

Implementación de experimentos EEG con Psychopy

Dr. Renato Paredes
Lic. Daniel Falcón
Octubre 2025



LABORATORIO DE
**NEUROCIENCIA COGNITIVA
COMPUTACIONAL**

¿Qué es Psychopy?

- Software de investigación en neurociencias (soporte para EEG, Eye-tracking, fMRI, etc).
- Una librería del lenguaje de programación Python
- Una distribución de Python (Standalone)
- Un editor de código ('Coder')
- Una interfaz gráfica ('Builder')



Antes de continuar, instala Psychopy en tu computador ingresando a <https://www.psychopy.org/download.html>

Installation

Download

Windows

MacOS

Linux

Stable

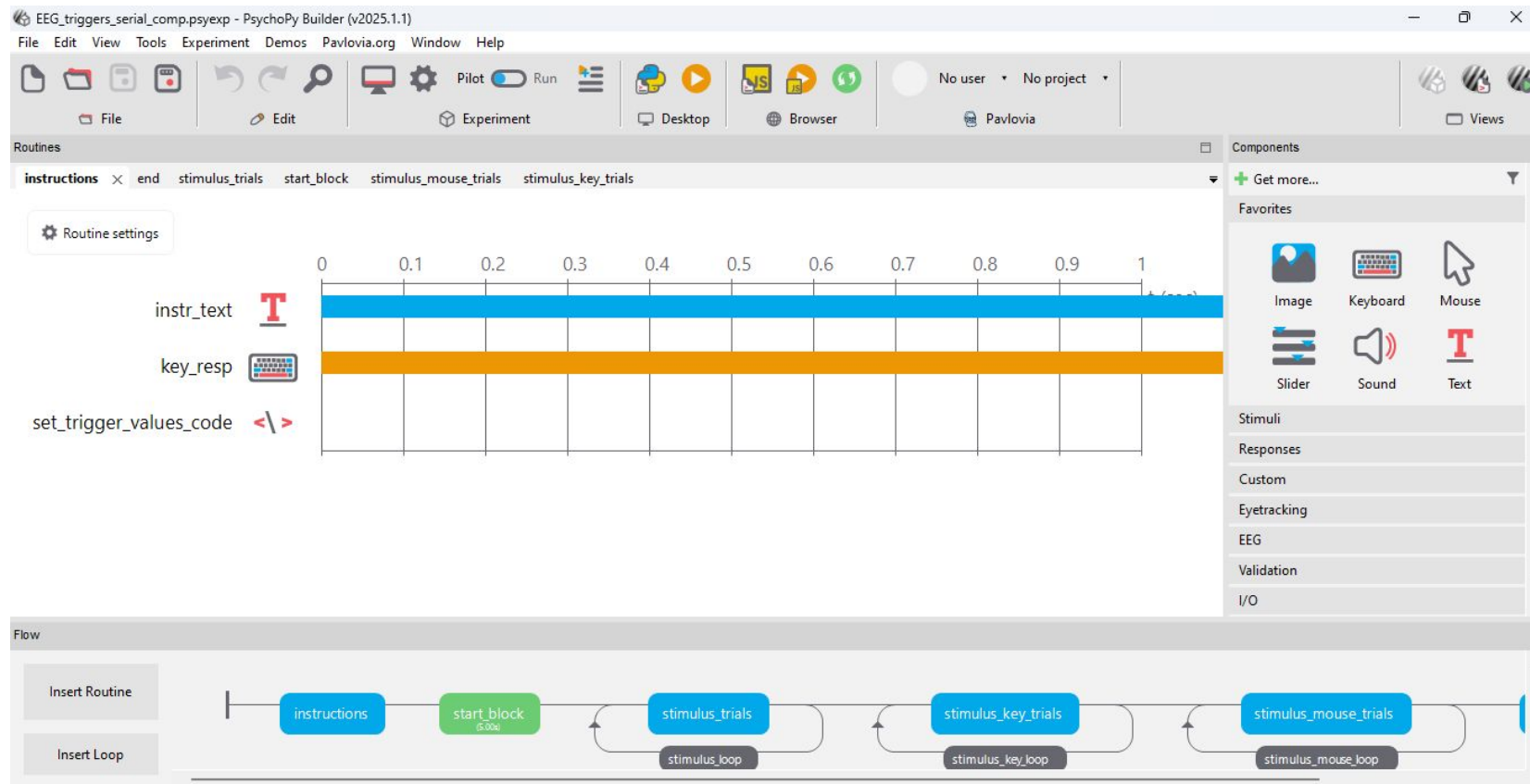
Tried and tested, this is the release that's been out in the wild for a bit and has already had any post-release bug fixes it needed. The best option for an install that "just works".

PsychoPy 2025.1.1

Compatibility+ installer (py3.8)

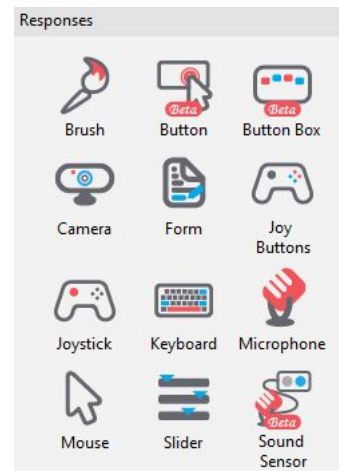
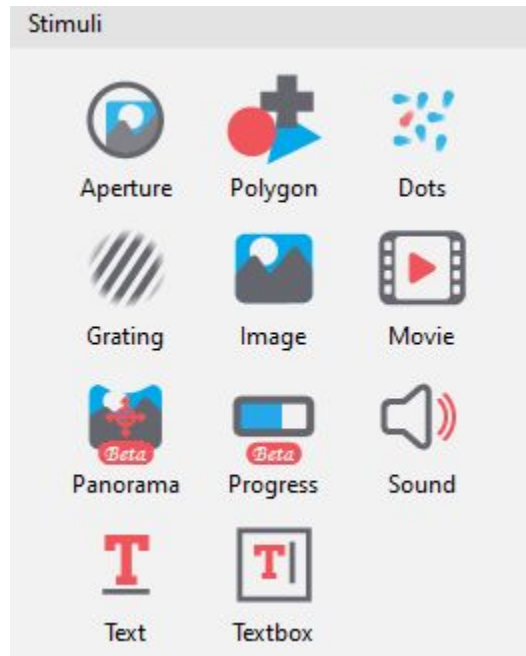


Interfaz Gráfica



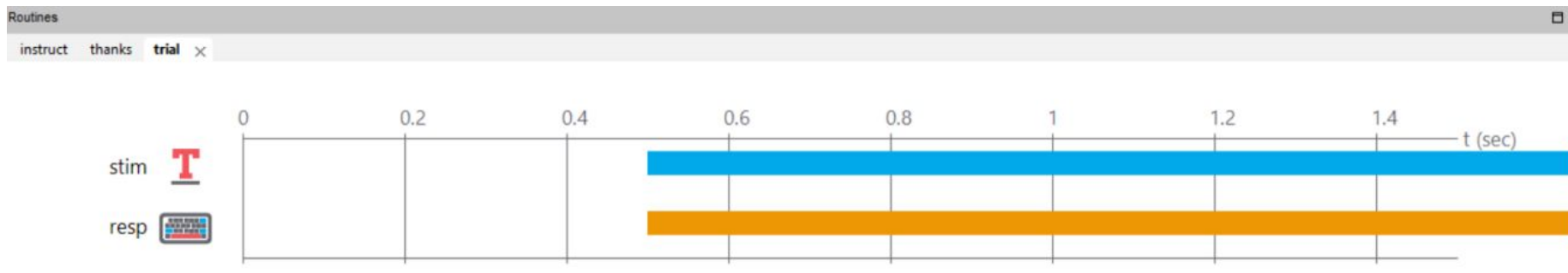
Componentes

- Son los elementos básicos que se pueden combinar para crear un experimento.
- Estímulos (p.e. imagen o texto)
- Respuestas (p.e. ratón o teclado)



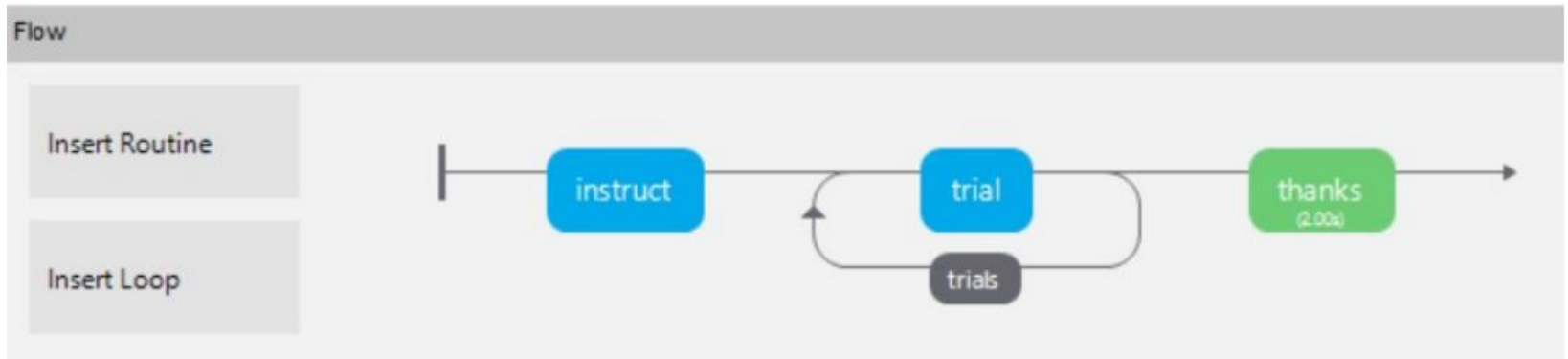
Rutinas

- Definen cómo los componentes interactúan en el tiempo.
- Tienen un visor del tiempo, como los editores de video.
- Por ejemplo, aquí el texto y los estímulos aparecen a partir del segundo 0.5:

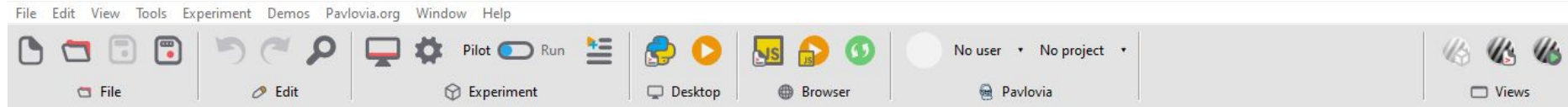


Flujo

- Controla el orden de las cosas, y si estas se repiten en bucles.
- No controla cuánto dura cada rutina ni qué ocurre en cada una.



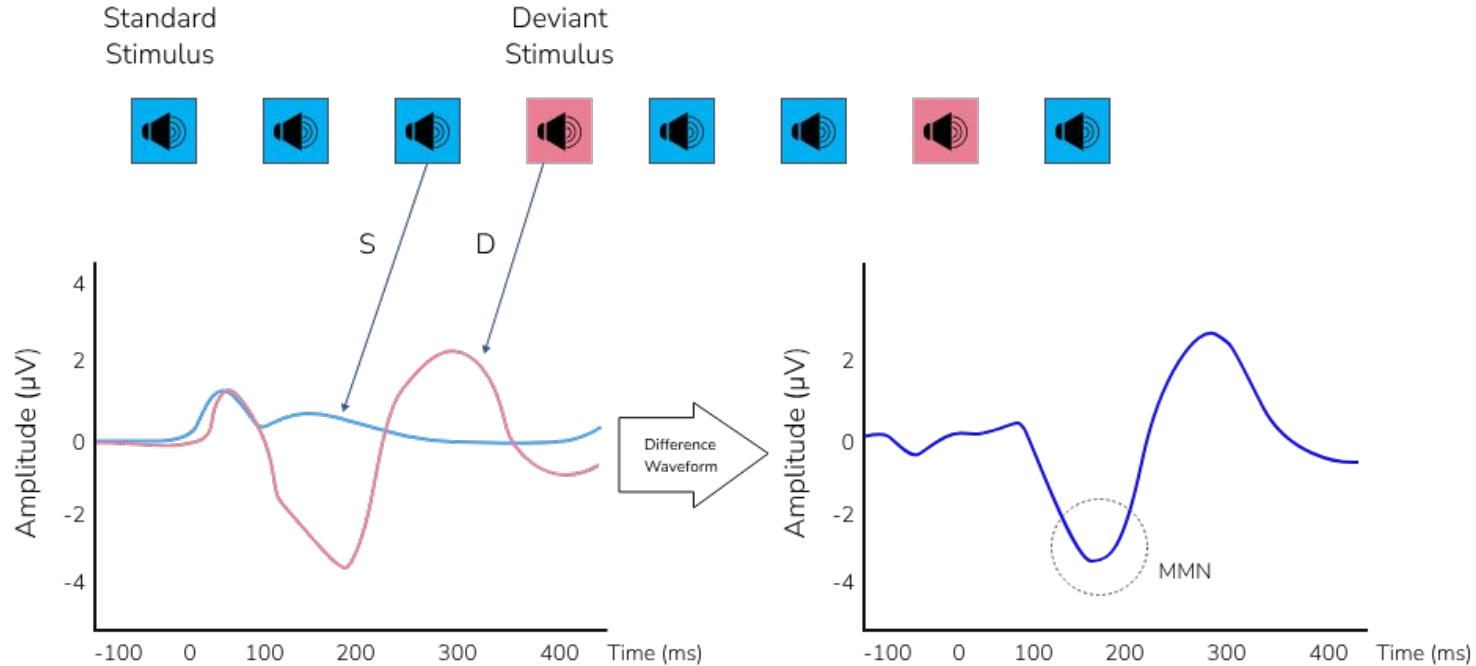
Barra de herramientas



- Herramientas de archivo
- Calibración de pantalla y configuración del experimento.
- Compilador a Python/Javascript.
- Ejecución de experimento local/online.
- Visores: Builder, Coder, Runner

¡Practiquemos!

Paradigma Oddball auditivo



Ejercicio 1

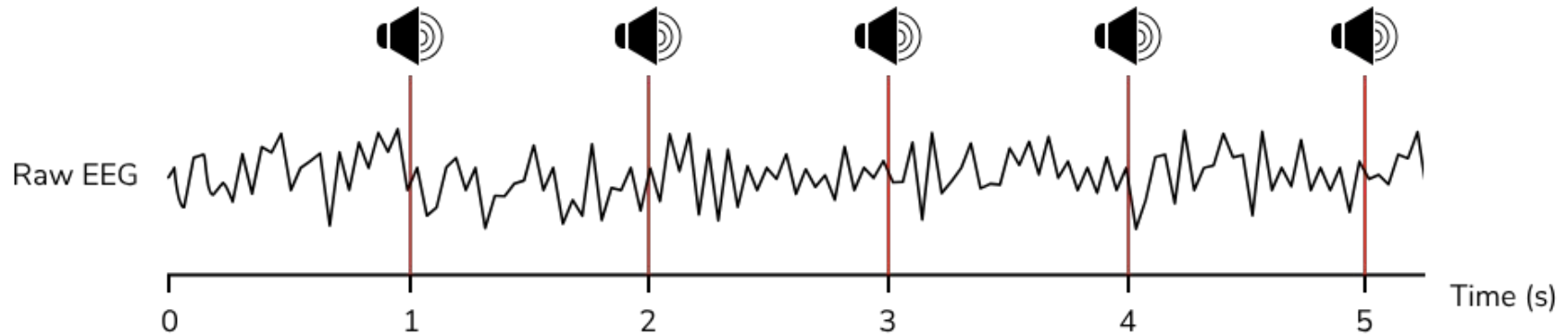
- Descarga el experimento de este enlace y analiza su flujo, rutinas y componentes:

<https://drive.google.com/file/d/1ypJqZWlyeS6E5JpGf3HIYsfcfCGXPcY5/view?usp=sharing>

Ejercicio 2

- Configura el experimento para cambiar la modalidad del estímulo lingüístico: ahora presenta las palabras por escrito. Utiliza las palabras MASA y MESA.

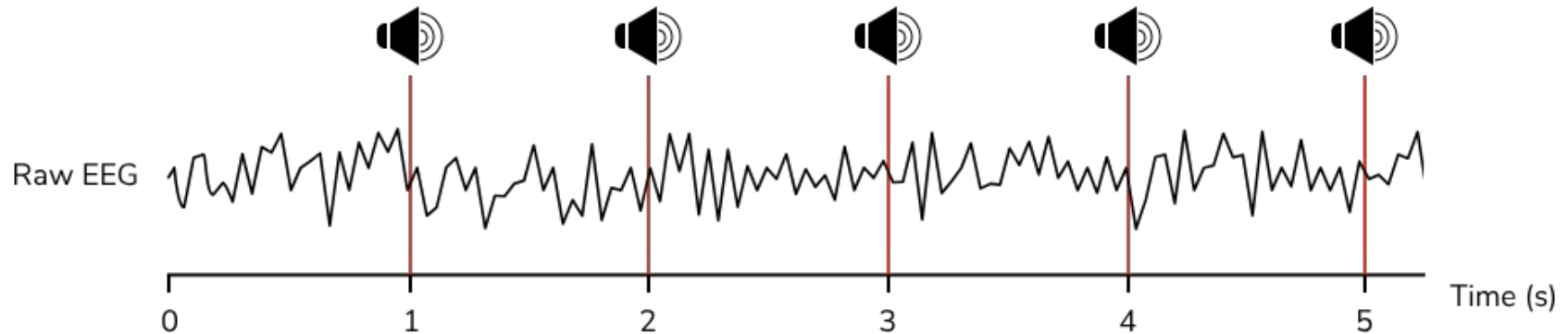
Marcadores de eventos (event triggering)



<https://www.emotiv.com/blogs/tutorials/basics-of-event-related-potentials>

Para dar sentido a los datos de EEG, tenemos que marcar el momento en el que el participante percibió un estímulo en el registro de datos del EEG. Estos se denominan marcadores de eventos, aquí ilustrados como líneas rojas verticales.

Sincronización de sistemas



<https://www.emotiv.com/blogs/tutorials/basics-of-event-related-potentials>

¡Es muy importante que la sincronización del marcador de eventos coincida exactamente con el inicio del estímulo para que podamos ver un ERP!

Debemos optar por una combinación de hardware y software que nos ayude a obtener marcas de tiempo precisas.

¿Cómo implementar marcadores en Psychopy?



<https://www.youtube.com/watch?v=6rGCbDLNXI4>

Puertos Seriales

Esta es la solución más común y fiable. Se utiliza un dispositivo específico, como el TriggerBox de Brain Products o un dispositivo de terceros (por ejemplo, de Cedrus o Black Box Toolkit).

¿Cómo funciona?

- El dispositivo (e.g. TriggerBox) se conecta al ordenador ejecutando PsychoPy a través de USB.
- Esta conexión USB crea un puerto serie virtual (e.g. COM3) en el ordenador.
- El componente de PsychoPy envía un byte simple (un número del 0 al 255) a este puerto serie (e.g. 2).
- El dispositivo recibe instantáneamente este byte y emite una señal al amplificador del EEG.
- Esta señal debe asociarse al inicio del estímulo de interés (e.g. audio).



The screenshot shows the 'audio_stim_trigger Properties' dialog box with the following settings:

- Name:** audio_stim_trigger
- Start:** \$ condition (dropdown) audio_stim.status == STARTED (text field). A red arrow points to this text field.
- Expected start (s):** (empty text field)
- Stop:** \$ duration (s) (dropdown) 0.1 (text field)
- Expected duration (s):** (empty text field)
- Port:** COM3 (dropdown). A red arrow points to this dropdown.
- Start data:** 2 (text field). A red arrow points to this text field.
- Stop data:** 0 (text field)


Buttons at the bottom: Help, OK, Cancel.


Existen plugins útiles para cada sistema EEG


Plugins & Packages


Plugins Packages Output


Buscar


Cambridge Research Systems
psychopy-crs  Install


Cedrus Support
psychopy-cedrus  Install

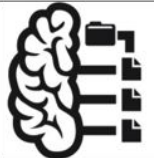
PsychoPy VPixx
psychopy-pixx  Install

Black Box Toolkit Support
psychopy-bbtk  Install

LabHackers Research Equipment
psychopy-labhackers  Install


ioLabs Systems Button Box Support
psychopy-iolabs  Install

Brain Products GmbH Device
psychopy-brainproducts  Install




PsychoPy BIDS

psychopy-bids

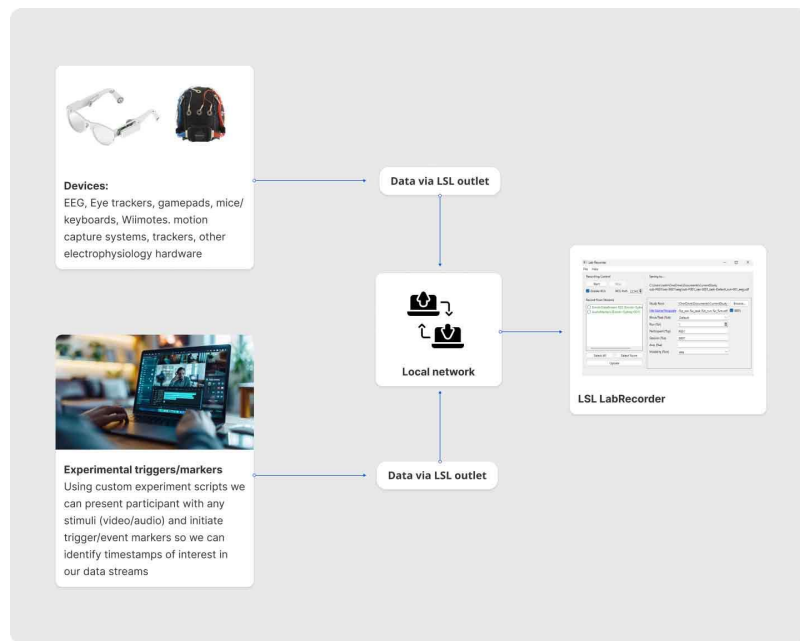
 Install [Homepage](#)

A PsychoPy plugin for generating BIDS-compliant datasets from experiments.

Keywords:
brain imaging BIDS

Lukas Wiertz  ?

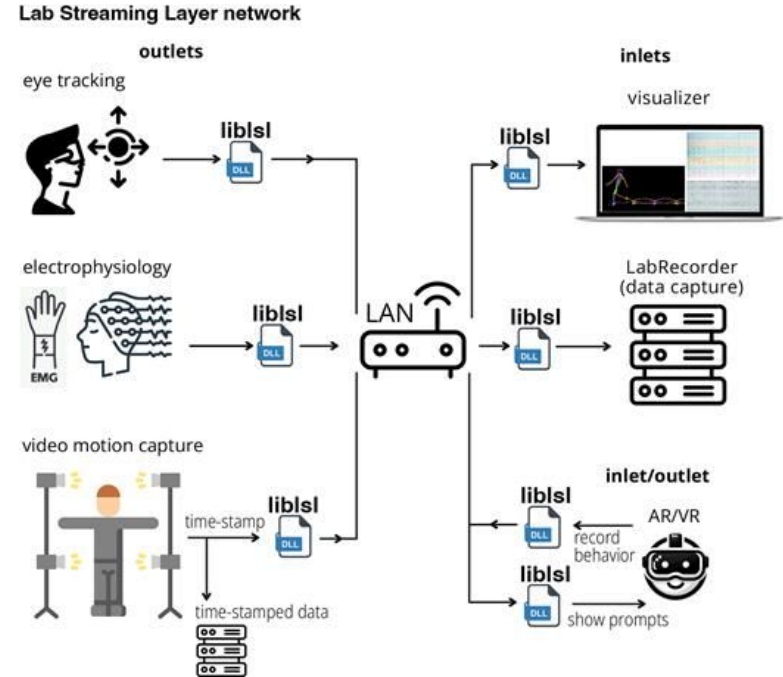
Lab Streaming Layer (LSL): solución para sincronizar múltiples sistemas (e.g. EEG + Eye-tracker)



LSL crea una red que conecta los dispositivos de adquisición, almacenamiento y procesamiento de datos, superponiéndose a la red local (LAN) en la que se transmiten.

Lab Streaming Layer (LSL)

- LSL gestiona la publicación y suscripción a flujos de datos, la sincronización de relojes, la contabilización de retrasos en la red y la fluctuación utilizando la biblioteca dinámica LSL (liblsl).
- Las salidas LSL publican flujos de datos en la red a los que pueden suscribirse las entradas LSL.
- LabRecorder es un programa de grabación LSL que ocupa poco espacio y ofrece un alto rendimiento, capaz de supervisar la grabación de flujos desde cualquier número de salidas LSL.

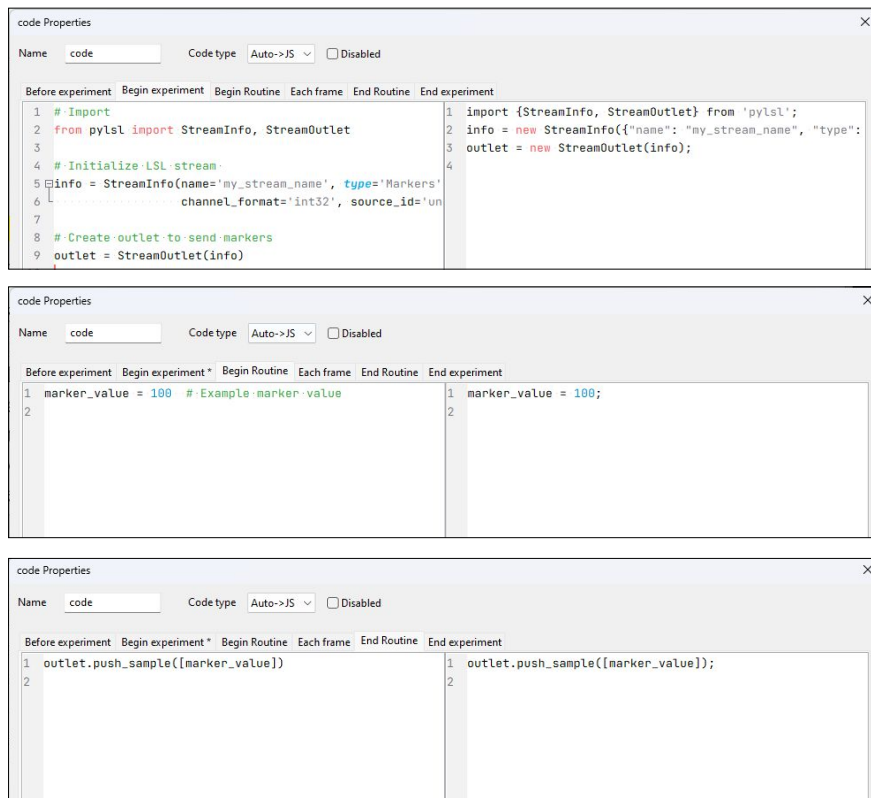


¿Cómo emitir un stream desde Psychopy?

- Podemos emitir streams de Psychopy a LSL con información sobre nuestros marcadores. Este stream luego será integrado al stream proveniente del sistema EEG que estamos usando.
- Para ello, debemos importar el paquete pylsl, configurar una salida (Outlet) que corresponda a los marcadores, y especificar el valor del marcador que vamos a enviar.
- Estos pasos están expresados en el siguiente ejemplo de código.

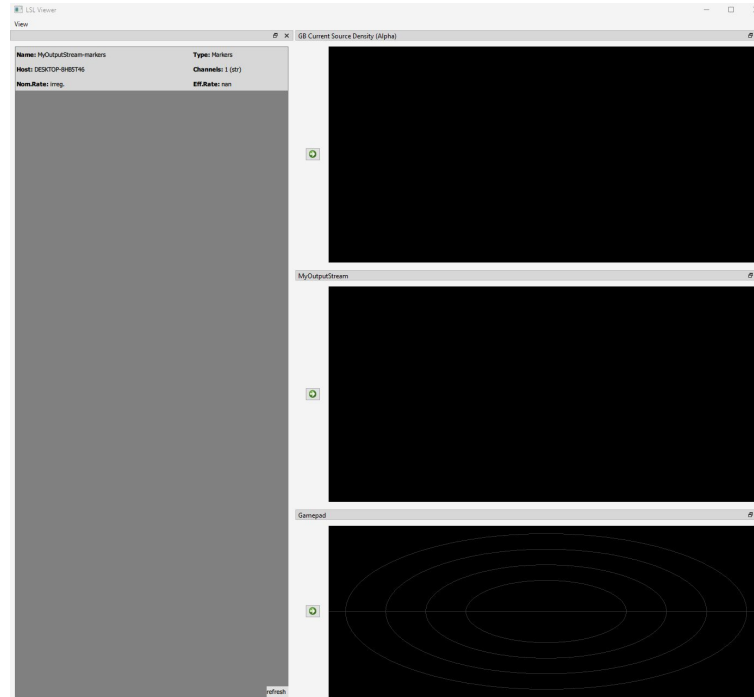
```
from pylsl import StreamInfo, StreamOutlet
info = StreamInfo(name='my_stream_name', type='Markers',
                  channel_count=1, channel_format='int32',
                  source_id='uniqueid12345')
outlet = StreamOutlet(info)
marker_value= 100
outlet.push_sample([marker_value])
```

¿Cómo emitir un stream desde Psychopy?



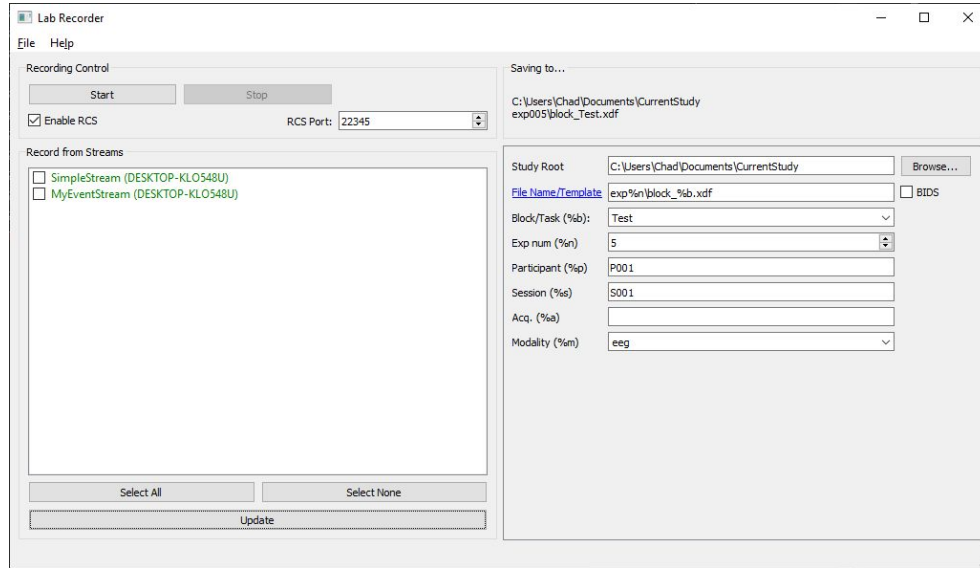
El código anterior puede insertarse dentro de un componente de código en Builder.

LSL StreamViewer



Permite visualizar el stream desde otro computador conectado a la red LAN.

LSL LabRecorder App



- LabRecorder muestra una lista de streams de dispositivos actualmente presentes (e.g. EEG, Eye-Tracker).
- Puedes seleccionar los streams que deseas grabar.
- Permite guardar la señal en otro computador (servidor) conectado a la red LAN con la opción (RCS).

Libro sugerido para aprender Psychopy

JONATHAN PEIRCE, REBECCA HIRST
& MICHAEL MACASKILL

BUILDING EXPERIMENTS IN

PsychoPy

2ND EDITION



Referencias

Kothe, C., Shirazi, S. Y., Stenner, T., Medine, D., Boulay, C., Grivich, M. I., ... & Makeig, S. (2025). The lab streaming layer for synchronized multimodal recording. *Imaging Neuroscience*, 3, IMAG-a.

Peirce, J. W. (2007). PsychoPy—psychophysics software in Python. *Journal of neuroscience methods*, 162(1-2), 8-13.

Peirce, J. W. (2009). Generating stimuli for neuroscience using PsychoPy. *Frontiers in neuroinformatics*, 2, 343.

Material complementario

- Tutoriales de Psychopy:

<https://workshops.psychopy.org/teaching/index.html>

- Implementación de experimentos ERP con Psychopy:

<https://www.emotiv.com/tutorials/event-related-potentials/>

- Lab Streaming Layer:

<https://labstreaminglayer.org/>