



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE ECONOMÍA

MAESTRÍA EN ESTUDIOS SUSTENTABLES REGIONALES  
Y METROPOLITANOS

GUÍA PEDAGÓGICA DE LA  
UNIDAD DE APRENDIZAJE: ESTADÍSTICA APLICADA I

Elaborado por: Ricardo Rodríguez Marcial

Septiembre de 2019

| <b>INDICE</b> |   | <b>Pag.</b> |
|---------------|---|-------------|
| 1             | Presentación  | 3           |
| 2             | Identificación de la Unidad de Aprendizaje  | 5           |
| 3             | Ubicación de la Unidad de Aprendizaje “Estadística Aplicada I” en el mapa curricular de la Maestría en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos. | 6           |
| 4             | Enfoque y principios pedagógicos  | 7           |
| 5             | Propósito de Aprendizaje  | 8           |
| 6             | Estrategia General  | 8           |
| 7             | Recursos materiales y medios de apoyo   | 10          |
| 8             | Sistema de Evaluación y Acreditación  | 10          |
| 9             | Fuentes documentales  | 11          |
| 10            | Módulo I<br>Nivel conceptual y teórico de la estadística descriptiva e inferencial  | 12          |
| 11            | Módulo II<br>Aplicación a la economía del desarrollo regional y metropolitanos sustentables de la estadística básica                                      | 13          |
| 12            | Módulo III<br>Métodos y técnicas de la estadística básica   | 14          |
| 13            | Módulo IV<br>Ejercicios Aplicados a los sistemas de información geográfica  | 16          |
| 14            | ANEXO<br>PROGRAMA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE “ESTADÍSTICA APLICADA I”.   | 18          |

## **1. Presentación**

El Programa de la Unidad de Aprendizaje denominado Estadística Aplicada I es parte fundamental del Programa Interinstitucional de la Maestría en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos, que se imparte en la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México.

La importancia del análisis estadístico radica en que las personas y las instituciones, en general la sociedad entera, se encuentra inmersa en un entorno incierto, donde se requiere un conocimiento completo de los fenómenos a estudiar, requiere conocimientos sobre la recolección y análisis de la información estadística existente, que redunde en la toma de decisiones óptima por parte de los agentes decisores.

El método científico se basa en dos tipos de razonamientos: el deductivo y el inductivo. El primero de ellos hace referencia al proceso de partir de lo general a lo particular, mientras que el segundo lo hace en sentido inverso. La investigación Estadística ocupa ambos procesos.

La Unidad de Aprendizaje Estadística Aplicada I, otorgará al alumno la posibilidad de conocer los elementos teóricos y metodológicos necesarios para que distinga entre estadística descriptiva e inferencial y, la utilidad que cada una de las ramas aportan al trabajo profesional. La Estadística DESCRIPTIVA trata de la descripción numérica de conjuntos, incluye técnicas que se relacionan con el resumen y la descripción de datos numéricos. De manera concreta, la estadística descriptiva está formada por los métodos gráficos que se utilizan para resumir y procesar los datos y transformarlos en información. La Estadística INFERENCIAL se ocupa de interpretar los resultados obtenidos con las técnicas descriptivas, para tomar decisiones con base en los resultados, es decir, se toman decisiones sobre una población estadística basada en una muestra. Es la base para hacer predicciones, previsiones y estimaciones que se utilizan para transformar la información en conocimiento.

Esta Guía Pedagógica es el producto de la experiencia en la impartición de esta Unidad de Aprendizaje, donde se establecen las metodologías y prácticas

académicas en general, con la finalidad de que el alumno aprenda a utilizar la estadística para extraer conclusiones trascendentes de los temas de su interés, sustentables, regionales y metropolitanos.

## **2. Identificación de la Unidad de Aprendizaje**

La Unidad de Aprendizaje Estadística Aplicada I, es de carácter obligatorio dentro del programa de Maestría Interinstitucional que ofrece la Facultad, pertenece al núcleo sustantivo y es de modalidad presencial. Se imparte durante cuatro horas semanales, incluyendo sesiones teóricas y de aplicaciones a casos reales. Debido a que la Unidad de Aprendizaje se imparte en el primer semestre de la Maestría, no cuenta con Unidades de Aprendizaje antecedente y consecuente, sin embargo, para el aprovechamiento adecuado de esta Unidad el alumno deberá contar con conocimientos y habilidades de búsqueda de información y matemática básica. Asimismo, deberá contar con la habilidad en el uso del software Excel y de un paquete econométrico, como el Eviews, SPSS u otro.

El estudiante deberá contar con una actitud positiva hacia el aprendizaje de nuevos conocimientos a sabiendas que al incorporarlos, su acervo se verá incrementado y podrá dar respuesta a problemas concretos como el de la investigación estadística.

**3. Ubicación de la Unidad de Aprendizaje “Estadística Aplicada I” en el mapa curricular de la Maestría en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos.**

**ESTRUCTURA CURRICULAR**

| Periodo lectivo                                 |                              |                               |                              |
|---|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Primero   | Segundo                      | Tercero                       | Cuarto                       |
| Ciudades complejas y aglomeradas                | Optativa básica A            | Optativa Intermedia A         | Trabajo terminal de grado IV |
| Economía regional                               | Optativa básica B            | Optativa Intermedia B         | Temas selectos               |
| Responsabilidad social y desarrollo sustentable | Estadística aplicada II      | Trabajo terminal de grado III |                              |
| Estadística aplicada I                          | Trabajo terminal de grado II |                               |                              |
| Trabajo terminal de grado I                     |                              |                               |                              |

| Unidades de aprendizaje optativas  |   |
|--|---|
| Optativa básica A  | Optativa básica B   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Introducción al diseño urbano arquitectónico sustentable</li> <li>▶ Métodos y técnicas de economía regional</li> <li>▶ Políticas públicas para el desarrollo sustentable</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Infraestructura urbana: agua, energía y manejo de residuos sólidos urbanos</li> <li>▶ Métodos y técnicas de regionalización</li> <li>▶ Estructura social y ambiental de las regiones metropolitanas</li> </ul> |
| Optativa Intermedia A  | Optativa Intermedia B   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Topogénesis y sus aplicaciones en espacios regionales y metropolitanos</li> <li>▶ Métodos y técnicas del desarrollo local</li> <li>▶ Sociedad, Instituciones y gobernanza del desarrollo sustentable</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Movilidad y transporte urbano sustentable</li> <li>▶ Planeación municipal</li> <li>▶ Instrumentación del desarrollo sustentable</li> </ul>   |

#### **4. Enfoque y principios pedagógicos**

De acuerdo al perfil de egreso establecido en el programa de Maestría, el cual indica que será una persona que: " ...contará con una sólida formación tanto teórica como práctica, ética y socialmente responsable, que le permitirá ingresar al mercado laboral con los conocimientos, habilidades y valores éticos para crear, organizar y dirigir proyectos socialmente responsables que coadyuven al entorno humano; ser facilitador, mediador y asesor en el proceso de gestión de espacios regionales y metropolitanos. Así como manejar e integrar técnicas de planificación desde una perspectiva de desarrollo económico, social y ecológicamente viable", y, considerando que la Estadística es una herramienta en la formación de los estudiantes de este posgrado, el enfoque apropiado es el COGNITIVO que establece que el conocimiento se construye; se incluyen en este enfoque el aprendizaje significativo; el constructivismo y el aprendizaje por descubrimiento.

Dentro de los Principios Pedagógicos a tener en cuenta son: 1) Poner al estudiante y su aprendizaje en el centro del proceso educativo; 2) Partir de los intereses, necesidades, motivaciones y aprendizajes significativos de los estudiantes; 3) Tener en cuenta los saberes previos de los estudiantes; 4) Cuando sea posible proponer aprendizajes concretos, que los estudiantes han de realizar, con el fin de tener un referente inmediato para evaluar; 5) Respetar la diversidad de los estudiantes del grupo; 6) Favorecer los procesos de observación, manipulación, experimentación, descubrimientos e investigación de los estudiantes y, 7) Promover la interdisciplinariedad.

## **5. Propósito de aprendizaje**

Contribuir a la formación genérica del estudiante y fortalecer sus competencias disciplinarias en el campo de la estadística. En consecuencia, el alumno dominará los principios de la estadística descriptiva e inferencial y su aplicación a los sistemas de Información geográfica, fenómenos regionales, metropolitanos y sustentables.

## **6. Estrategia General**

En la primera sesión se recomienda comenzar con la presentación del profesor, enfatizando su experiencia relacionada con la unidad de aprendizaje, así como diagnosticar las expectativas de los alumnos y las necesidades de aprendizaje. Posteriormente se presentará el contenido de la unidad de aprendizaje destacando las habilidades a desarrollar durante el curso y el uso de las mismas en la vida profesional y en el ambiente académico. De la misma forma, los conocimientos y habilidades previos necesarias para un desarrollo adecuado del curso. Sobre todo los referidos al conocimiento de la matemática básica y al uso del software pertinente. También deberá destacarse la importancia de utilizar la bibliografía que se recomienda y la asistencia y puntualidad a las sesiones. Finalmente, se les dará a conocer el sistema de evaluación del curso consistente básicamente en la realización de lecturas controladas, presentación de exámenes y un trabajo donde demuestren las habilidades adquiridas.

La estrategia general del curso consiste en ir revisando cada uno de los módulos que forman parte del mismo, analizando los conceptos fundamentales que constituyen la estructura y a la par ir aplicándolos a un caso concreto por parte de los alumnos, debe señalarse que las aplicaciones se realizan a un caso que se tiene que resolver durante el semestre y, donde se incluyen todas las aplicaciones de la estadística revisada en clase. El planteamiento de este caso para su resolución, contiene: a) Competencias genéricas a desarrollar; b) Competencias disciplinares por desarrollar; c) Aprendizajes esperados; d) Situación didáctica; e)

Conflicto cognitivo por resolver; f) Secuencia didáctica; g) Materiales a utilizar y, h) Productos que incluyen las evidencias de aprendizaje para evaluarlas.

Se integrarán grupos de cinco alumnos, organizados por el profesor. Para la selección de los integrantes se aprovechará el carácter interdisciplinario de los estudiantes de este posgrado interinstitucional, con la finalidad de hacer equilibrados a los grupos.

Las actividades se repartirán entre los cinco miembros del equipo: dos de ellos se harán responsable de los conceptos que se revisen a lo largo del semestre en los distintos temas tratados y la redacción del reporte final del trabajo; el tercero, será responsable de la búsqueda de información estadística para dar respuesta al conflicto cognitivo a resolver; el cuarto y quinto, serán responsables de hacer las estimaciones pertinentes con la paquetería adecuada. Esta responsabilidad implica que el encargado de cada parte del trabajo, explicará al resto de sus compañeros lo aprendido, logrando que los cinco tengan el mismo nivel de conocimiento de lo realizado.

Antes de la explicación a los compañeros del equipo, todos los integrantes de la clase que tengan el mismo encargo, se reunirán y discutirán los aspectos pertinentes a su responsabilidad. En esta reunión se elaborarán preguntas y se construirán respuestas que permitan destacar los aspectos centrales del tema, privilegiando los conceptos y procedimientos que se aplicarán en el ejercicio a desarrollar.

En una sesión se presentarán los resultados obtenidos por cada equipo, a fin de recibir la retroalimentación de sus compañeros y del profesor.

Se elegirá al azar a uno de los integrantes del equipo para que explique cualquiera de los componentes del trabajo desarrollado para asegurarse del aprovechamiento del trabajo colaborativo.

Al final del trabajo y como parte de su evaluación, los estudiantes darán respuesta a las preguntas siguientes:

– ¿Qué fue lo más útil o importante que aprendiste durante la resolución del caso?

- ¿Qué dudas tienes aún?
- ¿Cuál fue tu contribución para el éxito del equipo?
- ¿Qué podrías hacer la próxima vez para asegurar que el equipo funcione aún mejor?
- ¿Todos los miembros del equipo participaron?
- ¿Todos estuvieron de acuerdo con todas las respuestas?
- ¿Todos saben cómo resolver cada problema?
- ¿Verificaste con otros equipos tus respuestas?
- Lo que más me gustó fue...
- Lo hubiéramos hecho mejor si...

Al inicio de cada sesión se hace un recordatorio de lo revisado en la sesión anterior, con la finalidad de hacer continuo el trabajo en el aula. Esta práctica se llevará a cabo con la participación de los alumnos.

## **7. Recursos materiales y medios de apoyo**

Pizarrón y plumones

Proyector de diapositivas (cañón)

Computadora con la paquetería requerida

Apuntes

Antología

Libros de Estadística

Artículos Científicos

## **8. Sistemas de Evaluación y Acreditación**

## Composición de la Calificación

|  |      |
|--|------|
| Lecturas controladas (10%) y exposición de trabajos (15%)..... | 25 % |
| Examen parcial.....  | 30%  |
| Trabajos escritos.....   | 45%  |

### 9. Fuentes documentales

- Andrade, M. I. & Klimsza, C., s.f. Aplicación de un Sistema de Información Geográfica para una dirección de estadística municipal, s.l.: s.n.
- Box., G. William H. y Hunter.S. (2008) *Estadística para investigadores. México*. Editorial Reventé S. A.
- Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0, 2014. QSIG2.2. [En línea]
- Available at:  
[http://docs.qgis.org/2.2/es/docs/training\\_manual/foreword/index.html](http://docs.qgis.org/2.2/es/docs/training_manual/foreword/index.html)  
[Último acceso: 1 Julio 2017].
- García, A. y Simón de Blas, C. (2007). *Manual de Estadística*. Madrid, España. Editorial DYKINSON.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014. Sistemas de Información Geográfica, s.l.: s.n.
- Levin., R y Rubin. D. (2004). *Estadística para administración y economía. México*. Pearson Prentice Hall.
- Mendenhall,W. y Reinmuth, J. (2005). *Estadística para administración y economía*. México. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Peña, J., s.f. Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio, s.l.: s.n.
- Rogerson, P. (2001). *Statistical Methods for Geography*. SAGE Publications. Printed in Great Britain.
- Triola, Mario F. (2013) *Estadística*. PEARSON EDUCACION, México.
- Wackerly, Dennis D., William Mendehall III, Richard L. Scheaffer (2010). *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Cengage Learning Editores S. A. México D. F.

## 10. Módulo I

**Módulo I**  
**Nivel conceptual y teórico de la estadística descriptiva e inferencial**

### **Propósito del Módulo**

Entender y comprender los conceptos que forman parte de la estadística: estadística descriptiva; estadística inferencial; población; muestra; tipos de muestreo; método de la investigación estadística, entre otros.

Tiempo: 4 horas teóricas y 4 horas prácticas

### **Desarrollo de la Estrategia de Aprendizaje**

El profesor expondrá el objetivo del Módulo, destacando los aspectos fundamentales del mismo y se comentará la utilidad de considerarla.

Posteriormente, se seleccionará el caso a resolver en diálogo con los alumnos, con la finalidad de enfrentarse a un problema real.

Después se formarán grupos de cinco alumnos con la finalidad de que comiencen a resolver el ejercicio, asignando las funciones que cada integrante del equipo será responsable. Se entregará un documento de la aplicación de los conceptos revisados con la finalidad de dar seguimiento al trabajo realizado, y se hará una presentación del ejercicio desarrollado ante el grupo, recibiendo la retroalimentación de sus compañeros y del profesor.

## **Sugerencias para el instructor**

La elección del caso a resolver debe ser del interés de los alumnos y, se recomienda que se tenga, por parte del docente, conocimiento de la historia del problema planteado, ya que esto contribuye a mejorar la explicación de lo que se concluya; además, se debe considerar que los alumnos realicen una investigación bibliográfica sobre el estado de la problemática planteada.

## **Fuentes documentales específicas**

- Box., G. William H. y Hunter.S. (2008) *Estadística para investigadores. México*. Editorial Reventé S. A.
- Triola, Mario F. (2013) *Estadística*. PEARSON EDUCACION, México.

## **11. Módulo II**

**Módulo II**  
**Aplicación a la economía del desarrollo regional y metropolitanos sustentables de la estadística básica.**

## **Propósito de la unidad de competencia**

Aplicar las técnicas y metodologías de la estadística básica a fenómenos que son objeto de estudio del posgrado

Tiempo: 4 horas teóricas y 8 horas prácticas

## **Desarrollo de la Estrategia de Aprendizaje**

El profesor expondrá el objetivo del Módulo, destacando los aspectos fundamentales de la misma y se comentará la utilidad de considerarla.

Posteriormente, se aplicará lo discutido en la exposición, conceptos fundamentales del módulo, a la solución del caso bajo estudio.

Conforme se vayan analizando los conceptos claves de las metodologías bajo análisis, con el software apropiado se irán realizando las estimaciones de los mismos de manera individual por cada alumno.

Se realizará una presentación del ejercicio desarrollado ante el grupo, recibiendo la retroalimentación de sus compañeros y del profesor.

### **Sugerencias para el instructor**

Debido a que en esta parte del curso ya se tiene definida la pregunta a contestar con las técnicas y metodologías de la estadística, se recomienda dar seguimiento estrecho a cada uno de los grupos para asegurarse de la aplicación de las mismas, y la comprensión cabal de todos los integrantes del equipo.

### **Fuentes documentales específicas**

- Box., G. William H. y Hunter.S. (2008) *Estadística para investigadores*. México. Editorial Reventé S. A.
- García, A. y Simón de Blas, C. (2007). *Manual de Estadística*. Madrid, España. Editorial DYKINSON.
- Levin., R y Rubin. D. (2004). *Estadística para administración y economía*. México. Pearson Prentice Hall.

## **12. Módulo III**

|  |
|--|
| <p style="text-align: center;"><b>Módulo III</b></p> <p><b>Métodos y Técnicas de la Estadística Básica</b></p> |
|--|

## **Propósito de la unidad de competencia**

Revisar, discutir y aplicar los elementos fundamentales de la estadística básica tales como: la organización y gráfica de los datos; las medidas de tendencia central; las medidas de posición de las distribuciones de datos; la prueba de hipótesis sobre los estimadores muestrales con la finalidad de hacer inferencia estadística; las principales funciones de distribución; análisis de varianza y análisis de correlación y regresión.

Tiempo: 20 horas teóricas y 20 horas prácticas

## **Desarrollo de la Estrategia de Aprendizaje**

El profesor expondrá el objetivo del Módulo, destacando los aspectos fundamentales de la misma y se comentará la utilidad de considerarla.

Posteriormente, se aplicarán todas estas medidas discutidas a los datos que se han conseguido para caracterizar el problema planteado e ir construyendo la solución al mismo.

Conforme se vayan analizando los conceptos claves de las metodologías bajo análisis, con el software apropiado se irán realizando las estimaciones de los mismos por equipo.

## **Sugerencias para el instructor**

Para este módulo, debido a que se trabajará con metodologías que implican definir causalidades entre las variables que se han seleccionado para contestar la pregunta, es necesario que cada equipo haga sus propias conjeturas, ya que al final se discutirán los resultados de cada uno de ellos y, se dialogará sobre la conveniencia de los planteamientos realizados.

## **Fuentes documentales específicas**

- Rogerson, P. (2001). *Statistical Methods for Geography*. SAGE Publications. Printed in Great Britain.
- Triola, Mario F. (2013) *Estadística*. PEARSON EDUCACION, México.
- Wackerly, Dennis D., William Mendehall III, Richard L. Scheaffer (2010). *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Cengage Learning Editores S. A. México D. F.

### 13. Módulo IV

|   |
|---|
| <p style="text-align: center;"><b>Módulo IV</b></p> <p><b>Ejercicios aplicados a los sistemas de información geográfica</b></p> |
|---|

#### **Propósito de la unidad de competencia**

Proporcionar un ejemplo práctico, donde el alumno pueda observar diversas herramientas geoestadísticas aplicadas en un caso que le permita comprender el uso de dichas herramientas en una situación de su entorno.

Tiempo: 4 horas teóricas y 4 horas prácticas

#### **Desarrollo de la Estrategia de Aprendizaje**

El profesor expondrá el objetivo del Módulo, destacando los aspectos fundamentales de la misma y se comentará la utilidad de considerarla.

Posteriormente se realizará en el salón de clase el ejercicio donde se enseñará a utilizar este tipo de software especializado para dar respuesta a problemas reales del entorno.

Se realizará una presentación del ejercicio desarrollado ante el grupo, recibiendo la retroalimentación de sus compañeros y del profesor.

### **Sugerencias para el instructor**

Para esta unidad, debido a que entre la población estudiantil se encuentran alumnos que conocen este tipo de metodologías, se recomienda incorporarlos en la explicación en el uso del software.

### **Fuentes documentales específicas**

- Andrade, M. I. & Klimsza, C., s.f. *Aplicación de un Sistema de Información Geográfica para una dirección de estadística municipal*, s.l.: s.n.
- Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0, 2014. QSIG2.2. [En línea] Available at: [http://docs.qgis.org/2.2/es/docs/training\\_manual/foreword/index.html](http://docs.qgis.org/2.2/es/docs/training_manual/foreword/index.html) [Último acceso: 1 Julio 2017].
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014. *Sistemas de Información Geográfica*, s.l.: s.n.
- Peña, J., s.f. *Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio*, s.l.: s.n.

## **14. A N E X O**

### **Programa de la unidad de aprendizaje “series de tiempo”**

Unidad de aprendizaje: **ESTADISTICA APLICADA I**

| CLAVE | PERIODO LECTIVO | HT | HP= | TH= | CRÉDITOS |
|-------|-----------------|----|-----|-----|----------|
|       | 1°              | 2  | 2   | 4   | 6        |

Elaboró: **Dra. María del Carmen Salgado Vega**

Fecha: Agosto 2010

**Propósito:**

Contribuir a la formación genérica del estudiante y fortalecer sus competencias disciplinarias en el campo de la estadística. En consecuencia, el alumno dominará los principios de la estadística descriptiva e inferencial y su aplicación a los sistemas de Información geográfica, fenómenos regionales, metropolitanos y sustentables

**Contenido Temático y Sintético:**

**Modulo I**

Nivel conceptual y teórico de la estadística descriptiva e inferencial

**Modulo II**

Aplicación a la economía del desarrollo regional y metropolitanos sustentables de la estadística básica.

**Modulo III**

Métodos y técnicas de la estadística básica

**Modulo IV**

Ejercicios aplicados a los sistemas de información geográfica

**EVALUACIÓN**

Lecturas controladas (10%) y exposición de trabajos (15%).....25 %

Examen parcial.....30%

Trabajos escritos.....45%

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Box., G. William H. y Hunter.S. (2008) *Estadística para investigadores. México.* Editorial Reventé S. A.
- García, A. y Simón de Blas, C. (2007). *Manual de Estadística.* Madrid, España. Editorial DYKINSON.
- Levin., R y Rubin. D. (2004). *Estadística para administración y economía. México.* Pearson Prentice Hall.
- Rogerson, P. (2001). *Statistical Methods for Geography.* SAGE Publications. Printed in Great Britain.
- Mendenhall,W. y Reinmuth, J. (2005). *Estadística para administración y economía.* México. Grupo Editorial Iberoamérica.