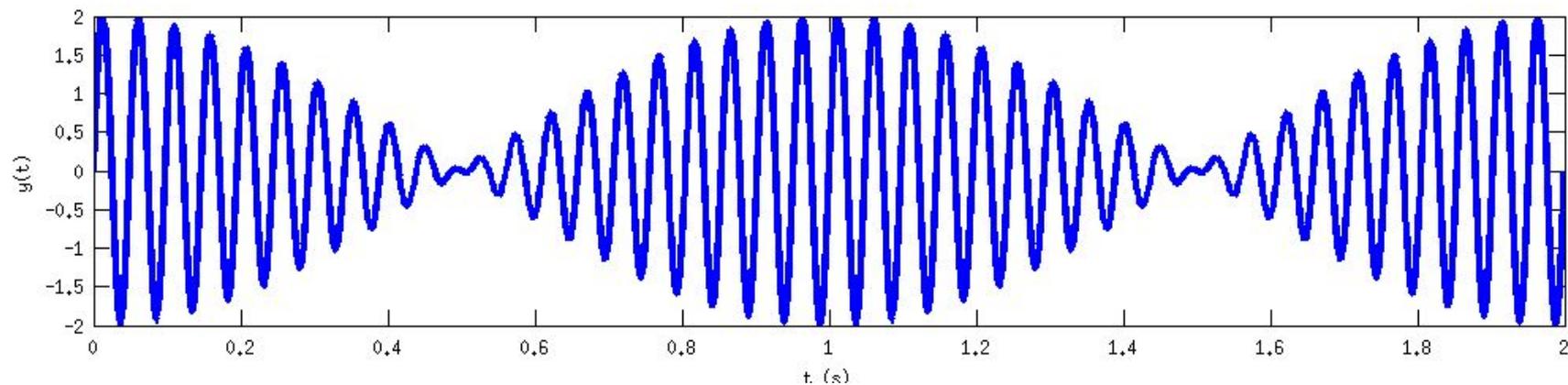


# Tallerine 2025

Efectos digitales de audio

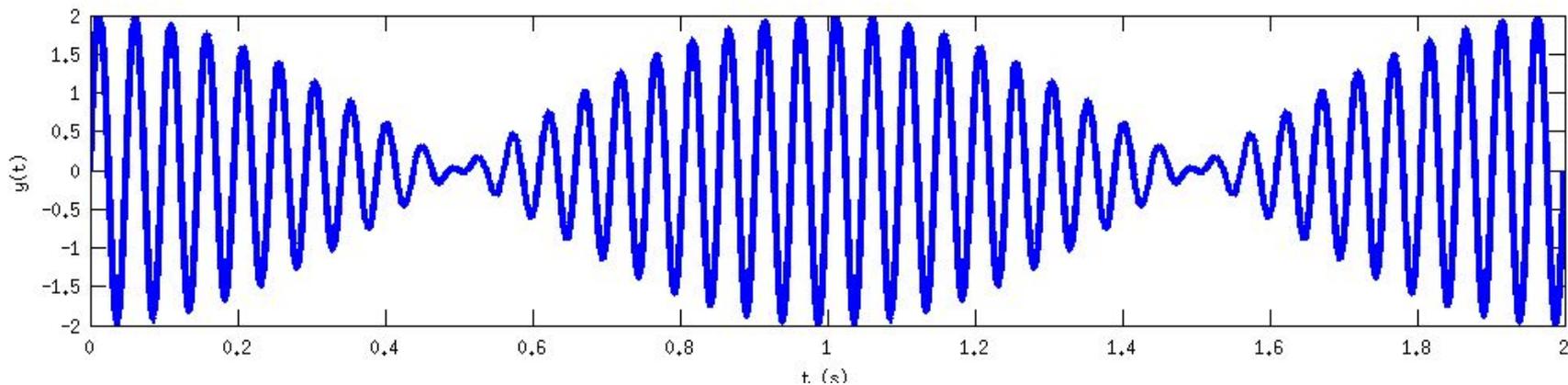
- Estudiantes nuevos  
(grupos)
- Entregas
- Matriculados EVA

# Batido



$$\cos a + \cos b = 2 \cos \frac{a+b}{2} \cos \frac{a-b}{2}$$

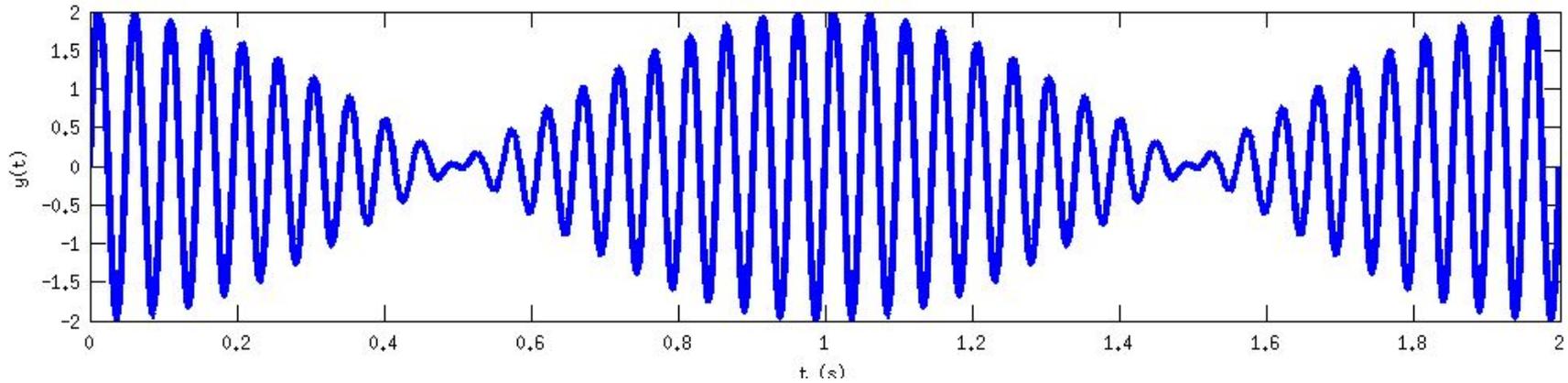
# Batido



$$\cos a + \cos b = 2 \cos \frac{a+b}{2} \cos \frac{a-b}{2}$$

$$\cos 2\pi f_1 t + \cos 2\pi f_2 t = 2 \cos\left(\frac{2\pi(f_1 + f_2)t}{2}\right) \cos\left(\frac{2\pi(f_1 - f_2)t}{2}\right)$$

# Batido



$$\cos a + \cos b = 2 \cos \frac{a+b}{2} \cos \frac{a-b}{2}$$

$$\cos 2\pi f_1 t + \cos 2\pi f_2 t = 2 \cos\left(\frac{2\pi(f_1 + f_2)t}{2}\right) \cos\left(\frac{2\pi(f_1 - f_2)t}{2}\right)$$

$$\cos 2\pi 440t + \cos 2\pi 442t = 2 \cos(2\pi 441t) \cos(2\pi t)$$

# Eduardo Rovira (1968)

Bobe

Disco Sónico



# Objetivos

- Introducir el efecto Tremolo
- Reproducir un archivo de audio y utilizarlo como señal
- Graficar una señal
- Utilizar una señal analógica como entrada de audio
- Utilizar el objeto [expr] para realizar operaciones aritméticas.



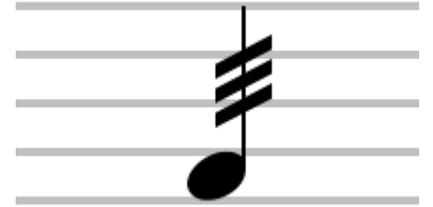
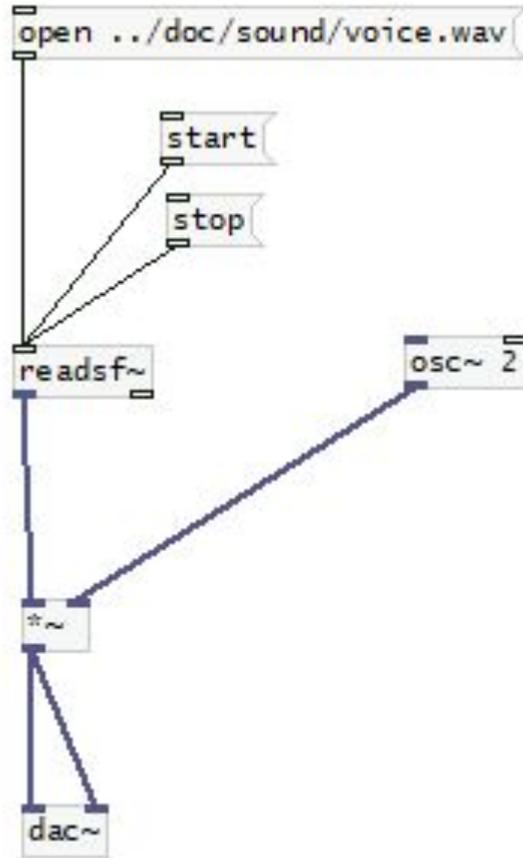
# Trémolo

- Escribir un programa que modifique la envolvente de una señal de audio multiplicandola por otra señal sinusoidal de baja frecuencia (LFO).
- Utilizar un archivo de audio como señal de entrada.



# Trémolo

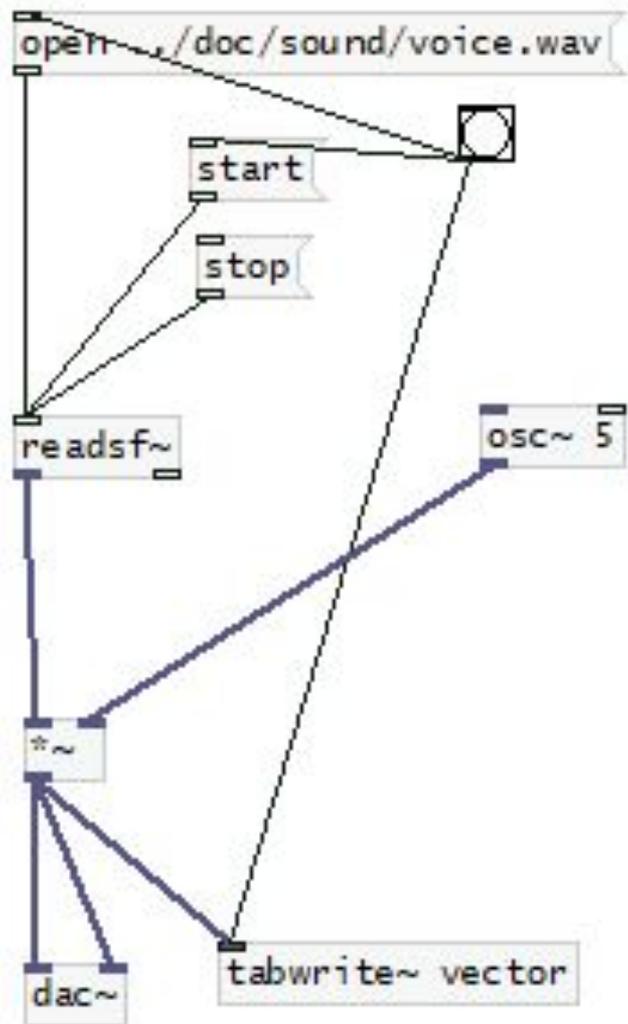
1. Utilizar un ar de entrada.
2. Multiplicar la baja frecuen



# Trémolo

1. Utilizar un archivo de audio como señal de entrada.
2. Multiplicar la señal por un oscilador de baja frecuencia
3. Graficar un intervalo de 1 segundo de la salida con *tabwrite~*





vector

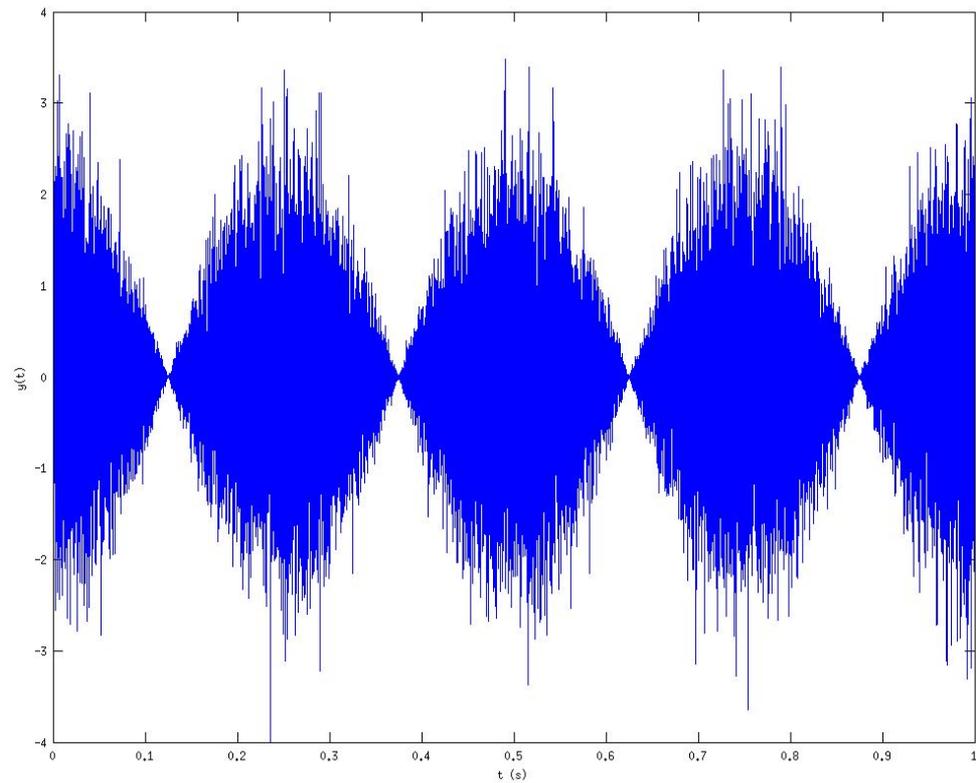


# Trémolo

1. Utilizar un archivo de audio como señal de entrada.
2. Multiplicar la señal por un oscilador de baja frecuencia
3. Graficar un intervalo de 1 segundo de la salida con *tabwrite~*
4. Graficar la envolvente



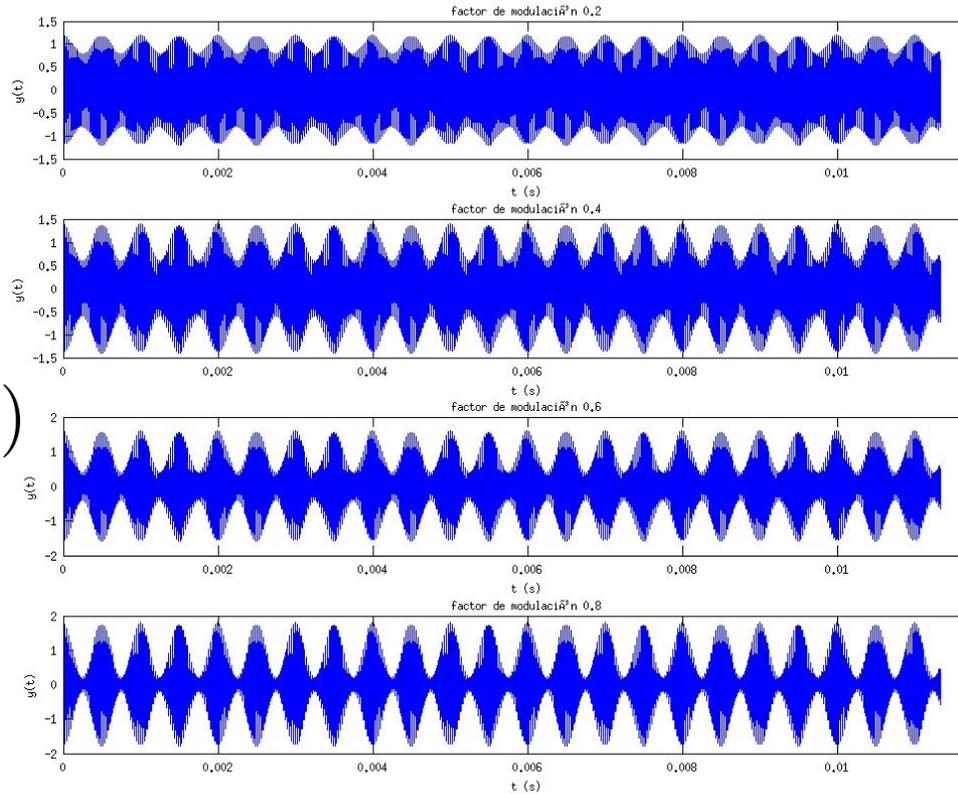
# Trémolo



# Envolvente

Se utiliza en modulación por  
amplitud AM

$$y_{am} = (1 + m \cdot \alpha(t)) \cos(2\pi f_c t)$$

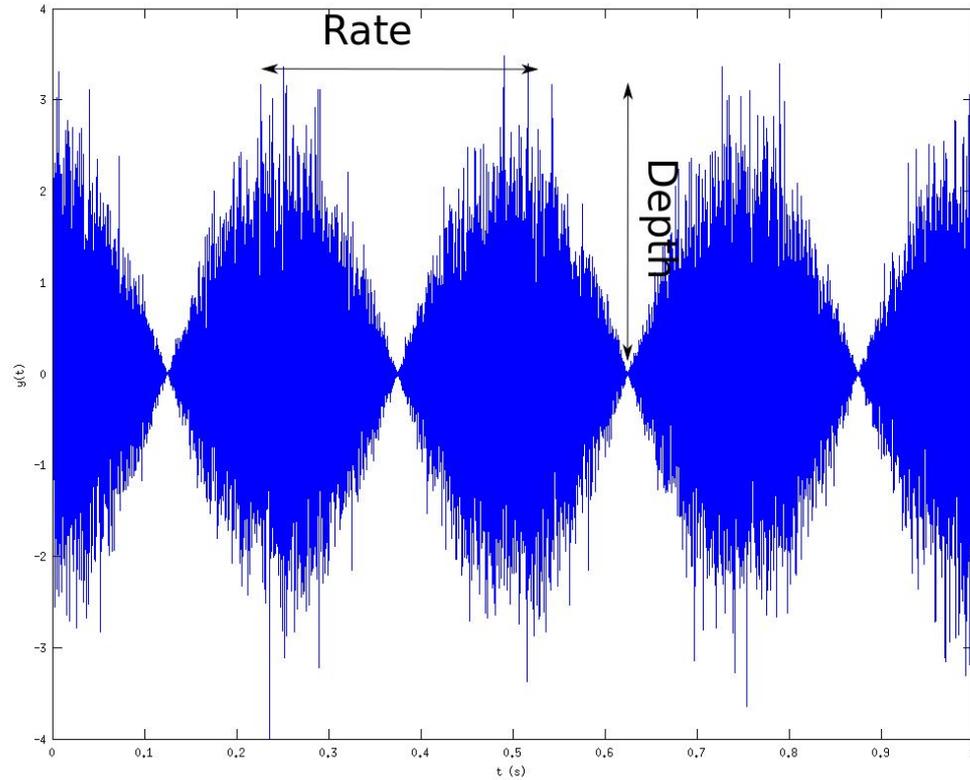


# Trémolo

- Variación periódica en la amplitud o intensidad de un sonido
- La altura o la frecuencia se mantiene constante
- La técnica depende del instrumento:
  - Guitarra - Cuerda de pulsada
  - Voz
  - Acordeon
  - Violín - Cuerda frotada



# Trémolo



# Trémolo versión 2

- ¿Cómo podemos modificar la función para que solo tenga valores positivos?



# Trémolo versión 2

- ¿Cómo modificamos la senoide para que solo tenga valores positivos?
- ¿y para que además su amplitud máxima sea 1?



## Trémolo versión 2

- ¿Cómo modificamos la senoide para que solo tenga valores positivos?
- ¿y para que además su amplitud máxima sea 1?



$$(0.5 + 0.5 \cos(2\pi ft))$$

# Trémolo versión 2

- ¿Cómo modificamos la senoide para que solo tenga valores positivos?
- ¿y para que además su amplitud máxima sea 1?



## Rate (velocidad)

- Agregar un control que nos permita controlar la frecuencia del oscilador. ¿cuales deberían ser los límites de los parámetros?

# Trémolo versión 3 -> Control de profundidad

- Queremos que tener un parámetro de profundidad.
- Controla la “cantidad” de tremolo.



$$(A + B \cos(2\pi ft))$$

# Trémolo versión 3 -> Control de profundidad

- Queremos que tener un parámetro de profundidad.
- Controla la “cantidad” de tremolo.

$$(A + B \cos(2\pi ft))$$

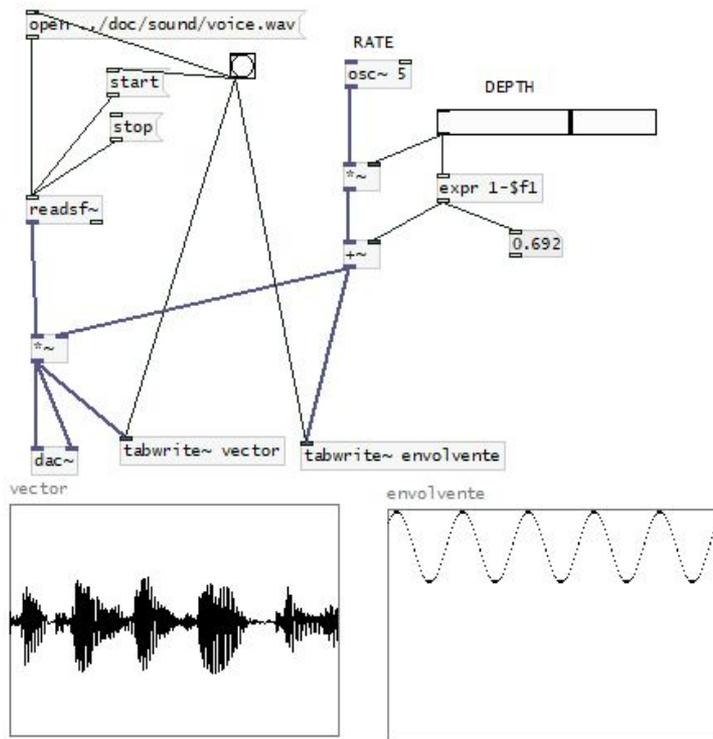
$$A + B = 1$$

$$B = 1 - A$$

Una opción puede ser utilizar el objeto `[expr]`



# Trémolo



# Tareas Clase 2

## Grupal

- Buscar proyectos relacionados con el sonido y música que les parezcan interesantes.
  - ¿Qué es lo que me parece interesante?
  - ¿Cómo se relaciona con mis intereses?
- Entregar un documento con un resumen de los proyectos que encontraron (incluyendo enlace).
- Descripción breve de la discusión que se planteó en el grupo.

# Tareas Clase 2

## Individual

- Modificar el Trémolo para que se pueda utilizar una onda cuadrada(ver: <http://write.flossmanuals.net/pure-data/oscillators/>)
- Agregar elementos gráficos (gui) para el control de los parámetros
- Comentar el código

# Referencias

1. Programando Música Electrónica en Pd :<http://lucarda.com.ar/pd-tutorial/index.html>
2. <http://cargocollective.com/max-pd-tutorial/Introduccion-a-pd>
3. Stompbox design CCRMA Esteban Maestre Romain Michon [https://ccrma.stanford.edu/wiki/Stompbox\\_2016](https://ccrma.stanford.edu/wiki/Stompbox_2016)
4. El sistema operativo GNU <https://www.gnu.org/home.es.html>
5. The linux kernel archive <https://www.kernel.org/>
6. Arduino [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)