



Enfoque Cuantitativo: Recolección de datos



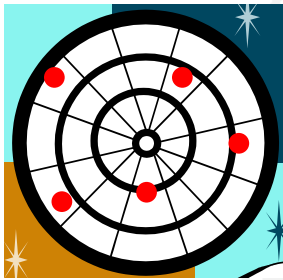
- Determinar:
 - Fuentes (y localización) de datos.
 - De qué forma se van a recolectar los datos.
 - ¿Requieren preparación para su análisis?
 - Definición de la muestra.



- Vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos.
- Requisitos de la medida (procedimiento o instrumento):
 - Confiabilidad
 - Resultados consistentes y coherentes → La medida sobre el mismo objeto produce los mismos resultados.
 - Validez
 - Grado en que el instrumento en verdad mide la variable que se busca medir → Calidad de servicio vs indicadores.
 - Medir en todo el dominio de variación de la variable.
 - Contrastar la medición con un criterio externo que hace lo mismo.
 - Objetividad
 - Grado de permeabilidad a la influencia de los sesgos y tendencias de los investigadores que controlan la medida.
 - La objetividad se refuerza con la estandarización en la aplicación del procedimiento de medida y en la evaluación de los resultados.

Confianza vs Validez

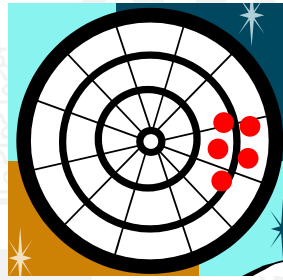
- Un procedimiento de medida puede ser confiable pero no válido.
- Ejemplo: 3 tiradores disparan a una diana.



Tirador 1

Confiable → NO

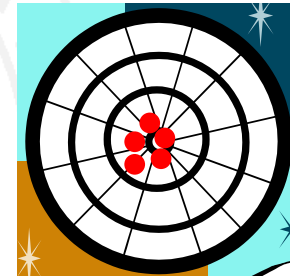
Válido → NO



Tirador 2

Confiable → SÍ

Válido → NO



Tirador 3

Confiable → SÍ

Válido → SÍ



Factores que influyen en la medida

- Improvisación y no validación previa de los instrumentos (procedimientos). Calibración.
- Condiciones de aplicación del instrumento.
- Falta de estandarización.



Enfoque Cuantitativo: Análisis de datos



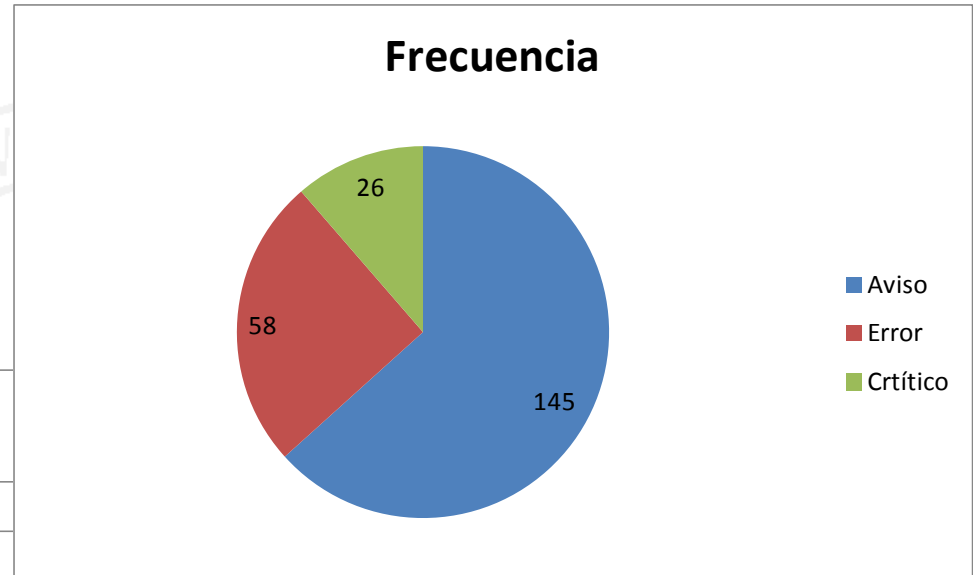
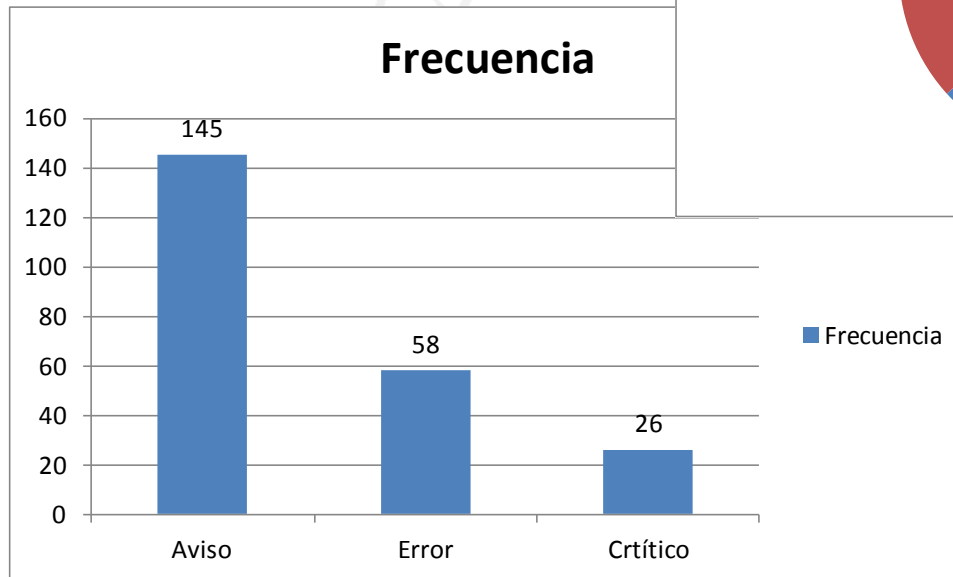
Descripción de los resultados

- Describir los datos obtenidos para cada variable → Estadística descriptiva
 - Distribución de frecuencias.
 - Medidas de tendencia central: moda, mediana, media.
 - Medidas de variabilidad: rango, desviación estándar.



Distribución de frecuencias

Categoría	Frecuencia
Aviso	145
Error	58
Crtítico	26
Total	229





Medidas de tendencia central

Experimento	Tiempo
1	1,12
2	1,86
3	1,59
4	1,85
5	1,28
6	1,99
7	1,12
8	1,29
9	1,65
10	1,47
11	1,69
12	1,63
13	1,98
14	1,63
15	1,12
16	1,92
17	1,43
18	1,57
19	1,74
20	1,70

Moda	Mediana	Media
1,12	1,63	1,58

El valor de tiempo más repetido es 1'12.

El 50% de los casos consumen un tiempo superior a 1'63.

El tiempo promedio es 1'58.



Medidas de variabilidad

Experimento	Tiempo
1	1,12
2	1,86
3	1,59
4	1,85
5	1,28
6	1,99
7	1,12
8	1,29
9	1,65
10	1,47
11	1,69
12	1,63
13	1,98
14	1,63
15	1,12
16	1,92
17	1,43
18	1,57
19	1,74
20	1,70

Moda	Mediana	Media
1,12	1,63	1,58

Rango	Desv. Est.
0,87	0,28

Máximo	Mínimo
1,99	1,12

El valor de tiempo más repetido es 1'12.

El 50% de los casos consumen un tiempo superior a 1'63.

El tiempo promedio es 1'58.

Los resultados se desvían de 1'58, en promedio, 0'28 unidades.

No se han observado tiempos inferiores a 1'12, ni superiores a 1'99.



Pruebas de hipótesis

- Analizar las hipótesis planteadas mediante pruebas estadísticas → Estadística inferencial.
 - Probar hipótesis
 - Estimar parámetros.
 - Coeficiente de correlación.
 - Prueba t .
 - Prueba de contraste.
 - Análisis de varianza.



Coeficiente de correlación

- Prueba para analizar la relación entre dos variables.
- Permite probar hipótesis correlacionales:
 - “A mayores sueldos, mayor inflación”
 - “Mayor cantidad de memoria, menor tiempo de ejecución”
- Mediante técnicas de regresión podemos modelizar la dependencia entre variables y predecir el valor de una en función de la otra.

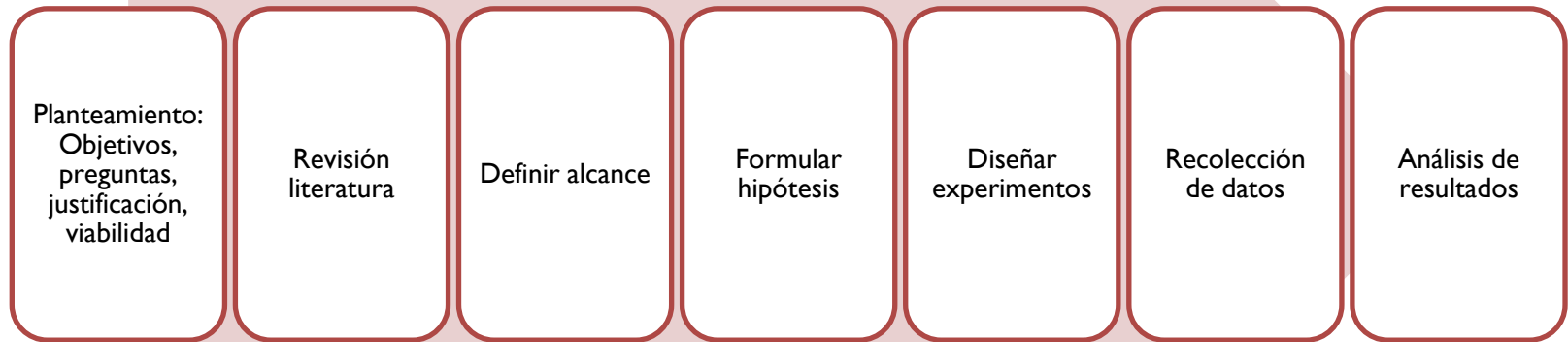


- Prueba para evaluar si dos grupos difieren entre sí respecto a sus medias en una variable.
- Permite probar hipótesis de diferencia entre grupos.



Pruebas de varianza

- Prueba para evaluar si más de dos grupos difieren entre sí respecto a sus medias y varianzas en una variable.
- Permite probar hipótesis de diferencia entre grupos.





Enfoque Cuantitativo: Presentación de resultados



Elaborar el informe de investigación

- Comunicar los resultados y conclusiones de la investigación mediante un documento.
 - Libro
 - Artículo en revista
 - Tesis doctoral
 - Proyecto de Máster



- ¿Tengo algo que contar? → Sí, mi trabajo de investigación.
- ¿Tengo una audiencia a quien contárselo? → ¿?
 - Tribunal del proyecto fin de master.
 - Escribir en función de la audiencia.



Sección	Propósito
Título	Refleja el contenido, atrae al lector
Autor/es	Reconocimiento a los investigadores
Resumen	Resume la investigación y las conclusiones
Palabras clave	Identifica el trabajo en los servicios de indexación
<i>Introducción</i>	Poner en contexto el trabajo
<i>Métodos</i>	Explica cómo se ha trabajado
<i>Resultados</i>	Describe lo que se ha descubierto
<i>Discusión y conclusiones</i>	Explora las implicaciones de los logros
Reconocimientos	Reconocimiento a personas o entidades que han ayudado
Referencias	Reconocimiento a trabajos previamente publicados
Material complementario	Proporcionar otro tipo de material: datos, vídeo, etc.



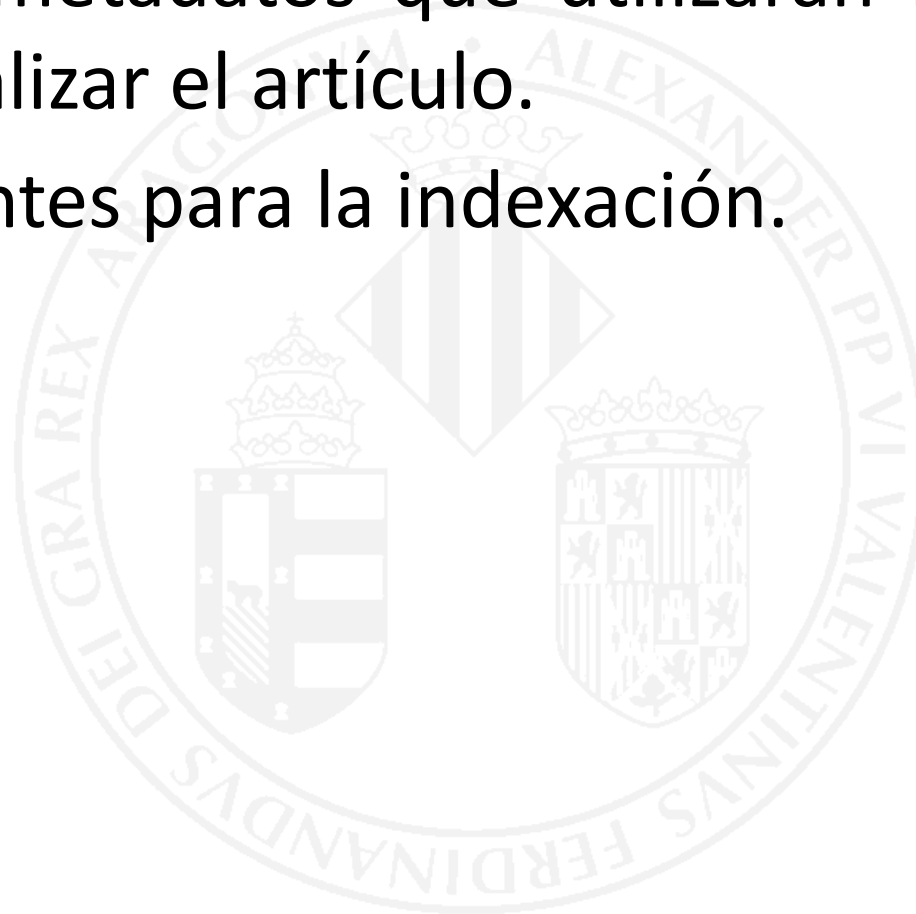
- Debe reflejar el contenido del artículo (claro y preciso).
- Permitirá al lector decidir si lo lee o no.
- Evitar:
 - Términos innecesarios → “Un estudio sobre”
 - Abreviaturas o argot.
- La correcta indexación del trabajo depende de la precisión del título (usar palabras clave).



- *“El efecto de calentar la albumina y el vitelo del Gallus gallus domesticus en H_2O a 373.15 K”*
- *“Hervir un huevo de gallina en agua”*



- Son los metadatos que utilizarán los lectores para localizar el artículo.
- Interesantes para la indexación.





- Debe resumir el objetivo del estudio, el método, los resultados y las conclusiones del trabajo.
- Longitud: variable, entre 150-250 palabras.
- Debe tener suficiente detalle como para decidir si leer o no el artículo.
- No incluir elementos como referencias, ecuaciones, etc.
- No prometer más de lo que se puede encontrar en el artículo.



The lack of good and up-to-date lab experiments form a major impediment in the domain of engineering education. Often, the lab experiments are outdated. The Virtual Labs project addresses the issue of lack of good lab facilities, as well as trained teachers, by making remote experimentation possible. The pedagogy is student-centric. The Virtual Labs project has also developed a novel methodology for field trials, outreach, and quality control. Virtual Labs also provide tremendous cost advantage. The Virtual Labs project is a wonderful example of an open educational resource developed by a multiinstitution multidiscipline project team. Over 100000 students are currently using the online labs under the Virtual Labs project. Many of these labs are being accessed outside the regular lab hours.

Virtual Labs Project: A Paradigm Shift in Internet-Based Remote Experimentation; Bose, R.; IEEE Access



- Pretende proporcionar el contexto y la revisión teórica, pero no pretende ser una lección de historia.
- Resumir la investigación relevante para:
 - Establecer el contexto.
 - Estado actual de las cuestiones de investigación.
- Explicar los descubrimiento de otros que has ampliado o mejorado.
- Establecer las hipótesis y cuestiones de la investigación.



- Proporciona la información relevante al lector para poder reproducir la investigación.
- Explica cómo se ha estudiado el problema y el diseño de la investigación.
- Si el método es nuevo hay que explicarlo en detalle, sino basta con referenciarlo.
- Si se trata de un método modificado, referenciar el original y explicar las ampliaciones.
- Identificar equipamiento, materiales.
- Identificar los datos observados, tipología, frecuencia de observaciones, etc.



- Presenta los logros objetivos de la investigación.
- Se demuestra como los resultados alcanzados contribuyen al conocimiento científico-tecnológico.
- Incluir las tablas y figuras que mejor reflejan los resultados.
- No incluir datos en “bruto”.
- Incluir el análisis de los datos con observaciones para el lector. Identificar claramente las tendencias.
- La interpretación se deja para el siguiente apartado.



Discusión y conclusiones

- Describir el significado de los resultados en el contexto de lo que ya se conocía en el ámbito de investigación:
 - Qué he descubierto
 - Qué implicaciones tienen
- No volver a resumir el artículo.
- Relacionar las conclusiones con los objetivos e hipótesis iniciales y la literatura sobre el tema.
- Dejar claro cómo ha avanzado la ciencia gracias a este estudio.
- Las conclusiones están soportadas por los resultados, no ir más allá.
- Sugerir estudios futuros, aplicaciones prácticas, etc.