



**DIPLOMADO DE CAPACITACIÓN
ABIERTO AL PÚBLICO**

**APLICACIÓN DE MÉTODOS ESTADÍSTICOS
PARA LA TOMA DE DECISIONES**

**20 AL 25 DE NOVIEMBRE DE 2023
VALOR CURRICULAR: 128 HORAS**

Instructor: Dr. Ernesto I. Badano

Este diplomado brinda capacitación en el manejo y procesamiento estadístico de datos para tomar decisiones confiables. Está dirigido a servidores públicos, personal de empresas privadas, académicos, estudiantes, investigadores y cualquier otra persona interesada. **No se requiere experiencia previa en el tema para cursar este diplomado.**

Metas para los participantes

En este diplomado tiene como meta que los participantes adquieran habilidades en: (1) la aplicación de principios estadísticos para tomar decisiones; (2) el manejo de bases de datos y su caracterización mediante métricas de estadística descriptiva, gráficas y tablas; (3) el desarrollo de pruebas estadísticas mediante el uso de softwares especializados gratuitos y de fácil uso.

Costos

Profesionistas: \$ 11,600.00 / Estudiantes: \$ 9,280.00



FECHAS

Este diplomado de capacitación considera seis días de clases presenciales y una etapa de capacitación a distancia. Las clases presenciales serán impartidas en las instalaciones del IPICYT entre el **lunes 20 y el sábado 25 de noviembre de 2023**. El horario de clases será de 09:00 a 18:00 h con excepción del sábado, cuando las clases serán de 09:00 a 14:00 h. La etapa de capacitación a distancia tendrá lugar durante las cuatro semanas posteriores a las sesiones presenciales, consistiendo en actividades que las y los participantes deben desarrollar de manera independiente. El diplomado se impartirá en **español** y todos los contenidos serán provistos en este idioma.

MATERIALES REQUERIDOS

En este diplomado se empleará software especializado para la resolución de ejercicios. Por ello, las y los participantes deberán disponer de un computador portátil con las siguientes características: (1) sistema operativo Windows 8 o posterior, (2) procesador multinúcleo (dual core o más avanzado), (3) un mínimo de 2 GB de memoria RAM, y (4) paquete Microsoft Office (Word, Excel y PowerPoint).

COSTOS Y PROCEDIMIENTO DE INSCRIPCIÓN

Los y las participantes del diplomado deben abonar, sin excepciones, una cuota de recuperación de \$11,600,00 (once mil seiscientos pesos ^{00/100} MN)¹. Las y los estudiantes de programas de posgrado o licenciatura pueden optar por un descuento del 20% sobre el monto de la cuota de recuperación. No se realizarán descuentos adicionales de ningún otro tipo, ni se otorgarán becas totales o parciales. Para el registro de inscripciones, se debe enviar la siguiente información al correo capacitacion@ipicyt.edu.mx²:

Nombres y apellidos completos: Se deben incluir todos los nombres y apellidos de la o el participante, tal como figuran en sus documentos de identidad oficiales. Rogamos poner especial atención al momento de enviar esta información, ya que ese será el nombre que se imprimirá en los diplomas y actas de calificación.

Correos electrónicos de contacto: Incluir una o más direcciones de correo electrónico válidas, que la o el participante revisen regularmente, para realizar el envío de información vinculada al diplomado.

¹ Con fundamento en el artículo 36, primer párrafo del Reglamento de la Ley del Impuesto sobre la Renta, en relación con las reglas 3.10.2., fracción I y 3.10.3, párrafo segundo, numeral 1 de la Resolución Miscelánea Fiscal vigente, para recibir donativos deducibles, el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. forma parte de las entidades donatarias autorizadas, en ese sentido la presente cotización queda exenta del Impuesto al Valor Agregado (IVA).

² Toda la información provista por las y los participantes para su inscripción será tratada como información confidencial y el IPICYT no la compartirá con terceros.



Número de teléfono: Proveer números telefónicos de contacto a diez dígitos, de ser posible líneas fijas y de celulares.

Datos de facturación: Todos los ingresos del IPICYT son facturados. Si el participante requiere facturar el abono de la cuota de recuperación debe enviar una copia de su constancia de situación fiscal, la cual debe indicar RAZÓN SOCIAL, RFC y DIRECCIÓN FISCAL (calle, número exterior e interior, colonia, código postal, ciudad y estado). En cualquier otro caso, el IPICYT emitirá facturas a nombre de “Público en general” para cumplir con sus obligaciones fiscales.

Información adicional requerida a estudiantes: Además de la información anterior, las y los estudiantes que deseen ejercer el descuento sobre la cuota de recuperación deberán enviar copia del algún documento oficial vigente que acredite está cursando una carrera universitaria o un posgrado. De otra manera, aplicará la cuota de recuperación en su totalidad.

Constancia de aprobación del curso “Educación Superior: Retorno Seguro” del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS): En virtud de la reciente pandemia de SARS-CoV-2, las y los participantes inscritos deben aprobar este curso del IMSS y enviar el comprobante respectivo, junto con la(s) constancia(s) de vacunación para prevenir esta enfermedad. Asimismo, es importante indicar que el uso de cubrebocas será obligatorio al interior del salón de clases. Estos requisitos y condiciones tienen características de obligatorios a menos que el IPICYT disponga lo contrario antes de que inicie el diplomado.

Modalidad de pago: Indicar si el abono de la cuota de recuperación se realizará en una sola exhibición o en parcialidades sin intereses en alguna de las siguientes modalidades:

Modalidad	Profesionistas	Estudiantes
Una sola exhibición – aplica para para inscripciones registradas hasta el 10 de junio de 2023	\$11,600.00	\$9,280.00
Dos mensualidades – aplica para inscripciones registradas antes del 10 de octubre de 2023	\$5,800.00	\$4,640.00
Cuatro mensualidades – aplica para inscripciones registradas antes del 08 de septiembre de 2023	\$2,900.00	\$2,320.00
Seis mensualidades – aplica para inscripciones registradas antes del 09 de noviembre de 2023	\$1,933.33	\$1,546.67

Se recomienda realizar el(los) pago(s) con tarjeta de crédito o débito en el portal de pagos online del IPICYT. Alternativamente, los pagos pueden realizarse mediante depósito de efectivo o cheques, o bien mediante transferencia bancaria, a la cuenta que el IPICYT habilitará para tales fines. La información necesaria para realizar los pagos se enviará tras haberse realizado el registro de la inscripción. Sólo participantes mexicanos pueden optar por las facilidades de pago. Los participantes extranjeros deben consultar el costo en dólares americanos y los mecanismos de pago que aplican escribiendo a a capacitacion@ipicyt.edu.mx.



Impartición de diplomados en otras sedes: En caso de que alguna organización pública o privada esté interesada en la impartición de alguno de nuestros diplomados en sus instalaciones para su personal e invitados, favor de solicitar una cotización especial a capacitacion@ipicyt.edu.mx para conocer precios y requisitos.

SERVICIOS OFRECIDOS DURANTE EL DIPLOMADO

Durante el diplomado, se ofrecerá a los participantes los siguientes servicios:

- (1) Acceso a internet en las instalaciones del IPICYT.
- (2) Disponibilidad de todos los materiales del diplomado y asistencia permanente de las y los instructores.
- (3) Cofee break de manera continua durante el evento.
- (4) Diplomas impresos de participación en el diplomado, firmados por las autoridades del IPICYT, y las constancias digitales de calificación³.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

La metodología de enseñanza-aprendizaje de este diplomado contempla una etapa formativa presencial que se imparte en las instalaciones del IPICYT. Esta etapa tiene una duración de 42 horas, incluyendo clases audiovisuales y la resolución de ejercicios en grupos de trabajo. Posteriormente las y los participantes deben desarrollar una etapa de capacitación a distancia en la que deben dedicar un mínimo de 86 horas a la resolución de ejercicios de manera individual, contando siempre con la asesoría de los instructores mediante el uso de tecnologías de la comunicación (Moodle, Skype, Google Classroom y correo electrónico).

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Los ejercicios que resuelven las y los estudiantes resuelven durante la etapa formativa constituyen el 50% de la calificación final. El restante 50% de la calificación final corresponde a los ejercicios que las y los estudiantes deben resolver durante la etapa a distancia. Cada ejercicio es calificado en escala 1.0 a 10.0 y todos tiene igual ponderación para promedio final, donde la calificación mínima aprobatoria es 7.0. Los estudiantes dedicarán un total de 128 horas a este diplomado para obtener 8 créditos.

³ Los diplomas de participación se entregan el último día de clases presenciales, mientras que las constancias de calificación digitales y se envían por correo electrónico una vez que los participantes hayan finalizado la etapa a distancia.



CONTENIDOS Y OBJETIVOS DEL DIPLOMADO

Módulo 01: Principios para la captura y manejo datos (día 1)

Objetivo para los participantes: Adquirir experiencia en el manejo de datos y variables susceptibles de ser analizadas estadísticamente.

1. Características de un dato
 - 1.1. Eventos determinísticos y estocásticos
 - 1.2. Poblaciones de datos
 - 1.3. Muestras de poblaciones de datos
 - 1.4. Frecuencias de ocurrencia
2. Variables
 - 2.1. Variables aleatorias
 - 2.2. Variables categóricas
 - 2.3. Variables numéricas discretas y continuas
3. Obtención de datos
 - 3.1. Muestreos
 - 3.1.1. Principios estadísticos de un muestreo
 - 3.1.2. Réplicas
 - 3.1.3. Tamaño muestral
 - 3.1.4. Representatividad del muestreo
 - 3.1.5. Principio de aleatoriedad en los muestreos
 - 3.2. Experimentos
 - 3.2.1. Principios estadísticos de la experimentación
 - 3.2.2. Obtención de datos a partir de experimentos
 - 3.3. Organización de sistemas de datos
 - 3.3.1. Vectores de datos
 - 3.3.2. Matrices de datos

Módulo 2: Estadística descriptiva (día 1 y 2)

Objetivo para los participantes: Manejar software básico para la manipulación de datos y el cálculo de medidas de tendencia central y medidas de dispersión.

1. Medidas de tendencia central
 - 1.1. Mediana
 - 1.2. Moda
 - 1.3. Media aritmética
2. Medidas de dispersión
 - 2.1. Rango
 - 2.2. Varianza
 - 2.3. Desviación estándar
 - 2.4. Coeficiente de variación
3. Gráficas para caracterizar medidas de tendencia central y de dispersión
4. Actividades prácticas: Manejar bases de datos y caracterizarlas mediante métricas estadísticas descriptivas y gráficas apropiadas





Módulo 3: Probabilidades y distribuciones (día 2)

Objetivo para los participantes: Comprender los principios básicos de la teoría de probabilidades para poner a prueba hipótesis estadísticas.

1. Concepto de probabilidad
 - 1.1. Resultados posibles de un experimento aleatorio
 - 1.1.1. Probabilidad de un evento
 - 1.1.2. Probabilidad de dos eventos mutuamente excluyentes
 - 1.1.3. Probabilidad de dos eventos no mutuamente excluyentes
 - 1.1.4. Probabilidad de eventos conjuntos
 - 1.1.5. Probabilidad condicional
 - 1.2. Distribución de probabilidades
 - 1.2.1. Densidad de probabilidad
 - 1.2.2. Distribución normal y sus propiedades
 - 1.2.3. Distribución normal de medias de conjuntos de datos
 - 1.2.4. Otras distribuciones
2. Probabilidad y prueba de hipótesis
 - 2.1.1. Hipótesis estadísticas
 - 2.1.2. Errores estadísticos en las pruebas de hipótesis
 - 2.1.3. Pruebas de hipótesis de una cola y de dos colas
 - 2.1.4. Intervalos de confianza para probar hipótesis
3. Actividades prácticas: Realizar comparaciones entre conjuntos de datos mediante el uso de intervalos de confianza

Módulo 4: Estadística inferencial I: Pruebas de hipótesis para comparar los valores de dos conjuntos de datos (día 2 y 3)

Objetivo para los participantes: Comparar dos conjuntos de datos y tomar decisiones mediante pruebas estadísticas adecuadas usando software especializado.

1. Comparación de promedios entre dos muestras independientes
 - 1.1. Definición de muestras independientes
 - 1.2. Formulación de hipótesis para promedios aritméticos de dos muestras independientes
 - 1.3. Pruebas t-Student para las medias de dos grupos de datos independientes
 - 1.4. Verificación de los supuestos del análisis
 - 1.4.1. Normalidad de los datos
 - 1.4.2. Transformaciones de datos para lograr su normalidad
 - 1.5. Interpretación de resultados
 - 1.6. Formulación de conclusiones
2. Comparación de promedios entre dos muestras acopladas o pareadas
 - 2.1. Definición de muestras pareadas
 - 2.2. Formulación de hipótesis para promedios aritméticos de dos muestras pareadas
 - 2.3. Pruebas t-Student para muestras pareadas y sus limitaciones
 - 2.4. Interpretación de resultados
 - 2.5. Formulación de conclusiones



3. Comparación del promedio de una muestra vs. un valor teórico
 - 3.1. Situaciones en las que aplica este análisis
 - 3.2. Formulación de hipótesis para el promedio aritmético de una muestra
 - 3.3. Pruebas t-Student para valores teóricos
 - 3.4. Interpretación de resultados
 - 3.5. Formulación de conclusiones
4. Actividades prácticas: Realizar pruebas t-Student utilizando un software estadístico apropiado y representar gráficamente de los resultados

Módulo 5: Estadística inferencial II: Pruebas de hipótesis para comparar los valores de tres o más conjuntos de datos (día 4 y 5)

Objetivo para los participantes: Comparar más de dos conjuntos de datos y tomar decisiones mediante pruebas estadísticas adecuadas usando software especializado.

1. Diseños experimentales y muestrales completamente aleatorizados
2. Análisis de varianza (ANOVA) de una vía
 - 2.1. Organización de los datos y uso de códigos
 - 2.2. Definición de tratamientos
 - 2.3. Formulación de hipótesis para los ANOVA
 - 2.4. Principios de los análisis de varianza
 - 2.5. Supuestos de los análisis de varianza
 - 2.6. Normalidad de errores
 - 2.7. Homogeneidad de varianzas
 - 2.8. Interpretación de resultados
 - 2.9. Formulación de conclusiones
3. Análisis de varianza (ANOVA) de dos o más vías
 - 3.1. Análisis de varianza de dos vías
 - 3.1.1. Organización de los datos y uso de códigos
 - 3.1.2. Factores
 - 3.1.3. Niveles de factores
 - 3.1.4. Tratamientos estadísticos
 - 3.1.5. Interacción entre factores
 - 3.1.6. Verificación de supuestos
 - 3.2. Interpretación de resultados
 - 3.3. Formulación de conclusiones
4. Pruebas *post hoc* para comparar pares de tratamientos
5. Actividades prácticas: Realizar pruebas ANOVA de una y dos vías utilizando un software estadístico apropiado y representar gráficamente de los resultados

Módulo 6: Estadística inferencial III: Relaciones entre dos conjuntos de datos (día 6)

Objetivo para los participantes: Establecer la existencia de relaciones causales entre dos variables.

1. Correlación entre dos variables continuas



- 1.1. Organización de datos en análisis de correlación
- 1.2. Análisis exploratorios de correlación
 - 1.2.1. Pruebas estadísticas
 - 1.2.2. Coeficiente de correlación
 - 1.2.3. Representación gráfica e interpretación de correlaciones
2. Regresión lineal simple
 - 2.1. Organización de datos
 - 2.2. Formulación de hipótesis para regresiones
 - 2.3. Análisis de regresión
 - 2.3.1. Funciones matemáticas como base de los análisis de regresión
 - 2.3.2. Pruebas estadísticas
 - 2.3.3. Cálculo de parámetros de la función de regresión
 - 2.3.4. Coeficiente de determinación
 - 2.3.5. Representación gráfica de regresiones e interpretación de resultados
 - 2.3.6. Predicción de valores con modelos de regresión lineal simples
3. Actividades prácticas: realizar análisis de correlación y regresión utilizando un software estadístico apropiado y representar gráficamente de los resultados

Textos Guía

- Kutner M, C Nachtsheim, J Neter W Li (2005) Applied Linear Statistical Models, 5th ed. McGraw-Hill, USA.
- Neter J, M Kutner, W Wasserman, C Nachtsheim (1983) Applied Linear Statistical Models, 4th ed. Irwin, USA.
- Zar, JH (2005) Biostatistical Analysis, 5th ed. Pearson, USA.

RESEÑA DEL INSTRUCTOR DEL DIPLOMADO



Ernesto Iván Badano. Licenciado en Ciencias Biológicas por la Universidad Nacional de Salta, Argentina. Doctor en Ciencias Biológicas por la Universidad de Concepción, Chile. Investigador Titular de la División de Ciencias Ambientales del IPICYT. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI nivel 3). Especialista en análisis estadísticos, estimación de biodiversidad y cambio ambiental global. Ha organizado e impartido eventos de capacitación en ciencias ambientales desde 2010, con la participación más de 1100 personas del país y el extranjero.