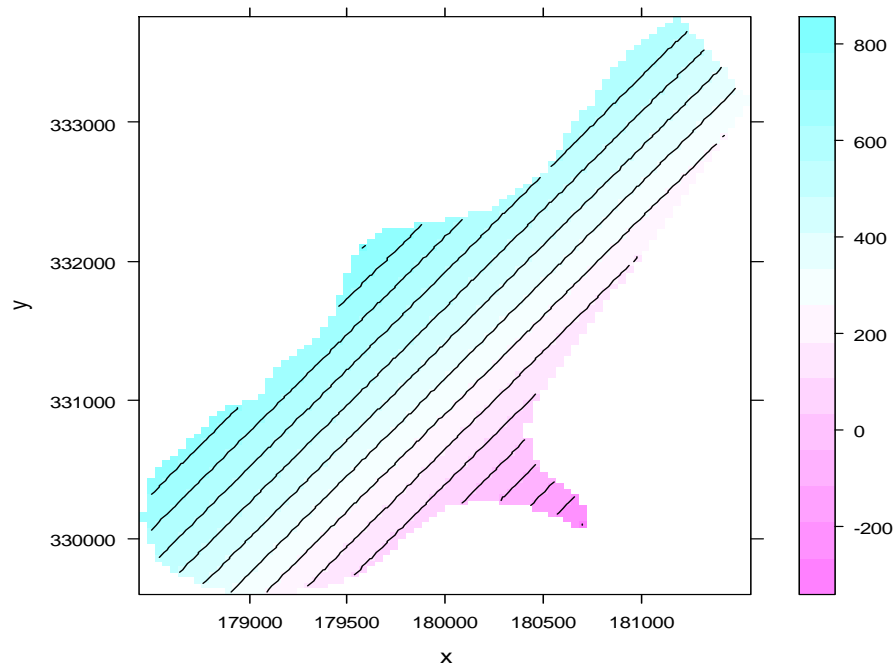
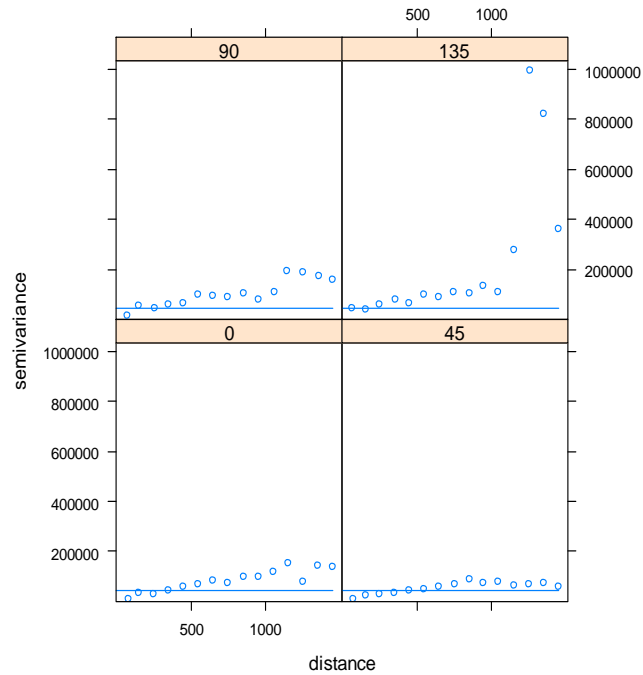
La predicción por Kriging universal presenta una no-linealidad baja.

3.2.2. Usando la rejilla dada por el paquete meuse.

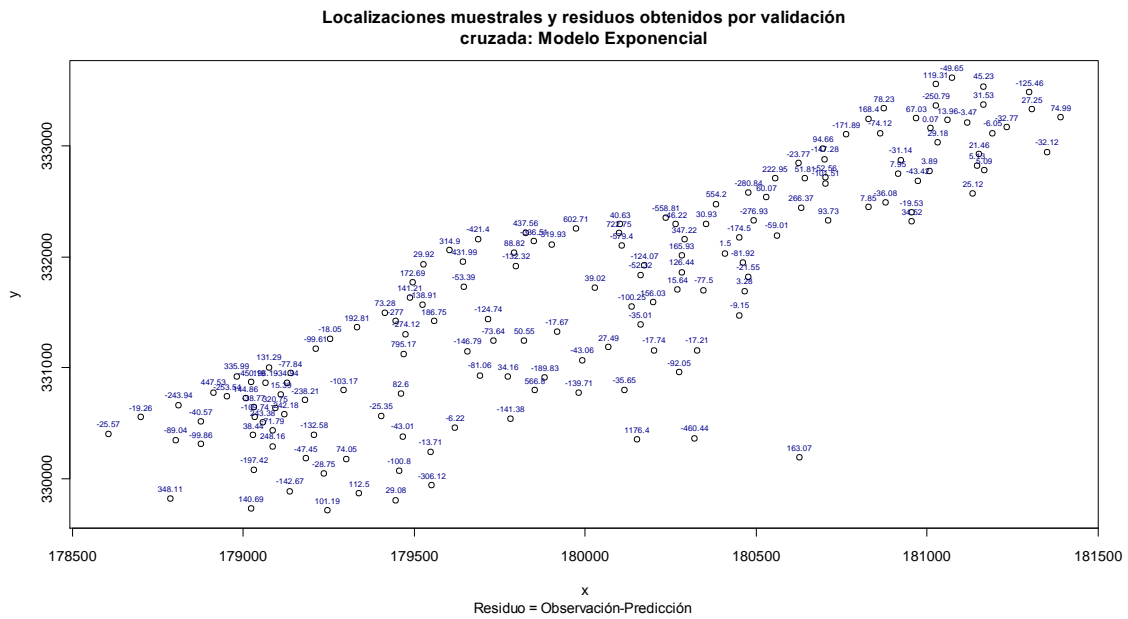
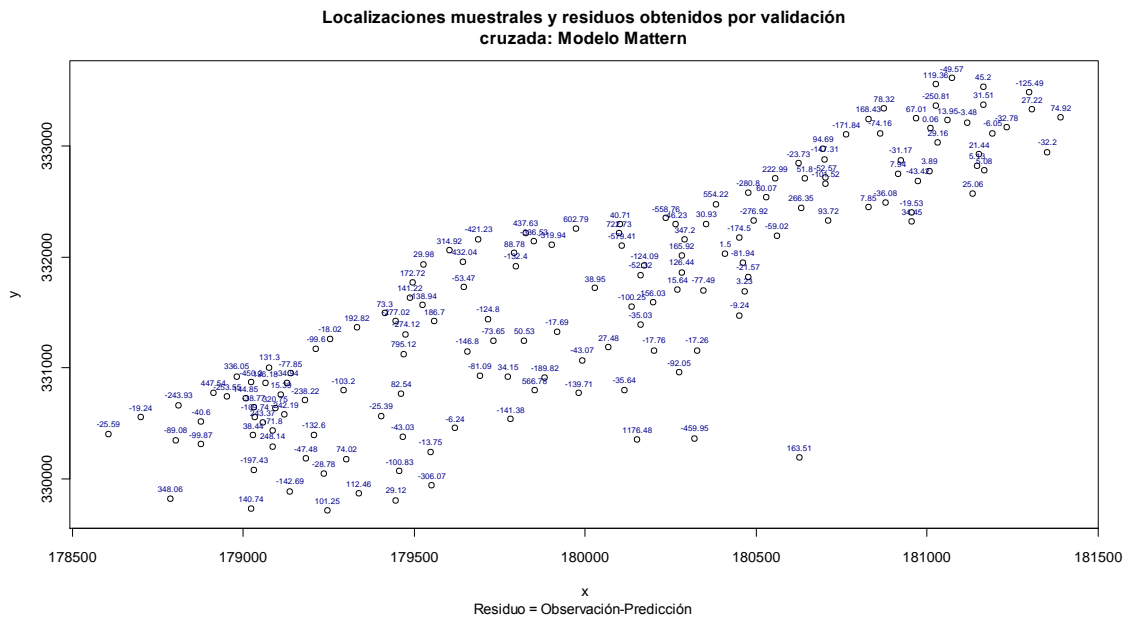


4. Estimación de la tendencia.

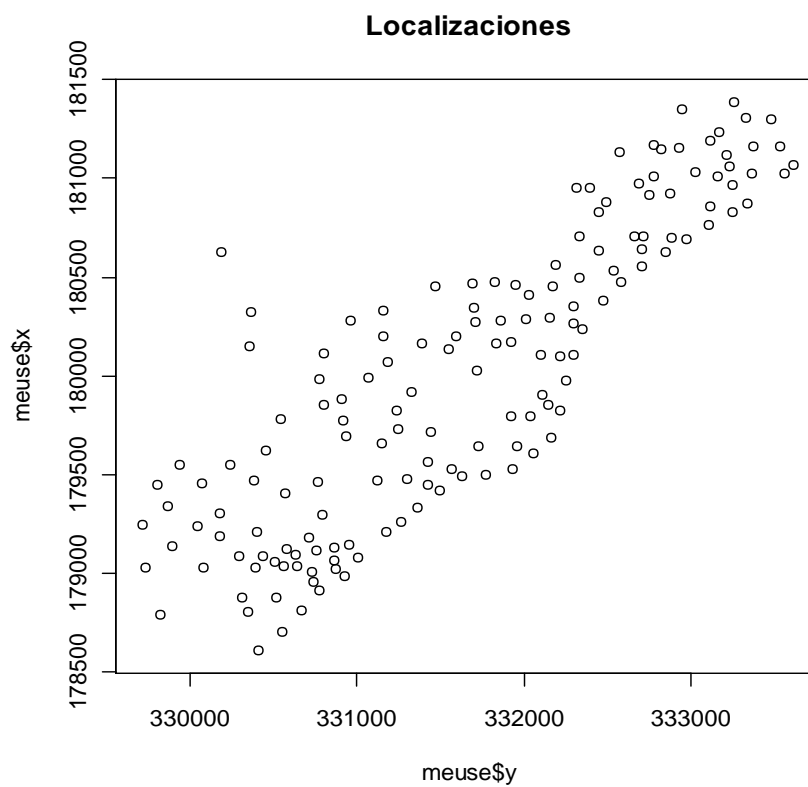
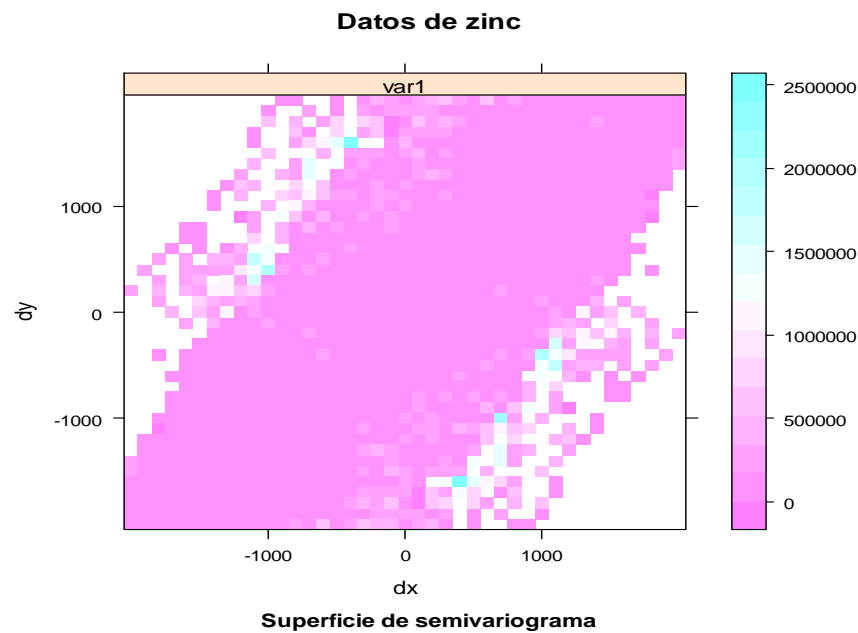
Para ello emplearemos un modelo efecto pepita en los sistemas de kriging. En este caso escogemos el modelo con pepita=14000, que es la semilla que hemos usado en el análisis estructural.



5. Validación de la predicción sobre los datos muestra.

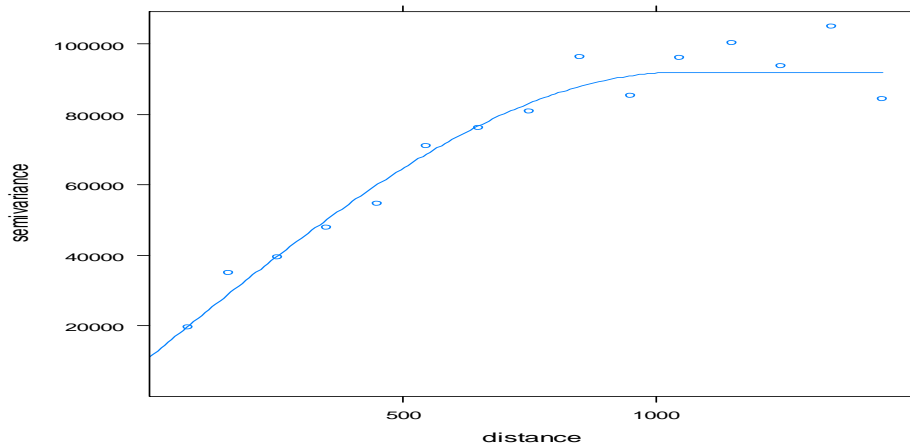


6. Modelo isotrópico.



La representación de la superficie del variograma muestra una dependencia espacial que depende de $|h|$ y no de su dirección. Luego he probado con un modelo isotrópico. Realizando un análisis estructural análogo al anterior se ha

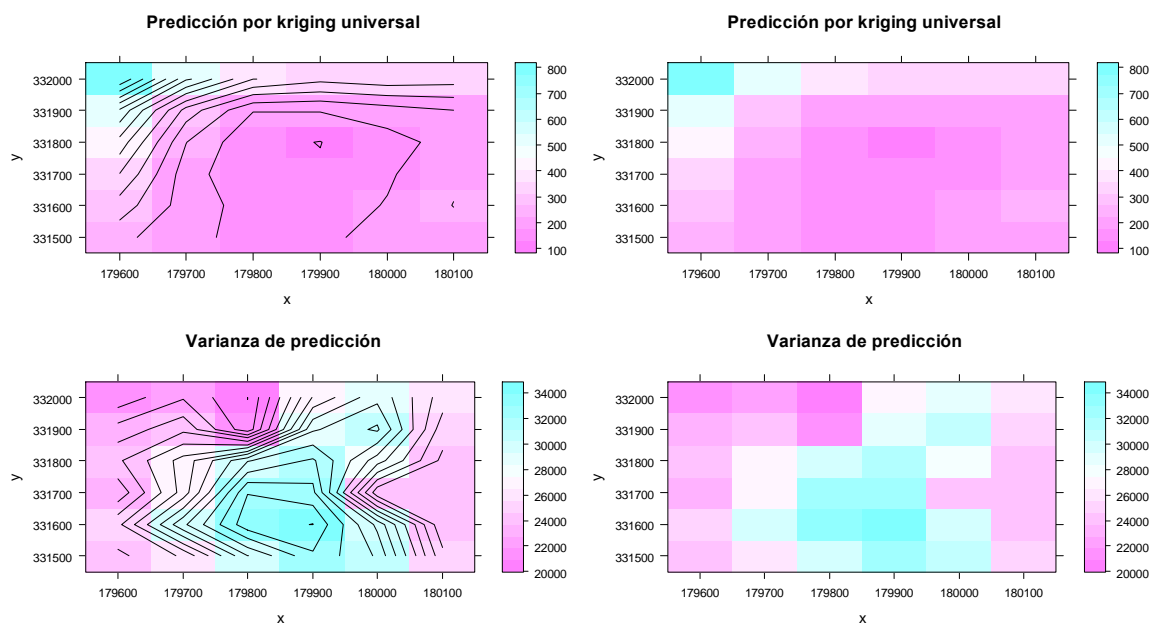
obtenido que un obtenido que una buena opción de semivariograma teórico para ajustar el semivariograma experimental de la variable zinc es un modelo esférico con meseta parcial = 80783.55, rango = 1046.516, pepita = 11125.74.



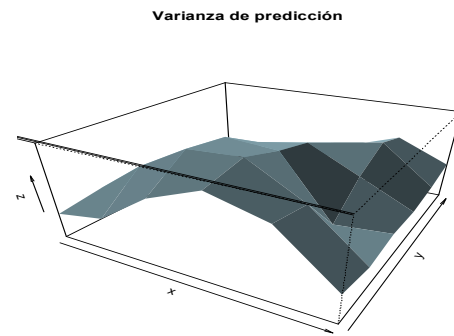
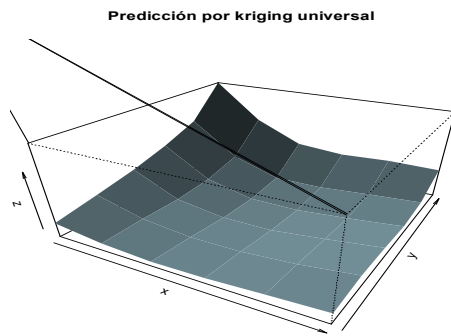
6.1. Kriging universal: modelo esférico

Representación gráfica de las predicciones y las varianzas de predicción.

6.1.1. Usando la rejilla.

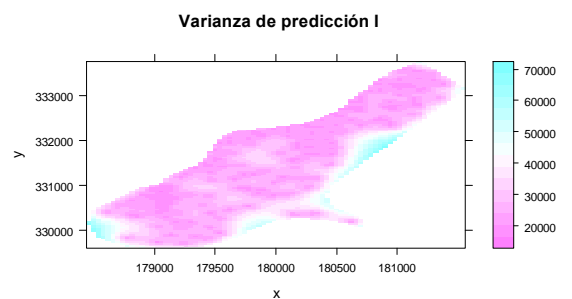
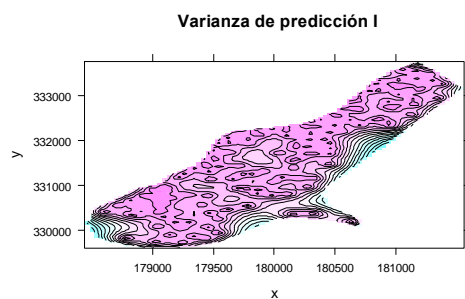
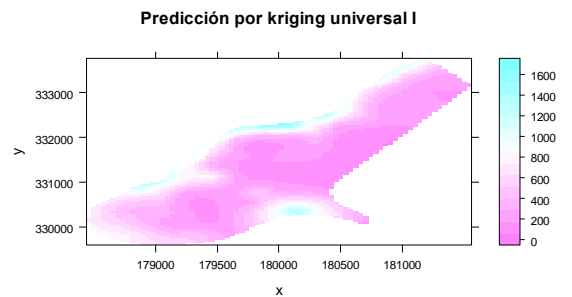
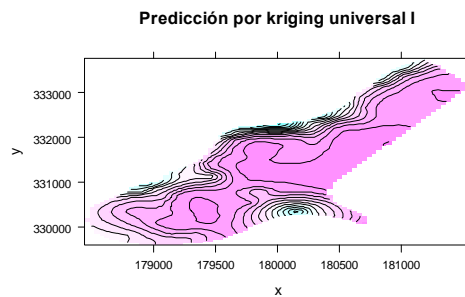


El comportamiento en el origen del covariograma determina las propiedades de continuidad y regularidad del predictor kriging. Luego, como el covariograma tiene un comportamiento lineal en el origen, el predictor kriging es continuo en los puntos de la muestra.



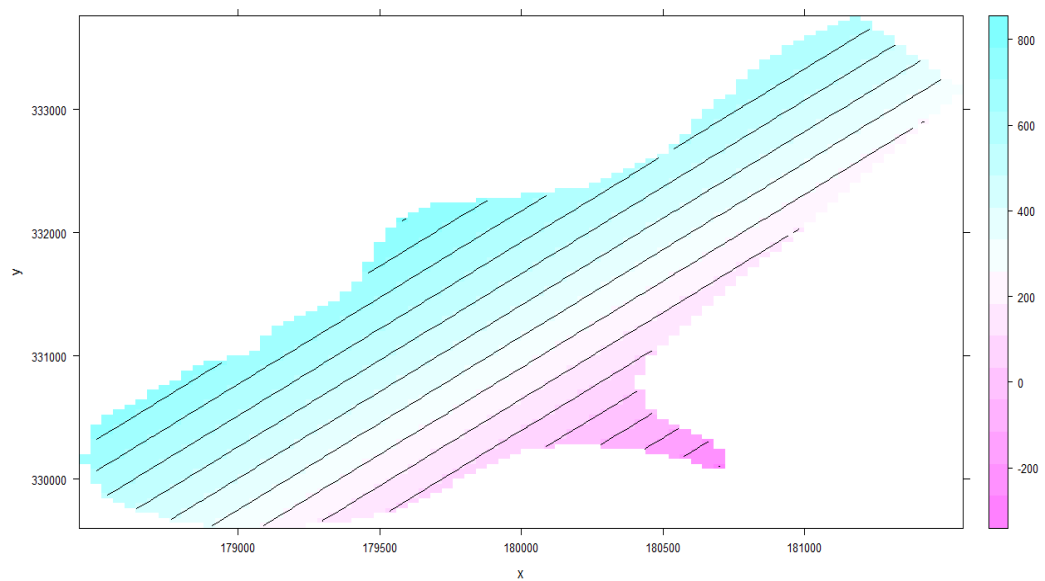
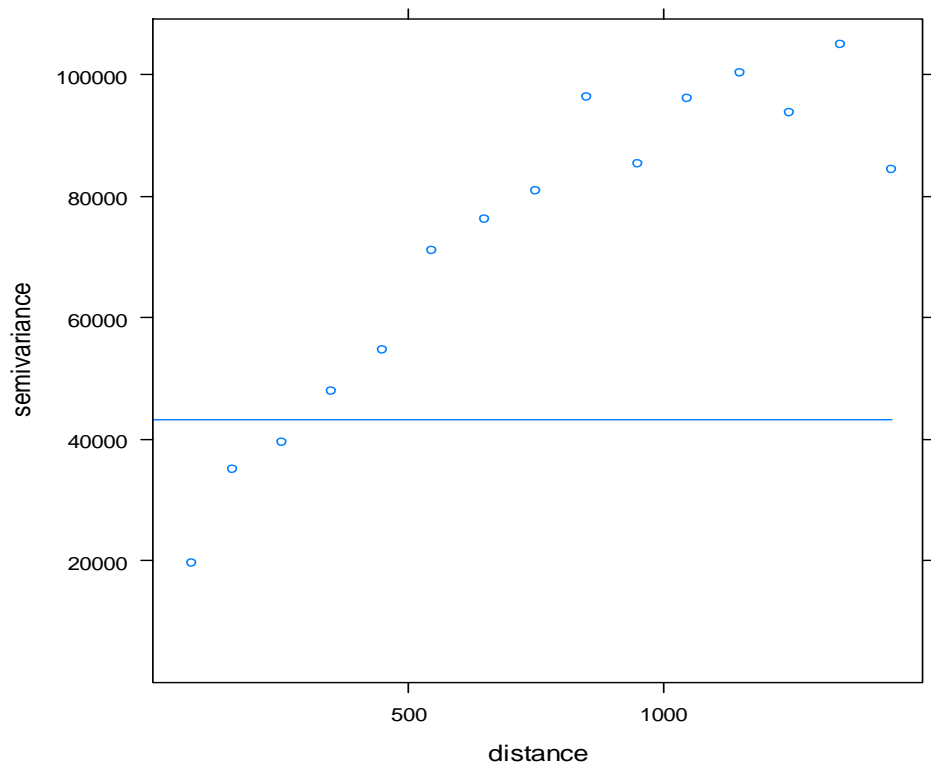
La predicción por kriging universal presenta una no linealidad baja.

6.1.2. Usando la rejilla dada por el paquete meuse.

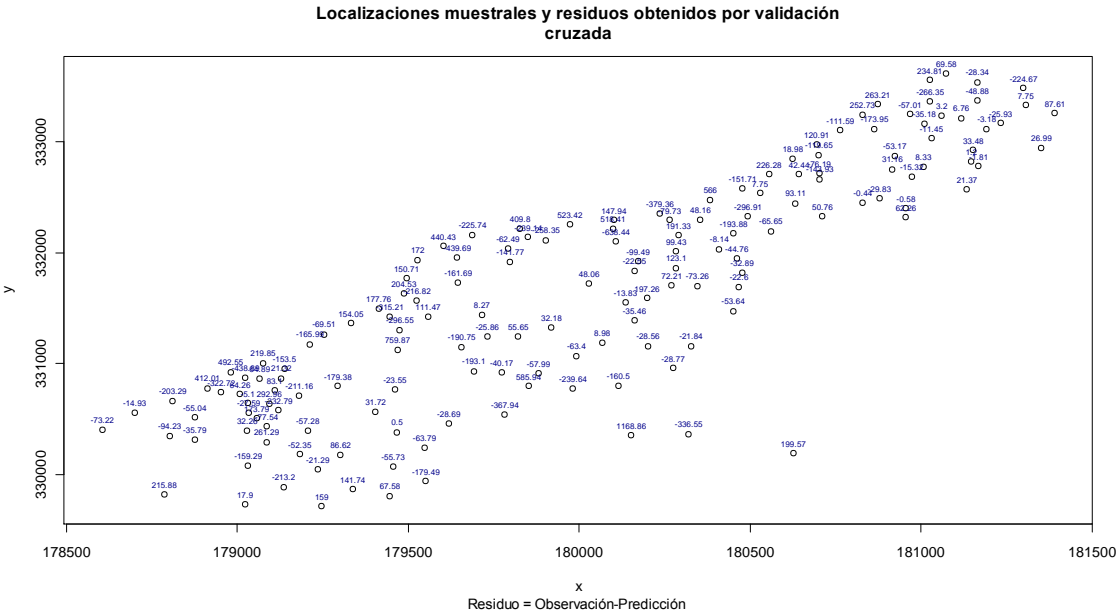


6.2. Estimación de la tendencia.

Para ello emplearemos un modelo efecto pepita en los sistemas de kriging. En este caso escogemos el modelo con pepita=14000, que es la semilla que hemos usado en el análisis estructural.



6.3. Validación de la predicción sobre los datos muestra.



7. Comparación de resultados

Calculamos diferentes coeficientes para comprobar la bondad de los modelos teóricos:

MODELOS	MATTERN	EXPONENCIAL	ESFÉRICO
ERROR MEDIO	5.664252	5.663598	4.630484
MSE DE PREDICCIÓN	51874.67	51875.12	49003.38
MSE NORMALIZADO	2.387977	2.381281	1.657038
CORR. OBS. Y PRED.	0.7843462	0.7843487	0.7963725
CORR. PRED Y OBS	-0.07951464	-0.07963525	0.01572367

De esta tabla deducimos que nuestros modelos no son muy fiables a la hora de realizar predicciones, aunque el modelo esférico es el que nos proporcionaría los mejores resultados de los tres.

- error medio, debería ser próximo a 0.

El modelo esférico es el que sus residuos tienen el error cuadrático medio más próximo a cero.

- error cuadrático medio (MSE) de predicción, debería ser pequeño.

El modelo esférico es el que tiene el error cuadrático medio de predicción más pequeño.

- error cuadrático medio (MSE) normalizado, debería ser próximo a 1.

El modelo esférico es el que tiene el error cuadrático medio normalizado más próximo a uno.

- correlación entre valores observados y predicciones, debería ser próximo a 1.

El modelo esférico es el que tiene el valor de correlación entre valores observados y predicciones más próximo a uno.

- correlación entre predicciones y residuos, debería ser próximo a 0

El modelo esférico es el que tiene el valor de correlación entre predicciones y residuos más próximo a cero.