INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO

JAPÓN

Amor al conocimiento

GUÍA METOLÓGICA

ESTADÍSTICA III

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

COMPILADOR: ING. KARINA JÁCOME

2019

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR JAPÓN
GUIA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE

<table>
<tr><td>Nombre de la Asignatura: Estadística III</td><td>Componentes del Aprendizaje</td><td>Docencia: 10
Practicas: 10
Trabajo Autónomo: 10</td></tr>
<tr><td colspan="3">Resultado del Aprendizaje:

Las metodologías para el desarrollo de las competencias propuestas en la asignatura, deben seleccionarse considerando que el estudiante es el que construye los aprendizajes, a través de su participación activa y la mediación pertinente del profesor. En tal virtud, se aplicará el Método Socrático, y cuyos resultados se basan en el propósito principal que es el presentar la estadística III aplicada desde el punto de vista de sus aplicaciones, sin detenerse en demostraciones ni profundizar en temas muy especializados. Como dice Mood: «La estadística es la tecnología de la investigación científico; es decir, que el estudiante sea capaz de recolectar datos, ordenarlos, calcularlos, analizarlos e interpretarlos para la debida toma de decisiones presentadas en la carrera de parvularia (centro infantiles).</td></tr>
<tr><td colspan="3">Docente de Implementación:</td></tr>
<tr><td>Ing. Karina Jácome</td><td colspan="2">Duración: 30 horas</td></tr>
</table>

Unidades	Competencia	Resultados de Aprendizaje	Actividades	Tiempo de Ejecución

MODELO DE PROBABILIDAD **1 Variable Aleatoria Discreta** 1.1 Distribución Binomial • Generalidades • Concepto • Fórmulas • Ejemplos, problemas • Ejercicios 1.2 Distribución Poisson • Generalidades • Concepto • Fórmulas • Ejemplos, problemas • Ejercicios 1.3 Distribución Hipergeométrica • Generalidades • Concepto • Fórmulas	• Conocer, definir y describir los diferentes fundamentos relativos a la estadística aplicada • Reconoce el entorno la estadística aplicada y las relaciones con otras ciencias • Analiza la teoría del pensamiento estadístico y las variables que se emplea en el análisis	• Describe la ciencia investigativa y las técnicas de gestión	Leer reflexiva y críticamente los contenidos de la unidad 1 Elaborar resúmenes, esquemas. Interactuar en la PAO. Participar en el foro de presentación	45

• Ejemplos, problemas • Ejercicios				

2. Variables Aleatorias Continuas 2.1 Distribución Normal • Generalidades • Concepto • Fórmulas • Ejemplos, problemas • Ejercicios	• Analiza y diferencia las medidas que se encuentran dispersas en la tabla de distribución • Conocer las diferentes fórmulas y cálculos que se pueden aplicar • Define y analiza a la estadística aplicada de diferentes puntos de vista	• Comprende la conceptualización de la estadística y su dispersión y los aportes a la sociedad con la comprensión de problemas en la carrera de parvularia, instituciones como centros infantiles que pueden darse solución.	Leer reflexiva y críticamente los contenidos de la unidad 2 Elaborar resúmenes, esquemas. Interactuar en la PAO. Participar en el foro de presentación	60

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RELACIONADOS

No aplica

3. UNIDADES TEÓRICAS

INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA III

Se denomina estadística al área de la estadística que se ocupa de inferir resultados sobre una población a partir de una o varias muestras. Es la parte de la estadística que se aplica en cualquier otra rama externa a ella, como psicología, medicina, sociología, historia, biología, mercadotecnia, etc.

Los parámetros poblacionales son estimados mediante funciones denominadas "estimadores" o "estadísticos". La estimación de éstos, se hace basándose en la estimación estadística y puede ser puntual, por intervalos o de contraste de hipótesis. En una estimación puntual se obtiene un solo valor con una confianza nula, como cuando se dice que la estatura media de tal población es de 1,72m. En la estimación por intervalos, el nivel de confianza depende de la amplitud del intervalo, es cuando se afirma que el 95% de tal población mide menos de 1,96m. El contraste de hipótesis consiste en verificar estadísticamente si una suposición acerca de una población es cierta o falsa.

La estadística III se apoya totalmente en la utilización de paquetes estadísticos que ayudan a resolver problemas de índole estadística (probabilidades), acortando dramáticamente los tiempos de resolución. Es por esto que en muchas facultades se enseña a utilizar estos programas estadísticos sin que, a veces, el alumno entienda, ni tenga la necesidad de entender cómo funcionan. Cuando se hace la comprobación matemáticamente se hace la fórmula para sacar la mediana, media, la moda, etc.

MODELO DE PROBABILIDAD

1. **VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS.** En ocasiones, algunas variables aleatorias siguen distribuciones de probabilidad muy concretas, como por ejemplo el estudio a un colectivo numeroso de individuos que se modelizan por la distribución "Normal". Estudiaremos algunas de las distribuciones o modelos de probabilidad más importantes y que después nos resultarán muy útiles para el tema de la Estimación. Como hemos visto, las variables pueden ser discretas o continuas; por ello, también las distribuciones podrán ir asociadas a variables aleatorias discretas o continuas.

Se dice que una variable aleatoria es discreta si toma un numero finito o a lo más numerable de valores:

$$X \in \{x_k\,,\ k \in K \subset \mathbb{N}\}\ .$$

En este caso la ley de la variable aleatoria X es la ley de probabilidad sobre el conjunto de los valores posibles de X que asocia la probabilidad $\mathbb{P}[X = x_k]$ al singleton $\{x_k\}$.

En la práctica el conjunto de los valores que puede tomar X es $\mathbb{N}$ o una parte de $\mathbb{N}$.

Determinar la ley de una variable aleatoria discreta es:

1. Determinar el conjunto de los valores que puede tomar X.
2. Calcular $\mathbb{P}[X = x_k]$ para cada uno de estos valores x_k.

1.1 Distribución Binomial

Es una extensión de la distribución de Bernouilli. Supongamos que se repite un experimento "n" veces de forma idéntica e independiente. Los resultados de cada realización del experimento se clasifican en dos categorías (como en el caso de Bernouilli), una será la probabilidad de éxito p, y otra q=1-p, la de fracaso. Así, por tanto, sea X una variable aleatoria discreta, se dice que se distribuye como una distribución binomial de parámetros (n,p). Siempre se debe de verificar que n>1 y que p tome valores entre 0 y 1.

- **Fórmulas**

$$p_K = P[X = k] = \binom{n}{k} \cdot p^K \cdot q^{n-k} = \frac{n!}{(n-k)!\,k!} \cdot p^K \cdot q^{n-k}$$

- p k es la probabilidad de que nuestra variable aleatoria binomial sea igual a K, es decir, tengamos K éxitos.
- p es la probabilidad de éxito de un solo ensayo
- q=1-p es la probabilidad de fallo en un solo ensayo.

- **Ejercicios**

a. El temario de una oposición consta de 90 temas y un opositor sólo sabe 30 de ellos. Se eligen al azar dos temas. a) Calcula la probabilidad de que el opositor no sepa ninguno. b) ¿Cuál es la probabilidad de que sepa por lo menos uno?

<u>Solución:</u>

X= "N° de temas que sabe el opositor".

n= 2 temas independientes.

$p=P(\text{saber})= \frac{30}{90}=\frac{1}{3}$ $\qquad X \in B\left(2,\frac{1}{3}\right)$

$q=P(\text{no saber})= \frac{2}{3}$

a) $P(X=0)=\binom{8}{0}\left(\frac{1}{3}\right)^0 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^8 = 1 \cdot 1 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^8 = 0{,}039$

b) $P(X \geq 1)=1-P(X=0)=1\text{-}0{,}039=0{,}961$

b. En una asociación juvenil el 60% de los socios juegan al balonmano. En un momento dado se trata de reunir gente para formar un equipo, por lo que se pregunta a un grupo de 20 socios si practican dicho deporte. a) Describe la variable aleatoria que representa el número de individuos del grupo que lo practican. b) ¿Cuál es la probabilidad de que en el grupo haya tres o más personas que jueguen al balonmano? ¿Cuántos socios del grupo se espera que lo practiquen?

a) X= "N° de socios que practican el balonmano".

n= 20 socios independientes.
p=P(practicar el balonmano)=0,6
q=P(no practicar el balonmano)=0,4

$$X \in B(20{,}0.6)$$

b) $P(X \geq 3) = 1 - P(X < 3) = 1 - P(X=0) - P(X=1) - P(X=2)$

$$P(X=2) = \binom{20}{2} 0{,}6^2 \cdot 0{,}4^{18} = 190 \cdot 0{,}36 \cdot 6{,}87 \cdot 10^{-8} = 4{,}7 \cdot 10^{-6}$$

$$P(X=1) = \binom{20}{1} 0{,}6^1 \cdot 0{,}4^{19} = 20 \cdot 0{,}6 \cdot 2{,}75 \cdot 10^{-8} = 3{,}3 \cdot 10^{-7}$$

$$P(X=0) = \binom{20}{0} 0{,}6^0 \cdot 0{,}4^{20} = 1 \cdot 1 \cdot 1{,}1 \cdot 10^{-8} = 1{,}1 \cdot 10^{-8}$$

$$P(X \geq 3) = 1 - 1{,}1 \cdot 10^{-8} - 3{,}3 \cdot 10^{-7} - 4{,}7 \cdot 10^{-6} = 0{,}999995$$

Número esperado de socios del grupo que se espera que practiquen el balonmano:

$20 \cdot 0{,}6 = 12$ socios

1.2 Distribución Poisson

Esta es una distribución discreta de gran utilidad sobre todo en procesos biológicos, donde X suele representar el número de eventos independientes que ocurren a velocidad constante en un intervalo de tiempo o en un espacio. Así, por tanto, sea X una variable aleatoria discreta, se dice que se distribuye como una distribución de Poisson.

Muchas variables aleatorias discretas corresponden a conteos de objetos con una característica, relativamente rara, dentro de un conjunto grande de objetos: átomos de un isótopo, moléculas de un elemento químico, bacterias, virus, individuos que poseen un gen especial... Con frecuencia se emplea una ley de Poisson como modelo para estos conteos.

Una variable aleatorio sigue una ley de Poisson de parámetro $\lambda > 0$ si ella toma sus valores en $\mathbb{N}$ y si para todo $k \in \mathbb{N}$.

- Fórmulas

$$P\left(x\right) = \frac{\mu^{x}.e^{-\mu}}{x!}$$

donde:

- Nuestra variable aleatoria discreta puede tomar los valores: $x = 0, 1, 2, 3 \ldots$
- μ donde es la media del número de sucesos en el intervalo que estemos tomando, ya sea de tiempo, distancia, volumen, etc. Es importante entender que este valor es una media en el sentido estrictamente estadístico de la palabra y como tal se calculará mediante dicha expresión y no debe calcularse nunca con una regla de proporcionalidad o regla de tres.
- Se debe cumplir la condición de normalización $\sum_{x=0}^{\infty} P\left(x\right) = 1$
- La desviación típica es $\sigma = \sqrt{\mu}$
- Cuando realizamos un experimento contando sucesos y obtenemos un valor x, su error vendrá determinado por la raíz de x. $x \pm \sqrt{x}$

La distribución de Poisson debe de cumplir los siguientes requisitos:

- La variable discreta x es el número de ocurrencias de un suceso durante un intervalo (esto es la propia definición que hemos dado anteriormente).

- Las ocurrencias deben ser aleatorias y no contener ningún vicio que favorezca unas ocurrencias en favor de otras.
- Las ocurrencias deben estar uniformemente distribuidas dentro del intervalo que se emplee.

- **Ejercicios**

a. Si un banco recibe en promedio 6 cheques sin fondo por día, ¿cuáles son las probabilidades de que reciba, a) cuatro cheques sin fondo en un día dado, b) 10 cheques sin fondos en cualquiera de dos días consecutivos?

Solución:

a) x = variable que nos define el número de cheques sin fondo que llegan al banco en un día cualquiera = 0, 1, 2, 3, ..., etc, etc.

λ = 6 cheques sin fondo por día

ε = 2.718

$$p(x = 4, \lambda = 6) = \frac{(6)^4(2.718)^{-6}}{4!} = \frac{(1296)(0.00248)}{24} = 0.13392$$

b) x= variable que nos define el número de cheques sin fondo que llegan al banco en dos días consecutivos = 0, 1, 2, 3, ..., etc., etc.

λ = 6 x 2 = 12 cheques sin fondo en promedio que llegan al banco en dos días consecutivos

Nota: λ siempre debe de estar en función de x siempre o dicho de otra forma, debe “hablar” de lo mismo que x.

$$p(x = 10, \lambda = 12) = \frac{(12)^{10}(2.718)^{-12}}{10!} = \frac{(6.1917364E10)(0.000006151)}{3628800} = 0.104953$$

1.3 Distribución Hipergeométrica

La ley hipergeométrica es la ley de ``captura sin reposición''. En una población de tamaño $N$, se extrae al azar una muestra (subconjunto) de tamaño $n$. Entre los $N$ individuos de la población hay $m$ que están ``marcados'' (poseen una cierta característica). El número X de individuos marcados entre los n individuos seleccionados, sigue la ley hipergeométrica de parámetros N, m y n. La variable aleatoria X toma sus valores en el conjunto $\{0,\ldots,n\}$, y para todo $k \in \{0,\ldots,n\}$.

En la distribución binomial siempre aseguramos la independencia, es decir, el muestreo se realiza con reemplazamiento y la probabilidad de éxito es constante en cada una de las pruebas. Supongamos que esto no ocurre, no hay reemplazamiento y la variable aleatoria sigue otro tipo de distribución.

- **Fórmulas**

$$P(X=x) = \frac{\binom{d}{x}\binom{N-d}{n-x}}{\binom{N}{n}},$$

Donde (N) es el tamaño de población, (n) es el tamaño de la muestra extraída, (d) es el número de elementos en la población original que pertenecen a la categoría deseada y (x) es el número de elementos en la muestra que pertenecen a dicha categoría. La notación $\binom{a}{x}$ hace referencia al coeficiente binomial, es decir, el número de combinaciones posibles al seleccionar (x) elementos de un total (a).

- **Ejercicios**

a. De un lote de 40 microcomponentes, cada uno se denomina aceptable si no tiene más de tres defectuosos. El procedimiento para muestrear el lote es la selección de cinco componentes al azar y rechazar el lote si se encuentra un componente defectuoso. ¿Cuál es la probabilidad de que se encuentre exactamente un defectuoso en la muestra si hay tres defectuosos en todo el lote?

$k = 1$ $\quad n = 5$

$N = 40$ $\quad m = 3$

$$p(X = k) = \frac{\binom{m}{k}\binom{N-m}{n-k}}{\binom{N}{n}}$$

$$p(X = 1) = \frac{\binom{3}{1}\binom{37}{4}}{\binom{40}{5}}$$

$$p(x = 1) = \frac{(3C1)(37C4)}{(40C5)}$$

$$p(x = 1) = \frac{\frac{3!}{1!} * \frac{37!}{4!}}{\frac{40!}{5!}}$$

$$p = \frac{\frac{(3*2*1)}{(1)(2*1)} * \frac{(37*36*35*34*333*32\ldots)}{(4*3*2*1)}}{\frac{(40*39*38*37*36*35\ldots)}{(5*4*3*2*1)}}$$

$$p = (x = 1) = \frac{(3)(66045)}{(658008)}$$

$$p = 0.3011$$

Variables Aleatorias Continuas

Una variable aleatoria continua es una función X que asigna a cada resultado posible de un experimento un número real. Si X puede asumir cualquier valor en algun intervalo I (el intervalo puede ser acotado o desacotado), se llama una variable aleatoria continua. Si puede asumir solo varios valores distintos, se llama una variable aleatoria discreta.

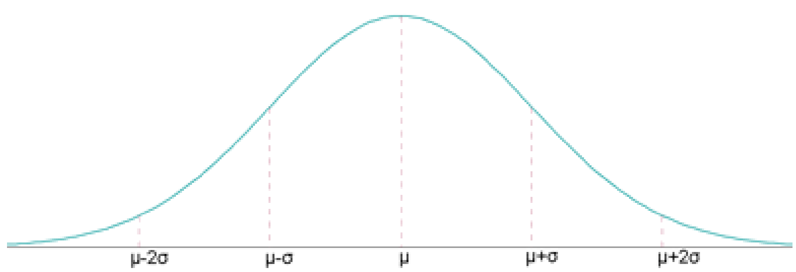
Una variable aleatoria *X* es continua si su función de distribución es una función continua.
En la práctica, se corresponden con variables asociadas con experimentos en los cuales la variable medida puede tomar cualquier valor en un intervalo: mediciones biométricas, intervalos de tiempo, áreas, etc.

- Resultado de un generador de números aleatorios entre 0 y 1. Es el ejemplo más sencillo que podemos considerar, es un caso particular de una familia de variables aleatorias que tienen una distribución uniforme en un intervalo [a, b]. Se corresponde con la elección al azar de cualquier valor entre a y b.

- Estatura de una persona elegida al azar en una población. El valor que se obtenga será una medición en cualquier unidad de longitud (m, cm, etc.) dentro de unos límites condicionados por la naturaleza de la variable. El resultado es impredecible con antelación, pero existen intervalos de valores más probables que otros debido a la distribución de alturas en la población. Más adelante veremos que, generalmente, variables biométricas como la altura se adaptan un modelo de distribución denominado distribución Normal y representado por una campana de Gauss.

Distribución Normal

Una distribución normal de media μ y desviación típica σ se designa por N(μ, σ). Su gráfica es la campana de Gauss:



- **Fórmulas**

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

Una variable aleatoria continua, X, sigue una distribución normal de media μ y desviación típica σ, y se designa por N(μ, σ), si se cumplen las siguientes condiciones.

- **Ejercicios**

La temperatura durante setiembre está distribuida normalmente con media 18,7ºC y desviación standard 5ºC. Calcule la probabilidad de que la temperatura durante setiembre esté por debajo de 21ºC.

Resolución. $\mu = 18{,}7ºC \quad \sigma = 5ºC \quad X = 21ºC$

$$Z = \frac{X-\mu}{\sigma} = \frac{21-18{,}7}{5} = \frac{2{,}3}{5} = 0{,}46$$

Ahora vamos a la tabla y para el valor de Z = 0,46 tenemos que la probabilidad es de 0,6772

0,46

Z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	[illegible]8238	0,8264	[illegible]	0,8315	0,8340	[illegible]	0,8389
	0,00	0,01	[illegible]	[illegible]	0,04		0,06	0,07		0,09
[illegible]	0,8413	[illegible]		[illegible]	[illegible]		[illegible]8554	[illegible]		[illegible]621

- Base de consulta

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
Apuntes de Cálculo de Probabilidades	CUESTA ALBERTOS	original	(2006)	Español	
Cálculo de Probabilidades 2..	VELEZ IBARROLA, R.	original	(2004)	Madrid	Ediciones Académicas
Weighing the odds: A course in probability and statistics. Cambridge University Press.	WILLIAMS, D.	Original	(2001).	Español	Cambridge

4. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE 1: Análisis y Planeación
Descripción: Las estrategias que se llevaran a cabo para fomentar el aprendizaje, se basa en la estrategia de ensayo (escrito y hablado) que va de la mano con la estrategia de comprensión y conjuntamente son una guía para adaptar a la conducta (práctica); además la estrategia de organización será realizada en textos, esquemas y subrayados.
Ambiente(s) requerido: Ambiente Económico/Institucional/empresarial.
Material (es) requerido: • Clases magistrales Conferencias • Trabajos prácticos individuales y grupales. • Conversatorios mediante el Método Socrático • Investigaciones en bibliotecas, Internet y de campo • Desarrollo de Glosarios de Términos Técnicos • Presentaciones apoyadas en el uso de las TIC's
Docente: Ing. Karina Jácome

5. ACTIVIDADES

Actividad 1

Controles de lectura

Verificación de actividades

1. Exposiciones (presenciales)
2. Lectura de libro guía
3. Trabajo en grupo
4. Participación en el foro sobre temas de lectura

Actividad 2

Videoconferencia

Verificación de actividades

1. CD
2. Asistencia estudiantes
3. Participación en el foro sobre temas de lectura

Se presenta evidencia física y digital con el fin de evidenciar en el portafolio de cada aprendiz su resultado de aprendizaje. Este será evaluable y socializable

6. EVIDENCIAS Y EVALUACIÓN

Tipo de Evidencia	**Descripción (de la evidencia)**
De conocimiento	Ensayo expositivo grupal de lecturas Definición del tema de investigación
Desempeño	Trabajo grupal presentación del trabajo sobre indicadores macroeconómicos
De Producto	Trabajo de realizado (tareas)

Criterios de Evaluación (Mínimo 5 Actividades por asignatura)	Actividad 1: Deberes escritos 10% y sustentación 10% Actividad 2: Deberes virtuales y foros, videoconferencia 10% y sustentación 10% Actividad 3: Exposiciones en grupo10% y sustentación 10% Actividad 4: Trabajo grupal en clase 10% y sustentación 10% Actividad 5: pruebas orales 10% y sustentación 10%

Elaborado por: Ing. Karina Jácome	**Revisado Por:** Mgs. Lucía Bgnini	**Reportado Por:** Abg. Milton Altamirano

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
JAPÓN
Amor al conocimiento

Guía Metodológica Estadística III
Carrera Administración de empresas
Ing. Karina Jácome
2019

Coordinación Editorial Dirección:
Lucía Begnini Dominguez.
Coordinación Editorial:
Milton Altamirano Pazmiño, Alexis Benavides.
Diagramación: Sebastián Gallardo.
Corrección de Estilo: Lucía Begnini.
Diseño: Sebastián Gallardo.
Instituto superior tecnológico Japón
AMOR AL CONOCIMIENTO