RESOLUCIÓN DE VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA N° 149-2026-UNF-VPAC

Sullana, 30 de julio de 2026

VISTOS:

Oficio N° 1259-2026-UNF-VPAC/DGSA de fecha 30 de julio de 2026, Informa N° 113-2026-UNF-VPAC/DGSA-UGA de fecha 21 de julio de 2026, Resolución de Vicepresidencia Académica N° 105-2026- UNF/VPAC, de fecha 30 de junio de 2026, y

CONSIDERANDO:

Que el artículo 18 de la Constitución Política del Perú, establece que, *"Cada Universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico. Las Universidades se rigen por sus propios estatutos en el marco de la Constitución y de las leyes"*.

Que, mediante Ley N° 29568 del 26 de julio de 2010 se crea la Universidad Nacional de Frontera en el distrito y provincia de Sullana, departamento de Piura, con fines de fomentar el desarrollo sostenible de la Subregión Luciano Castillo Colonna, en armonía con la preservación del medio ambiente y el desarrollo económico sostenible; y, contribuir al crecimiento y desarrollo estratégico de la región fronteriza noroeste del país.

Que, el artículo 8° de la Ley Universitaria N° 30220, establece que la autonomía, inherente a las Universidades se ejerce de conformidad con la Constitución y las Leyes de la República e implica los derechos de aprobar su propio estatuto y gobernarse de acuerdo con él, organizar su sistema académico, económico y administrativo.

Que, conforme a la RVM Nº 244-2021-MINEDU que resuelve aprobar el Documento Normativo denominado "Disposiciones para la constitución y funcionamiento de las comisiones organizadoras de las universidades públicas en proceso de constitución", en su numeral 6.1.1, la Comisión Organizadora se encuentra integrada por un Presidente y dos Vicepresidentes, encargados de dirigir y ejecutar las políticas en los ámbitos académico y de investigación respectivamente; y en su numeral 6.1.4 Funciones de la Comisión Organizadora: Las funciones de la Comisión Organizadora son las siguientes:... *(g) Concordar y ratificar los planes de estudios y de trabajo propuestos por las unidades académicas.*

Que, mediante Resolución de Presidencia de Comisión Organizadora N° 198-2025-UNF/PCO, de fecha 13 de octubre de 2025, se resuelve la Formalización de la emisión de Resoluciones Vicepresidenciales, el alcance de las Resoluciones Vicepresidenciales, la elevación

de expedientes a la Comisión Organizadora, el procedimiento de elevación, el reconocimiento de la responsabilidad técnica y supervisión y ejecución.

Que, mediante Resolución de Comisión Organizadora N° 916-2024-UNF/CO, de fecha 28 de octubre de 2024, se actualizó el Reglamento de Organización y Funciones de la Universidad Nacional de Frontera (ROF-UNF), el cual establece lo siguiente:

> *Artículo 13°. Vicerrectorado Académico*
> *El Vicerrectorado Académico es el órgano de dirección encargado de proponer y promover las políticas y normas académicas de formación integral; y, de organizar, programar, ejecutar y controlar el desarrollo de la actividad académica a través de los órganos de línea dependientes, en concordancia con las directivas impartidas por el Rector.*
>
> *CAPÍTULO VI*
> *06. DE LOS ÓRGANOS DE LÍNEA*
> *Constituyen órganos de línea de la UNF los siguientes:*
> *...()*
> *06.7 Dirección de Gestión y Servicios Académicos*
> *06.7.1 Unidad de Gestión Académica*
>
> *Artículo 113° Unidad de Gestión Académica*
> *La Unidad de Gestión Académica es la unidad de organización de la Dirección de Gestión y Servicios Académicos encargada de planificar, dirigir, coordinar y monitorear el desarrollo de la gestión académica de la Universidad.*
>
> *Artículo 114° Funciones de la Unidad de Gestión Académica*
> *114.4 Formular, proponer, coordinar y ejecutar el Plan de Capacitación Docente de la universidad.*

Que mediante Resolución de Comisión Organizadora N° 207-2026- UNF/CO, de fecha 16 de abril de 2026, se resolvió aprobar el **Plan de Capacitación Docente de la UNF 2026** dirigido a los docentes de la Universidad Nacional de Frontera; encargando la ejecución, gestión y operatividad a la Unidad de Gestión Académica de la Universidad Nacional de Frontera, en atención que la capacitación permanente del personal docente constituye un eje fundamental para garantizar la calidad del servicio educativo universitario, en concordancia con los principios de mejoramiento continuo, innovación pedagógica y responsabilidad social universitaria previstos en la Ley Universitaria N° 30220.

Que mediante Resolución de Vicepresidencia Académica Nº 105-2026-UNF-VPAC de fecha 30 de junio de 2026 se resolvió **APROBAR,** el **Plan de Trabajo del Curso de Capacitación**

Docente denominado: ***"Econometría Experimental",*** presentado por la Unidad de Gestión Académica, en el marco del Plan de Capacitación Docente de la UNF 2026.

Que con Oficio N° 1259-2026-UNF-VPAC/DGSA de fecha 30 de julio de 2026 el Jefe de la Dirección de Gestión y Servicios Académicos adjunta el Informe Técnico para la aprobación del Informe Final del Curso de Capacitación Docente denominado: ***"Econometría Experimental",*** dirigido a los docentes de la Facultad de Ciencias Económicas y Ambientales de la Universidad Nacional de Frontera, en el marco de la ejecución **del Plan de Capacitación Docente de la UNF 2026.**

Que, mediante el Informe Final del Curso de Capacitación Docente denominado ***"Econometría Experimental",*** dirigido a los docentes de la Facultad de Ciencias Económicas y Ambientales de la Universidad Nacional de Frontera, se acredita la ejecución de las actividades académicas programadas conforme al Plan de Trabajo aprobado, verificándose el cumplimiento de los objetivos, metas y resultados previstos, así como la participación de los docentes en el proceso de fortalecimiento de sus competencias profesionales. Que, el referido curso estuvo orientado al fortalecimiento y actualización de las competencias docentes en el ámbito de la investigación y el análisis económico aplicado.

Que, la formación permanente del personal docente constituye un eje estratégico para el fortalecimiento de la calidad académica, al favorecer la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje, el acompañamiento integral del estudiante y el cumplimiento de los estándares de aseguramiento de la calidad promovidos por la Universidad; por lo cual, habiéndose acreditado la ejecución de las actividades programadas y la presentación del Informe Final correspondiente, resulta procedente aprobar el Informe Final del Curso de Capacitación Docente denominado ***"Econometría Experimental",*** dirigido a los docentes de la Facultad de Ciencias Económicas y Ambientales de la Universidad Nacional de Frontera. Haciendo hincapié que la aprobación de este Plan de Trabajo cuenta con el respaldo de los informes emitidos por la dirección y unidad competente, los cuales lo avalan técnica y académicamente.

Que, de conformidad al Artículo IV el Título Preliminar del Texto Único Ordenado de la Ley de Procedimiento Administrativo General, aprobada mediante Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, recoge como uno de los Principios del Procedimiento Administrativo, el Principio de Legalidad por el cual queda sentado que las autoridades administrativas deben actuar con respeto a la Constitución, la ley y al derecho, dentro de las facultades que le estén atribuidas y de acuerdo con los fines para los que les fueron conferidas.

Estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas por la Ley Universitaria Nº 30220, el TUO de la Ley de Procedimiento Administrativo General Ley N° 27444, la Resolución Viceministerial N° 244-2021-MINEDU y la Resolución Viceministerial N° 064-2024-MINEDU.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. – APROBAR, el Informe Final del Curso de Capacitación Docente denominado: ***"Econometría Experimental",*** dirigido a los docentes de la Facultad de Ciencias Económicas y Ambientales de la Universidad Nacional de Frontera, presentado por la Unidad de Gestión Académica de la Universidad Nacional de Frontera, el mismo que como anexo forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO SEGUNDO. - AUTORIZAR la emisión de certificados del Curso de Capacitación Docente denominado: ***"Econometría Experimental",*** en mérito a lo aprobado en el artículo precedente.

ARTÍCULO TERCERO. - NOTIFICAR a través, de los mecanismos más adecuados y pertinentes, para conocimiento y fines correspondientes.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y EJECÚTESE.

Universidad Nacional de Frontera
Dr. Sigifredo Alberto Burneo Sánchez
VICEPRESIDENTE ACADÉMICO DE LA
COMISIÓN ORGANIZADORA

CC/Archivo
AICCH/Esp.VPAC

"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

UNIDAD DE GESTIÓN ACADÉMICA

INFORME FINAL

Curso de Capacitación:

"ECONOMETRÍA EXPERIMENTAL"

2026

Sullana – Piura.

I. INTRODUCCIÓN:

Las universidades enfrentan el desafío de optimizar la educación académica en el contexto actual de la enseñanza superior. Para conseguirlo, los alumnos deben adquirir habilidades tecnológicas, analíticas y metodológicas que les permitan comprender, examinar e interpretar fenómenos sociales y económicos con precisión científica. En esta línea, el empleo de métodos cuantitativos sofisticados se ha transformado en un componente fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias económicas. Esto es particularmente cierto en áreas como la Ingeniería Económica, donde el análisis de datos empíricos y la evaluación de políticas públicas son instrumentos esenciales para tomar decisiones informadas.

En la actualidad, una de las perspectivas más relevantes en la investigación económica aplicada son los métodos cuasi-experimentales y la econometría experimental. Esto se debe a que estas aproximaciones permiten identificar relaciones causales y estimar el impacto de un programa o política económica a través de diseños experimentales, asignación aleatoria, análisis de regresión y otras técnicas estadísticas sofisticadas.

El propósito del curso de capacitación "Econometría Experimental" es perfeccionar las aptitudes analíticas y metodológicas de los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Económica; por lo tanto, se presenta como una estrategia educativa. Para esto, se les brindan instrumentos prácticos y conceptuales que posibiliten el diseño, implementación y análisis de experimentos económicos. También se incluye la aplicación de técnicas cuasi-experimentales como las diferencias en diferencias (DiD), la regresión discontinua (RDD) o el emparejamiento por puntaje de propensión (PSM). Además, la formación impulsará habilidades para el uso de software especializado en análisis de datos, como Python, Stata o R.

Por lo tanto, la realización de este curso no solo satisface una necesidad de formación del personal docente, sino que también es un paso estratégico que está en línea con las metas institucionales de la UNF y con las exigencias de acreditación, licenciamiento y autoevaluación. De este modo, se ayuda a fortalecer una educación superior que sea pertinente, inclusiva y de calidad, enfocada en formar profesionales capacitados, críticos y dedicados al progreso sostenible de la sociedad. Tiene como deberes fomentar y mejorar la calidad de los procesos académicos. Esto se logra mediante el impulso de programas formativos que ayuden a desarrollar habilidades específicas en alumnos y profesores, además del fortalecimiento tanto de las investigaciones académicas como las aplicadas.

II. PARTICIPANTES, ORGANIZADORES, EJECUTORES Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL CURSO DE CAPACITACIÓN.

El Curso de Capacitación denominado: **"Econometría Experimental"**, estuvo dirigido a los docentes de la Facultad de Ciencias Económicas y Ambientales de la Universidad Nacional de Frontera, el cual fue aprobado mediante Resolución de Comisión Organizadora N° 105-2026-UNF/CO.

Este curso estuvo a cargo de la Unidad de Gestión Académica, la cual fue la responsable técnica y administrativa. Cabe mencionar que este evento académico forma parte del Plan de Capacitación Docente 2026 de la Universidad Nacional de Frontera, aprobado mediante Resolución de Comisión Organizadora N° 207-2026-UNF/CO.

2.1. ORGANIZADORES:

- Mg. Daniel Francisco Castro Navarrete
- Mg. Zoila Beatriz Zeta Eche
- Mg. Greysi Carolina Calva Moscoso
- Blgo. Likny Andrade Ríos
- Ing. Pedro Miguel Mauricio Mera
- Mg. Mariela Giovanna Murguía Panta

2.2. PÚBLICO OBJETIVO:

La población objetivo del Curso de Capacitación **"Econometría Experimental** "dirigido a los docentes de la Facultad de Ciencias Económicas y Ambientales de la Universidad Nacional de Frontera.

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar vínculos causales y producir evidencia empírica precisa que ayude a tomar decisiones en los campos económico, social y de políticas públicas, ya que se busca que los participantes desarrollen las habilidades teóricas y prácticas requeridas para diseñar, ejecutar y examinar investigaciones fundamentadas en la Econometría Experimental.

III. DESARROLLO DEL CURSO:

3.1. Denominación:

El curso fue denominado **"Econometría Experimental"**, el cual estuvo dividido en 6 sesiones: se desarrolló en modalidad virtual contribuyendo al fortalecimiento del proceso de capacitación docente, permitiendo mayor accesibilidad, flexibilidad horaria y optimización de recursos institucionales.

IV. CRONOGRAMA:

UNIDAD I: Fundamentos de la Econometría Experimental

- Conceptos básicos de econometría y causalidad.
- Diferencia entre correlación y causalidad.
- Tipos de experimentos en economía (de laboratorio, de campo, naturales).

UNIDAD II: Diseño Experimental y Aleatorización.

- Principios del diseño experimental.
- Asignación aleatoria y grupos de control.
- Validez interna y externa de los experimentos.

UNIDAD III: Métodos Cuantitativos en Experimentos Económicos

- Modelos de regresión aplicados a datos experimentales.
- Análisis de varianza (ANOVA) y pruebas de hipótesis.
- Errores estándar robustos y heterocedasticidad.

UNIDAD IV: Experimentos Naturales y Métodos Casi-Experimentales

- Diferencias en Diferencias (DiD).
- Regresión discontinua (RDD).
- Emparejamiento por empuje de propensión (PSM).

UNIDAD V: Aplicaciones Prácticas y Uso de Software

- Implementación de análisis en Stata, R o Python
- Implementación de resultados econométricos.
- Buenas prácticas en el manejo de dato experimentales.

UNIDAD VI: Proyecto Aplicado de Econometría Experimental.

- Diseño de un experimento o evaluación de impacto.
- Presentación e interpretación de resultados.
- Discusión de implicancias para políticas públicas o empresariales.

V. DESARROLLO DE LOS TEMAS

5.1 Fundamentos de la Econometría Experimental

Conceptos básicos:

La econometría tradicional suele centrarse en modelar relaciones entre variables. Sin embargo, la econometría experimental busca responder a preguntas causales: ¿El programa X causó el resultado Y?

Para entender esto, se utiliza el Modelo de Resultados Potenciales (o marco de Rubin). Para cada individuo, existen dos resultados posibles: $Y(1)$ si recibe el tratamiento y $Y(0)$ si no lo recibe. El Efecto Causal Individual sería $Y(1) - Y(0)$.

El problema fundamental de la inferencia causal es que es imposible observar ambos resultados simultáneamente para el mismo individuo; uno de ellos es siempre un contrafáctico (lo que habría pasado si la situación hubiera sido distinta).

La econometría experimental resuelve esto buscando el efecto promedio en un grupo.

5.1.1 Diferencia entre correlación y causalidad.

a) Correlación: Relación de coincidencia:

- ✓ **Definición:** Dos eventos ocurren al mismo tiempo o siguen una misma tendencia.
- ✓ **Dirección:** No tiene dirección. Si A está correlacionado con B, B también lo está con A.
- ✓ **Ejemplo:** En verano aumenta la venta de helados y también los ataques de tiburones. Ambos suben a la vez, pero comprar helado no atrae a los tiburones.
- ✓ **Causa común:** Existe un tercer factor (el calor del verano) que impulsa a ambas variables.

b) Causalidad: Relación de causa y efecto:

- ✓ **Definición:** Un evento es el resultado directo de la ocurrencia del otro.
- ✓ **Dirección:** Es unidireccional. Si A causa B, B no causa A.
- ✓ **Ejemplo:** Si dejas caer un vaso de vidrio al suelo (causa), el vaso se rompe (efecto).
- ✓ **Requisito:** Para demostrar causalidad se necesitan experimentos controlados que descarten otros factores.

5.1.2 Tipos de experimentos en economía.

Para aislar la causalidad, los economistas recurren a tres entornos experimentales distintos:

a) Experimentos de Laboratorio: Se realizan en un entorno completamente controlado (usualmente computadoras en una universidad). Los sujetos (frecuentemente estudiantes) toman decisiones bajo incentivos económicos reales.

Ventaja: Máximo control sobre las variables y las instrucciones. Desventaja: Entorno artificial que puede no reflejar el comportamiento en el mundo real.

b) **Experimentos de Campo (RCTs - Randomized Controlled Trials):** Se llevan a cabo en entornos de la vida real (escuelas, empresas, pueblos) donde los sujetos realizan sus actividades cotidianas sin saber necesariamente que son parte de un estudio. Ventaja: Alta relevancia real del comportamiento humano. Desventaja: Menor control, logística compleja y costos elevados.

c) **Experimentos Naturales:** Situaciones en las que el azar, la geografía o un cambio legal repentino dividen a la población en "tratados" y "controles" de forma exógena (ajena al control de los individuos), simulando un experimento real sin que el investigador haya intervenido.

5.2 Diseño Experimental y Aleatorización

5.2.1 Principios del diseño experimental

El diseño implica definir claramente la pregunta de investigación, identificar la unidad de observación (individuos, escuelas, municipios) y calcular el poder estadístico. El poder estadístico es la probabilidad de detectar un efecto si este realmente existe; depende fundamentalmente del tamaño de la muestra. Un diseño robusto busca maximizar este poder minimizando el ruido de fondo.

5.2.2 Asignación aleatoria y grupos de control.

La aleatorización (randomization) es el "estándar de oro" de la inferencia causal. Consiste en asignar a los participantes al grupo de tratamiento o al grupo de control mediante un mecanismo puramente probabilístico (como un sorteo).

- ✓ **Grupo de Tratamiento:** Recibe el estímulo, política o incentivo que se quiere evaluar.
- ✓ **Grupo de Control:** No recibe el tratamiento (o recibe un placebo/el estado actual de las cosas).

a) **¿Por qué funciona la aleatorización?** Porque asegura que, en promedio, las características tanto observables (edad, ingresos) como no observables (motivación, habilidad) sean exactamente iguales entre ambos grupos antes de iniciar el experimento. Cualquier diferencia posterior en el resultado Y solo podrá atribuirse al tratamiento.

5.2.3 Validez interna y externa de los experimentos

Al evaluar la calidad de un experimento, se juzga bajo dos dimensiones críticas:

- **Validez Interna:** Grado de certeza de que el efecto observado en el experimento fue causado únicamente por el tratamiento y no por fallos metodológicos. Amenazas a la validez interna incluyen el abandono selectivo de participantes (atrición) o que el grupo de control logre acceder al tratamiento por accidente (contaminación).

- **Validez Externa:** Capacidad de generalizar los resultados del experimento a otras poblaciones, momentos temporales o contextos geográficos. Los experimentos de laboratorio suelen tener alta validez interna pero baja externa; los de campo buscan equilibrar ambas.

5.3 Métodos Cuantitativos en Experimentos Económicos.

5.3.1 Modelos de regresión aplicados a datos experimentales

El análisis básico de un experimento aleatorio se puede realizar mediante una regresión lineal simple por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 T_i + \epsilon_i$$

Donde Y_i es la variable de resultado, T_i es una variable binaria (indica 1 si el individuo recibió tratamiento y 0 si es control), y ϵ_i es el término de error. El coeficiente β_1 captura directamente el Efecto Promedio del Tratamiento **(ATE - Average Treatment Effect).** Aunque la aleatorización hace que no sea estrictamente necesario, a menudo se incluyen variables de control adicionales (X_i) para aumentar la precisión de la estimación (reducir la varianza del error).

5.3.2 Análisis de varianza (ANOVA) y pruebas de hipótesis.

El ANOVA se utiliza para comparar las medias de la variable de resultado entre diferentes grupos (por ejemplo, si hay múltiples brazos de tratamiento: Tratamiento A, Tratamiento B y Control). Permite evaluar si las diferencias observadas son estadísticamente significativas o si pudieron ocurrir simplemente por azar. Las pruebas de hipótesis (como la prueba t de Student) evalúan la hipótesis nula ($H_0: \beta_1 = 0$), validando si el impacto del programa es verdaderamente distinto de cero.

5.3.3 Errores estándar robustos y heterocedasticidad

En datos experimentales, es común que la variabilidad de los errores no sea constante entre los grupos de tratamiento y control (heterocedasticidad). Si no se corrige, los errores estándar calculados serán incorrectos, lo que lleva a conclusiones falsas sobre la significancia del tratamiento. Para solucionar esto, es obligatorio utilizar errores estándar robustos (como los de Huber-White).

Además, si la aleatorización se hizo a nivel de grupos o conglomerados (por ejemplo, se asignaron escuelas enteras al tratamiento, no alumnos individuales), se deben emplear errores estándar agrupados **(clustered standard errors)** para corregir la correlación intragrupo.

5.4 Experimentos Naturales y Métodos Casi-Experimentales

5.4.1 El método de Diferencias en Diferencias (DiD)

Es una técnica estadística que permite demostrar causalidad utilizando datos observacionales, resolviendo el problema de que "correlación no implica causalidad". Compara los cambios a lo largo del tiempo entre un grupo de tratamiento (que recibe una intervención o política) y un grupo de control (que no la recibe)

a) Cómo funciona el cálculo:

- **Primera diferencia (Control):** Mide el cambio natural del grupo de control en el tiempo para aislar factores externos (ej. inflación, tendencias temporales).
- **Segunda diferencia (Tratamiento):** Mide el cambio total del grupo afectado, el cual incluye tanto el efecto del tiempo como el impacto real de la política.
- **Resta final:** Al restar la primera diferencia a la segunda, se elimina el efecto del tiempo y se obtiene el efecto causal neto.

b) El supuesto clave: Tendencias Paralelas:

Para que el método DiD sea válido y demuestre causalidad, se debe cumplir obligatoriamente el supuesto de tendencias paralelas. Este supuesto dicta que, en ausencia del tratamiento, el grupo de tratamiento habría seguido exactamente la misma trayectoria o tendencia que el grupo de control (línea contrafactual).

5.4.2 La Regresión Discontinua (RDD)

Es otro método econométrico avanzado diseñado para demostrar causalidad con datos observacionales.

a) El Concepto Clave: El Umbral (Cutoff): En muchos programas sociales o políticas, el acceso se define por una puntuación de corte (ej. notas, ingresos, edad). La RDD compara a los individuos que quedaron **justo por encima** del umbral (grupo de tratamiento) con los que quedaron **justo por debajo** (grupo de control). La lógica matemática es que un individuo con 59.9 puntos es idéntico en casi todo sentido a uno con 60.1 puntos; la única diferencia real es que uno recibió el beneficio y el otro no debido al azar o a factores fuera de su control.

b) Componentes del Modelo: Para estimar una RDD se necesitan tres variables fundamentales:

- ✓ **Variable de resultado (\(Y\)):** El impacto que queremos medir.
- ✓ **Variable de asignación o de carrera (\(X\)):** La puntuación continúa utilizada para decidir quién entra.
- ✓ **El Umbral (\(c\)):** El valor exacto de corte.

c) La Ecuación Matemática (MCO): El efecto causal se estima mediante una regresión lineal por Mínimos Cuadrados Ordinarios local, centrando la variable de asignación en el umbral (\(X_i - c\)):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 D_i + \beta_2 (X_i - c) + \beta_3 D_i \times (X_i - c) + \varepsilon_i$$

Donde:

- D_i: Es una variable dicotómica o *dummy* ($D_i = 1$ si $X_i \geq c$; y $D_i = 0$ si $X_i < c$).
- β_1: Es el coeficiente de interés. Representa el **salto o discontinuidad vertical** en el umbral, es decir, el **efecto causal neto.**
- β_2 y β_3: Permiten que las pendientes de la variable de carrera sean diferentes a cada lado del umbral.

d) Tipos de Regresión Discontinua:

- **Nítida (Sharp RDD):** El cumplimiento de la regla es perfecto. Si cruzas el umbral, la probabilidad de recibir el tratamiento pasa de **0 a 1** de forma matemática y estricta.

- **Difusa (Fuzzy RDD):** El umbral cambia la *probabilidad* de recibir el tratamiento, pero hay incentivos cruzados o errores humanos. Se resuelve estadísticamente usando **Variables Instrumentales**.

e) Supuesto Clave: No Manipulación: El supuesto metodológico obligatorio es que los individuos no pueden manipular de forma perfecta su posición respecto al umbral. Si los estudiantes pueden alterar sus notas de forma fraudulenta para quedar justo por encima del corte, el grupo de control y tratamiento dejarán de ser comparables y la causalidad se pierde.

5.4.3 Emparejamiento por empuje de propensión (PSM).

El Emparejamiento por Puntuación de Propensión (PSM) por sus siglas en inglés, Propensity Score Matching: es un método estadístico diseñado para demostrar causalidad cuando no se dispone de un experimento aleatorio. El acompañamiento para prácticas preprofesionales e inserción laboral es una estrategia de tutoría orientada a guiar al estudiante en su transición de la formación académica al ejercicio profesional. Este proceso fortalece la aplicación de conocimientos en contextos reales de trabajo y facilita la incorporación del egresado al mercado laboral de manera ética, competente y responsable.

a) El Problema que Resuelve: La Maldición de la Dimensionalidad: Si quieres comparar a una persona tratada (ej. alguien que tomó un curso de capacitación laboral) con alguien no tratado, idealmente buscarías un control con su misma edad, género, nivel educativo y experiencia.

b) ¿Qué es la Puntuación de Propensión?: Es la probabilidad estimada de que un individuo reciba el tratamiento, calculada en función de sus características observables antes del tratamiento.

5.5 Aplicaciones Prácticas y Uso de Software

5.5.1 Implementación de análisis en Stata, R o Python

Para ver cómo se aplican estos tres métodos en la práctica, utilizaremos **R**, **Python** y **Stata**.

Para cada método, asumiremos que tienes un archivo de datos llamado datos.csv (o cargado en la memoria de Stata) con las siguientes variables:

- y: Variable de resultado (ej. Salario).
- tratado: Variable binaria (1 = Grupo de Tratamiento, 0 = Grupo de Control).
- post: Variable binaria temporal (1 = Periodo Post-intervención, 0 = Pre-intervención).

- x_carrera: Variable continua de asignación para la discontinuidad.
- edad, educ: Variables de control sociodemográficas.

a) Diferencias en Diferencias (DiD): El objetivo es estimar el coeficiente de la interacción entre tratado y post. **En R**

```
R

# Usando la librería 'fixest' para errores estándar robustos por cluster
library(fixest)

# Cargar datos
df <- read.csv("datos.csv")

# Estimación mediante MCO con interacción
modelo_did <- feols(y ~ tratado * post, data = df, vcov = "hetero")
summary(modelo_did)

# Nota: El coeficiente de 'tratado:post' es el efecto DiD.
```

b) En Python

```
python

import pandas as pd
import statsmodels.formula.api as smf

df = pd.read_csv("datos.csv")

# El operador '*' incluye automáticamente los efectos principales y la interacci
modelo_did = smf.ols("y ~ tratado * post", data=df).fit(cov_type="HC1")
print(modelo_did.summary())
```

c) En Stata

```
stata

* Cargar datos
import delimited "datos.csv", clear

* El operador ## crea los efectos principales y la interacción automáticamente
regress y tratado##post, vce(robust)

* El coeficiente de "1.tratado#1.post" es el estimador DiD
```

5.5.2. Implementación de resultados econométricos.

La implementación o presentación de resultados econométricos es el paso final donde los coeficientes numéricos de tus modelos se transforman en tablas estructuradas académicas (estilo American Economic Review).

El objetivo es compilar múltiples especificaciones (por ejemplo, el modelo base frente a modelos con variables de control) en una sola tabla clara que incluya errores estándar, niveles de significancia y estadísticos de bondad de ajuste.

a) Implementación en R (Librería modelsummary): model summary es la herramienta más moderna y flexible en R. Reemplaza a la antigua librería stargazer debido a su compatibilidad nativa con modelos robustos y clusters.

R

```r
library(fixest)
library(modelsummary)

# 1. Estimamos tres especificaciones del modelo DiD (incremental)
m1 <- feols(y ~ tratado * post, data = df)
m2 <- feols(y ~ tratado * post + edad, data = df)
m3 <- feols(y ~ tratado * post + edad + educ, data = df)

# 2. Guardamos los modelos en una lista con nombres descriptivos
lista_modelos <- list("Base" = m1, "Control Edad" = m2, "Controles Completos" = 

# 3. Exportar a diferentes formatos de forma automática:
# Para ver en consola o exportar a HTML/Markdown:
modelsummary(lista_modelos, stars = TRUE, gof_omit = "AIC|BIC|Log")

# Para guardar directamente en un archivo de Word (Docx):
modelsummary(lista_modelos, stars = TRUE, output = "tabla_resultados.docx")

# Para guardar directamente en formato LaTeX (para Overleaf):
modelsummary(lista_modelos, stars = TRUE, output = "tabla_resultados.tex")
```

b) Implementación en Python (Módulo summary_col): En Python, la librería statsmodels incluye la herramienta summary_col para concatenar múltiples regresiones en una tabla limpia.

python

```python
import statsmodels.formula.api as smf
from statsmodels.iolib.summary2 import summary_col

# 1. Estimamos las tres especificaciones
m1 = smf.ols("y ~ tratado * post", data=df).fit()
m2 = smf.ols("y ~ tratado * post + edad", data=df).fit()
m3 = smf.ols("y ~ tratado * post + edad + educ", data=df).fit()

# 2. Compilamos en una sola tabla comparativa
tabla_final = summary_col(
    [m1, m2, m3],
    stars=True,
    model_names=["MCO Base", "Controles I", "Controles II"],
    info_dict={'N': lambda x: "{0:d}".format(int(x.nobs)),
               'R2': lambda x: "{:.3f}".format(x.rsquared)}
)
```

c) Implementación en Stata (Comandos estout / esttab) En Stata, la práctica estándar requiere almacenar en memoria los resultados de cada regresión usando estimates store y luego exportarlos juntos.

stata

```
* Asegúrate de tener instalado el paquete externo ejecutando: ssc install estout

* 1. Estimar y almacenar el Modelo 1 (Base)
regress y tratado##post, vce(robust)
estimates store modelo1

* 2. Estimar y almacenar el Modelo 2 (Con controles)
regress y tratado##post edad educ, vce(robust)
estimates store modelo2

* 3. Exportar a la consola con formato de asteriscos clásicos (* p<0.05, ** p<0.
esttab modelo1 modelo2, b(3) se(3) r2 stars

* 4. Exportar directamente a formato Word (.rtf) listo para tu informe:
esttab modelo1 modelo2 using "tabla_resultados.rtf", b(3) se(3) r2 stars replace

* 5. Exportar directamente a formato LaTeX:
esttab modelo1 modelo2 using "tabla_resultados.tex", b(3) se(3) r2 stars replace
```

5.5.3 Buenas prácticas en el manejo de datos experimentales.

El manejo de datos experimentales y cuasi-experimentales exige un estándar riguroso para asegurar la validez interna (que el efecto sea real) y la replicabilidad del estudio.

a) Documentación y Control de Versiones: El principio de reproducibilidad:

- ✓ **Código reproducible:** Todo el procesamiento de datos (limpieza, fusiones, filtros) debe hacerse mediante scripts (. R, Py, .do). Está estrictamente prohibido editar celdas manualmente en Excel.

- ✓ **Semilla aleatoria (Seed):** Si tu análisis incluye procesos aleatorios (como la división de grupos en PSM o simulaciones Bootstrap), define siempre una semilla al inicio de tu código. Esto garantiza que cualquier persona obtenga exactamente tus mismos resultados.

b) Tratamiento de Datos Antes del Análisis:

- ✓ **Prueba de Balance (Balance Test):** Antes de estimar el impacto causal, demuestra que tus grupos de tratamiento y control eran estadísticamente idénticos *antes* de la intervención. Si hay diferencias significativas en variables clave (como edad o ingresos previos), el supuesto de aleatorización o control falla.

- ✓ **Valores atípicos (*Outliers*):** Los valores extremos pueden sesgar los coeficientes de regresión. Decide bajo criterios teóricos previos si vas a **winsorizar** los datos (reemplazar valores extremos por los percentiles 1 y 99) o truncar la muestra. Documenta y justifica esta decisión en el texto del estudio.

- ✓ **Datos faltantes (*Missing data*):** Analiza si la pérdida de datos es aleatoria. Si las personas que abandonaron el experimento comparten características comunes (ej. los de menores ingresos), enfrentarás un **sesgo de atrición.**

c) Rigor Estadístico y Especificación del Modelo:

- ✓ **Ajuste por comparaciones múltiples:** Si estás evaluando el impacto de un tratamiento sobre 20 variables de resultado diferentes a la vez, la probabilidad de encontrar un resultado "significativo" puramente por azar aumenta de forma drástica. Utiliza correcciones como **Bonferroni** o el método de **Benjamini-Hochberg (FDR)**.

- ✓ **Errores estándar agrupados (*Clustered Standard Errors*):** Si tus datos experimentales fueron recolectados a nivel grupal (ej. alumnos dentro de diferentes escuelas), los errores de los individuos dentro de un mismo grupo estarán correlacionados. Debes agrupar (*clusterizar*) los errores estándar a nivel de la unidad de asignación (la escuela) para evitar falsos positivos.

d) Transparencia y Prevención de Malas Prácticas:

- ✓ **Pre-registro del estudio:** Registra el diseño de tu experimento y los análisis planeados en plataformas como *AEA RCT Registry* u *OSF (Open Science Framework)* antes de recolectar los datos. Esto evita el P-hacking (probar decenas de modelos en secreto hasta que uno dé significativo) y el HARKing (plantear las hipótesis después de conocer los resultados).

- ✓ **Anonimización de datos:** Remueve cualquier información de identificación personal (nombres, identificaciones de identidad, coordenadas exactas) antes de almacenar o compartir las bases de datos públicas, cumpliendo con las normativas globales de protección de datos (como GDPR).

5.6 Proyecto Aplicado de Econometría Experimental.

5.6.1 Diseño de un experimento o evaluación de impacto.

El diseño de una evaluación de impacto estructurada bajo un enfoque experimental (como un Ensayo Controlado Aleatorio o *RCT*) o cuasiexperimental requiere definir con precisión la ruta metodológica antes de recolectar el primer dato.

a) Definición de la Ventana Temporal y la Unidad de Análisis

- ✓ **Unidad de asignación:** Define el nivel mínimo donde ocurre la intervención. Puede ser individual (pacientes, microempresarios) o grupal / por conglomerados (escuelas, hospitales, municipios).

- ✓ **Línea de Base (T_{0}):** Periodo previo a la intervención. Es obligatorio para capturar las características preexistentes y realizar las pruebas de balance.

- ✓ **Línea de Salida (T_{1}):** Periodo posterior a la intervención. Debe planificarse respetando el tiempo teórico necesario para que el tratamiento genere el impacto esperado.

b) El Mecanismo de Asignación y Control del Sesgo

Debes justificar metodológicamente cómo se dividirá la muestra en Grupo de Tratamiento ($D_i=1$) y Grupo de Control ($D_i=0$):

- ✓ **Asignación Aleatoria Pura:** Si tienes control total del diseño, utiliza un generador de números aleatorios para garantizar que la probabilidad de recibir el tratamiento sea idéntica para todos.

- ✓ **Asignación por Umbral (RDD):** Si los recursos son limitados y se deben priorizar por necesidad, define una variable continua de asignación y un puntaje de corte estricto.

- ✓ **Asignación por Similitud (PSM / DiD):** Si los datos ya fueron recolectados de forma observacional, planifica la estrategia de control estadístico para asegurar la comparabilidad ex-post.

c) Cálculo del Tamaño de la Muestra (Poder Estadístico)

No puedes elegir el tamaño de la muestra de forma arbitraria; debes asegurar que el experimento tenga la capacidad matemática de detectar el impacto real si este existe.

- ✓ **Poder Estadístico (\(1-\beta\)):** El estándar académico es 80%. Indica que tienes un 80% de probabilidad de rechazar correctamente la hipótesis nula (no hay impacto) cuando el tratamiento realmente funciona.

- ✓ **Nivel de Significancia (\ (\alpha \)):** Fijado típicamente en 5% (probabilidad de cometer un error Tipo I o falso positivo).

- ✓ **Efecto Mínimo Detectable (MDE):** El cambio más pequeño en la variable de resultado que consideras relevante desde el punto de vista teórico o de política pública. Muestras más grandes permiten detectar MDEs más pequeños.

5.6.2 Presentación e interpretación de resultados.

a) Principios para una buena presentación:

- ✓ Organización lógica: Agrupa los hallazgos por variables, preguntas de investigación, hipótesis o temas clave.
- ✓ Uso de apoyos visuales:

  - Tablas: Para cifras exactas, comparaciones detalladas o resúmenes de categorías.
  Gráficos de barras o líneas: Para mostrar tendencias, cambios en el tiempo o comparaciones directas.
  Gráficos circulares (pastel): Solo para proporciones simples (máximo 4-5 categorías).

- ✓ Texto descriptivo: Cada gráfico o tabla debe ir acompañado de una breve explicación que destaque el dato más importante (ej. "Como muestra la Figura 1, el 65% de los encuestados prefirió la opción A...").

b) Interpretación de Resultados:

Esta etapa responde a las preguntas: ¿Qué significan estos datos? y ¿Por qué ocurrió esto? Aquí conectas la evidencia encontrada con el contexto real o el marco teórico.

Pasos clave para interpretar:

- ➢ **Explicar el "por qué":** Busca las causas de las tendencias o patrones observados.
- ➢ **Contrastar con la teoría o literatura:** Compara tus hallazgos con estudios previos o expectativas iniciales.

  - ¿Tus resultados coinciden con lo que decían otros autores?
  - ¿Surgió algo inesperado o contradictorio?

- **Identificar implicaciones:** Explica qué impacto o consecuencias tienen estos hallazgos en la práctica, el negocio o el área académica.
- **Reconocer limitaciones:** Aclara si el tamaño de la muestra, el sesgo o el método utilizado pueden influir en el alcance de las conclusiones.

5.6.3 Discusión de implicancias para políticas públicas o empresariales.

La discusión de implicancias es el puente fundamental entre el análisis académico o técnico y la acción en el mundo real. Responde a una pregunta directa: ¿Qué deben hacer los tomadores de decisiones a partir de estos hallazgos?

Para redactar esta sección de manera convincente, es clave separar las recomendaciones según el tipo de actor (el Estado o las empresas) y sustentar cada propuesta en evidencia concreta

a) Implicancias para Políticas Públicas (Ámbito Estatal)

Las políticas públicas buscan maximizar el bienestar social, corregir fallas de mercado, mejorar la eficiencia regulatoria o proteger derechos.

Enfoques clave para estructurarlas:

- ✓ **Diseño y reforma regulatoria:** Modificación de leyes, marcos normativos o incentivos tributarios.
- ✓ **Asignación de recursos:** Priorización del gasto público, subsidios focalizados o inversión en infraestructura.
- ✓ **Programas e intervenciones:** Creación de programas de alcance social, salud, educación o fomento productivo.

b) Implicancias para Estrategias Empresariales (Ámbito Privado)

Las implicancias corporativas se enfocan en la sostenibilidad del negocio, la competitividad, la gestión de riesgos y la creación de valor.

Enfoques clave para estructurarlas:

- ✓ **Estrategia y operaciones:** Optimización de procesos, reestructuración de la cadena de suministro o eficiencia operativa.
- ✓ **Gestión del talento y cultura:** Políticas de retención, capacitación o adopción de trabajo híbrido.
- ✓ **Modelo de negocio y mercado:** Ajustes en precios, innovación de producto o entrada a nuevos segmentos.

VI. RESULTADOS

Mediante el desarrollo del curso de capacitación, se ha logrado fortalecer las capacidades de aprendizaje en un total de 52 docentes de la Facultad de Ciencias Económicas y Ambientales de la Universidad Nacional de Frontera, y poder contribuir en la calidad educativa dentro de la casa Universitaria.

Cuadro 1: Docentes asistentes al curso de capacitación: **"Econometría Experimental"**

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	16-Jun	17-Jun	18-Jun	19-Jun	22-Jun	23-Jun	24-Jun	25-Jun	26-Jun	29-Jun	30-Jun	1-Jul
1	ALDANA YARLEQUE CRISTHIAN NICOLÁS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	AREVALO CARCAMO LILIANA MILAGROS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	BARTUREN CABRERA JUAN PABLO FRANCISCO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	BRUNO COVEÑAS PRIMITIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	BUSTAMANTE VILCHEZ DE TAY SHIRLEY TATIANA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	CAMINO ORDINOLA ALBA MARINA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	CANGO CÓRDOVA JUAN ISAÍAS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	CARNERO MALCA SEGUNDO JUAN CARLOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	CARRASCO CHOQUE FREDDY	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	CHINCHAY VILLARREYES SUSANA SOLEDAD										X	X	X
11	CHUQUIHUANCA YASAHUANCA NELSON	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12	COELLO DÁVILA EUDOCIA DEL PILAR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13	CRUZ RUIZ EUSEBIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14	ESCOBAR TAVARA LOURDES ANTONIA DEL ROSARIO					X					X	X	X
15	FARIAS AÑAZCO KARLA FABRINNA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16	GARCIA VILELA LUCY MARIELLA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17	GONZALES CURAY CARLOS MAX	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18	GUERRERO CAMPOS FRANKLIN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19	HUMPIRI YUCRA JAVIER	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20	ICANAQUE ORDINOLA JUAN DAMIAN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21	JARA ALARCÓN TERESA JULIANA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22	LECARNAQUE AREVALO CARLOS ADRIAN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23	LOPEZ GUAYANAY REYDER OVIDIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24	MARTINHEZ SOVERO JUAN PABLO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25	MAZA CÓRDOVA MAGALY	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
26	MOGOLLÓN TABOADA MARLON MARTÍN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27	NAVARRO GARRIDO ANDRÉ FRANZ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
28	NIZAMA REYES MARIO ENRIQUE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
29	OCHOCHOQUE GEMIO JAIME EUSTAQUIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
30	ORREGO ZAPO SALVADOR TOMÁS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
31	RETO GÓMEZ JANNYNA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
32	REYES ARTEAGA LUCY MARISOL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
33	RIFRIO AGUILAR ELIZABETH					X	X	X			X	X	X
34	RISCO IPANAQUE CECILIA LIZETH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
35	ROJAS HERNANDEZ SEGUNDO JOSE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
36	SAAVEDRA NAVARRO YESENIA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
37	SANCHEZ CASTRO JANET DEL ROCIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
38	SANCHEZ CHERO JOSE ANTONIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

39	SANCHEZ PACHECO EDUARDO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
40	SÁNCHEZ PRIETO MARÍA GREGORIA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
41	SANDOVAL PALACIOS CARMEN MIROSLAVA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
42	SEMINARIO MORALES MARIA VERONICA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
43	SIANCAS ESCOBAR DARWIN ALEJANDRO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
44	SÓCOLA JUAREZ ZURY MABELL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
45	TAY LEÓN JULIO CÉSAR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
46	TIMANÁ ALVAREZ MARCOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
47	TRELLES POZO LUIS RAMÓN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
48	URIA CELI BRENDY ANAI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
49	VALDIVIEZO ZAPATA CLORINDA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
50	VILLALTA ARELLANO SEGUNDO RAMOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
51	VILLEGAS YARLEQUE MARIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
52	VIVAS LANDA MAURO MANUEL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA
V°B°
UNIDAD DE GESTIÓN ACADÉMICA

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Con el desarrollo del curso de Capacitación denominado **"Econometría Experimental"**, se concluye qué:

- ✓ El curso "Econometría Experimental "los participantes han fortalecido de manera sustancial sus capacidades para diseñar, ejecutar e interpretar evaluaciones de impacto basadas en experimentos aleatorizados. Este dominio técnico les permite aislar relaciones causales con alto rigor científico, proporcionando evidencia empírica sólida para el diseño, optimización y escalabilidad de políticas públicas y programas estratégicos.

- ✓ Los docentes adquirieron las competencias conceptuales y prácticas para diseñar e implementar Diseños Experimentales Aleatorizados (RCTs), garantizando una estimación insesgada del efecto causal de un programa o política.

- ✓ Se desarrollaron habilidades para el cálculo del tamaño muestral y poder estadístico, asegurando la viabilidad económica y técnica de investigaciones futuras.

RECOMENDACIONES

- ✓ Implementar una biblioteca o base de datos interna con los códigos, bases de datos anónimas y diseños experimentales realizados para servir como consulta a futuros evaluadores.

- ✓ Complementar la enseñanza teórica con talleres prácticos intensivos usando R, Python o Stata, promoviendo el uso de scripts reproducibles y el análisis de balance de líneas base desde los primeros ciclos de la asignatura.

- ✓ Orientar la producción científica docente y de los estudiantes hacia revistas indexadas, garantizando que la estrategia de identificación causal esté claramente justificada y cumpla con los estándares internacionales.