

Neurociencia y Toma de Decisiones

Trabajo Práctico 1



**UNIVERSIDAD
TORCUATO DI TELLA**

Integrantes

Romanisio, Alejandro

González, Joaquín

Fecha de entrega: 12 de Febrero de 2021

Introducción

El problema consiste en realizar un experimento de tipo STROOP en al menos dos idiomas distintos utilizando PsyToolKit. El experimento debe realizarse en 6 sujetos de prueba y los resultados deben ser analizados utilizando alguna herramienta de programación (Python, R u otras). En este informe se discutirán los resultados obtenidos de haber realizado el experimento explicado anteriormente.

Consideraciones generales

Se parte de un experimento base o template de PsyToolKit. El experimento debe tener 24 ensayos por condición, siendo 96 en total.

- 24 español congruente
- 24 español no congruente
- 24 inglés congruente
- 24 inglés no congruente

El detalle del experimento se adjunta en el archivo ***experimento.txt*** que se entrega junto con este informe. Se balancean los estímulos presentados a los participantes.

1. Se modifica la estructura del ***Jupyter notebook*** entregado por la cátedra y se realiza un script de análisis. Se modela una clase ***Informe()*** y se soporta analizar múltiples archivos así como múltiples lenguajes creando una estructura de datos interna (diccionario) para trackear toda la información obtenida de los archivos output de PsyToolKit. Solo se analizan los estímulos que fueron contestados correctamente.

El flujo del script de análisis se adjunta a continuación:

1. `if __name__ == "__main__":`
2. `informe = DataAnalysis()`
3. `print(informe.get_list_files())`
4. `for filename in informe.get_list_files():`
5. `print(f'Solving analysis for file: {filename}')`
6. `informe.read_file(filename)`

```
7.     informe.get_difficulty(filename)
8.     for language in informe.RESULTS[filename]:
9.         informe.analyze_data(filename, language)
10.        informe.is_significant(filename, language)
11.        informe.plot_cons_incons(filename, language)
12.    print(informe.get_results())
```

La estructura de datos que guarda la información necesaria para análisis por nombre de archivo y por idioma se muestra a continuación:

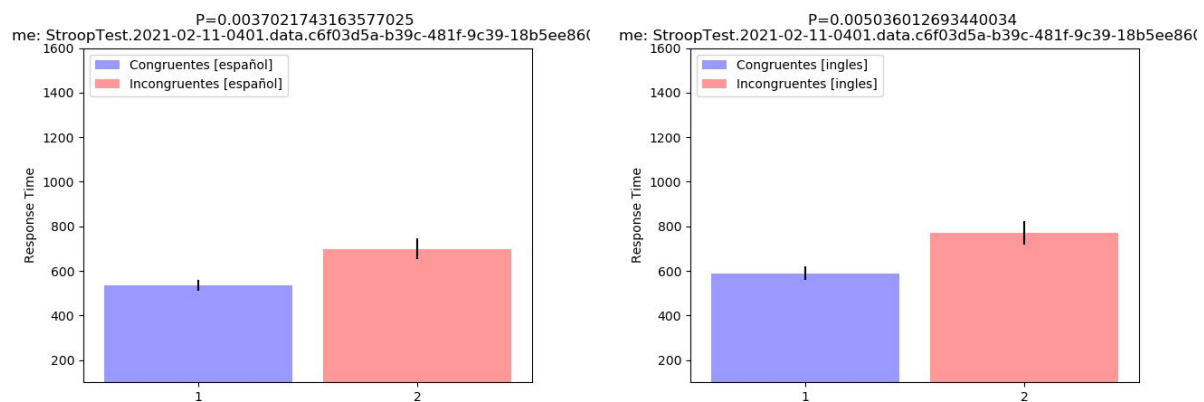
```
13. def create_result_structure(self, filename, language):
14.     """
15.     Adds generic result structure for a new language detected
16.     """
17.     print(f'Creating data structure for {filename}-{language}')
18.
19.     if filename not in self.RESULTS:
20.         self.RESULTS[filename] = {}
21.
22.     if language not in self.RESULTS[filename]:
23.         self.RESULTS[filename][language] = {}
24.
25.     if language == '0':
26.         self.RESULTS[filename][language]['language'] = 'ingles'
27.     else:
28.         self.RESULTS[filename][language]['language'] = 'español'
29.     self.RESULTS[filename][language]['consistent'] = []
30.     self.RESULTS[filename][language]['inconsistent'] = []
31.     self.RESULTS[filename][language]['difficulty'] = []
32.     self.RESULTS[filename][language]['response_time'] = []
33.     self.RESULTS[filename][language]['correct_answers'] = []
34.     self.RESULTS[filename][language]['muCongruentes'] = 0
35.     self.RESULTS[filename][language]['muIncongruentes'] = 0
```

```
36. self.RESULTS[filename][language]['stdCongruentes'] = 0
37. self.RESULTS[filename][language]['stdIncongruentes'] = 0
```

Se agregan flags para elegir si mostrar los plots de los gráficos realizados así como otro flag para guardarlos como archivo en la carpeta **results**.

Resultados

A modo de referencia se muestran los resultados para el primer sujeto del experimento. Para ver los gráficos de todos los sujetos se puede hacer referencia a la carpeta “*results*” que se compartió junto con la entrega de este trabajo:



A continuación se presenta el resumen de las métricas para los 6 sujetos que formaron parte del experimento, los resultados completos pueden verse en los gráficos de la carpeta “*results*” o bien en el detalle de “*console_output.txt*” en la carpeta “*results*”:

Sujeto	Language = 0 (inglés)		Language = 1 (español)		Delta idioma
	Stroop effect	p-value	Stroop effect	p-value	
1	44,99	0,43	87,53	0,17	42,54
2	141,35	0,01	81,92	0,13	-59,43
3	163,47	0,00	181,73	0,01	18,26
4	145,10	0,07	151,50	0,05	6,40
5	31,77	0,79	144,25	0,12	112,48
6	12,65	0,86	-66,26	0,45	-78,91
Promedio	89,89		96,78		6,89

Conclusiones

Puede observarse primariamente de los resultados que el **stroop effect es positivo** en la mayoría (11 de 12) de los casos. Esto significa que hay una demora mayor, según lo esperado, en el tiempo de respuesta para palabras incongruentes, comparado al tiempo de respuesta de las palabras congruentes. Es de esperarse que sea así debido, entre otras cosas, a la “automatización” de la tarea de leer que tienen nuestros cerebros, que hace que tomen como *atajo* la respuesta a la lectura en vez de al color, como sugiere [este artículo](#) de la Universidad de Lesley.

Nótese que sólo 4 de 12 casos tienen un p-valor estadísticamente significativo al 95% de confianza, lo que podría sugerir, entre otras cosas, un tamaño muy bajo de repeticiones de la prueba por cada sujeto así como la presencia de factores externos (ej.: distracciones, no reconocimiento de las teclas a apretar, variabilidad en tiempos de reacción dentro de una tarea por factor de aprendizaje y cansancio, etc.) que hagan que los restantes 8 casos no sean estadísticamente significativos.

Además, podemos observar en la columna “**Delta idioma**”, **que existe variabilidad en el signo de esta métrica entre sujetos** ($\text{delta idioma} > 0 \rightarrow$ el stroop effect en español es mayor, $\text{delta idioma} < 0 \rightarrow$ el stroop effect en inglés es mayor). Esto nos sugiere dos posibilidades: a) no existe una diferencia significativa del stroop effect entre los dos idiomas y b) puede existir otro factor no contemplado en el experimento que genera variabilidad entre sujetos. Esta métrica es posiblemente el conocimiento del idioma inglés por parte del sujeto.

A partir de estas conclusiones y del diseño del experimento sugerimos algunas oportunidades de mejora para una posterior realización del experimento:

1. Agrandar el tamaño de muestra para poder realizar test de hipótesis de las métricas de tiempo de reacción y stroop effect entre los sujetos y obtener una significatividad estadística suficiente.
2. Incorporar un *flag* de *idioma_ingles* para testear grupos de sujetos que saben inglés y grupos que no saben.
3. Medir las métricas para las distintas etapas de la tarea (eg.: primeras repeticiones, segundas 32 repeticiones y últimas 32 repeticiones) en cada sujeto, para medir efectos de aprendizaje y cansancio.