

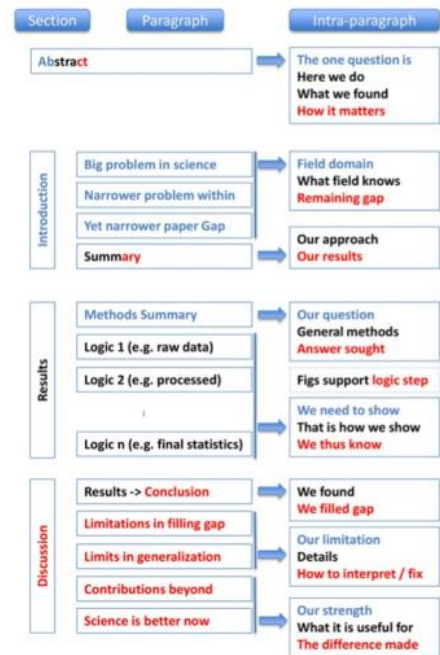
## Modulo 9 – Proyecto de investigación:

¿A la hora de escribir un paper, que cosas deberíamos hacer?

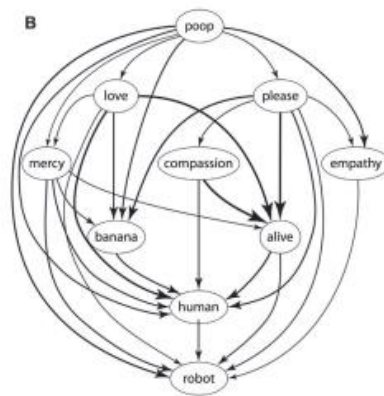
- Hacer una pregunta científica
- Conocer literatura relacionada
- Desarrollar un experimento que permita responder dicha pregunta
- Implementarlo y llevarlo a cabo
- Analizar e interpretar los datos obtenidos.
- Comunicar el trabajo y sus conclusiones.

*El proyecto a realizarse en el cuatrimestre tenía tres posibles propuestas:*

- Bryne y Nelson (Liking by Similarity)
  - Propone que la atracción es una función lineal de la proporción de refuerzos positivos.
  - Cuando se manipula la similitud con otra persona, la atracción aumenta.
  - Trabaja con dos escalas de atracción, una hacia la persona y otra con su predisposición a trabajar con esta persona.
  - Observa que el valor de atracción depende únicamente de la proporción de cosas en común y crece de manera lineal/proporcional
- Loftus y Palmer (Memorias manipulables)
  - Propone una interacción entre lenguaje y memoria.
  - Cambiando una palabra, observa que las preguntas que se hacen luego de un evento pueden influenciar el recuerdo de este.
  - Realiza dos experimentos, uno en el cual se enseña un video en el cual se da un choque de autos y se le pregunta a la gente que realice una estimación de la velocidad a la que iban los mismos, aprovechando que la mayoría de las personas son imprecisas al reportar medidas numéricas como tiempo velocidad o distancia (Bird, 1927; Whipple, 1909) y otro en el cual se les pregunta si se veía algún vidrio roto en el video. Lo que cambiaba con los distintos grupos dentro de su experimento, es que formulaba las preguntas de manera diferente, con palabras más “extremas” (smashed vs collided) intentando manipular el recuerdo de las personas mediante wording. Observó un significativo efecto a favor de su hipótesis.
- McCoy y Ullman (Test de Turing minimalista)
  - Ponen a personas en una situación hipotética donde ellos y un robot inteligente se encuentran delante de un juez que no los puede ver, el cual va a tener que adivinar quien es el humano, quien piense el juez que es el humano va a vivir, mientras que el otro morirá. Se le pide a la gente que diga una palabra, sabiendo que el robot también dirá otra palabra y en base a eso el juez va a decidir quien vive.
    - Para no sesgar el experimento, se puso a otros participantes a actuar de jueces, entre las palabras que las distintas personas habían dicho.
  - Clasificaron las palabras obtenidas en distintas categorías: Amor, compasión, humano, por favor, afecto, fe, perdón, comida, agentes no humanos, vida/muerte y funciones corporales.



- De donde sale la flecha fue juzgado como mas humano que a donde apunta:

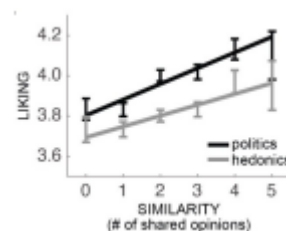
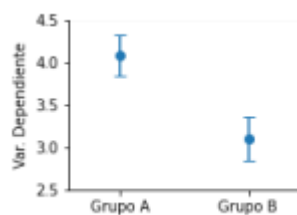


### Método experimental:

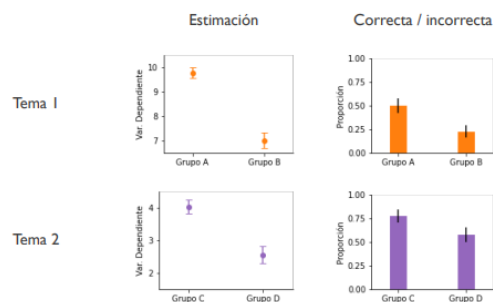
- Evalúa una hipótesis o responde una pregunta
- Los experimentos permiten estudiar la relación causa y efecto
- Estudian la relación entre la variable dependiente y la independiente
- Esto se puede lograr contando con distintas condiciones
  - (Explicado en la sección Tipos de Estudio – Modulo 1)

### Proyectos propuestos:

- Bryne y Nelson, 1965
  - Replicar el efecto reportado por Bryne (Liking by Similarity) en 2 categorías distintas, luego comparar la atracción promedio y el efecto entre ambas.
    - A elección.
    - Son las condiciones del experimento.
  - Comparar la atracción promedio entre ambas categorías.
  - Variable independiente
    - Opiniones en común
      - Perfiles falsos.
        - Para observar el efecto de Liking by Similarity es importante tener una cantidad suficiente de datos para cada uno de los valores de Similarity.
  - Variable Dependiente
    - Atracción:
      - ¿Cuán bien crees que te caería esta persona?
      - ¿Cuánto te gustaría trabajar con esta persona?
      - ¿Crees que podrían ser amigos?
      - ¿Crees que encajaría en tu círculo de amigos?
      - ¿Cuánto confiarías en esta persona para que resuelva un problema tuyo?

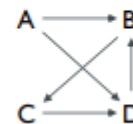
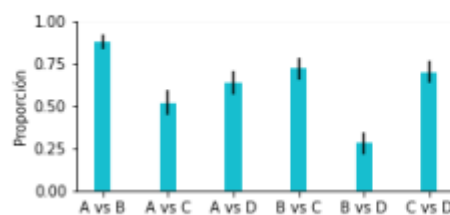


- Loftus y Palmer, 1974
  - Replicar el efecto reportado por Loftus en dos temas distintos, ambos temas deben incluir una pregunta de estimación y otra que tenga una respuesta correcta clara
    - A elección, distintos al planteado por Loftus.
  - Variable independiente
    - Framing en la pregunta, las distintas palabras que podrían influir en la respuesta.
  - Variable Dependiente
    - Estimación: Una respuesta numérica
    - Acierto/error: Una respuesta categórica/binaria.
  - Condiciones
    - Cada una de las palabras utilizadas.



- McCoy y Ullman, 2018
  - Replicar la segunda parte del experimento con 4 categorías de palabras distintas
    - 2 categorías salientes del paper de McCoy
    - 2 categorías nuevas.
  - Variable Independiente
    - Cada una de las 4 categorías a las cuales pertenecen las palabras
  - Variable Dependiente
    - Juicio del participante; Cual fue dicha por una persona.
  - Condiciones
    - Cada una de las categorías y los posibles pares a formar con ellas.

6 pares posibles: A vs B, A vs C, A vs D. B vs C, B vs D. C vs D.



## Módulo 10 – Ética, incentivos, y experimentos online:

### *Consideraciones Éticas*

- Si queremos un experimento con humanos debemos ver las consideraciones éticas en la investigación con humanos para saber si nuestro experimento es éticamente correcto.  
¿Cómo?
  - Ley:
    - Depende del país/legislación
    - Suele haber un atraso respecto a la ley vigente y los métodos/tecnologías disponibles
    - Debe servir como criterio mínimo, pero no máximo.
  - Principios
    - Código de Nuremberg
      - Publicado en 1947 como consecuencia de la segunda guerra mundial, expone principios que rigen la experimentación son seres humanos. Presenta 10 aspectos para tener en cuenta:
        - El **consentimiento voluntario** del humano es **esencial**.
        - El experimento debería ser tal que prometiera resultados beneficiosos para el bienestar de la sociedad y que no podrían ser obtenidas por otro medio de estudio. No pueden ser de naturaleza caprichosa o innecesaria.
        - El experimento debe diseñarse y basarse sobre datos de experimentación animal previa y sobre el conocimiento de la historia natural de la enfermedad y de otros problemas de estudios que puedan prometer resultados que justifiquen que se haga el experimento.
        - Se debe **evitar** todo **sufrimiento o daño físico o mental innecesario**.
        - No se pueden hacer experimentos en los que haya a priori razones para creer que puedan producir la muerte o daños incapacitantes graves, excepto en el caso en que los mismos experimentadores sean los sujetos de prueba.
        - El **grado de riesgo** que se corre **nunca podrá exceder** el determinado por la **importancia humanitaria del problema que** se pretende resolver.
        - Deben tomarse las medidas y usar los dispositivos apropiados para **proteger al sujeto** de las posibilidades aun mas remotas de lesión, incapacidad o muerte.
        - Los experimentos deben ser realizados solo por personas cualificadas científicamente.
        - En el curso del experimento, **el sujeto será libre de hacer terminar el experimento**, si considera que ha llegado a un estado físico o mental en el que le parece imposible continuar en él.
        - En el curso del experimento el científico responsable debe estar dispuesto a ponerle fin en cualquier momento si tiene razones para creer que es lo correcto.

- Declaración de Helsinki
  - Creada en 1964 a partir del uso de la talidomida, expone un cuerpo de principios éticos que deben guiar a la comunidad médica y a quienes se dedican a la experimentación con seres humanos
    - Respeto por el individuo, su derecho a la autodeterminación y el derecho a tomar decisiones informadas (consentimiento informado). Esto incluye la participación en la investigación, tanto al inicio como durante el curso de la investigación.
    - El bienestar del sujeto debe estar siempre por los intereses de la ciencia o de la sociedad.
    - El reconocimiento de la vulnerabilidad de algunos grupos. Se reconoce que cuando el participante en la investigación es incompetente física o mentalmente incapaz de consentir, o es menor, entonces el permiso debe darlo un sustituto que vele por el mejor interés del individuo.
    - Se debe realizar una extensa evaluación de los riesgos y beneficios
    - Se debe trabajar con protocolos aprobados, sujetos a una revisión ética independiente y una supervisión de un comité correctamente convocado y previamente asesorado.
    - La información relevante del estudio debe estar disponible públicamente.
- Informe Belmont
  - Creado en 1978 tras lo realizado en el experimento Tuskegee sobre sífilis, propone tres principios éticos fundamentales para usar sujetos humanos en investigación.
    - Respeto a las personas, protegiendo su autonomía y tratándolas con cortesía, respeto y teniendo en cuenta el consentimiento informado.
    - Beneficencia: maximizar los beneficios para el proyecto de investigación mientras se minimizan los riesgos para los sujetos de la investigación.
    - Justicia: Usar procedimientos razonables, no explotadores, justos y equitativos.

Instrumentos normativos fundamentales de la ética en investigación con seres humanos		
HECHOS HISTÓRICOS	ASPECTOS ÉTICOS INCORPORADOS	PAUTAS ÉTICAS
Experimentos nazis (1939-1945)	Consentimiento informado	Código de Núremberg (1947)
Desastre de la talidomida <sup>III</sup> (1962)	Consentimiento informado de representante legal	Declaración de Helsinki (1964)
Denuncias de Beecher y Papworth (1956-1967)	Comités de ética de investigación	Declaración de Helsinki (1975)
Estudio de Tuskegee (1932-1972)	Principios éticos	Informe Belmont (1978)

### *Comités de ética*

- Son los encargados de la revisión independiente y aprobación de los métodos propuestos para la investigación.
- Responsables de garantizar que la experimentación media y la investigación con humanos se lleven a cabo de manera ética de acuerdo con las leyes nacionales e internacionales y además con los principios y normas universales.
- Básicamente son independientes y su objetivo es salvaguardar la dignidad, derechos, seguridad y bienestar de los participantes actuales y potenciales de una investigación, asegurando que los beneficios e inconvenientes de la investigación sean distribuidos equitativamente entre los grupos y clases de la sociedad.

### *Características de la muestra e incentivos para participar de un experimento*

- ¿Por qué alguien participaría de un experimento?
  - Buena voluntad
    - Favor a un investigador
    - Genuino interés por la investigación
  - Condicionado por el contexto
  - Beneficio personal
    - Económico
      - Por participar
        - A todos
        - Por sorteo
      - Por desempeño
    - No económico
      - Autoevaluación
      - Aprendizaje
      - Entretenimiento
- Características de la muestra:
  - Los distintos tipos de muestra están explicados en el modulo 1, pero volvemos a tocar la muestra conveniente.
    - Rápida y sencilla
    - Poco representativa -> Homofilia
    - W.E.I.R.D (Western, Educated, Industrialized, Rich and Democratic)
      - AKA Estudiantes universitarios del primer mundo.
      - Representan el 12% de la población mundial, pero el 96% de las muestras de las últimas publicaciones en psicología.
  - Posibles soluciones al problema de ser poco representativa
    - Reportar en detalle las características de la muestra
    - No generalizar, teniendo en cuenta las características de la muestra como una limitante
    - Estudiar similitudes y diferencias entre poblaciones WEIRD y no WEIRD
    - Acordar objetivos comunes de publicación en cuanto a estudios con muestras representativas.

W.E.I.R.D. = Western, Educated, Industrialized, Rich, and Democratic

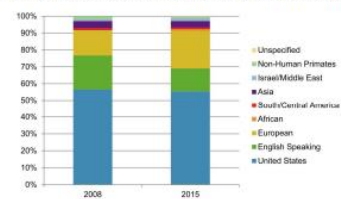


Fig. 1. Percentages of participant representation in all articles published in *Child Development*, *Developmental Psychology*, and *Developmental Science* in 2008 and 2015.

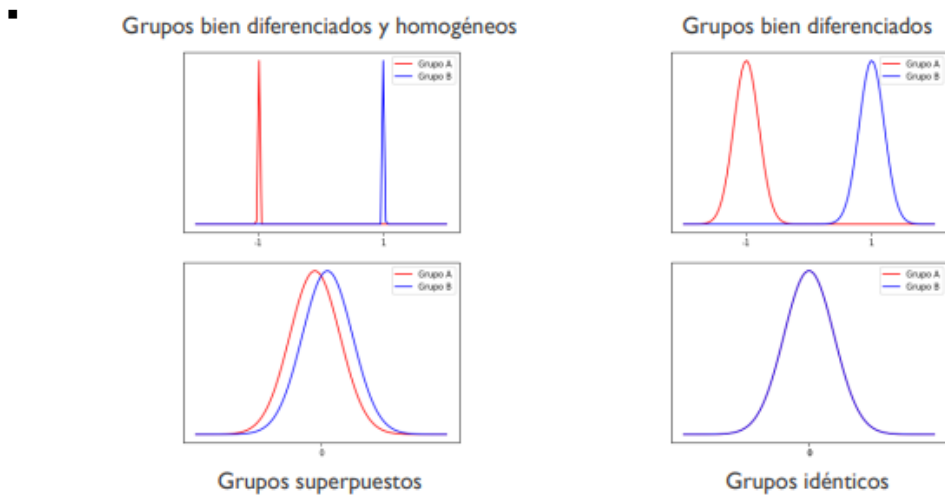
## Experimentos online

- Pros
  - Recolección de datos automática y rápida.
  - Alcance a más participantes.
  - Aumentar el número de participantes no implica más esfuerzo.
  - Permite recolectar datos 24/7.
  - No es necesario coordinar lugar y espacio específico.
  - Implica mayor comodidad.
  - Ideal para estudios longitudinales.
  - Elimina limitaciones geográficas.
  - Alcanza una población más diversa.
  - Las respuestas ya vienen digitalizadas.
- Cons
  - No todos los experimentos pueden implementarse de manera online
  - No es posible controlar las condiciones en las que se realiza el experimento
    - Mucha variabilidad.
    - Para intentar mejorar esto, debemos dar instrucciones claras y completas, e incluir controles sobre la tecnología.
  - Poco compromiso con la tarea
    - Alta tasa de abandono.
    - Respuestas rápidas y al azar.
    - Para intentar mejorar esto, podemos resaltar la importancia del experimento, incluir controles de atención y de tiempo utilizado en una pregunta, y quizás hasta dar rédito económico por ejemplo por, completar todo el experimento.
- Para la materia, en cuanto a implementación, utilizamos Psytoolkit.
  - Tiene recopilación de datos almacenamiento y análisis online.
  - Se ejecuta en el navegador sin complementos o software adicional.
  - Es gratuito.
  - Ideal para proyectos de investigación de estudiantes, hecho por y para académicos.
  - Permite aleatorizar funciones.
  - Mide tiempos de respuesta.
- Participación Online
  - Existen plataformas especialmente dedicadas a reclutar participantes para experimentos, que poseen una base de datos de muchas personas con sus características relevantes. (Son como el *Pedidos-Ya* de sujetos experimentales)
    - Esto nos permite hacer un prescreening y obtener la muestra que necesitamos.
  - Para ello es necesario pagarles a los sujetos por participar y un porcentaje a la plataforma por su servicio.
  - Plataformas como estas son:
    - Amazon Mechanical Turk
    - Prolific
    - Qualtrics Panel
  - El problema que tiene es que:
    - Los participantes acceden exclusivamente por dinero
    - Con el tiempo acumulan experiencia en experimentos de psicología
    - En muchos casos se les paga demasiado poco
      - Cuestionado en términos laborales y éticos y sesga la muestra.

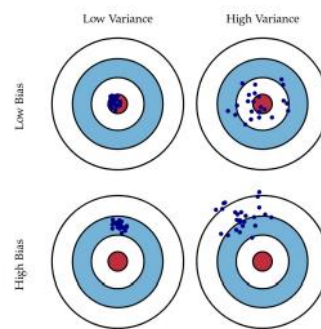
*\*El modulo 11 habla sobre documentación de psytoolkit.\**

## **Modulo 12 – Análisis y visualización de datos:**

### *Análisis Estadístico*

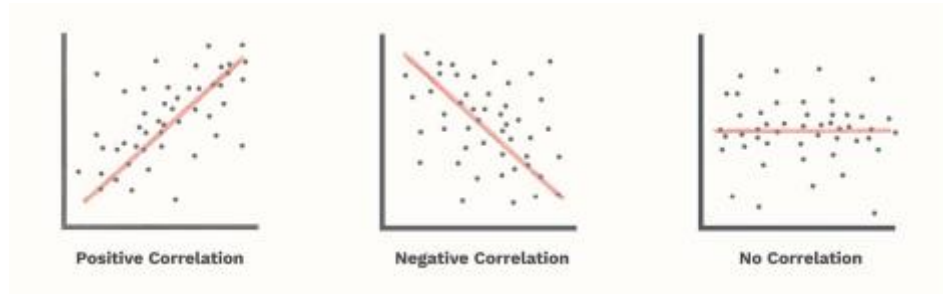


- Para el análisis estadístico se utilizan valores representativos y tests estadísticos.
  - Valor medio
  - Desvío estándar
  - Proporción
  - Error estándar de la media (SEM)
  - Error estándar de la proporción (SEP)
    - SEP y SEM disminuyen a medida que aumentamos el tamaño de la muestra.
- Test de hipótesis
  - Hipótesis nula ( $H_0$ )
    - Es la hipótesis que se desea contradecir o refutar
    - Es válida a menos que los datos nos permitan desconfiar
    - No se puede probar mediante nuestro experimento, solo puede ser o no rechazada por los datos.
    - A la hora de entender la relación entre 2 variables
      - $H_0$  = La correlación entre las 2 variables es 0.
    - A la hora de comparar dos grupos/condiciones
      - $H_0$  = Las medias/proporciones de ambos grupos son iguales.
  - Hipótesis alternativa ( $H_1$ )
    - Es la hipótesis que se desea verificar
    - Será aceptada si somos capaces de refutar la hipótesis nula con los datos obtenidos.
      - p-valor: La probabilidad de obtener el valor estadístico observado o uno más extremo asumiendo que la hipótesis nula es cierta.
      - Si  $p\text{-valor} \geq \alpha \rightarrow$  No rechazo  $H_0$
      - Si  $p\text{-valor} < \alpha \rightarrow$  Rechazo  $H_0$ 
        - Con  $\alpha = 0.05$





- Tests estadísticos
  - Test de correlación
  - T-Test
    - A mayor valor  $t$  (en términos de valor absoluto), mas fuerte es el efecto.



- *Las líneas que mejor se acomodan a los puntos se obtienen mediante regresión lineal.*

### *Herramientas para el análisis de datos*

En la materia utilizamos:

- Python
  - Gratuito
  - De fácil aprendizaje
  - Sintaxis simple
  - Puede manejar grandes bases de datos y de alta complejidad
  - Muchas librerías útiles de fácil acceso
  - Diversas aplicaciones
  - Gran comunidad
  - Mas necesidad que comunidad.
- Google Colab
  - Permite escribir y ejecutar código de Python en un navegador
  - Sin configuración requerida ni instalaciones adicionales
  - Gratuito
  - Fácil para compartir y trabajar en grupo
  - Permite combinar código ejecutable y texto enriquecido en un único documento, junto con imágenes, HTML, etc.
  - Permite ejecutar el código en los servidores alojados en la nube de Google, aprovechando su hardware independientemente de la potencia de nuestras computadoras.

## Visualización de datos

- Entender el contexto
  - En que contexto serán presentados los datos
  - A quien está dirigida la presentación
  - Que se quiere comunicar.
- Elegir el tipo de figura adecuada
  - Texto, tabla, mapa de calor, grafico de líneas, grafico de barras.
  - No usar: Gráficos de torta ni gráficos 3D.
- Eliminar el desorden (**clutter**)
  - Cada elemento presente implica un esfuerzo para el lector
  - El espacio en blanco ayuda a la fácil y cómoda interpretación de las figuras
  - **Eliminar todo lo que no sea estrictamente necesario.**
- Centrar la atención donde es necesario
  - Tener en cuenta cómo funciona nuestra visión y memoria para definir atributos tales como
    - Tamaño
    - Color
    - Posición en la página.
  - Y de esta manera crear una jerarquía visual.
- Pensar como un diseñador/a
  - Primero pensar que es lo que queremos visualizar
  - Luego la visualización
  - Resaltar lo importante
  - Eliminar distracciones
  - Usar el texto para explicar y etiquetar lo que sea necesario
  - Realizar figuras estéticamente agradables.
    - Una opción es retocar lo obtenido en Python o Matlab con Illustrator.
- Contar una historia (storytelling)
  - Las historias resuenan y se quedan con nosotros en formas que los datos no logran
  - Usan conceptos de la narración para comunicar mejor
  - Una historia tiene un comienzo, final y desarrollo claros.
  - Aprovechar el conflicto y tensión para captar la atención de los lectores
  - Se puede aplicar a presentaciones y escritura de papers.
  - El objetivo final es comunicar de manera clara la historia que queremos contar.

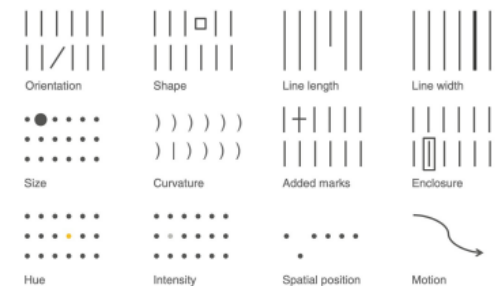
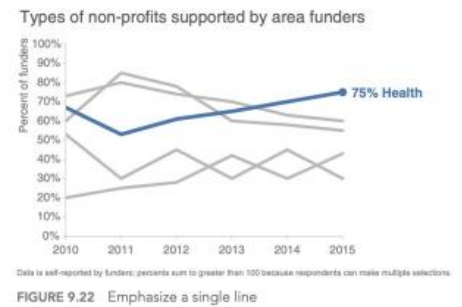
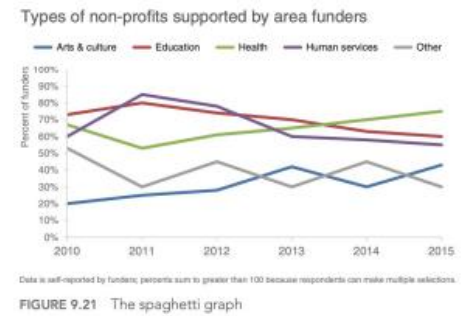


FIGURE 4.4 Preattentive attributes  
Source: Adapted from Stephen Few's *Show Me the Numbers*, 2004.

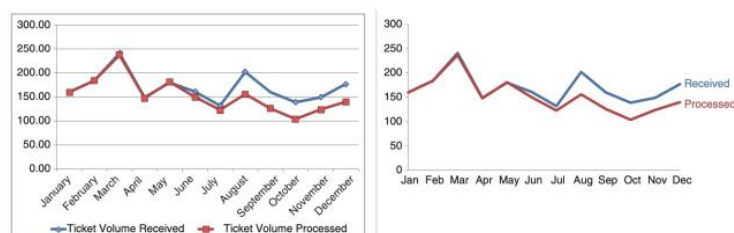


FIGURE 3.24 Before-and-after

(Un ejemplo de Clutter)

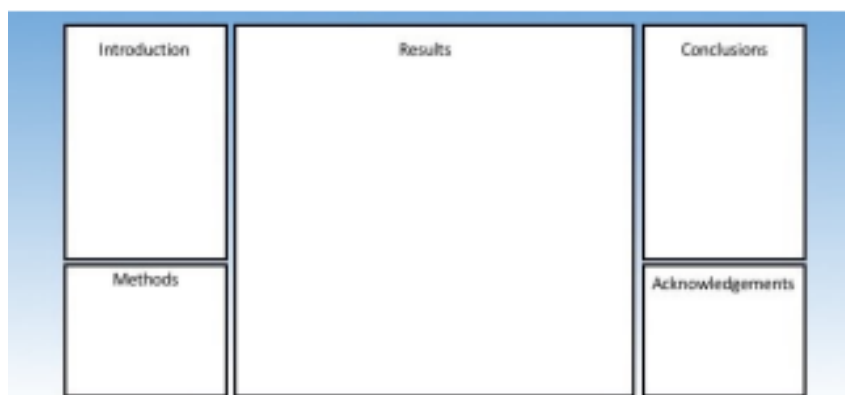
*\*El módulo 13 es documentación de Python y algunas librerías del mismo.\**

#### **Modulo 14 – Estructura de un Paper y de un Poster:**

- ¿Qué es un paper?
  - Es un artículo o informe presentado en una revista especializada.
  - Propio y fundamental de la vida académica en todas las disciplinas.
  - Tienen un formato específico.
  - Tienen rigor científico y carácter lógico.
  - Debe ser original, actual y propio.
  - Debe ser breve y conciso.
- Estructura de un paper
  - Título
    - Ser claro y explicitar lo más importante del trabajo
    - Cuanto más corto mejor
    - Se recomienda escribir al final.
  - Abstract
    - Resumen de todo el paper
    - La mayoría de lectores solo van a leer el título y el abstract. Debemos asegurarnos de transmitir bien el trabajo realizado y su importancia.
  - Introducción
    - Introducir el tema
    - Introducir el estado actual del área (citar trabajos previos)
    - Plantear la pregunta que se busca responder
    - Explicar la originalidad y la importancia del trabajo realizado.
  - Métodos
    - Explicar el experimento realizado
    - Explicar como lo pensaron y justificar las decisiones tomadas
    - Indicar quienes participaron del experimento y como los seleccionaron
    - Explicar como se obtuvieron los datos
    - Indicar que se midió, que variables se tuvieron en cuenta.
  - Resultados
    - Se presenta el análisis realizado y los resultados obtenidos
    - Una buena forma de presentarlos es con tablas o figuras
    - Todas las tablas o figuras usadas deben
      - Ser numeradas
      - Tener un pie de tabla o figura que incluya título y descripción
      - El trabajo debe poder entenderse leyendo solo título, abstract y viendo las figuras.
    - Es recomendable tener el resultado principal en una figura.
    - Test de medias
      - Medias, SEM, t, p
    - Test de proporciones
      - Proporciones, SEP, z, p
  - Discusión
    - Incluye la conclusión del trabajo
    - Un breve resumen de la pregunta original y la respuesta encontrada
    - Justificación de como el conocimiento previo en el área fue modificado gracias a lo obtenido en el trabajo
    - Señalar limitaciones del trabajo e indicar como podría mejorarse o hacer otros experimentos

- Si se encontró algún resultado extraño se deben exponer posibles causas de manera rigurosa y coherente.
  - Bibliografía
    - Bibliografía y literatura leída y/o usada para realizar el trabajo
    - Idealmente para referirse a otros papers y/o libros académicos.
- ¿Qué es un poster?
  - Es una presentación breve y atractiva de un proyecto
  - Una forma de que se conozca su trabajo y a uno mismo en conferencias académicas
  - Presentación o discusión amena, agradable y personal manteniendo el rigor científico
  - Una excelente oportunidad para intercambiar ideas con otros investigadores o de conversar directamente con los autores de un proyecto de interés.
- Estructura de un poster
  - Título
    - Debe identificar y reflejar con exactitud el tema del trabajo, manteniendo el ser conciso.
    - Incluir la máxima información posible en la mínima cantidad de palabras es lo mejor.
    - Debe captar la atención y destacarse dentro del poster.
  - Autores
  - ~~Abstract~~ (a diferencia del paper, los posters no tienen abstract, aunque los congresos suelen pedir un resumen -abstract- para aprobar la presentación del poster)
  - Introducción
    - Presentar el área de investigación
    - Presentar la hipótesis y objetivos del trabajo
    - Explicar su importancia y porque es novedoso
    - A veces puede ser necesario explicar algún concepto importante
    - Breve.
  - Métodos
    - Presentar el diseño del experimento, como se llevo a cabo, que se tuvo en cuenta, con que muestra se trabajó, como se obtuvieron los datos y como se analizaron los mismos.
  - Resultados
    - Presentar los resultados obtenidos, primordialmente aquellos que responden a la hipótesis principal del trabajo
      - ¿Pudimos encontrar evidencia a favor de nuestra hipótesis?
    - Es clave utilizar figuras y tablas.
  - Conclusiones
    - Discusión e interpretación de los resultados obtenidos
    - Reconocer limitaciones del trabajo realizado
    - Recomendaciones y sugerencias para futuros trabajos
  - Bibliografía
    - Solo las citas mas importantes e imprescindibles para nuestro trabajo, pues hay muy poco espacio para incluir todas.
  - En general, cumplen con las siguientes características
    - Legible desde lejos
    - Mínima cantidad de texto posible (una manera de minimizar es usando bullets)

- Explotar las jerarquías visuales y trabajar con distintos tamaños de letra.
  - Figuras atractivas
  - Clutter-free, todo aquello que sea imprescindible debe evitarse.
  - Debe entenderse por sí solo.
- Presentación de un poster
  - Durante el tiempo designado debemos quedarnos al lado de nuestro poster para presentar nuestro trabajo
  - La presentación debe ser breve y clara, recomendablemente preparada de antemano
  - Generar un clima amigable y ameno durante la misma
  - Responder todo tipo de dudas que pueden aparecer, recomendablemente con respuestas preparadas de antemano.
  - Lo ideal es que sea el primer acercamiento para colaboraciones en el futuro y obtener un buen intercambio de ideas.



*Template de estructura de un poster.*

### **Módulo 15 – Tesis**

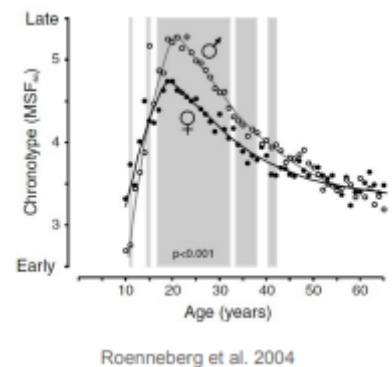
*Un laboratorio en tu bolsillo para hacer cuentas mentalmente.*

- ¿Cómo hacemos para incentivar y monitorear una práctica sostenida en el tiempo?
  - No obligatorio: motivación social, a partir de una experiencia agradable y atractiva.
    - Gamificación del experimento
  - Recolectar información las 24hs del día, los 7 días de la semana
    - Poder realizarlo desde el teléfono.
- Por ello para este experimento, se realizó una app para los teléfonos, la cual consistía en realizar lo más rápido que uno pueda, distintas cuentas matemáticas.
  - La misma tenía distintos tutoriales para realizar, con ciertos “trucos” distintos tipos de cuenta como multiplicaciones, cuadrados, etc.
- Resultados
  - Size effect: Mientras mas grandes los números, más difíciles, o más tiempo requieren las cuentas
  - Tie effect: Si los números sobre los que se operan son iguales, la cuenta es mas fácil, por ello, a pesar del size effect, por ejemplo 7+8 demanda más tiempo que 8+8.
  - Efecto de la practica:

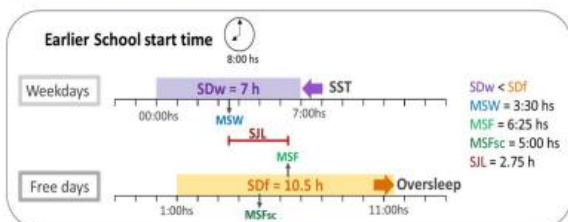
- Se pudo ver poca mejora en los tiempos de respuesta para operaciones simples, pero, se observó una gran reducción en los tiempos de respuesta para operaciones complejas.
- En promedio, los participantes redujeron sus tiempos de respuesta finales a menos de la mitad de sus iniciales.
- Efecto del lenguaje
  - Se comparo cuanto se tarda en responder  $A \times B$  vs  $B \times A$  y se observaron diferencias significativas para, por ejemplo,  $7 \times 5$  vs  $5 \times 7$ , pues  $7 \times 5 = 35$  “rima” y no para por ejemplo  $3 \times 5$  vs  $5 \times 3$ , las que “no riman”, pues  $3 \times 5 = 15$  no rima.
- Conclusiones
  - Las tecnologías móviles permiten realizar experimentos masivos y longitudinales durante largos periodos de tiempo
  - Se han replicado los fenómenos ya conocidos en cognición aritmética
  - Los sujetos han logrado disminuir, en promedio, un 50% los RTs (response times) al realizar operaciones complejas mentalmente.
  - Gracias a la gran cantidad de datos, se pudo estudiar el efecto del lenguaje en las multiplicaciones de un dígito.

*Cronobiología de la educación: impacto del horario escolar, cronotipos y hábitos de sueño de adolescentes en el rendimiento académico.*

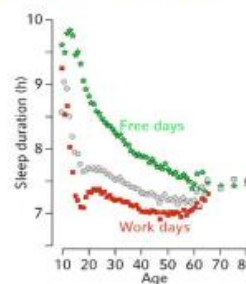
- Ritmos biológicos circadianos
  - Existen en todos los organismos estudiados
  - Son endógenos
  - En los mamíferos son controlados por los núcleos supraquiasmáticos
  - Son sincronizados por la luz.
- Existen diferencias entre individuos de una misma especie -> Cronotipos
- Cronotipo
  - Existen cuestionarios de cronotipo como el Munich ChronoType Questionnaire que tienen en cuenta el horario al irse a dormir y el horario al despertarse, el punto medio, y la diferencia entre los días de semana y los días libres.
  - Es modulado por diversos factores
    - Genética
    - Ciclo luz oscuridad
    - Factores sociales
    - Edad



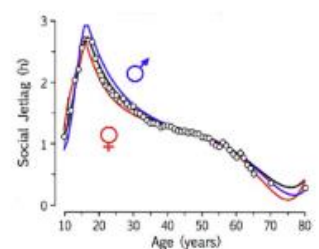
### Efecto del horario de inicio escolar sobre el sueño de los adolescentes



### Privación crónica del sueño

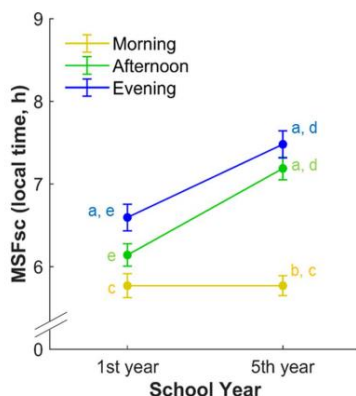
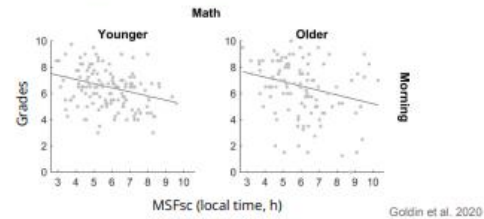


### Jetlag social

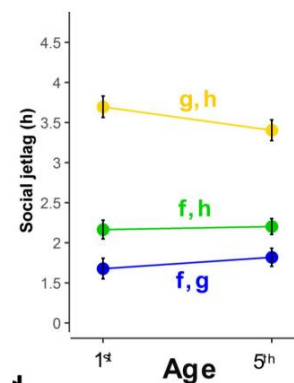


- Retraso del inicio de horario escolar
  - Resultados obtenidos anterior al experimento:
    - Mas horas de sueño.
    - Menos accidentes de autos.
    - Menor somnolencia diurna.
    - Modesta mejora en el rendimiento académico.
    - Mejor asistencia.
    - Menos llegadas tarde.
- Los objetivos del experimento son
  - Estudiar como varían el cronotipo y los hábitos de sueño según la edad en adolescentes.
  - Analizar el impacto del turno escolar, el cronotipo y la edad de los adolescentes en su rendimiento académico y sus hábitos de sueño.
  - Investigar el impacto del retraso en la hora de inicio de clases sobre los horarios, duración y calidad de sueño y el rendimiento académico.
- ¿Que se evalúa?
  - Cronotipo
    - Mediante cuestionarios como el MCTQ, MEQ, Sleepiness scale.
  - Actigrafía
    - Pasos por minuto, periodos de sueño.
  - Tareas cognitivas
    - Psychomotor vigilance task: atención sostenida y tiempo de reacción.
    - Cuadrados de letras: atención sostenida y tiempo de reacción.
    - Go-NoGo: atención sostenida y control inhibitorio.
    - Addition Task: rendimiento cognitivo.
    - Director task: Teoría de la mente.
- Resultados:
  - Estudio longitudinal, al ingresar a un colegio los estudiantes son asignados al azar a uno de los posibles tres turnos, mañana, tarde, noche, se evaluó a los mismos estudiantes en 1er año y cuatro años después, en 5to año.

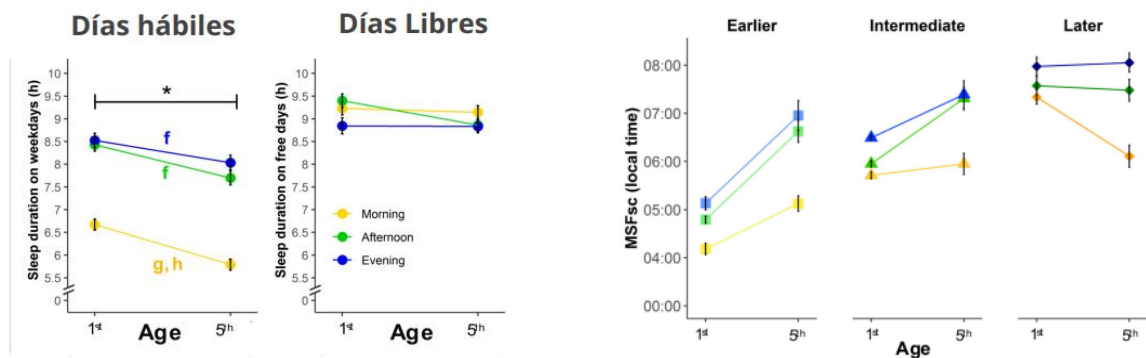
Los **cronotipos nocturnos** presentan **peor rendimiento académico y cognitivo** al ser evaluados durante la **mañana** (Preckel et al. 2013, Goldstein et al. 2007, Hanh et al. 2012, Goldin et al. 2020)



*Cronotipo: Punto medio de sueño en días libres*



*Jetlag Social*

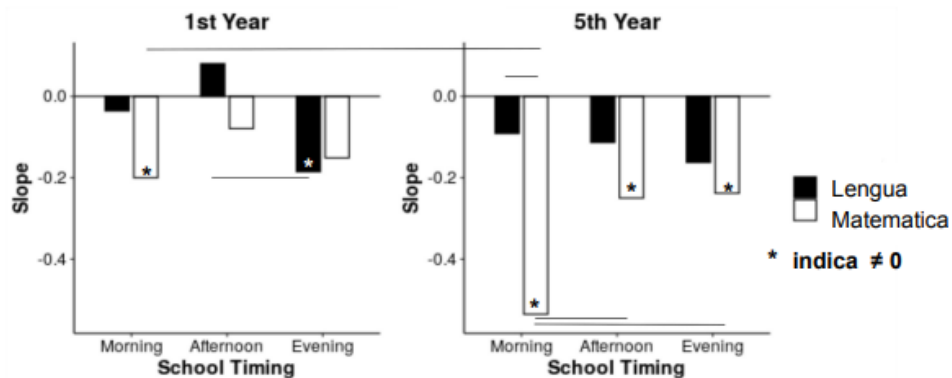


Duración del sueño en días hábiles vs días libres

Cambios del cronotipo a lo largo de la adolescencia

## Efecto del cronotipo, turno escolar y edad en el rendimiento académico

Pendientes correspondientes al efecto de MSFsc según año escolar, turno y tipo de materia



- No se encontró una relación entre el cambio del cronotipo de primer a quinto año y el cambio de notas en este período
- La deserción escolar de primero a quinto depende del cronotipo y las notas que los estudiantes obtienen en primer año. Además se observó que la interacción entre cronotipo y turno escolar modulan la deserción escolar.

