



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Secretaría Académica
Área Académica 5
“Teoría Pedagógica y Formación Docente”

PROGRAMA EDUCATIVO DE LA LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA

FASE DE FORMACIÓN INICIAL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

TERCER SEMESTRE

**MATERIA: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA EN
EDUCACIÓN**

Clave 1581

Créditos 6

Horas 4

PROGRAMA DE ESTUDIOS

MÉXICO, CIUDAD DE MÉXICO, MAYO 2021

PRESENTACIÓN

La línea de investigación educativa del plan de estudios 1990, de la Licenciatura en Pedagogía, de la Unidad Ajusco, de la UPN, se desarrolla a lo largo de los ocho semestres de la formación. El objetivo central de la línea es que los estudiantes adquieran conocimientos y desarrollen habilidades y actitudes propios del trabajo investigativo. La materia “Estadística Descriptiva en Educación”, es la tercera asignatura de la línea, se imparte en el tercer semestre, es de carácter obligatorio y pretende iniciarlos en las características y desarrollo de los trabajos investigativos con enfoque cuantitativo, así como proporcionar elementos teórico-prácticos de la estadística que profundizarán y les serán necesarios para cursos posteriores.

En la actualidad se accede fácilmente a una gran diversidad de fuentes de información que exigen hacer juicios críticos para elegir aquella información que maneja datos confiables. Hacerlo es necesario no solo para recopilarla sino también para saberla interpretar e identificar las tendencias en general que de ella derivan, incluso en situaciones en donde es difícil obtener respuestas definitivas. Los datos estadísticos que se obtienen de diversos fenómenos relacionados con el ámbito pedagógico y educativo, y que emanan del contexto económico y social actual, plantean la necesidad de aprender y conocer esas tendencias y su utilidad, de manera específica, en los ámbitos pedagógico y educativo.

De esta manera, el curso “Estadística Descriptiva en Educación” contribuye a la formación en investigación educativa que les permita a los estudiantes profundizar en el sentido de lo que significa investigar en torno a un fenómeno educativo utilizando, en este caso, herramientas esencialmente estadísticas y probabilísticas.

En el curso, la práctica de la observación de fenómenos educativos para la obtención de datos, el procesamiento estadístico de los mismos y la

interpretación como resultado de tal procesamiento tiene como objetivo preparar a los estudiantes para comprender que las características de una población, o bien de una muestra, sobre eventos que son parte del fenómeno educativo de interés, están influenciados por el azar y son también objeto de estudio matemático; incluso, se pretende que logren comprender la importancia del dominio en el análisis e interpretación de los datos para llegar a conclusiones que sean correctas.

Es importante enfatizar que el trabajo que se lleva a cabo a lo largo del presente curso tiene un papel crucial en el desarrollo de una investigación empírica. Así, la estadística descriptiva en particular se ocupa de los métodos y procedimientos para recoger, clasificar, resumir, hallar regularidades y analizar datos, siempre y cuando la variabilidad e incertidumbre sean una característica intrínseca de los mismos.

Entre los objetivos centrales del curso están formar estudiantes que piensen y razonen de modo estadístico, sean críticos de la información a su alcance y argumenten sobre ideas en general, y en ideas estadísticas en particular. Para lograrlo, una actividad que se propone en el curso es que los estudiantes observen un fenómeno educativo de interés *in situ*, para lo cual será necesario que, con base en la formulación de un problema educativo, determinen la muestra, recolecten los datos pertinentes y los analicen.

Razonar estadísticamente implica conectar, entender y explicar los procesos estadísticos e interpretar los resultados, hacer predicciones y obtener conclusiones, así como entender la idea de la omnipresencia de la variabilidad para usar apropiadamente los métodos de análisis de datos.

La familiaridad con los términos e ideas básicos relacionados con la estadística descriptiva y con las presentaciones gráficas y tabulares de los datos permitirá que, al término del curso, ante datos estadísticos los estudiantes puedan plantear preguntas como las siguientes:

- ¿De dónde provienen los datos? ¿Los datos corresponden al objetivo de la investigación?
- ¿Se utilizó una muestra? ¿Cómo se obtuvo? ¿Es la muestra lo suficientemente amplia? ¿Podría llevar a inferencias válidas sobre la población a la que está dirigida?
- ¿Las estadísticas reportadas son adecuadas para el tipo de datos obtenidos? ¿Los valores atípicos podrían hacer que los estadísticos descriptivos representen erróneamente la situación real?
- ¿Hay interpretaciones alternas en cuanto al significado de las conclusiones o explicaciones diferentes en torno a las causas? ¿Hay implicaciones adicionales o diferentes que no son mencionadas?

En síntesis, en este espacio curricular se pretende promover que los estudiantes argumenten en torno a lo propuesto, lo esperado y lo encontrado en investigaciones empíricas puntuales que lleven a cabo sobre bases estadísticas, y en donde en los análisis de los reportes de investigación revisados será necesario ubicar la formulación del problema, la determinación de la muestra, la recolección, la construcción de datos y el análisis de los reportes o artículos de investigación supondrá el alcance o desarrollo de un sentido estadístico-descriptivo y crítico de la información, base del reporte final de investigación.

OBJETIVOS

Con base en el trabajo teórico y práctico desarrollado en el curso, los estudiantes:

- Comprenderán y analizarán críticamente reportes e informes de investigación que utilicen un tratamiento estadístico.
- Utilizarán las herramientas estadísticas para analizar informes sobre problemas del sistema educativo nacional de forma crítica y propositiva.

- Observar, recolectar, elaborar y procesar datos relevantes del ámbito educativo (derivados de estudios, proyectos, programas o políticas educativas) y presentar la información en formas sintéticas de expresión, mediante tablas o gráficas desarrolladas en el curso, lo que le permitirá identificar las tendencias en los datos y tomar las decisiones adecuadas a las situaciones educativas en estudio.
- Vincularán los fenómenos educativos con la recolección de datos *in situ* y el tratamiento estadístico descriptivo, al utilizar la información derivada de las situaciones en las que se desarrollan las investigaciones empíricas, para comprender y evaluar el trabajo desarrollado y poder derivar conclusiones.

UNIDADES TEMÁTICAS

El curso está estructurado en tres unidades. A continuación, se presenta cada una de ellas, incluyendo una breve descripción de estas, así como los objetivos y temas que se abordan.

UNIDAD I. Métodos básicos de análisis para identificar y explicar las tendencias de los datos

En la primera unidad se estudian los conceptos básicos de la estadística descriptiva: la observación, clasificación y organización de datos con el propósito de abordar un determinado tipo de problemas, definir las variables y el método de muestreo idóneo para realización de encuestas en situaciones de la vida real.

Asimismo, se determinan las estadísticas o indicadores pertinentes que se pueden obtener de fuentes oficiales, identificación de patrones en los datos y la estimación de las tendencias de la población a partir de muestras, tipos de variables, descripción y representación gráfica y numérica de los datos, necesidad y significado de los valores representativos (medidas de

tendencia central y de posición), que les permitan a los estudiantes expresar la descripción y características de la distribución de datos pertinentes al estudio. El trabajo de los contenidos estadísticos se complementará con el uso de herramientas computacionales para procesar los datos de manera eficiente y poner el énfasis en la interpretación de los datos.

El trabajo en esta unidad requiere inducir a los alumnos en la búsqueda y conocimiento de indicadores educativos y de las fuentes donde se publica dicha información, para reconocer su utilidad al estudiar problemas relevantes de la realidad educativa nacional.

Objetivos específicos

Los objetivos de la esta primera unidad son los siguientes:

- Reconocer la importancia de la estadística en procesos de investigación empírica y su relevancia en el análisis de fenómenos educativos, reportes de investigación y definición de políticas educativas.
- Desarrollar la capacidad para criticar y analizar reportes e informes de investigación que utilicen un tratamiento estadístico.
- Analizar algunos indicadores educativos utilizados en trabajos de investigación y reportes oficiales.
- Construir, presentar e interpretar tablas y gráficas de distribución de frecuencia como formas de representaciones de los datos.
- Comprender el significado de los valores representativos (medidas de tendencia central y de posición) que le permitan al alumno expresar la descripción y características de la distribución de datos bajo estudio.
- Reconocer la importancia, necesidad y significado del muestreo para obtener información relevante de la población en estudio.

- Utilizar herramientas tecnológicas para procesar los datos de manera eficiente y poner el énfasis en la interpretación.

Para el logro de los objetivos de la unidad, se abordan los siguientes temas.

- a) Estadísticas e indicadores educativos.
- b) Observación, clasificación y organización de datos.
- c) Elementos que definen una población (unidades de estudio, factores comunes, característicos a medir y escalas).
- d) Variables de interés en poblaciones, distribuciones de frecuencias y representación en distintos tipos de gráficos, identificación de patrones en los datos.
- e) Muestreo (aleatorio simple, estratificado, sistemático). y la estimación de las tendencias de la población a partir de las muestras.
- f) Necesidad y significado de los valores representativos en colecciones de datos (medidas de tendencia central y de posición), pertinencia de su aplicación para datos agrupados y no agrupados.

UNIDAD 2. Variabilidad de los datos en una y dos variables

En esta unidad de trabajo, se busca que los estudiantes comprendan el concepto estadístico de variabilidad y tendencia en los valores descriptivos de datos de diferentes muestras; aun cuando los datos se tomen de la misma población y, a pesar, de patrones y tendencias existentes.

Promover el significado de la variabilidad en los valores descriptivos de los datos de diferentes muestras. Como una alternativa al estudio de estas situaciones se propone el análisis exploratorio de los datos, en lo que se refiere a su dispersión o variación.

Asimismo, se hará hincapié en aspectos como relaciones funcionales y sus correspondientes representaciones gráficas, tablas y expresiones matemáticas.

En ocasiones es necesario hacer predicciones cuantitativas para datos no observados en dos variables, la regresión puede utilizarse para dar respuesta a estas situaciones.

Con relación a los pronósticos de series de tiempo, utilizar modelos simples como los promedios móviles y la suavización exponencial.

Objetivos específicos

Los objetivos de la segunda unidad son los siguientes:

- Dar sentido estadístico (tendencias, variabilidad, etc) a la información presentada en tablas, gráficas y expresada verbalmente y podrá transitar entre estas representaciones.
- Comprender el contenido y significado de la variabilidad en los valores descriptivos de los datos de diferentes muestras.
- Explorar y descubrir los cambios y la correspondencia entre dos variables. En una distribución; comprender el sentido, significado y cuantificación de su variación.
- Establecer la existencia de asociaciones entre dos variables.
- Usar herramientas de software, para procesar los datos de manera eficiente al trabajar con una gran cantidad de datos, poniendo énfasis en la interpretación de resultados e identificar las tendencias.
- Utilizar los métodos de pronósticos y ajuste de curvas para estimar valores de una serie de datos bivariados.

Para el logro de los objetivos de la unidad, se abordan los siguientes temas.

- a) Medidas de dispersión (Rango, Varianza, Desviación estándar, Coeficiente de variación, rango intercuartílico).
- b) Relaciones funcionales y sus correspondientes representaciones gráficas, tablas y expresiones matemáticas.
- c) Regresión y correlación lineal.
- d) Gráficas de dispersión, gráficas de funciones en donde use software, poniendo el énfasis en la interpretación de resultados e identificar tendencias.
- e) Ajuste de curvas y pronóstico (medias móviles, suavización exponencial).

UNIDAD 3. Probabilidad

En esta unidad se abordará el concepto de probabilidad en el marco de escenarios socioeducativos donde las nociones de riesgo, azar e incertidumbre pueden ser estudiadas como fenómenos aleatorios.

Es importante que los alumnos identifiquen fenómenos aleatorios en su entorno formulen las preguntas correspondientes, al trabajar con la probabilidad y obtener cuantificaciones para tomar decisiones en aquellas situaciones en las que no se puede tener una certeza del resultado.

Para el análisis de los fenómenos aleatorios se han considerado tres enfoques: subjetivo, clásico y frecuentista, haciéndose énfasis en el frecuentista, obteniendo la probabilidad empírica en las tablas de frecuencia.

Muchas distribuciones de frecuencia en múltiples fenómenos y experimentos se ajustan de manera empírica a modelo normal de probabilidad, variando únicamente en su forma. Cuando aumenta el tamaño de la muestra, es más plausible la bondad de ajuste entre el modelo empírico y el teórico.

Objetivos específicos

Los objetivos de la tercera unidad son los siguientes:

- Identificar los fenómenos aleatorios y deterministas.
- Comprender por qué mediante la probabilidad se pueden abordar aquellos fenómenos inciertos en la vida cotidiana.
- Modelar problemas de la vida diaria con la probabilidad.
- Identificar los sucesos equiprobables y los no equiprobables.
- Comprender la importancia de trabajar con las definiciones, frecuentista y clásica de la probabilidad y su relación.
- Conocer los conceptos y propiedades básicos y aprender a aplicar los métodos elementales y empíricos del cálculo de probabilidades.
- Reconocer y aprender a interpretar los modelos teóricos de distribución de probabilidad, en particular el modelo de distribución normal, de amplia aplicación en el cálculo teórico de probabilidades.

Para el logro de los objetivos de la unidad, se abordan los siguientes temas.

- a) Fenómenos aleatorios y deterministas.
- b) Sucesos equiprobables y no equiprobables.
- c) Definición de probabilidad frecuentista.
- d) Definición de probabilidad clásica.
- e) Propiedades básicas de la probabilidad.
- f) Distribución de probabilidad para una variable discreta.
- g) Distribución de probabilidad para una variable continua, particularmente para el modelo de la distribución normal.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE

Las actividades se estructurarán en función de los problemas y materiales proporcionados por el profesor. El encuadre pedagógico que permeará el

trabajo dentro y fuera del aula está sustentado en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Con ello se busca que los contenidos tratados en clase sean significativos para el estudiante. La idea central es que los alumnos realicen un proyecto de indagación que se va desarrollando a lo largo del curso. Es necesario además que las temáticas abordadas en el proyecto estén relacionadas con los problemas socioeducativos más importantes de la realidad nacional actual.

Asimismo, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como metodología de trabajo pedagógico, sirve para ir creando conciencia en el estudiante, sobre la importancia de la estadística para poder abordar de manera macro, la realidad educativa del país y el mundo.

De igual manera, se recomienda, que el docente, en la medida de lo posible, utilice dispositivos tecnológicos y softwares especializados para que los estudiantes adquieran habilidades en el manejo práctico de estas herramientas en el tratamiento de datos cuantitativos.

ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

En conformidad con las dinámicas de trabajo, sustentadas en el enfoque pedagógico de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), las estrategias de evaluación se centrarán en el desarrollo del proceso seguido en el desarrollo de los proyectos que tiene a su cargo cada estudiante.

De igual manera, se sugiere que las evaluaciones no sólo sean de corte cuantitativo y realizadas al final del curso, sino que, por el contrario, se tenga en cuenta los aspectos cualitativos y se realicen a lo largo del semestre, dando cuenta de las adquisiciones de los contenidos del curso, de manera gradual, tema a tema.

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

La bibliografía está dividida en dos grupos: básica y complementaria. La básica tiene como característica atravesar plenamente todos los puntos expuestos en el programa. La bibliografía complementaria, ofrece al estudiante la posibilidad de ahondar en aquellas temáticas que requieran de mayor detenimiento y/o profundidad.

Básica

Barraguzé, J. I. (2011). Estadística y Probabilidad. En Matemáticas. Complementos de formación disciplinar Goñi, J. M. Coordinador. Editorial Grao. Vol. 1. No 12.

Bennet, J. O., Briggs, W. L. y Triola, M. F. (2011). *Razonamiento Estadístico*. México: Pearson Educación.

ELORZA, Haroldo. (2008). Estadística para las ciencias sociales, del comportamiento y de la salud. Cengage Learning, 3ª ed.

Garza, B. (2014). Probabilidad y estadística. México: Pearson.

Jacuar, A. (2005). La ciencia para no científicos. Siglo XXI Editores.

Johnson, R. (2008). Estadística Elemental: Lo Esencial. México: Cengage.

Mendenhall, W., Beaver, R. J. y Beaver, B. M. (2010). *Introducción a la Probabilidad y estadística*. México: CENGAGE Learning Editores.

Moore, D. (2008). ESTADÍSTICA APLICADA BÁSICA (2ª ED.) (Traductor Jordi Comas). Barcelona, Editorial Antonio Boch.

VARIOS AUTORES. (2009). ESTADÍSTICA. ANTOLOGÍA 1 y 2. UPN.

Ross, S. (2008). Introducción a la estadística. España: Reverté

Bibliografía complementaria

Godino, J. (1988). *Azar y probabilidad*. Madrid, España: Síntesis.

Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. del P. (2000). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Educación.

Sánchez, E., Inzunza, S., y Ávila, R. (2015). *Probabilidad y estadística*. México: Grupo Editorial Patria.