



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**

**CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE  
TECNOLOGIA DIGITAL**

**MAESTRIA EN CIENCIAS CON  
ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DIGITALES**

**“APLICACIONES DEL MODELO AUTOREGRESIVO  
Y DEL ALGORITMO PRONY”**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS**

**PRESENTA:**

**CRISTHIAN QUIROZ**

**ABRIL DEL 2002**

**TIJUANA, B. C., MEXICO**

# RESUMEN

En este trabajo, se presentan algunas aplicaciones del modelo autoregresivo y del algoritmo Prony dentro del área de procesamiento digital de señales. Primeramente se presenta una descripción y un análisis de las estructuras de los modelos  $ARMA(p,q)$ ,  $AR(p)$  y  $MA(q)$ , se establecen las relaciones básicas entre las autocorrelaciones y los parámetros del modelo y se exponen algunos métodos para la obtención de los parámetros autoregresivos. Se presenta un análisis del algoritmo Prony en su concepto original así como el algoritmo Prony por mínimos cuadrados para el caso amortiguado y no amortiguado. Después de exponer la teoría correspondiente al modelo autoregresivo y el algoritmo Prony, se presentan aplicaciones a: (1) identificación de sistemas invariantes en el tiempo, (2) interpolación estadística, (3) filtrado digital de alta resolución, (4) predicción temporal de muestras, y (5) modelado de series temporales.

# ABSTRACT

This work shows some applications of the autoregressive model and the Prony algorithm in the field of digital signal processing.

A description and analysis of the  $ARMA(p,q)$ ,  $AR(p)$  and  $MA(q)$  models, the relationship between the parameter of the models and the autocorrelation function, and some methods to determine the AR parameters, are presented. An analysis of the Prony algorithm in the original concept and the Prony algorithm by least squares are presented.

Having presented the theory of the autoregressive model and Prony algorithm, several applications are presented: (1) identification of linear and time invariant systems, (2) statistical interpolation, (3) high resolution digital filters, (4) prediction of time series, and (5) time series modeling.