Proyecto integrador: un estudio estadístico completo, de la pregunta al informe

DE QUÉ SE TRATA

A lo largo del cuatrimestre, cada grupo hace un estudio estadístico completo sobre una pregunta propia: la plantea, elige los datos, los describe, estima, pone a prueba una hipótesis y escribe un informe que pueda leer alguien que no cursó la materia. Es el mismo recorrido que el de la materia, pero con una pregunta que eligió el grupo y con datos que nadie limpió de antemano.

Se trabaja en grupos de tres o cuatro integrantes, con cuatro entregas. Las tres primeras son de avance: no llevan nota y reciben una devolución con una lista de cotejo. La cuarta es el informe final con su defensa oral, que se corrige con la rúbrica de esta consigna.

Lo que tiene que tener el estudio

- Una pregunta que se pueda responder con datos, planteada antes de analizarlos.
- Al menos 60 unidades de análisis. Una base más chica, como la de los 32 aglomerados, se acepta si se acuerda en la primera entrega.
- Al menos una variable cuantitativa y una categórica.
- La descripción de cada variable que se use y de la relación principal, con las medidas, tablas y gráficos adecuados a cada escala.
- Un intervalo de confianza para el parámetro principal y al menos una prueba de hipótesis elegida según el tipo de variables y el diseño, con sus supuestos revisados.
- Una comparación de más de dos grupos (ANOVA) o una regresión lineal simple, si la pregunta lo permite.

Con qué datos

Cada grupo elige una base y una pregunta. Estas son las opciones, con dos preguntas de ejemplo para cada una; las preguntas son un punto de partida, no una lista cerrada.

Ocupación e ingresos en Gran Catamarca (EPH)

estadistica.ar/datos/eph-catamarca-2026t1

1.339 personas de un trimestre de la Encuesta Permanente de Hogares, con sexo, edad, nivel educativo, condición de actividad e ingreso de la ocupación principal. Es la base de los ejercicios con software de las guías.

- ¿El ingreso de la ocupación principal crece con el nivel educativo? ¿Cuánto?
- ¿La desocupación es más alta entre los jóvenes que entre los adultos?

Ingresos de la ocupación principal (EPH, 31 aglomerados)

estadistica.ar/datos/ingresos-eph

15.448 personas ocupadas con ingreso declarado de todo el país, con aglomerado, sexo, edad, nivel educativo y categoría ocupacional.

- ¿La brecha de ingresos entre varones y mujeres se mantiene dentro de cada nivel educativo?
- ¿Los ingresos de las personas asalariadas difieren entre regiones del país?

Treinta y dos aglomerados por diez indicadores (EPH)

estadistica.ar/datos/indicadores-aglomerados

Una fila por aglomerado: desocupación, empleo, ingresos, Gini, educación, informalidad y estructura de edad. Las unidades son ciudades, no personas.

- ¿Los aglomerados con más empleo no registrado tienen ingresos más bajos?
- ¿La desigualdad (Gini) se asocia con el nivel educativo de la población?

Un relevamiento propio

estadistica.ar/conceptos/construccion-de-cuestionarios

Una encuesta breve a estudiantes de la facultad o a otra población accesible, con al menos 60 respuestas. Lleva consentimiento informado y respuestas anónimas, y el cuestionario se aprueba en la primera entrega. Casi siempre es una muestra no probabilística: hay que decirlo y discutir qué permite generalizar.

- ¿Las horas de sueño se relacionan con la nota del último parcial?
- ¿El tiempo de viaje hasta la facultad difiere según el medio de transporte?

Una fuente pública del catálogo

estadistica.ar/fuentes

Estadísticas vitales, educación, trabajo, salud, ambiente: el catálogo de fuentes argentinas reúne decenas, con lo que se puede descargar de cada una. Hay que proponerla en la primera entrega, porque algunas publican tabulados y no microdatos.

- ¿El porcentaje de nacidos con bajo peso difiere entre provincias?
- ¿La tasa de repitencia de los departamentos se asocia con la ruralidad?

Las entregas

Semana	Entrega	Después de
3	1. El plan del estudio	Los datos y las variables
5	2. La descripción de los datos	La descripción de los datos
11	3. La estimación y la prueba	Las pruebas de hipótesis y la comparación de grupos
14	4. El informe final y la defensa	El ANOVA y la regresión

ENTREGA 1 · SEMANA 3 El plan del estudio

- Una página con los integrantes del grupo y la pregunta, y, si hace falta, dos o tres preguntas más específicas que la desarmen.
- La población, la unidad de análisis y si los datos son de toda la población o de una muestra, y de qué tipo.
- La fuente de los datos, con el enlace o, si es un relevamiento propio, el cuestionario en borrador y cómo se va a elegir a quienes responden.
- La lista de las variables que se van a usar, con su tipo, su escala y su unidad.
- Qué resultado esperan encontrar y por qué.

Lista de cotejo de la devolución	Cumple	A revisar
La pregunta se puede responder con los datos elegidos.	☐	☐
Están definidas la población y la unidad de análisis.	☐	☐
Hay al menos una variable cuantitativa y una categórica, bien clasificadas.	☐	☐
La fuente está identificada y los datos se pueden conseguir antes de la semana 5.	☐	☐
Si es un relevamiento propio: hay consentimiento informado y un plan para llegar a 60 respuestas.	☐	☐

ENTREGA 2 · SEMANA 5

La descripción de los datos

- La base depurada, con un diccionario de variables.
- Cuántos casos quedaron y por qué se excluyeron los demás: faltantes, códigos de no respuesta, casos fuera de la población.
- Tablas de frecuencias de las variables categóricas y medidas de posición y dispersión de las cuantitativas.
- Dos o tres gráficos adecuados a cada variable.
- La relación principal, con una tabla de contingencia, cajas por grupo o un diagrama de dispersión, según el tipo de variables.

Lista de cotejo de la devolución	Cumple	A revisar
Se informa cuántos casos se excluyeron y por qué.	☐	☐
Los códigos especiales (como −9 o 99) no se trataron como datos.	☐	☐
Cada medida es adecuada a la escala de la variable y a la forma de su distribución.	☐	☐
Los gráficos tienen título, ejes con unidades y fuente.	☐	☐
Se describe lo que muestran los números (forma, atípicos, diferencias entre grupos), no solo se los copia.	☐	☐

ENTREGA 3 · SEMANA 11 La estimación y la prueba

- El intervalo de confianza del 95 % para el parámetro principal (una media, una proporción o una diferencia), con su interpretación.
- Las hipótesis, escritas sobre parámetros, y el nivel de significación.
- La prueba elegida y por qué: tipo de variables, muestras independientes o apareadas, cantidad de grupos.
- La revisión de los supuestos y qué se hizo si alguno no se cumplía.
- El estadístico, los grados de libertad, el p-valor, la decisión y una medida del tamaño del efecto.

Lista de cotejo de la devolución	Cumple	A revisar
Las hipótesis están escritas sobre parámetros y salen de la pregunta, no de lo que mostraron los datos.	☐	☐
La prueba corresponde al tipo de variables y al diseño.	☐	☐
Se revisaron los supuestos y se dice qué se hizo si no se cumplían.	☐	☐
Se informan el p-valor y el intervalo, no solo «significativo».	☐	☐
La conclusión está escrita en el lenguaje del problema.	☐	☐

ENTREGA 4 · SEMANA 14 El informe final y la defensa

- El informe, de hasta ocho páginas sin contar los anexos, con la estructura que se detalla más abajo y, si la pregunta lo permite, un ANOVA o una regresión.
- El anexo con el código o los pasos en el software, la declaración del uso de inteligencia artificial y lo que hizo cada integrante.
- La defensa oral: diez minutos de presentación en los que hablan todos y diez de preguntas, dirigidas a cada integrante.

Lista de cotejo de la devolución	Cumple	A revisar
El resumen trae la pregunta, los datos y el resultado principal con su número.	☐	☐
Cada tabla y gráfico está numerado, tiene título y fuente, y se cita en el texto.	☐	☐
Se discuten las limitaciones: tamaño, sesgo, causalidad, ponderadores.	☐	☐
Las devoluciones de las entregas anteriores están incorporadas.	☐	☐
Cualquier integrante puede explicar cualquier número del informe.	☐	☐

El informe final

Hasta ocho páginas sin contar los anexos, escritas para alguien que no cursó la materia. Las devoluciones de las entregas anteriores se incorporan: el informe no es la suma de las entregas sino su versión corregida.

Sección	Qué lleva
Título y resumen	Hasta 150 palabras: la pregunta, los datos y el resultado principal, con su número y su intervalo.
Introducción	Por qué importa la pregunta y qué se esperaba encontrar.
Datos y métodos	Fuente, población, unidad de análisis, cómo se obtuvo la muestra, variables, depuración, técnicas usadas y por qué, nivel de significación y software.
Resultados	La descripción y la inferencia, con tablas y gráficos numerados. Cada resultado, con su número en el texto.
Discusión	Qué responde el estudio y qué no; limitaciones (tamaño, sesgos, causalidad, ponderadores); qué harían distinto.
Conclusión	Un párrafo, sin jerga, que pueda leer quien tiene que tomar una decisión con el resultado.
Referencias y anexo	Las fuentes de los datos y de las ideas; el código o los pasos en el software; la declaración del uso de IA y lo que hizo cada integrante.

La inteligencia artificial

Se puede usar inteligencia artificial para programar, buscar errores o mejorar la redacción, con dos condiciones: se declara en el anexo para qué se usó, y en la defensa cada integrante tiene que poder explicar cualquier número, técnica o frase del informe. Lo que no se puede explicar no cuenta como trabajo del grupo.

La rúbrica del informe final

Nueve criterios, cada uno con cuatro niveles. Los pesos suman 100 puntos.

Pregunta y diseño · 10 puntos · La pregunta, la población, la unidad de análisis y si el diseño permite responderla.	
Excelente (4)	La pregunta es precisa, relevante y se puede responder con los datos. La población, la unidad de análisis y el tipo de estudio están bien definidos, y el diseño se ajusta a la pregunta.
Bueno (3)	La pregunta es clara y se puede responder; población y unidad de análisis están definidas, con alguna imprecisión menor en el diseño.
Suficiente (2)	La pregunta es vaga o demasiado amplia, o la población no está bien delimitada; los datos la responden solo en parte.
Insuficiente (1)	No hay una pregunta identificable, o los datos no permiten responderla.

Datos y variables · 10 puntos · La fuente, la definición de las variables y la depuración de la base.	
Excelente (4)	La fuente está citada con precisión; las variables, definidas con su tipo, escala y unidad. Se informa la depuración (casos excluidos, códigos de no respuesta, faltantes) y se discute su posible efecto.
Bueno (3)	Fuente y variables bien identificadas; la depuración se informa, pero sin discutir su efecto.
Suficiente (2)	Faltan definiciones de variables, o no se dice qué se hizo con los faltantes y los códigos especiales.
Insuficiente (1)	La fuente no está identificada, las variables están mal clasificadas o se analizaron códigos como −9 o 99 como si fueran datos.

Análisis descriptivo · 15 puntos · Las medidas y su lectura: forma, centro, dispersión, atípicos y la relación principal.	
Excelente (4)	Las medidas son adecuadas a cada escala y a la forma de la distribución (por ejemplo, mediana y rango intercuartil ante una asimetría fuerte). Se describen forma, centro, dispersión y atípicos, y la relación principal con la tabla o el gráfico que corresponde.
Bueno (3)	Las medidas son correctas y están bien elegidas; la descripción de la forma o de la relación principal es incompleta.
Suficiente (2)	Hay medidas inadecuadas para la escala (la media de una variable nominal codificada con números) o se informan números sin decir qué muestran.
Insuficiente (1)	No hay descripción, o tiene errores de cálculo que cambian las conclusiones.

Tablas y gráficos · 10 puntos · Si cada tabla y gráfico es el adecuado, se puede leer solo y se usa en el texto.	
Excelente (4)	Cada tabla y gráfico es el adecuado para el tipo de variable, tiene número, título, ejes con unidades y fuente, se cita en el texto y no distorsiona (escalas, ejes cortados).
Bueno (3)	Son adecuados y legibles, con faltas menores de rótulos o alguno que el texto no comenta.
Suficiente (2)	Algún gráfico no corresponde (una torta con muchas categorías, líneas que unen categorías) o le faltan rótulos para poder leerlo.
Insuficiente (1)	Hay gráficos que inducen a error, o salidas del software pegadas sin editar.

Inferencia · 20 puntos · La elección de las técnicas, los supuestos y lo que se informa de cada una.	
Excelente (4)	Las técnicas corresponden a la pregunta, al tipo de variables y al diseño. Las hipótesis están bien planteadas, se revisan los supuestos y se actúa en consecuencia (una transformación, una prueba no paramétrica). Se informan la estimación, el intervalo, el estadístico, los grados de libertad y el p-valor, sin errores.
Bueno (3)	Las técnicas son adecuadas y están bien aplicadas; la revisión de los supuestos es superficial o falta algún elemento (los grados de libertad, el intervalo).
Suficiente (2)	Alguna técnica no corresponde (una prueba para muestras independientes con datos apareados, varias pruebas t en lugar de un ANOVA), o se ignoran supuestos que los datos claramente no cumplen.
Insuficiente (1)	No hay inferencia, o tiene errores que invalidan las conclusiones: hipótesis sobre estadísticos, el p-valor leído como la probabilidad de que H_0 sea cierta.

Interpretación y alcance · 15 puntos · Lo que se concluye, en el lenguaje del problema, y hasta dónde lo permiten el diseño y la muestra.	
Excelente (4)	Los resultados se traducen al lenguaje del problema. Se distingue la significación de la relevancia (con el intervalo o el tamaño del efecto). Las conclusiones no van más allá de lo que permiten el diseño y la muestra, y las limitaciones se discuten con criterio.
Bueno (3)	La interpretación es correcta, con alguna generalización de más o una limitación poco desarrollada.
Suficiente (2)	Se confunde «no significativo» con «no hay efecto», o se concluye una relación causal a partir de un estudio observacional, aunque el resto sea correcto.
Insuficiente (1)	Las conclusiones no se siguen de los resultados, o los contradicen.

Escritura del informe · 10 puntos · Si lo entiende alguien que no cursó la materia.	
Excelente (4)	El informe se entiende sin haber cursado la materia: sigue la estructura pedida, el resumen trae el resultado principal con su número, los números se redondean con criterio y se respeta la extensión.
Bueno (3)	Es claro y ordenado, con algún párrafo que repite la salida del software sin explicarla o con números de demasiados decimales.
Suficiente (2)	Es desordenado o usa jerga sin explicarla: hay que leer las tablas para saber qué se encontró.
Insuficiente (1)	Está incompleto, o no se entiende sin conocer el trabajo.

Reproducibilidad · 5 puntos · Si con el anexo se pueden repetir los resultados.	
Excelente (4)	Con el anexo se pueden repetir todos los resultados: código o pasos en el software, versión de la base y decisiones de depuración. Declara el uso de IA y lo que hizo cada integrante.
Bueno (3)	Se puede repetir casi todo; falta algún paso o alguna decisión.
Suficiente (2)	El anexo es parcial: hay resultados que no se sabe cómo se obtuvieron.
Insuficiente (1)	No hay anexo.

Defensa oral · 5 puntos · individual · Si cada integrante puede explicar el trabajo con sus palabras.	
Excelente (4)	Explica con sus palabras cualquier resultado del informe, por qué se eligió cada técnica y qué cambiaría con otros datos.
Bueno (3)	Explica los resultados de su parte y los principales del resto, con alguna imprecisión.
Suficiente (2)	Repite lo escrito sin poder explicarlo, o necesita la ayuda del grupo para responder.
Insuficiente (1)	No puede explicar los resultados del informe.

La nota

Cada criterio se califica con un nivel de 1 a 4 y aporta su peso multiplicado por el nivel y dividido por 4. La suma da un puntaje sobre 100, y la nota es ese puntaje dividido por 10. Por ejemplo, un informe con nivel 3 (bueno) en todos los criterios suma 75 puntos: nota 7,5.

Los primeros ocho criterios son del grupo; la defensa oral es individual. Así, integrantes del mismo grupo pueden tener notas distintas.

Un nivel 1 en inferencia o en interpretación pide rehacer esa parte antes de calificar, cualquiera sea el total. Las tres entregas de avance no llevan nota, pero son condición para presentar el informe final.

Planilla de corrección

Criterio	Peso	Nivel (1 a 4)	Puntos = peso × nivel / 4
Pregunta y diseño	10		
Datos y variables	10		
Análisis descriptivo	15		
Tablas y gráficos	10		
Inferencia	20		
Interpretación y alcance	15		
Escritura del informe	10		
Reproducibilidad	5		
Defensa oral (individual)	5		
Total	**100**		Nota = total / 10

Cómo organizarlo

Armar los grupos en la semana 2, mezclando a quienes se manejan con software y a quienes no. Con grupos de más de cuatro integrantes, alguien queda afuera del trabajo.

La devolución de cada entrega de avance lleva unos quince minutos por grupo: alcanza con marcar la lista de cotejo («cumple» o «a revisar») y escribir un comentario sobre lo más importante para corregir. Conviene devolverla antes de la clase siguiente.

En el encuentro práctico de la semana 12, después de la guía, se pueden dar treinta minutos de consulta por grupo para el ANOVA o la regresión, que no tienen entrega de avance.

La semana 14 es también la del recuperatorio. Si la cátedra lo prefiere, el informe final y la defensa pasan a la fecha de examen siguiente; quien rinde el recuperatorio defiende igual con su grupo.

Las condiciones de aprobación (puntaje mínimo, cómo se combina con los parciales) dependen de cada cátedra. Una opción habitual: aprobar con 60 puntos y que el proyecto pese un tercio de la nota final.

Errores para mirar en las devoluciones

- Tratar códigos de no respuesta como datos. En el extracto de la EPH de Catamarca hay 30 ingresos registrados como −9: incluidos, bajan la media y producen ingresos negativos.
- Describir el ingreso con la media y el desvío sin mirar la asimetría, y aplicar la prueba t o el ANOVA sobre los pesos con varianzas muy distintas entre grupos, cuando el logaritmo lo resuelve.
- Generalizar a partir de una muestra de conveniencia, como una encuesta difundida por un grupo de mensajería.
- La falacia ecológica con la base de aglomerados: una relación entre ciudades no dice nada sobre las personas.
- Hacer muchas pruebas hasta que alguna dé significativa, o escribir las hipótesis después de ver los datos.
- Ignorar los ponderadores de la EPH sin decirlo. Para el nivel de la materia es aceptable no usarlos, siempre que se declare como limitación.

Preguntas para la defensa

Para dirigir a cada integrante, sobre el informe de su grupo. Con dos o tres por persona alcanza para calificar la defensa.

1. Si tuvieran que repetir el estudio con el doble de casos, ¿qué cambiaría en el intervalo de confianza? ¿Y en el p-valor?
2. ¿Por qué eligieron esta prueba y no otra? ¿Qué supuesto les preocupaba más?
3. Este p-valor, ¿qué probabilidad es? ¿Qué no es?
4. ¿Qué quiere decir, en el lenguaje del problema, este intervalo de confianza?
5. ¿Por qué este gráfico y no otro para esta variable?
6. ¿Qué hicieron con los casos con datos faltantes? ¿Cómo podría haber cambiado el resultado?
7. ¿Se puede decir que una variable causa la otra? ¿Qué haría falta para poder decirlo?
8. ¿A qué población se pueden extender las conclusiones? ¿Por qué no a otra?
9. Si el resultado hubiera sido el contrario, ¿qué habrían concluido?
10. Señalando un número cualquiera del informe: ¿de dónde sale y cómo se calcula?
11. ¿Qué parte del trabajo hiciste vos? Explicá una que haya hecho otra persona del grupo.
12. Si una autoridad tuviera que tomar una decisión con este resultado, ¿qué le recomendarían y con qué cuidado?

Ideas por familia de carreras

Ciencias de la Salud. Estadísticas vitales (bajo peso al nacer, mortalidad infantil) por provincia o departamento; un relevamiento propio de hábitos de sueño, actividad física o consumo entre estudiantes; riesgo relativo u odds ratio en la tabla de contingencia.

Ciencias Económicas. Ingresos de la EPH por región, sexo o categoría ocupacional, con los ingresos deflactados por el IPC; la base de los 32 aglomerados para relacionar informalidad, desocupación e ingresos.

Exactas e Ingenierías. Demanda de energía o de gas por provincia y mes, datos de clima de la NASA, mediciones propias de un proceso o de un experimento de laboratorio con tratamientos asignados al azar.

Humanidades y Ciencias Sociales. El Relevamiento Anual educativo por departamento (repitencia, abandono, matrícula), la EPH por nivel educativo y edad, una encuesta propia de opinión con escalas de Likert.

---

estadistica.ar/docentes/proyecto-integrador · Las lecturas de cada entrega, las bases de datos y la hoja de fórmulas están en el sitio.