

## FACULTAD DE CIENCIAS ASTRONÓMICAS Y GEOFÍSICAS

### CARACTERIZACIÓN DE EVENTOS MICROSÍSMICOS: PROCESAMIENTO Y ALGORITMOS

Brunini Garcia, German Ismael

Velis, Danilo R. (Dir.); Sabbione, Juan I. (Codir.)

Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP.

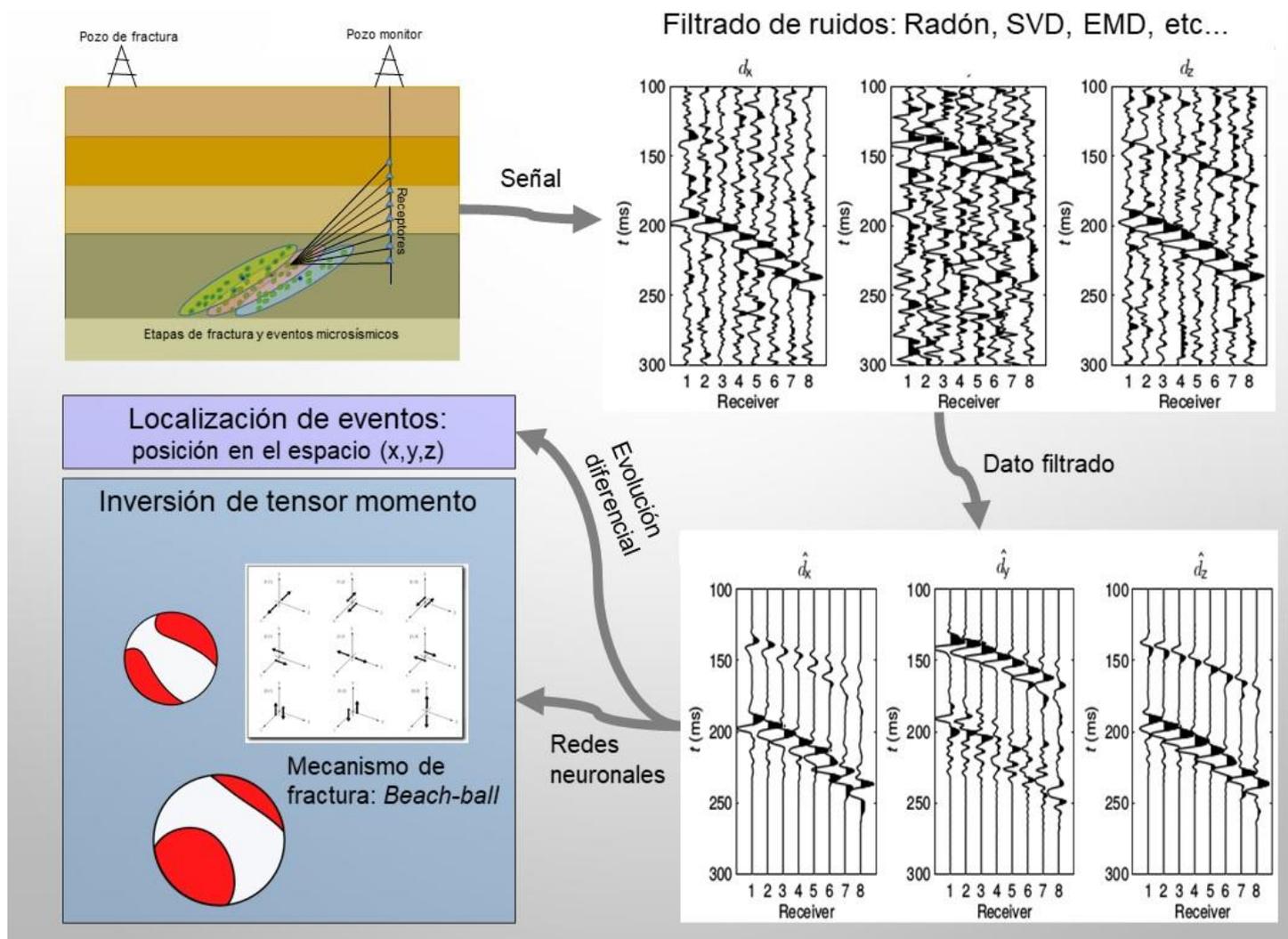
[bruninigerman@gmail.com](mailto:bruninigerman@gmail.com)

**PALABRAS CLAVE:** Microsismica, Tensor Momento, Redes Neuronales.

#### MICROSEISMIC EVENT CHARACTERIZATION: PROCESSING AND ALGORITHMS

**KEYWORDS:** Microseismic, Moment Tensor, Neural Networks.

#### Resumen gráfico



## Resumen

En el marco del doctorado, se desarrolló e implementó un algoritmo de Evolución Diferencial para la localización de eventos microsísmicos, inducidos artificialmente durante una estimulación hidráulica. El método desarrollado permite localizar eventos microsísmicos cuyos tiempos de arribo de las ondas P y SH son detectados por un arreglo de geófonos ubicados en un pozo de monitoreo vertical. El algoritmo minimiza una función de costo no-lineal que utiliza las diferencias entre tiempos de arribo calculados y observados de las ondas P y SH, respectivamente. Los resultados de la aplicación de este método fueron comparados con los obtenidos utilizando los métodos de Very Fast Simulated Annealing y Particle Swarm Optimization en un problema equivalente. El trabajo concluyó con la escritura de un abstract expandido publicado por la revista 2017 XVII Workshop on Information Processing and Control (RPIC) (DOI:10.23919/RPIC.2017.

8214316) y fue presentado en la conferencia RPIC 2017.

Por otro lado, se realizó una comparación de tres algoritmos de filtrado de ruido de datos microsísmicos (o Denoising), a saber, filtrado mediante el uso de la transformada Radón, por reducción de rango y finalmente, mediante descomposición de modos empíricos. Esta comparación se realizó en función de la capacidad de cada método para recuperar las polarizaciones de las señales microsísmicas originales. Los resultados obtenidos resultaron en la escritura de un trabajo científico que se

encuentra en la etapa de publicación en una revista internacional con referato. A su vez, los resultados provisionales fueron expuestos en modalidad oral en el congreso internacional organizado por la AAPG en Buenos Aires, 2019.

Actualmente, para entender la geomecánica de los eventos, estamos trabajando sobre el problema de la inversión de tensor momento sísmico (ITMS). Específicamente, nos encontramos programando una estrategia para resolver dicho problema mediante la técnica de redes neuronales (RN). Esta investigación, actualmente en etapa de maduración, está arrojando resultados alentadores. Paralelamente, y como línea de investigación secundaria de este tema, se trabajó en el desarrollo de una técnica para acelerar los tiempos de cómputo en el modelado de ondas sísmicas por diferencias finitas. La misma explota las condiciones geométricas propias de la microsísmica y reduce considerablemente la cantidad de operaciones numéricas necesarias para el cálculo de la propagación del campo de ondas a través del medio. El ahorro de tiempo computacional para la creación de datos sintéticos 2D y 3D en medios anisotrópicos puede resultar de gran importancia para facilitar el testeo del algoritmo de ITM mediante RN.

Tanto en el trabajo presentado en la RPIC 2017, como el de filtrado de ruidos se utilizaron datos sintéticos y reales.

## Multimedia

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/114072>