

FACULTAD DE CIENCIAS ASTRONÓMICAS Y GEOFÍSICAS

UN NUEVO MÉTODO PARA LA DECONVOLUCIÓN SÍSMICA Y REALCE EN FRECUENCIAS

Gelpi, Gabriel Ricardo

Velis, Danilo (Dir.); Pérez, Daniel (Codir.)

Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP.

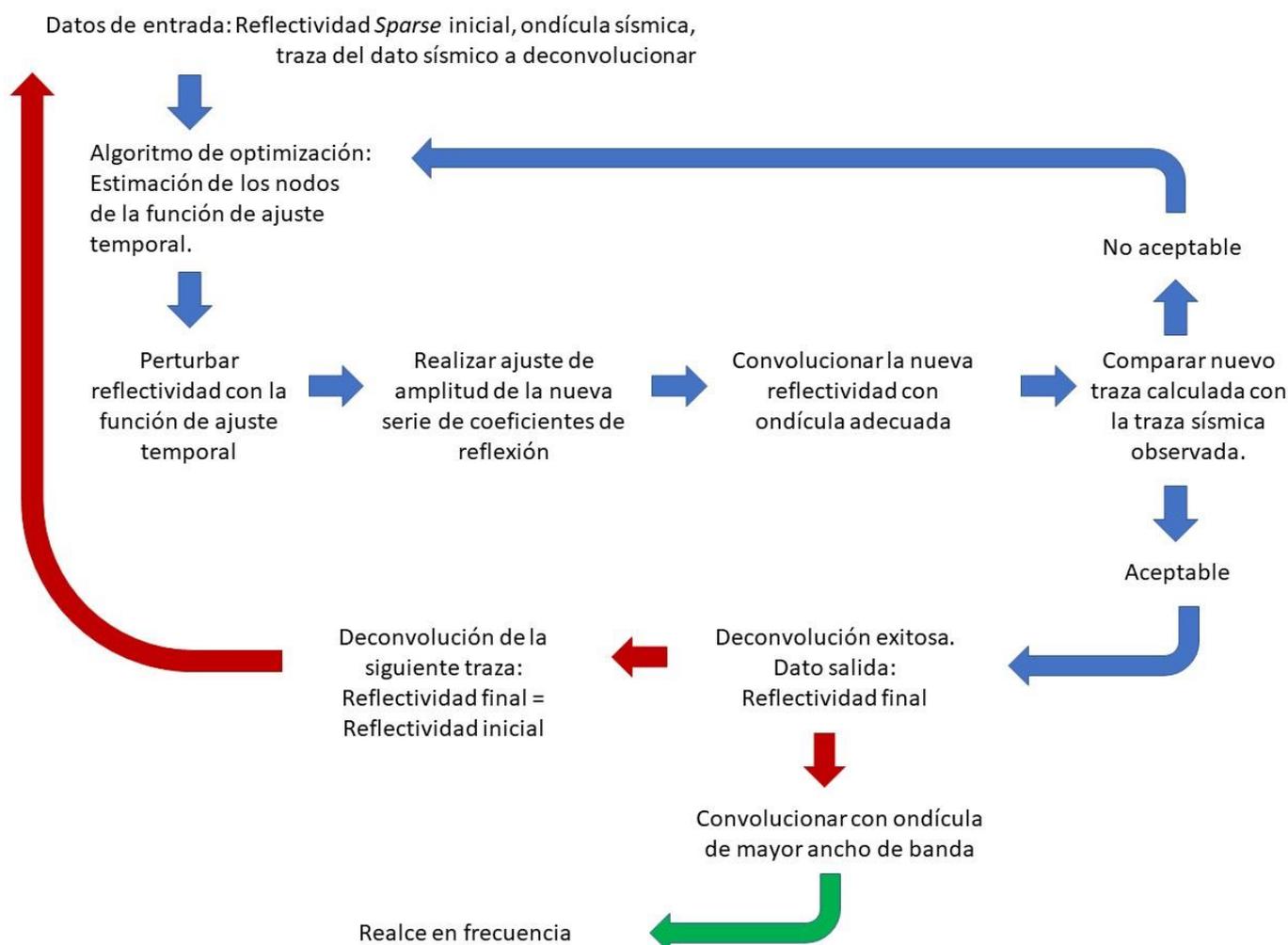
rgelpi@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Inversión Sísmica, Realce en Frecuencias, Deconvolución, Inversión.

SPECIAL METHODS FOR POST-STACK SEISMIC DATA FREQUENCY ENHANCEMENT

KEYWORDS: Seismic Inversion, Frequency Enhancement, Deconvolution.

Resumen gráfico



Resumen

A medida que las ondas sísmicas se propagan por el subsuelo su forma se ve afectada por diversos procesos como la atenuación. Estos fenómenos dan lugar a una pérdida del contenido en frecuencias de la señal, siendo las frecuencias altas las más afectadas. El inconveniente con esta pérdida de frecuencias es que limita la resolución del dato sísmico dificultando el análisis para la interpretación geológica. Luego, es necesario contar con procesos digitales que permitan sortear esta problemática y obtener de manera fehaciente imágenes del subsuelo con una mejor resolución. Esto se puede lograr con técnicas como el realce en frecuencia cuyo objetivo es mejorar la resolución a partir de aumentar el ancho de banda efectivo de los datos.

En este trabajo se propone un nuevo método para realizar la deconvolución y extensión del ancho de banda del dato para mejorar la resolución. Para esto se construye una función que al aplicarla sobre la serie de coeficientes de reflexión obtenida a partir de los perfiles blocky de pozos exploratorios, permite deconvolucionar la traza cercana a la posición del pozo. De manera iterativa se perturba ésta reflectividad la cual se convoluciona con una ondícula apropiada y se la compara con la traza a deconvolucionar. La perturbación de la reflectividad involucra un paso de búsqueda de la nueva posición de los spikes y ajuste de amplitud de éstos. Dicha función de ajuste temporal, al igual que en la estrategia de amarre de pozo y estimación de ondícula propuesta en Gelpi et al., 2020, se construye mediante un número fijo de nodos y un método de

interpolación lineal entre ellos. Las coordenadas de los nodos son la incógnita del problema. Esta función es la que permite encontrar la posición óptima de los spikes. Debido a que el problema de estimar estos valores es no lineal, se utiliza un algoritmo de optimización global llamado Evolución Diferencial (DE). De esta manera, en cada iteración de DE, se estima la posición de los nodos para generar la función de ajuste temporal, se obtiene la nueva posición de los spike, se realiza un ajuste de la amplitud de los mismos, se convoluciona la nueva reflectividad con una ondícula adecuada y se genera una traza calculada. El ajuste de amplitud se lleva a cabo mediante mínimos cuadrados. El proceso iterativo concluye cuando se minimiza el error entre la traza calculada y la observada.

El resultado de este proceso es una reflectividad asociada a la traza observada. De esta manera, una vez obtenida la reflectividad resultante, ésta sirve de modelo inicial para deconvolucionar la siguiente traza. El procedimiento se repite hasta deconvolucionar todo el dato. Finalmente, se convoluciona la reflectividad final con una ondícula de mayor ancho de banda. Esta estrategia permite realizar la deconvolución sparse y realce en frecuencia en cualquier dirección (2D o 3D) a partir de la información del pozo. Este método se ha probado satisfactoriamente con datos sintéticos y datos de campo.

Multimedia

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/114015>