

# V. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

## V. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

### CONCLUSIONES

Se propone un modelo basado en las redes neuronales artificiales, para la estimación de la aceleración máxima del terreno producida por sismos en la costa de Oaxaca y considerando los registros obtenidos en las estaciones LANE, RIOG y SCRU, desde 1998 a 2009. Se consideró que los parámetros fundamentales que definen el fenómeno son la magnitud del sismo ( $M$ ), la distancia epicentral ( $De$ ) y el azimut ( $Az$ ).

El banco de datos con los que se realizó el modelo constó de 123 registros de las tres estaciones de la Red Acelerografica de la Costa de Oaxaca (RACO) instalada y operada por el Instituto de Ingeniería de la UNAM. Los principales motivos para la elección de estas estaciones fueron su ubicación cercana a la costa, el número de registros con los que cuenta cada una y por último, que las tres se encuentran desplantadas sobre roca, por lo que los registros obtenidos no están afectados por ningún efecto de sitio.

Una limitante que se presentó al momento de entrenar la red, es que si no se cuenta con un sismo de magnitud similar en la etapa de entrenamiento a la etapa de prueba, la red no cuenta con suficiente capacidad para encontrar la relación

existente entre la información recibida y la información que da como salida, es por ello que se optó por la integración de un sismo sintético, obtenido mediante el uso de una ecuación de atenuación, al conjunto de entrenamiento. Las ecuaciones con las que se obtuvo una mejor estimación fueron las que realizó Esteva y Villaverde en 1974 y Esteva en 1968. Aquí se debe recalcar que el sismo sintético se incorporó únicamente al conjunto de entrenamiento de las RNA's, en tanto que en el conjunto de prueba está integrado en su totalidad por sismos con información original y que nunca fue presentada en el conjunto de entrenamiento.

Los resultados obtenidos en la estación LANE y RIOG son aceptables salvo para el caso de la estimación del sismo 19990930.1 donde las redes sobre estimaron los valores reales. Para la estación SCRUI se cuenta con una mejor estimación, debido a las redes muestran una dispersión menor en los sismos de aceleraciones pequeñas, ya que se cuenta con mayor cantidad de registros sísmicos.

## COMENTARIOS

Es de vital importancia que se cuente con un número suficientemente representativo del fenómeno para integrar el conjunto de entrenamiento de las RNA's, de lo contrario se presentarían problemas en cuanto se entre a la fase de aprendizaje. Debido que este es un proceso de prueba y error, es difícil determinar el número de registros con los que debe contar el conjunto de entrenamiento, la única herramienta con la que se cuenta son los resultados de entrenamiento y las pruebas hechas.

Una cuestión más que se presenta con el entrenamiento de una RNA, es que aún con una experiencia sobrada por parte del diseñador de la red, nunca se tendrá la seguridad absoluta de que se alcanzó el error mínimo global. Sin embargo si el error encontrado se mantiene constante o disminuye muy poco y los resultados que se obtienen del conjunto de prueba presentan alta relación con los reales se puede tener confianza en que la red está bien entrenada y con posibilidades de generalización a partir de los patrones de entrenamiento.