

```

% Para cada ventana sacada de la señal decidimos si el fonema corresponde a una vocal o
% a un fonema sordo. Para esto consideramos que una vocal posee mucha energia concentrada
% en frecuencias "bajas" mientras que los fonemas sordos poseen componentes de frecuencias
% altas con poca energia y muy distribuida.
% Para evaluar la frecuencia calculamos la cantidad de cruces por cero de la señal en la
% ventana evaluada. Para la desicion de si la ventana corresponde a un fonema sordo
% se usan umbrales para la cantidad de cruces por cero y energia de la ventana. Se
% pueden cambiar estas constantes para ajustar el comportamiento del algoritmo.
% En casos extremos la desicion puede no ser correcta ya que pueden mezclarse mas de un
% fonema en una ventana. Y en otros casos el criterio puede no ser suficiente para distinguir
function [vocalosordo]=evaluarfonemas(ventanas)
    umbralCrucesPorCero=55; % cantidad de cruces por cero maxima que puede tener una vocal
    umbralEnergia=0.01;    % cantidad de cruces por cero maxima que puede tener una vocal
    vocalosordo=[]; % guarda true si el fonema de la ventana es vocal, false si es fonema sordo
    cc=[];           % cruces por cero de todas las ventanas, no nos sirve, solamente para observar
    ev=[];           % energias de todas las ventanas, tampoco nos sirve, solamente para
observar

    for i=1:size(ventanas)(1)
        ventanaActual=ventanas(i,:);
        % para saber si es vocal o fonema sordo tratamos de ver la frecuencia
        % los fonemas sordos tienen altas frecuencias. Para saber esto calculamos
        % la cantidad de cruces por cero

        crucesPorCero=0; % cuenta los cruces por cero de la ventana
        for j=2:length(ventanaActual)
            if (ventanaActual(j-1)>0 && ventanaActual(j)<0) || (ventanaActual(j-1)<0 &&
ventanaActual(j)>0)
                crucesPorCero=crucesPorCero+1;
            end
        end
        cc=[cc crucesPorCero]; % guardamos el historico de cruces por cero solamente para
observar

        eVentana=sum(ventanaActual.*ventanaActual); % calculamos la energia de la ventana
        ev=[ev eVentana]; % guardamos el historico de energias solamente para observar

        % en base a los umbrales de energia y de cruces por cero
        % decidimos si el fonema es sordo o corresponde a una vocal
        if crucesPorCero>umbralCrucesPorCero
            vocalosordo(i)=false;
        else
            if eVentana<umbralEnergia
                vocalosordo(i)=false;
            else
                vocalosordo(i)=true;
            end
        end
    end
end
end
end

```