

SIMPOSIO SIRGAS 2014
La Paz, Bolivia. Noviembre 24-26, 2014

MODELO NEURONAL GEOIDAL GEOMÉTRICO DEL ECUADOR CONTINENTAL-MNGGE14

ALFONSO TIERRA
VERÓNICA ACURIO

Desarrollo del Modelo Geoidal para el Ecuador Continental



El problema

MÉTODO	MEDIA ARITMÉTICA (m)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR (m)	VALOR MÁXIMO (m)	VALOR MÍNIMO (m)	AMPLITUD (m)
GEOPOTENCIAL EGM96	-0,75	1,35	3,89	-3,71	7,6
GEOPOTENCIAL EGM08	-0,68	0,93	2,34	-3,21	5,55
GRAVIMÉTRICO	0,43	0,65	0,57	-1,72	2,29
GEOMÉTRICO LSC	-0,294	0,318	0,451	-0,812	1,263



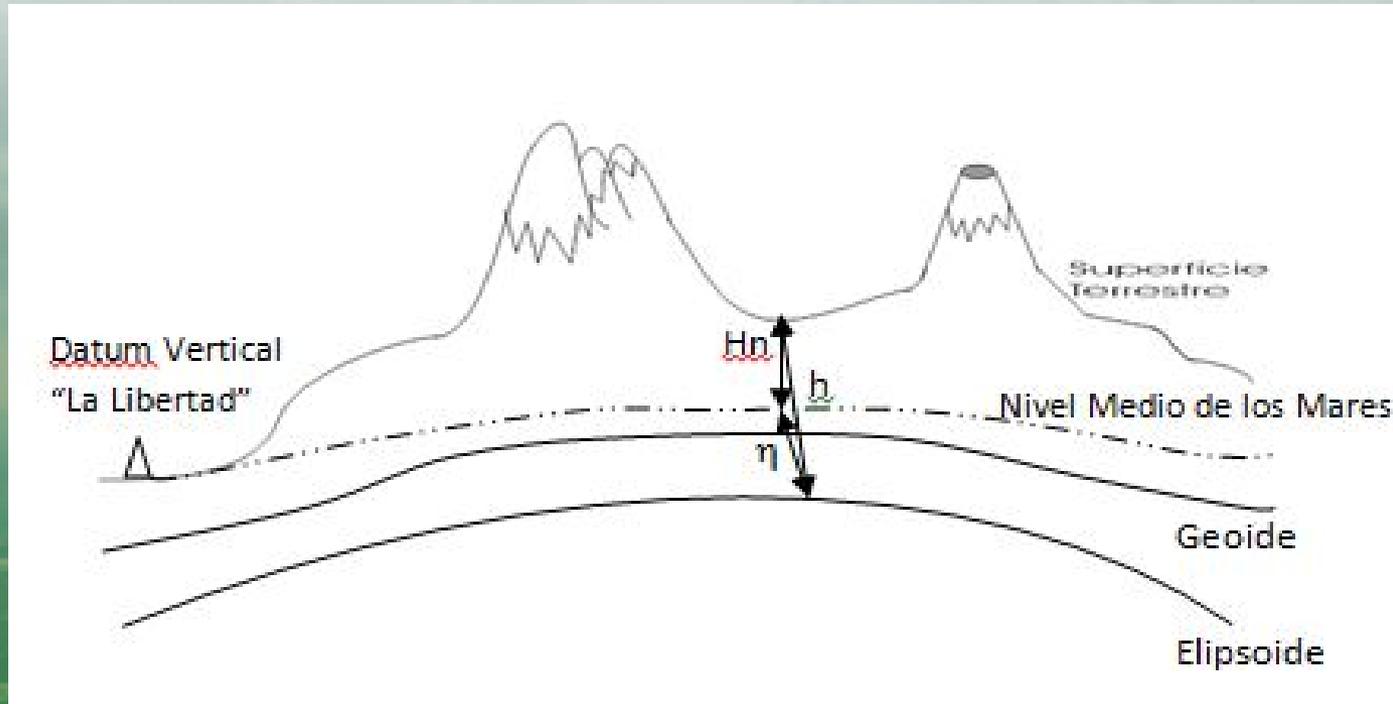
Método Geométrico

PORQUE USAR UN GEOIDE GEOMÉTRICO Y NO LOS OTROS?

1. NO SATISFACE LAS NECESIDADES DE MUCHOS USUARIOS
2. EL USUARIO TRABAJA DIARIAMENTE CON ALTURAS REFERIDAS AL DATUM VERTICAL DE CADA PAÍS
3. ENTREGAR UN MODELO PARA EL PAÍS CON LA FINALIDAD DE QUE USUARIOS GPS PUEDAN OPTIMIZAR Y TENER MAYOR PRODUCTIVIDAD EN SUS TAREAS DIARIAS



Método Geométrico. Cont.

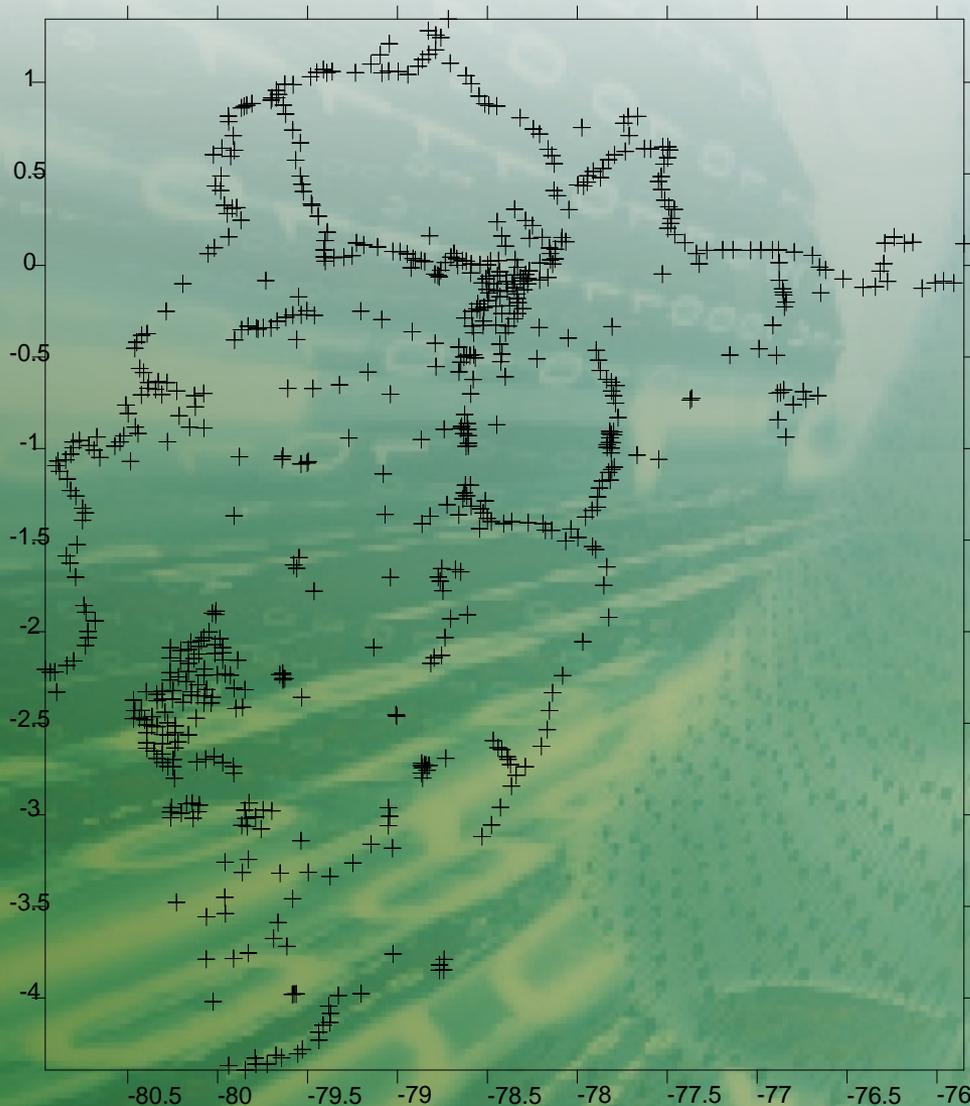


$$\eta = h - H_n$$

h al elipsoide GRS80



Método Geométrico. Cont.



Datos GPS (h) y Nivelación Geométrica (Hn)

Las coordenadas geodésicas están referidas a SIRGAS-ECUADOR (ITRF2008 y época 2014.0)



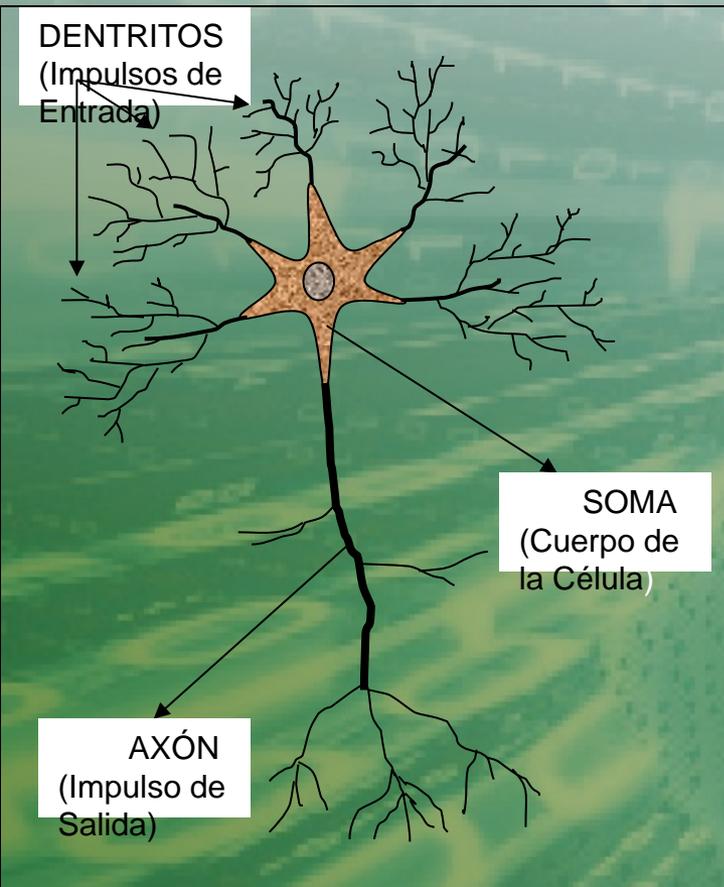
Paralelismo entre modelos Estadísticos y los Neuronales

Modelo Neuronal	Estadística
Aprendizaje	Estimación
Pesos	Parámetros
Generalización	Interpolación
Conjunto de entrenamiento	Observación
Aprendizaje hebbiano no supervisado	PCA
Funciones de Base Radial (RBF)	Regresión basada en núcleos (Kernels)

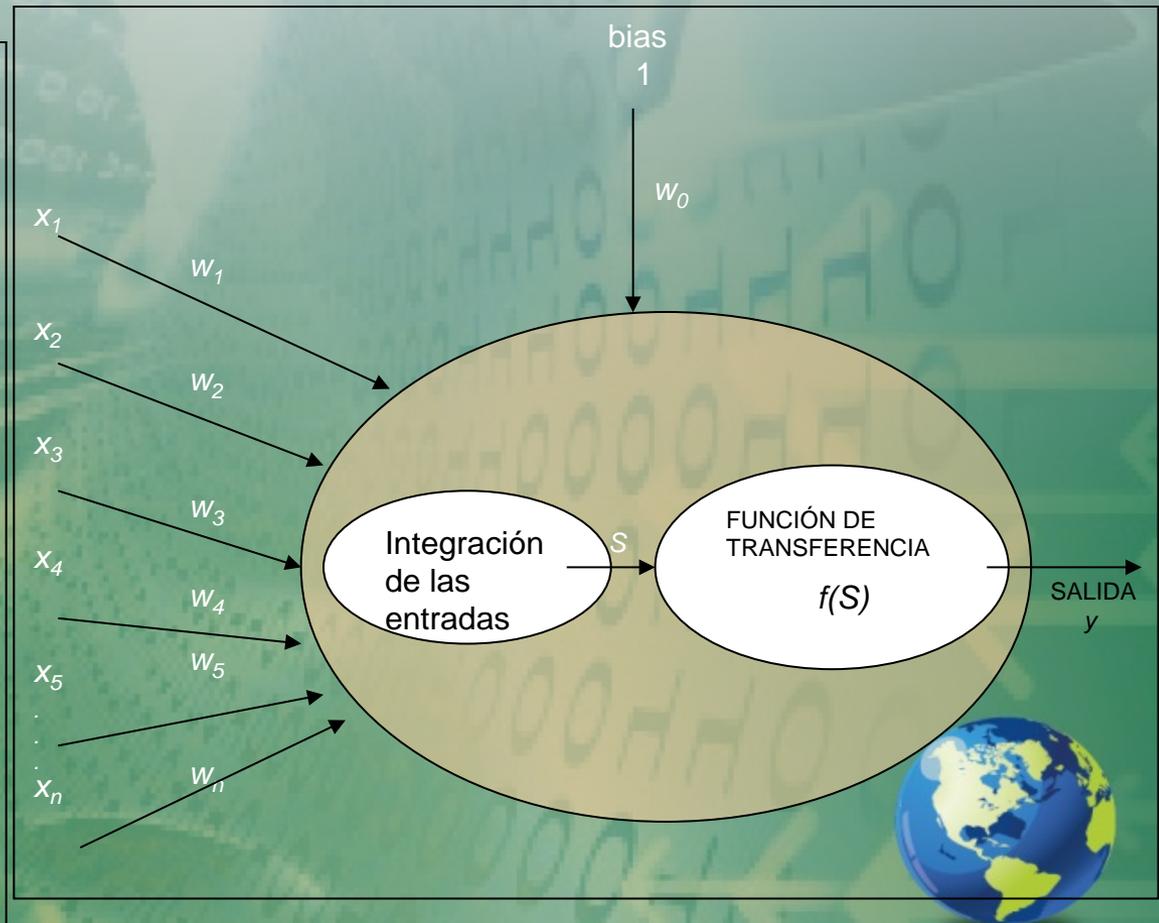


Modelo Neuronal del Geoide Geométrico. Cont.

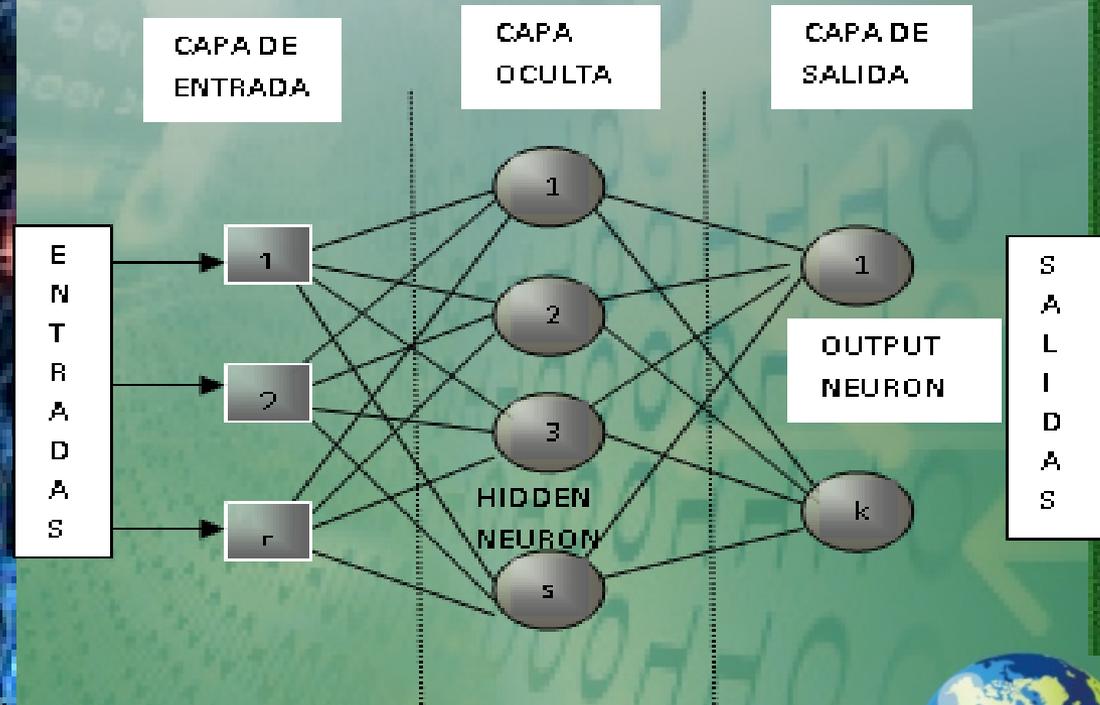
Neurona Biológica



Neurona Artificial

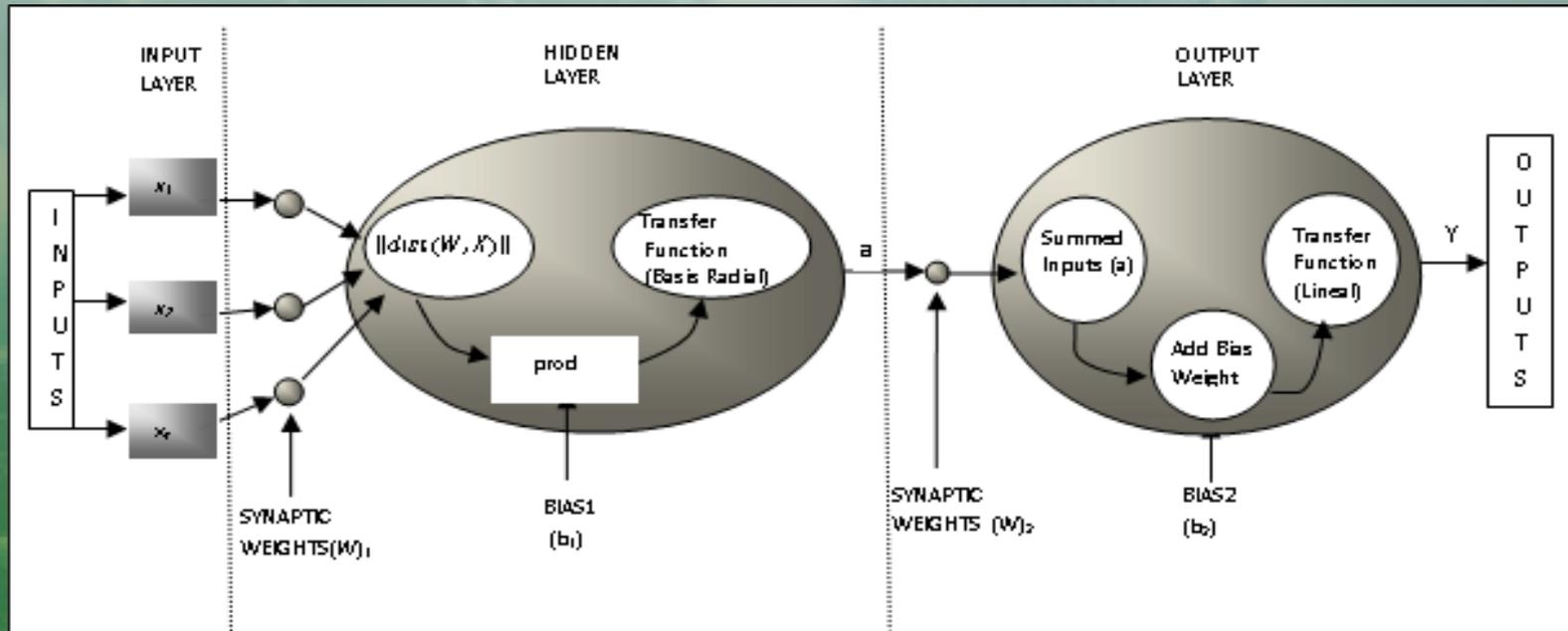


Modelo Neuronal del Geoide Geométrico



EXTRUCTURA – RBF

Con aprendizaje Supervisado



6. Modelo Neuronal del Geoide Geométrico. Cont.

RNA

Radial Basic Function –RBF

[2, 211, 1]



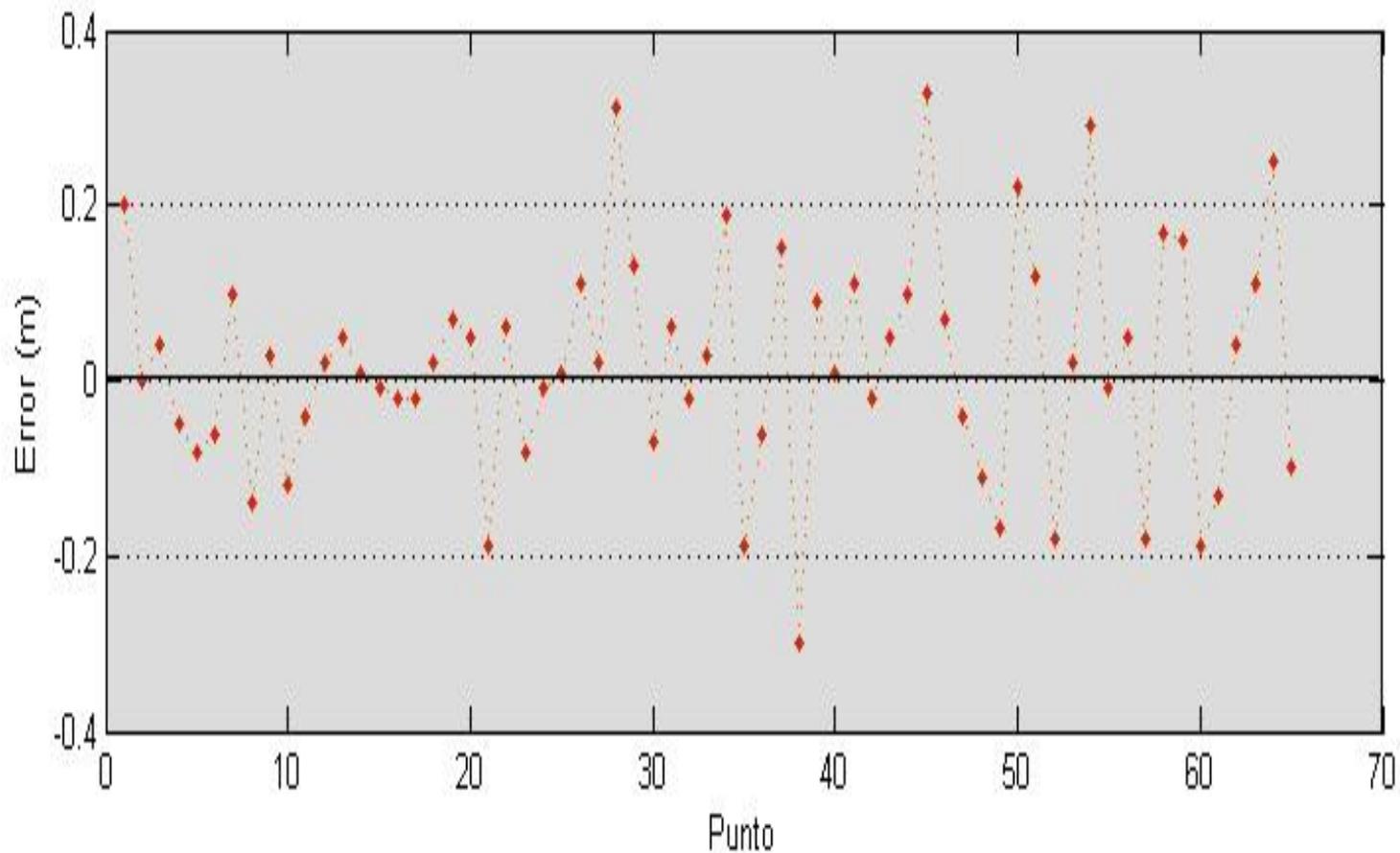
7. Resultados

Diferencias en la ondulación geoidal

Estadística	Diferencia (error)
media (m)	0,02
desviación estándar (m)	0,13
mínimo (m)	-0,30
máximo (m)	0,33



7. Resultados. Cont.

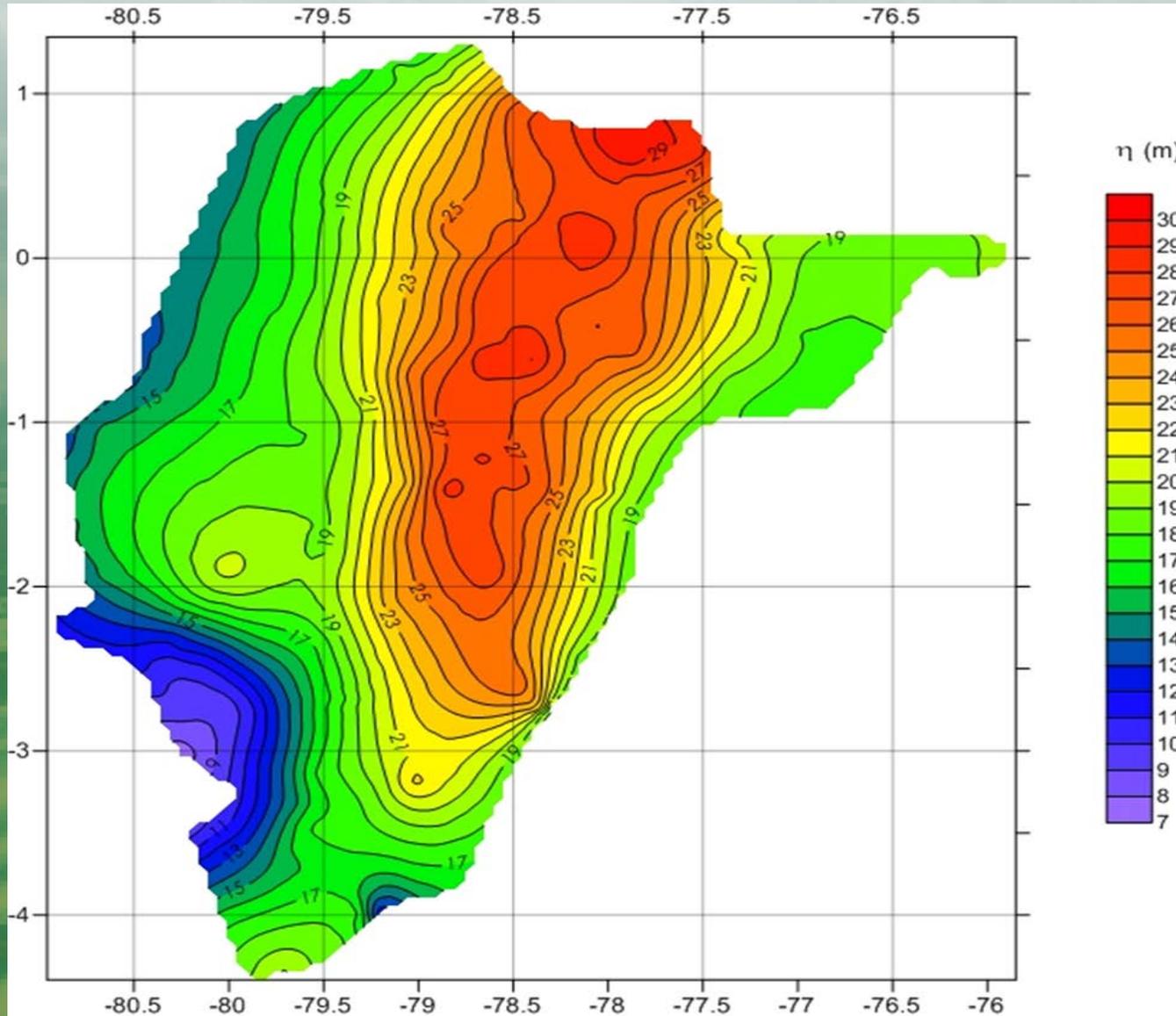


7. Resultados

MODELO	MEDIA ARITMÉTICA (m)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR (m)	VALOR MÁXIMO (m)	VALOR MÍNIMO (m)	AMPLITUD (m)
GEPOTENCIAL EGM96	-0,75	1,35	3,89	-3,71	7,60
GEPOTENCIAL EGM08	-0,68	0,93	2,34	-3,21	5,55
GRAVIMÉTRICO	0,43	0,65	0,57	-1,72	2,29
GEOMÉTRICO LSC	-0,29	0,32	0,45	-0,81	1,26
GEOMÉTRICO RNA-RBF	0.02	0,13	0,33	-0,30	0,63



8. Mapa de Ondulaciones para el Ecuador Continental



Desarrollo del Modelo Geoidal para el Ecuador Continental



CONCLUSIÓN

- Con el modelo neuronal para el cálculo de ondulaciones geoidales, en la zona de estudio, se pueden obtener errores menores de 40 cm, con error medio cuadrático de 15 cm.
- Puedo usar GPS para determinar la altura de un punto respecto al datum vertical del Ecuador, sin necesidad de hacer la nivelación clásica, dependiendo del error requerido.
- La teoría neuronal se presenta como una nueva alternativa como método de predicción para aplicaciones en las ciencias geodésicas.
- Conjuntamente con la teoría fractal, es decir con técnicas NEUROFRACTALES se puede comenzar a desarrollar la Geodesia fractal



Agradecimientos:

- A la SENESCYT por el financiamiento entregado para poder ejecutar este proyecto.



- Al IPGH Sección Nacional del Ecuador por la ayuda económica entregada y poder asistir al este Simposio.



MUCHAS GRACIAS POR LA
ATENCIÓN

