



# APUNTE DE CLASE

16 de Marzo de 2023

Froilán Moya Robles  
Diseño de Experimentos

## Tabla de Contenidos

Repaso General .....	2
Labor Científica.....	2
Publicación .....	2
Labor Científica.....	2
Análisis del Método Científico .....	2
Ciencia .....	3
Ciencias aplicadas .....	3
Pseudociencia .....	3
¿Vivimos en una simulación? .....	3
Razonamiento Deductivo.....	4
Razonamiento Inductivo .....	4
Ciclo Empírico.....	5
Hipótesis Científica .....	5
Hipótesis .....	5
Experimentos Cuantitativos.....	6
Recolección de datos cuantitativos .....	6
Análisis de datos cuantitativos .....	6
Experimentos Cualitativos .....	6
Ejemplo: los estilos de aprendizaje.....	7
Recolección de datos cualitativos.....	7
Cuando utilizar una u otra .....	7
Exposiciones.....	8

## Repaso General

- La Tarea 1 entra en el examen.
- La semana que viene se hace la revisión del proyecto 1. (Galton Board). Con este proyecto lo que se busca es tener perspectiva de lo que es hacer cosas físicas y el valor de esta.
- Escribir al correo de los integrantes del grupo.
- En dos semanas, tenemos el Examen 1.
  - Este se hace mediante el TEC Digital.
  - No hace falta que estemos conectados a la sesión.
  - Se tiene las 3 horas de tiempo disponible.
  - Tener en cuenta que **NO SE PUEDE DEVOLVER ENTRE LOS ITEMS**.
  - Hay que hacer cosas en R en el examen.
- El profe envía correo con las citas de revisión.
- El profe va a estar actualizando las notas en estos días.

## Labor Científica

### Publicación

1. De nada sirve tener conocimiento y no comunicarlo. Ojalá haya oportunidad de aplicar esto en el segundo proyecto o en la tesis.
2. Revisión de peers: van a haber comités que van a revisar el trabajo validando que, si se esté haciendo un aporte nuevo a la ciencia, además de verificar que se haya seguido el método científico correctamente.
3. El conocimiento se expone mediante conferencias.

### Labor Científica

- Cuantificar el error experimental.
- Brindar los datos para que puedan ser reproducidos por otros científicos (apuntar al set de datos), código de análisis de R.
- ¿Se obtienen los mismos resultados? Por esto es necesario brindar los recursos para replicar experimentos.
- Compartir datos y resultados (Nada se oculta)
- Brindarlos a quien los solicite.
- Permite validar los resultados obtenidos.

## Análisis del Método Científico

¿Cuáles factores impactan nuestros resultados?

- Factores Controlados: Limitaciones prácticas, documentar toda la información acerca de estas.
- Factores No Controlados – Ecualizar (enumerar; enunciar) todo. La manera de poder minimizar el impacto de estos es teniendo más sistemas y hacer mas repeticiones. Pero tiene un problema: **gastos**.

## Ciencia

- Se deriva del latín **scientia** que significa: conocimiento. La ciencia se encarga de organizar y construir el conocimiento.
- Proceso sistemático que construye y organiza conocimiento.
- El conocimiento es organizado en explicaciones verificables y predicciones.
- Ciencias naturales: biología, química y física.
- Ciencias formales: matemática, lógica y ciencias de la computación formal.
- Ciencias sociales: economía, psicología, sociología.

## Ciencias aplicadas

- Ingeniería y Medicina.
- Utilizar el conocimiento científico para resolver problemas.
- La meta es lograr objetivos prácticos.
- ¿Diseño en ingeniería? ¿Diseño vs Imaginación? El diseño es lo que, si podemos crear, la imaginación no tiene límites.
- Crear: diseñamos con restricciones, si no las hay se utiliza la imaginación.

## Pseudociencia

- Son cosas que no se pueden probar.
- Típicamente no son compatibles con el método científico.
- Suenan científicos: habla de energía, electrones, magnetismo, bioquímica.
- Homeopatía, quiropráctica, astrología, alquimia, **extraterrestres**.
- **Como dato:** La CIA ha desclasificado un enorme y largamente esperado tesoro de documentos relacionados con avistamientos de ovnis en los últimos 70 años, avivando la emoción entre los que quieren creer en los extraterrestres y la frustración entre los que quieren encontrar realmente la prueba. Gracias a **The Black Vault**, un sitio de entusiastas de los ovnis y centro de intercambio de archivos gubernamentales relacionados, ahora se puede excavar a través de un enorme tesoro de documentos desclasificados proporcionados por la CIA que ha recogido sobre ovnis a lo largo de los años. La nueva divulgación asciende a más de 2.700 páginas de documentos escaneados sobre Fenómenos Aéreos No Identificados (UAP, por sus siglas en inglés), que es el término del Gobierno de Estados Unidos para los ovnis. El fundador de **The Black Vault**, **John Greenewald Jr.**, ha pasado los últimos 20 años demandando a la CIA para que libere los registros. Ahora, luego de obtenerlos, ha escaneado todas las páginas. Según un informe del New York Post, la CIA ha afirmado que ahora han proporcionado toda la información sobre los UAP que tienen.
- No encontramos estudios de calidad en estas áreas.
- Poca apertura a la confirmación.
- **Si no lo podemos demostrar como incorrecto, estamos hablando de pseudociencia.**

## ¿Vivimos en una simulación?

**Nick Bostrom** es un filósofo sueco de la Universidad de Oxford, nacido en 1973. Es conocido por sus trabajos sobre el principio antrópico, el riesgo existencial, la ética sobre el perfeccionamiento humano, los riesgos de la superinteligencia y el consecuencialismo. Un aspecto importante de las investigaciones de Bostrom se enfoca en el futuro de la humanidad y en los resultados a largo plazo.<sup>1213</sup> Introdujo el concepto de "riesgo existencial", el cual define

como el riesgo de que "un resultado adverso pudiera bien devastar el origen de la vida inteligente en la Tierra o bien restringir su potencial permanente y drásticamente". Bostrom desde posiciones transhumanistas advierte sobre los riesgos que esta puede traer y los nombra como riesgos existenciales. Además, menciona algunos de los riesgos existenciales (aquellos que tienen que ver con la acción humana).



Nick Bostrom

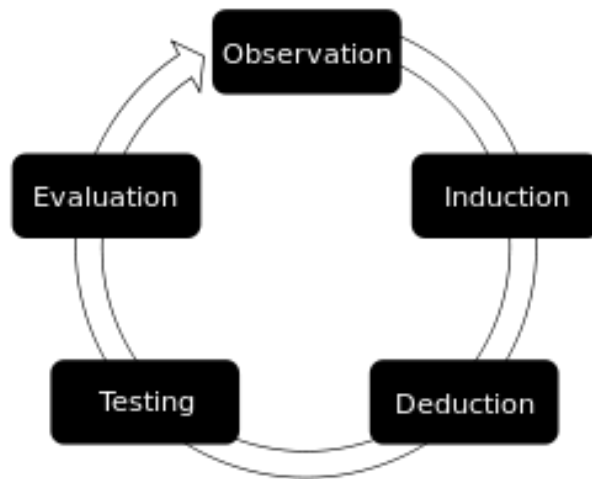
## Razonamiento Deductivo

- De lo general a los específicos.
- Por ejemplo, con premisas llegamos a una conclusión.
  - o Todos los gatos son felinos.
  - o Yo tengo un gato llamado Rizzo.
  - o Rizzo es un felino.
- Si las premisas son verdades, la conclusión no puede ser falsa.
- Podemos tener que, si P entonces Q o si Q es falso, P es falso.

## Razonamiento Inductivo

- De lo específico a lo general.
- Analizamos muchos casos específicos y proponemos una regla general.
- A partir de lo que podemos explicar y predecir en un fenómeno.
- La conclusión debe ser consistente con las premisas.
  - o Rizzo maúlla.
  - o Los gatos maúllan.
  - o Rizzo es un gato.
- Un nuevo dato nos puede invalidar la conclusión.
- Mucho cuidado las premisas pueden ser ciertos, no así la conclusión.

## Ciclo Empírico



## Hipótesis Científica

- Suposición que puede ser verdadera o falsa que busca explicar un fenómeno.
- Solo nos interesan las que pueden ser verificadas o refutadas por experimentos.
- Forma normalizada:  $P \rightarrow Q$
- El hecho de que sea falsa es de gran valor.
- Se aprende al identificar que no es verdadera, es parte del ciclo científico.
- Si se llega a dar, se explican las lecciones aprendidas.

## Hipótesis

	$Q$	$\sim Q$
$P$	Confirma	Un solo caso refuta la hipótesis
$\sim P$	¿Otra explicación?	Consistente

- Si tenemos  $P$  y  $Q$ , esto confirma la hipótesis.
- Si tenemos  $P$  y  $\sim Q$ , con un solo caso, la hipótesis no se cumple.
- Si tenemos  $\sim P$  y  $Q$ , probablemente es otra explicación lo que describe el fenómeno.
- Si tenemos  $\sim P$  y  $\sim Q$ , hay consistencia.

## Experimentos Cuantitativos

- Son los que conocemos, a los que estamos acostumbrados.
- Resultado que se expresan como números y gráficos.
- Utilizados para confirmar hipótesis o supuestos.
- Se pueden utilizar para establecer hechos generales sobre un tema.
- Análisis con matemática y estadística.
- Se suelen requerir muchos datos.

## Recolección de datos cuantitativos

- Encuestas
- Experimentos
- Observaciones.

## Análisis de datos cuantitativos

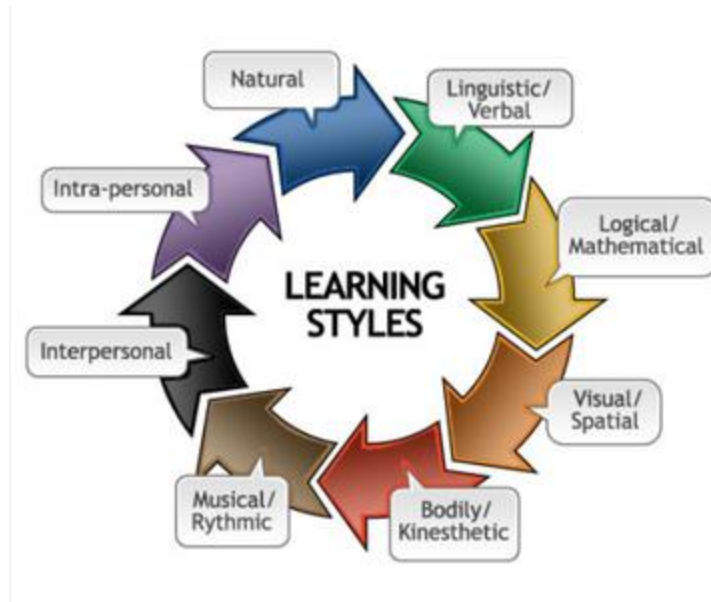
- Promedios
- Gráficos
- Intervalos de Confianza
- Modas
- Correlación
- Con lo que vemos en este curso.

## Experimentos Cualitativos

- Se expresan en palabras, sirven para entender.
- Se utilizan para entender conceptos, pensamientos o experiencias.
- Se utilizan para obtener conocimiento de temas no completamente entendidos.
- Explorar ideas y formular hipótesis en etapas previas.
- Observaciones descritas en palabras.
- Literatura que explora conceptos y teorías. \*\*\*

**\*\*\* Asegurar fuentes de literatura confiables.**

## Ejemplo: los estilos de aprendizaje



Una gran cantidad de libros hacen referencia a la jerarquía de los estilos de aprendizaje, sin embargo, no hay ciencia detrás. Fue un estudio sacado de la manga que se hizo popular.

### Recolección de datos cualitativos

- Entrevistas
- Grupos focales
- Revisión literaria\*\*\*
- Etnografía: observar cultura y comportamiento.

**\*\*\* Verificar la revisión literaria tenga sustento científico.**

### Cuando utilizar una u otra

- Investigación cuantitativa: utilizar cuando queremos confirmar o probar algo (una teoría o una hipótesis)
- Investigación cualitativa: utilizar cuando queremos entender o explorar algo (conceptos, pensamientos, experiencias)

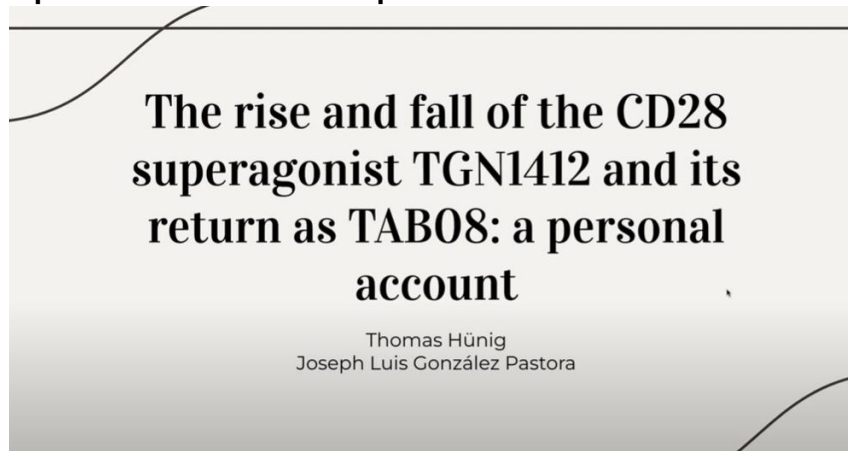


## Exposiciones

### Exposición 1: TGN1412 – From Discovery to Disaster - Kendall Stif González León



- Exposición 2: The rise and fall of the CD28 superagonist TGN1412 and its return as TAB08: a personal account – Joseph Luis González Pastora



### Exposición 3: Histological Confirmation of Myelinated Neural Filaments Within the Tip of the Neurotrophic Electrode After a Decade of Neural Recordings – Miguel Abreu

