



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ECONOMÍA**  
**MAESTRÍA EN ESTUDIOS SUSTENTABLES REGIONALES Y**  
**METROPOLITANOS**



**MATERIAL AUDIOVISUAL**  
**DIAPOSITIVAS**

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:**  
**ESTADÍSTICA APLICADA I**

**MODULO II**  
**APLICACIÓN A LA ECONOMÍA DEL DESARROLLO REGIONAL Y**  
**METROPOLITANOS SUSTENTABLES DE LA ESTADÍSTICA BÁSICA**

**ELABORADO POR: RICARDO RODRÍGUEZ MARCIAL**

**OCTUBRE, 2017**



# GUÍA DE USO DE LAS DIAPOSITIVAS

Estas diapositivas son un auxiliar para el trabajo en clase de la asignatura de Estadística Aplicada I, que se imparte en la Maestría en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos. Contribuirán a destacar los elementos esenciales del contenido del segundo módulo.



## **MÓDULO II**

**APLICACIÓN A LA ECONOMÍA DEL  
DESARROLLO REGIONAL Y  
METROPOLITANOS SUSTENTABLES DE LA  
ESTADÍSTICA BÁSICA**



# INDICE

1.- Objetivo del Módulo

2.- Introducción

3.- Importancia de la herramienta estadística en el Desarrollo Regional

Ejemplo práctico I

Ejemplo práctico II

Ejemplo práctico III

Conclusiones

Bibliografía

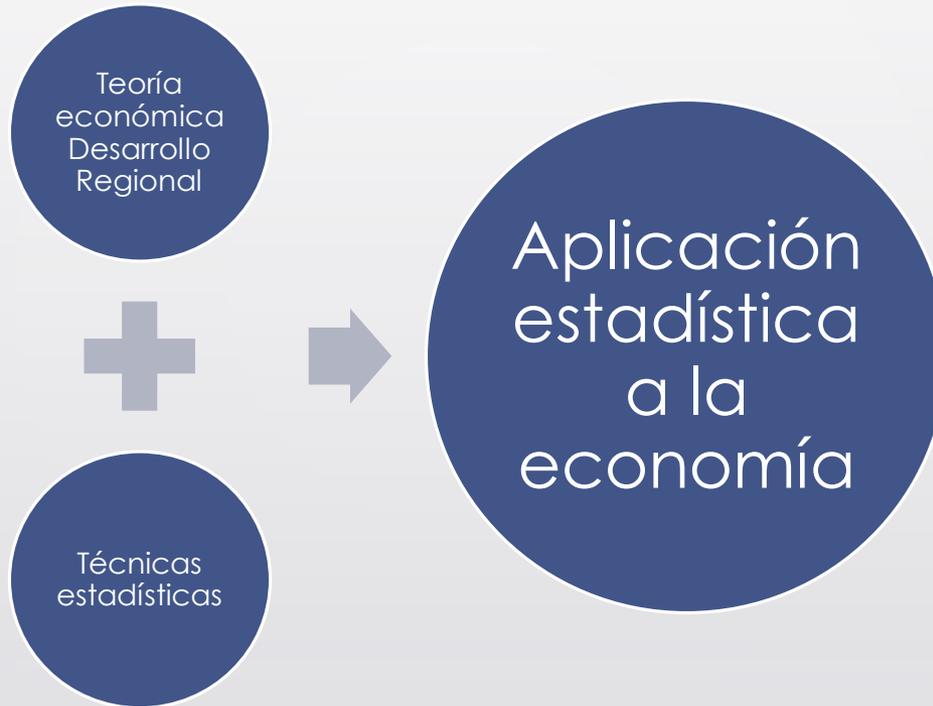


## 1.- Objetivo del módulo

- Proporcionar al estudiante, las herramientas estadísticas necesarias para su aplicación en temas de desarrollo regional y metropolitanos sustentables.



# 2.- Introducción



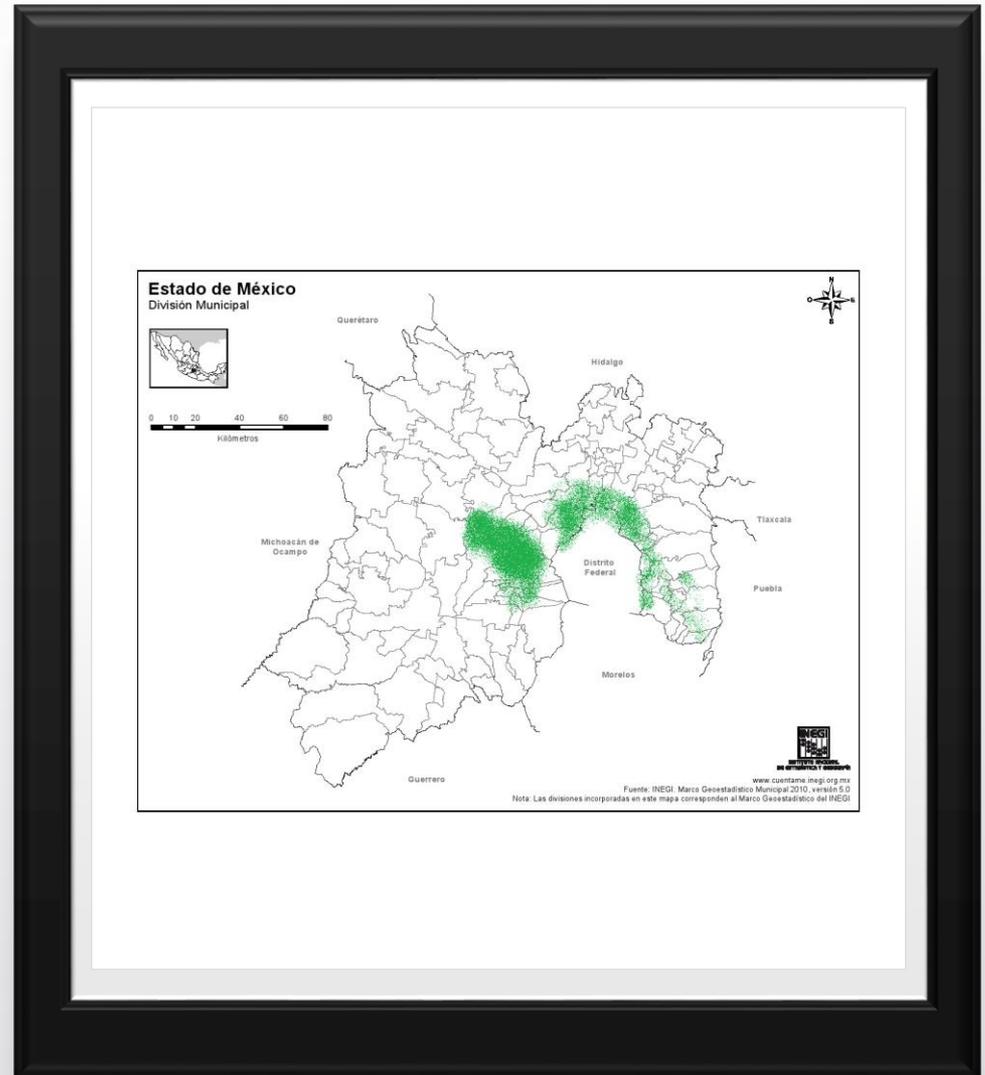


### **3.- Importancia de la herramienta estadística en el Desarrollo Regional**

La estadística como herramienta, permite a los hacedores de política tomar las decisiones correctas para el sano cumplimiento de metas de desarrollo

# Ejemplo práctico I

- Supóngase que se desea conocer la estructura de las aglomeraciones productivas en el Estado de México.





# Procedimiento





## Establecimiento del modelo e identificación de datos(variables)

$E_{ij}$  = Empleo del sector  $i$  en el municipio  $j$ ;

$E_j$  = Empleo manufacturero del municipio  $j$ ;

$E_{iM}$  = Empleo del sector  $i$  en el Estado de México;

$E_M$  = Empleo manufacturero en el Estado de México;

$X_k$  = Proporción acumulada de municipios contabilizados;

$Y_k$  = Proporción acumulada del empleo aportado en la actividad  $i$  por los municipios contabilizados;

$QL_{ij}$  = Coeficiente de Localización de la actividad  $i$  en el municipio  $j$ ;

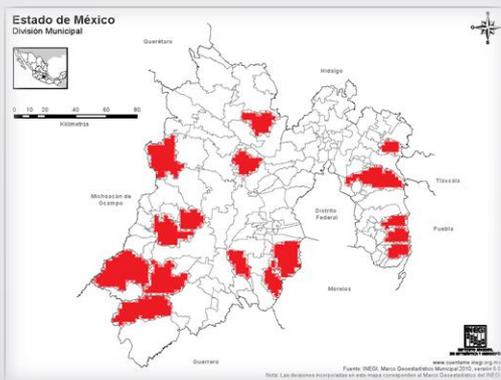
$PR$  = Índice de participación Relativa del municipio  $j$  y la actividad  $i$ ;

$HH$  = Coeficiente Hirschman – Herfindahl de la actividad  $i$  y el municipio  $j$ ;

# Realizar inferencia estadística

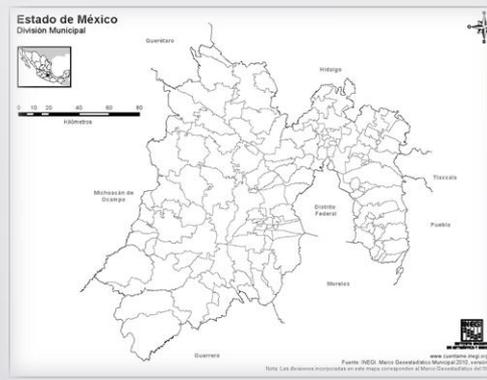
## Realizar inferencia

- No se conocen todos los datos de todos los municipios



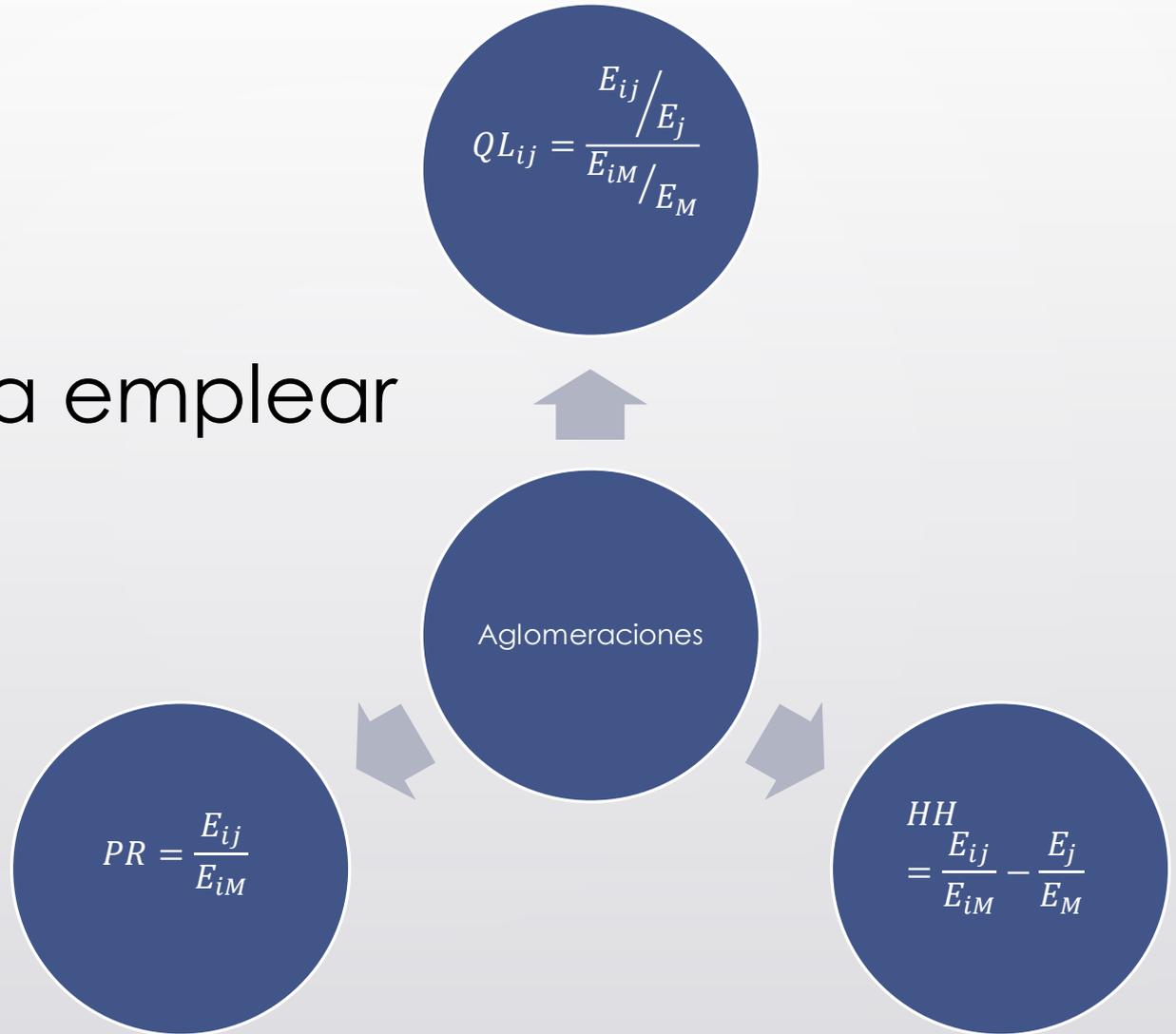
## No realizar inferencia

- Se conocen todos los datos de los municipios





# Estadísticos a emplear





# Conclusiones de los Estadísticos

- Si  $QL > 1$ , entonces el sector en el municipio tiene mayor peso que en la región;
- El valor PR indica la participación del municipio en la economía estatal. Mientras mayor sea el valor, mayor participación estatal;
- Si el índice HH es positivo, se indica que la actividad económica tiene fuerte importancia en el municipio.



## Ejemplo Toluca

Concepto	Valor
Empleo total Estatal	2,023,837
Empleo total Toluca	221,323
Empleo total de la actividad económica "Fabricación de equipos de transporte" estatal	46,005
Empleo total de la actividad económica "Fabricación de equipos de transporte" Toluca	15,870
Coeficiente de Localización	3.154429
Coeficiente de Participación Relativa	0.344962
Índice HH	0.235604
Participación de actividad	0.071705

Empleo, participaciones relativas e indicadores del Municipio de Toluca. Fuente: elaboración propia con datos del Censo Económico 2014 (INEGI)



## Ejemplo Toluca

- Para el caso de la actividad económica *Fabricación de equipos de transporte*, el municipio aporta con el 33% del empleo de toda la entidad (*PR*)
- El Coeficiente de Localización (3.15) indica que esta actividad toma mayor importancia para el municipio de Toluca que para el Estado.
- El índice HH, al ser mayor que 0, indica que esta actividad es importante para el municipio.



## Ejemplo Nezahualcóyotl

Concepto	Valor
Empleo total Estatal	2,023,837
Empleo total Nezahualcóyotl	12,607
Empleo total de la actividad económica "Fabricación de equipos de transporte" estatal	46,005
Empleo total de la actividad económica "Fabricación de equipos de transporte" Nezahualcóyotl	106
Coeficiente de Localización	0.3698832
Coeficiente de Participación Relativa	0.0023041
Índice HH	-0.0039251
Participación de actividad	0.0084080

**Empleo, participaciones relativas e indicadores del Municipio de Nezahualcóyotl. Fuente: elaboración propia con datos del Censo Económico 2014 (INEGI)**



## Ejemplo Nezahualcóyotl

- Para el caso de la actividad económica *Fabricación de equipos de transporte*, el municipio aporta con el 0.23% del empleo de toda la entidad (*PR*)
- El Coeficiente de Localización (0.369) indica que esta actividad tiene mayor importancia en el Estado que en el propio municipio
- El índice HH, al ser menor que 0, indica que esta actividad no resulta importante para el municipio.



## Ejemplo práctico II

- Supóngase que se desea conocer la relación de empleo entre la industria alimenticia respecto a la manufacturera

$$\begin{aligned} & \textit{Relación} \\ & = \frac{\textit{Empleo}_{\textit{Industrias Alimenticias},j}}{\textit{Empleo}_{\textit{Industrias manufactureras},j}} \end{aligned}$$



## Ejemplo II

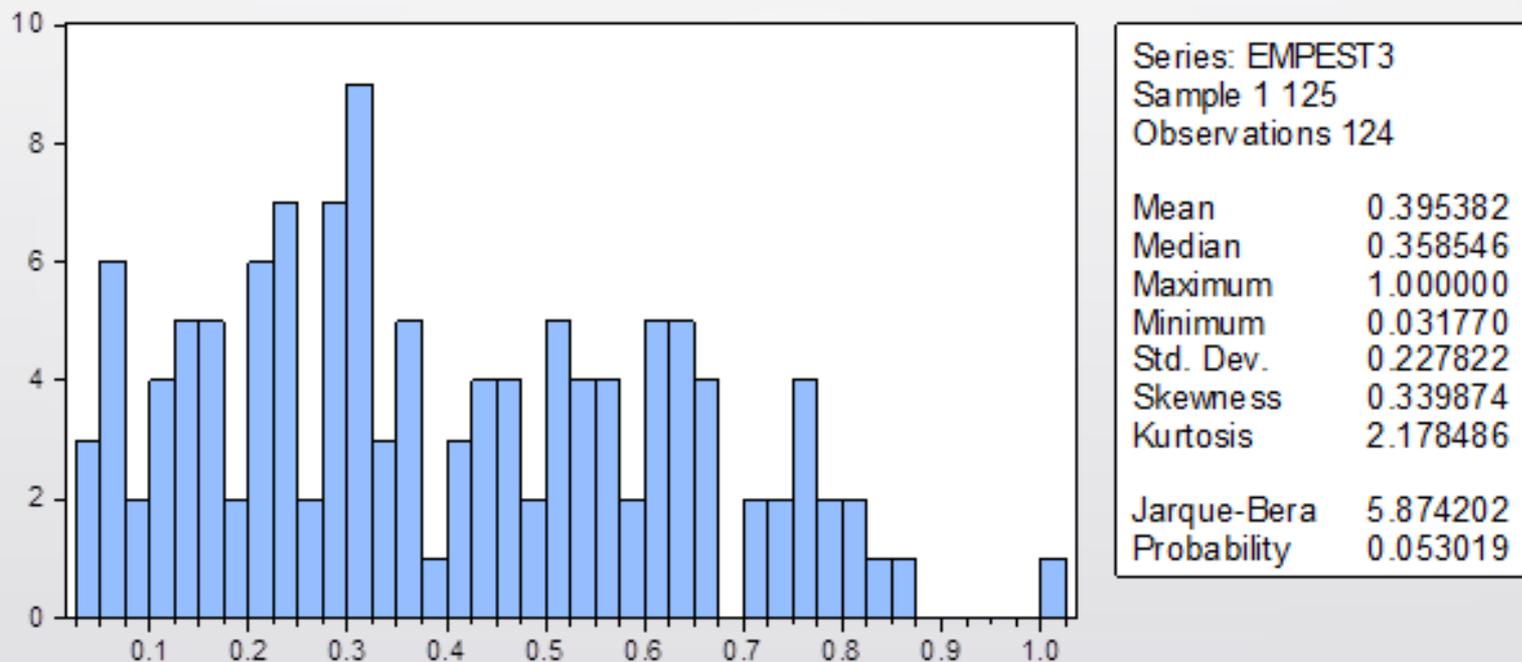
- Supóngase que no se conocen los datos de los 125 municipios y sólo se conocen los datos de 25. Se desea averiguar que porcentaje de la industria manufacturera se dedica a la producción de alimentos, es decir:

$$\begin{aligned} \text{Relación} &= \frac{\text{Empleo}_{\text{Industrias Alimenticias},j}}{\text{Empleo}_{\text{Industrias manufactureras},j}}, j \\ &= 1,2 \dots 25 \end{aligned}$$

# Muestra de 25 municipios

Clave y nombre del municipio	Proporción $\frac{\text{Empleo}_{\text{Industrias Alimenticias},j}}{\text{Empleo}_{\text{Industrias manufactureras},j}}$
004 Almoloya de Alquisiras	0.8046
008 Amatepec	0.6312
011 Atenco	0.2377
014 Atlacomulco	0.0789
017 Ayapango	0.3636
022 Cocolitlán	0.6000
024 Cuautitlán	0.1649
028 Chiautla	0.2911
032 Donato Guerra	0.8378
038 Isidro Fabela	0.7674
047 Jiquipilco	0.7533
049 Joquicingo	0.6645
055 Mexicaltzingo	0.6552
057 Naucalpan de Juárez	0.0733
063 Ocuilan	0.5789
068 Ozumba	0.4235
071 Polotitlán	0.2416
077 San Simón de Guerrero	0.4118
081 Tecámac	0.2700
088 Tenancingo	0.6009
093 Tepetlaoxtoc	0.1553
096 Tequixquiac	0.4522
101 Tianguistenco	0.0479
107 Tonalco	0.5274
117 Zacualpan	0.7237
Media	0.4543
Desviación estándar	0.2498

# Test de normalidad para inferencia





# Realizar inferencia

(Intervalos de confianza)

$$P\left(\bar{X} - t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}}\right) = 1 - \alpha$$

$$P\left(0.4543 - 2.064 \left(\frac{0.2498}{\sqrt{25}}\right) < \mu < 0.4543 + \right.$$



# Realizar inferencia

Con los datos obtenidos, se concluye que el intervalo de confianza se ubica entre  $[0.3511, 0.5574]$ . Lo cual indica, que se puede suponer, con un 95% de confianza de que dicho intervalo contiene a la media poblacional.



## Ejemplo III

- Supóngase que no se conocen los datos de los 125 municipios y sólo se conocen los datos de 35. Se desea demostrar que el estimador de la segunda muestra es mejor que el de la primera muestra (de 25 municipios)

# Muestra de 35 municipios

Clave y nombre del municipio	Proporción Empleo Ind. Alim./empleo Ind. Man.
004 Almoloya de Alquisiras	0.8046
005 Almoloya de Juárez	0.2772
008 Amatepec	0.6312
010 Apaxco	0.1775
011 Atenco	0.2377
014 Atzacmulco	0.0789
017 Ayapango	0.3636
020 Coacalco de Berriozábal	0.3263
022 Cocotitlán	0.6000
024 Cuautitlán	0.1649
026 Chapa de Mota	0.2134
028 Chiautla	0.2911
032 Donato Guerra	0.8378
035 Huehuetoca	0.0703
038 Isidro Fabela	0.7674
040 Ixtapan de la Sal	0.4885
042 Ixtlahuaca	0.1795
045 Jilotepec	0.0318
047 Jiquipilco	0.7533
049 Joquicingo	0.6645
055 Mexicaltzingo	0.6552
057 Naucalpan de Juárez	0.0733
063 Ocuilan	0.5789
068 Ozumba	0.4235
071 Polotitlán	0.2416
076 San Mateo Atenco	0.2246
077 San Simón de Guerrero	0.4118
081 Tecámac	0.2700
086 Temascaltepec	0.7091
088 Tenancingo	0.6009
093 Tepetlaoxtoc	0.1553
096 Tequixquiac	0.4522
101 Tianguistenco	0.0479
107 Tonalico	0.5274
117 Zacualpan	0.7237
Media	0.4016
Desviación estándar	0.2487



# Sesgo

$$X_{25} = 0.4543$$

$$X_{35} = 0.4016$$

$$\mu = 0.3953$$

Si bien, el estimador de la segunda muestra se aproxima más a la media poblacional, ambos presentan un sesgo



# Eficiencia

$$\sigma_{25} = 0.2498$$

$$\sigma_{35} = 0.2487$$

Como la desviación estándar de la segunda muestra es inferior a la de la primera. Se concluye que el estimador de la segunda muestra es más eficiente que la primera.



# Consistencia

Mientras más se amplia la muestra, más se acerca el estimador al parámetro. Recordando los valores de los estimadores y el parámetro, se observa que al añadir 10 elementos, el estimador se redujo acercándose a la media poblacional.

$$X_{25} = 0.4543$$

$$X_{35} = 0.4016$$

$$\mu = 0.3953$$



# Conclusiones

- El uso de herramientas estadísticas permite a los hacedores de política observar cuantitativa y cualitativamente los fenómenos económicos de la región
- La herramienta estadística ofrece al investigador, la opción de realizar inferencia para el caso en que no se tenga el conocimiento de todos los datos de la población



# Conclusiones

- Permite elaborar una gran variedad de modelos estadísticos que permitan al investigador generar la información necesaria para entender un amplio entorno económico.
- En conjunto con la teoría económica, de desarrollo regional, entre otras; es posible generar e interpretar un universo numérico con una pequeña muestra de datos.



# Bibliografía:

1. Anderson, D., Sweeney, D. y Williams, T. (1999) Estadística para Administración y Economía. Séptima Edición. International Thompson Editores. México
2. Kohler, H. (1999). Estadística para Negocios y Economía. Segunda Reimpresión. Compañía Editorial Continental, S. A. de C. V. México.
3. Mendenhall, W., Wackerly D. y Scheaffer, R. (1994). Estadística Matemática con Aplicaciones. Segunda Edición. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
4. Newbold, P., Carlson, W. y Thorne, B. (2008). Estadística para Administración y Economía. Sexta Edición. Pearson/Prentice Hall México.