

# **Presentación y Tratamiento de la Información**

## **–Programa y bibliografía sugerida–**

Licenciatura en Educación Secundaria

Especialidad: Matemáticas

Sexto semestre

Programa para la Transformación  
y el Fortalecimiento Académicos  
de las Escuelas Normales

México, 2002



Subsecretaría de Educación Básica y Normal

## Introducción

La incorporación de los temas relacionados con la presentación y el tratamiento de la información en los planes y programas de educación secundaria es relativamente reciente. Antes se pensaba que una buena selección de temas de aritmética, álgebra y geometría brindaban a los alumnos los conocimientos y habilidades suficientes para enfrentar las exigencias de la vida cotidiana y proseguir con éxito sus estudios superiores.

De esta forma, era natural que los egresados de ese nivel educativo, no entendieran el tratamiento matemático de muchos hechos de la vida real como los cambios bursátiles, el riesgo de atentados terroristas, los récords deportivos, las elecciones políticas, las primas de los seguros, los resultados de análisis clínicos, los reportes médicos entre otros.

La sociedad genera gran cantidad de datos que se presentan a través de los medios de información impresos y electrónicos mediante porcentajes, tasas e índices o bien en forma de tablas, gráficas e inferencias estadísticas.

Por esta razón uno de los aspectos centrales en la formación de los futuros profesores es que éstos sean capaces de desarrollar en los estudiantes los conocimientos, habilidades y actitudes que les permitirán más tarde convertirse en ciudadanos que puedan interpretar adecuadamente ese tipo de información.

## Organización de los contenidos

Los contenidos de los programas se organizan en cinco bloques temáticos. En el primer bloque se dan las bases para que el estudiante cuantifique aspectos de la realidad que permitan interpretarla adecuadamente, para lo cual se analiza la representatividad de las muestras y se proporcionan elementos para elaborar y aplicar instrumentos de recolección de datos como el cuestionario y la entrevista

En el segundo bloque se revisan los conceptos que permitan interpretar y elaborar tablas numéricas a partir de conjuntos de datos, o de graficas, teniendo en cuenta el fenómeno a que se refieren, o inversamente, construir gráficas a partir de tablas estadísticas, eligiendo en cada caso el tipo de gráfica y la forma de elaboración que puede ser manual o electrónica; en este último caso se propone la utilización de un software como Excel. Se atiende de manera específica la noción de cantidades relativas, dada su utilización en diversos indicadores sociales.

En el tercer bloque se dan criterios para elegir los parámetros centrales y de dispersión más adecuados para describir una distribución en función del contexto y de la naturaleza de los datos, utilizando los algoritmos tradicionales, la calculadora o la computadora para su obtención.

En el cuarto bloque se intenta que el estudiante identifique fenómenos de la vida cotidiana que varíen a tasa constante y que realice proyecciones a futuro; describa tales

fenómenos por medio de una tabla, una gráfica y una expresión simbólica de la forma  $y=mx+b$ , asimismo se trata que el estudiante identifique fenómenos cuyo crecimiento sea de tipo aritmético o exponencial.

En el quinto bloque se pretende que el estudiante identifique fenómenos en los que intervengan dos variables relacionadas, cuya representación gráfica sea una nube de puntos alrededor de una recta; se trata también de que, a partir de esos datos, el estudiante estime el grado de relación que tiene el cambio de una variable sobre la otra, mediante el cálculo del coeficiente de correlación lineal. Asimismo, a partir del mismo conjunto de datos el estudiante encuentre la ecuación de la recta “de mejor ajuste” determinada por procedimientos formales e informales.

Debido a que la información estadística cambia muy rápidamente, se recomienda que al trabajar los cinco bloques que conforman la asignatura, el docente proponga el uso de datos provenientes no solamente de libros de texto y revistas actuales, sino también de sitios o páginas de Internet.

## Orientaciones didácticas

Se sugiere desarrollar la asignatura en forma de curso-taller, donde el profesor asume el papel de conductor de las discusiones que se suscitan en la clase; esto implica que el profesor no es quien decide sobre la veracidad de los juicios que se emitan en clase, sino el grupo, tomando como base la argumentación que se plantee por parte de los participantes de la clase. En la sección de actividades sugeridas se muestran algunos ejemplos de cómo puede organizarse el trabajo colectivo.

Debe resaltarse la diferencia entre los resultados que se encuentran mediante la estadística y los resultados “exactos” que se obtienen por otras partes de las matemáticas.

En los bloques donde se presenta mayor cantidad de cálculos es importante que la atención se centre en la correcta interpretación de los resultados que se obtengan mediante dichos cálculos y no en los algoritmos utilizados. En este punto, se recomienda el uso de las herramientas computacionales, con objeto de agilizar los cálculos y dedicar más tiempo al análisis de la información y a la interpretación de los resultados.

Si bien en ocasiones es útil plantear información ficticia para aclarar conceptos estadísticos o resaltar inferencias incorrectas debido a gráficas y tablas engañosas, en lo posible se debe utilizar información real derivada del entorno social. Es conveniente que en la recopilación de datos participen todos los integrantes del grupo.

## Propósitos Generales

Al término del estudio de los contenidos de este programa se espera que el estudiante normalista:

- Incorporar al lenguaje y modos de argumentación habituales las distintas formas de presentar información cuantitativa sobre fenómenos y situaciones de los ámbitos social, cultural, económico y científico, con el fin de comunicarse de manera precisa y rigurosa.
- Utilizar las técnicas de recolección y organización de datos relativos a diversos aspectos de la realidad que permitan interpretarla adecuadamente.

## Bloques temáticos

### Bloque I. Conceptos estadísticos e instrumentos de recolección de datos

- Conceptos de estadística. Estadística Descriptiva e inferencial
  1. Población y muestras. Representatividad de una muestra
  2. Encuestas e instrumentos de obtención de datos. Cómo preparar una encuesta. Cuestionarios y entrevistas.
  3. Cantidades relativas. Promedios, densidades, concentraciones y razones de cambio

## Bibliografía básica

Johnson R. (1996) "Estadística Descriptiva. Capítulo 1" en Estadística elemental. México, Grupo Editorial Iberoamérica, pp.2-20.

Nortes Checa A. (1995) Encuestas y precios, España, Editorial Síntesis, pp. 11-48

Sanchís C. (1993), Hacer Estadística, México, Biblioteca de recursos didácticos Alhambra

Lopes Afonso P. (2000) Probabilidad y Estadística Conceptos, modelos y Aplicaciones en Excel, Colombia, Prentice hall pp.4-31

Allen Paulos, J. (1990), Haciendo encuestas fiables", en El hombre anumérico. Tusquets Editores, España pp. 170-195

SEP (1994), Libro para el Maestro. Matemáticas. Educación Secundaria, México.

## Actividades sugeridas

1. En trabajo colectivo, el profesor planteará las preguntas: ¿Qué es la presentación y el tratamiento de la información? ¿Qué es hacer estadística? Seguramente en las

respuestas irán apareciendo términos como población, muestra y otras más, términos que el profesor irá anotando en el pizarrón conforme vayan surgiendo. Cuando lo considere oportuno, el profesor puede agregar preguntas como: ¿Qué es población, muestra,...? Una vez que se agoten las opiniones, los estudiantes leerán individualmente las páginas 11-25 del libro de Nortes y al término de la lectura analizarán de nuevo las preguntas planteadas con objeto de confrontar las concepciones que se tenían sobre los términos enunciados. Enseguida, el profesor puede continuar la discusión planteando consignas como las siguientes:

- Den ejemplos de poblaciones y mencionen algunos caracteres que se pueden asociarse a cada población. En cada caso, distingan si se trata de un carácter cuantitativo (variable) o cualitativo (atributo).
- Enuncien algunos ejemplos en los que es mejor una muestra que la población entera.
- Comenten en qué sentido la presentación y el tratamiento de la información es una asignatura cultural imprescindible en la formación del individuo. Individualmente, escriban un texto en el que expresen su opinión a este respecto. Se sugiere que algunos alumnos lean el texto que escribieron y hagan comentarios para lograr cada vez mayor claridad.

2. En trabajo colectivo, el profesor preguntará a los estudiantes cuál es su grupo sanguíneo; enseguida el grupo tabulará y calculará los porcentajes correspondientes. Después, el profesor dará a conocer el cuadro que aparece en la página 100 del libro de Sanchís, en donde se muestran los porcentajes en que aproximadamente se reparten los grupos sanguíneos, y preguntará si el grupo es una muestra representativa con respecto de este atributo. Preguntará enseguida: ¿Qué se entiende entonces por una muestra representativa? Conforme los estudiantes expresen sus opiniones sobre noción, el profesor irá anotando los aspectos relevantes que se vayan mencionando. Después, organizados en parejas, leerán las páginas 97-103 del libro de Sanchís. Al término de la lectura, el profesor puede continuar la discusión planteando preguntas y consignas como las siguientes:

- ¿Qué diferencia existe entre estadística descriptiva y estadística inferencial?
- ¿Qué precauciones deben tomarse para extender a toda la población el comportamiento de un determinado carácter estudiado solamente en una muestra extraída de dicha población?
- Elijan una muestra de 20 alumnos de su escuela para estudiar un carácter de esa población; empleen para el caso diversos métodos aleatorios. Estudien el mismo carácter en su grupo y comparen estos resultados con los de la muestra aleatoria.

3. Organizadas en equipos, los alumnos leerán y comentarán las páginas 27 a 41 del libro de Nortes. Al término de la lectura, el profesor iniciará la discusión planteando la siguiente consigna: Enuncien ejemplos de problemas de actualidad que puedan ser objeto

de una encuesta. Conforme se vayan presentando las propuestas, el profesor las anotará en el pizarrón y enseguida pedirá a los estudiantes que elijan el problema que consideren más interesante.

Se sugiere que los alumnos se organicen nuevamente en equipos para elaborar un proyecto de encuesta para obtener respuestas al problema elegido. Tal proyecto deberá contener el enunciado del problema, el objetivo de la encuesta, el cuestionario que se aplicará, la elección de una muestra representativa de la escuela y la selección de los aplicadores.

A continuación cada equipo hará una presentación de su proyecto el cual será objeto de crítica por parte de los demás integrantes del grupo. Los proyectos serán corregidos tomando en cuenta las observaciones que se les hicieron. Finalmente, el grupo seleccionará el proyecto más acabado, lo aplicará y procesará expresando los resultados de las tendencias de opinión en términos de porcentajes.

4. El profesor iniciará la discusión planteando el siguiente metaproblema: ¿Se resuelven de la misma manera los dos problemas que siguen? ¿Hay diferencias entre los tipos de cantidades que se dan como datos en estos problemas?

a) Juan realiza un viaje por carretera. El primer día recorre 450 km y el segundo, 375. ¿Cuántos kilómetros recorrió en total?

b) Según el pronóstico del tiempo proporcionado por un noticiario, la probabilidad de que llueva el próximo sábado es del 50% y de que llueva el domingo es también del 50%. ¿Cuál es la probabilidad de que llueva este fin de semana?

Luego que los estudiantes hayan expuesto sus puntos de vista sobre esta cuestión, leerán y resolverán en equipo los problemas de las páginas 301 a 309 del Libro para el Maestro. Matemáticas. Educación secundaria. Una vez que los estudiantes hayan concluido este trabajo, el profesor podrá plantear las siguientes preguntas y consignas:

- ¿Qué diferencias hay entre los tipos de cantidades utilizados en el problema a) y en el b)?
- ¿Por qué el problema b) no se resuelve con una adición?
- ¿Cómo definirías una cantidad relativa? ¿Y una absoluta?
- De acuerdo con el LM, “la función principal de los porcentajes es reducir los datos a una base común y a números cuya magnitud permita compararlos con facilidad y darse cuenta de las relaciones existentes entre ellos”. En este sentido, ¿cuál es la función de las cantidades relativas expresadas mediante promedios, densidades, concentraciones y razones de cambio?

5. Organizados en equipos, los estudiantes leerán y comentarán la lectura “Haciendo encuestas fiables” del libro El hombre anumérico.

Después, el profesor planteará las siguientes preguntas y consignas.

- Desde el punto de vista del autor ¿cuál es el papel de las intervalos de confianza?
- ¿Cómo se produce errores en las fracciones y porcentajes?

## Bloque II. Presentación de datos

- Tablas. Frecuencia absoluta y relativa. Frecuencias acumuladas. Datos agrupados en clase. Tablas de más de dos dimensiones.
- Gráficas. Pictogramas. Diagrama circular o de sector. Diagrama de Barra. Polígono de Frecuencias.

## Bibliografía básica

Nortes Checa A. (1995), Encuestas y precios, España, Editorial Síntesis, pp. 11-24

Sanchís C. (1993), Hacer Estadística, México, Biblioteca de recursos didácticos Alambra pp. 11-15

Zeisel Hans (1997), Dígalos con números, México, Fondo de Cultura Económica, pp. 42-51

Rodríguez J. (1997), en Razonamiento Matemático. Fundamentos y aplicaciones, México, Ediciones Thomson, pp. 308-339

SEP (1994), Libro para el Maestro. Matemáticas. Educación Secundaria, México.

SEP (2000), Fichero de Actividades Didácticas. Matemáticas. Educación Secundaria, México.

## Actividades sugeridas

1. El profesor organizará al grupo en equipos y les planteará los siguientes problemas:
  - Organizar la siguiente información en una tabla con su título, subtítulo y leyenda apropiados a la situación.  
En un laboratorio clínico, el número de pruebas de embarazo elaboradas durante los años 1990 a 1998 respectivamente fueron: 30685, 31463, 31583, 30026, 24509, 20453, 31677, 33 724, 31 877.
  - Los censos realizados en el país durante los años de 1980 y 1990 reflejaron un aumento en población en la mayoría de los municipios. Sin embargo, algunos tuvieron un descenso. La siguiente tabla compara la población de ocho municipios de un Estado.

Municipio	Censo 1980	Censo 1990	Cambio	% cambio
1	30822	33837	3015	?
2	21050	21581	531	2.5%
3	18799	19984	?	5.9%
4	189046	187749	?	-0.6%
5	26436	28335	?	7.1%
6	19854	19316	-536	-2.7%
7	20734	23559	2825	13.6%
8	37742	42058	4316	11.4%

- a) Completa los valores de la tabla
- b) ¿Cuál municipio tuvo el cambio mayor?
- c) ¿Cuáles municipios tuvieron una disminución en la población?

Cuando los equipos terminen organizará una confrontación de resultados y se continuará de la misma manera con los siguientes problemas:

Después de resolver los problemas, se hará un análisis general apoyándose en las siguientes preguntas:

- a) ¿En qué medida se favorece la reflexión de los estudiantes con los problemas planteados?
- b) ¿Qué tipo de información se proporciona a los estudiantes?
- c) ¿Cuál es la estructura general de los problemas planteados?

Se recomienda al profesor recurrir a páginas como la de INEGI para seleccionar otras tablas para plantear a los estudiantes otras actividades similares. También, si es posible se pueden construir las tablas en Excel.

1. El profesor organizará al grupo en equipos y les planteará los siguientes problemas:  
¿Qué gufeo?

La compañía de cereal “Masitas de Maíz” desea patrocinar el programa de televisión “Qué Gufeo”, como parte de los preparativos de promoción, el gerente ha solicitado un informe de la distribución de las edades de los televidentes del programa, con el fin de que los anuncios se adapten al gusto de la teleaudiencia. Se realiza un estudio de los televidentes del programa y se presenta el siguiente histograma con los resultados.

VER archivo GUFEO

1. ¿Qué representa la altura de cada barra?
2. ¿Cuántos televidentes participaron en la encuesta?
3. ¿Qué representa el ancho de cada barra?
4. ¿En qué grupo estaría una persona que cumplirá 28 años en una semana?
5. ¿En qué grupo se ubica una persona que tiene 15 años?
6. ¿Qué edades están incluidas en el grupo mayor de televidentes?

El departamento de la policía desea presentar el patrón de número de multas que se han dado durante los primeros seis meses del año, y relacionarlo con una campaña de seminarios de orientación que se han estado realizando. El jefe del departamento alega que durante los meses de orientación aumenta el número de multas, pero este se ve disminuir durante los meses que no se han ofrecido seminarios. La figura a continuación presenta una gráfica de línea para esta situación.

VER archivo MULTAS

- ¿Cuántas multas se dieron durante abril?

- ¿En cuál mes hubo el mayor número de multas?
- ¿En cuál mes hubo el número menor de multas?
- ¿En qué meses consecutivos hubo un aumento en multas?
- ¿En cuáles meses consecutivos hubo un descenso en multas?
- ¿En cuáles meses consecutivos hubo el mayor aumento?
- Si compartiéramos el parecer del jefe del departamento en cuanto al efecto de los seminarios en el número de multas dadas, ¿en cuáles meses podríamos inferir que se ofrecieron seminarios?

De continuar este patrón, ¿qué cantidad de multas se pueden esperar para julio?

## Venta de Autos

VER archivo **autos**

La siguiente gráfica resume las ventas de tres modelos de autos durante los años 1992, 1993, 1994, 1995, 1996.

¿En 1993, aproximadamente cuántos carros del modelo A se habían vendido?

¿Cuáles fueron los dos años consecutivos en que el modelo B tuvo descenso en sus ventas?

¿Cuáles fueron los dos años consecutivos en que el modelo C tuvo aumento en sus ventas?

¿Cuál de los modelos podría continuar incrementando sus ventas?

Hasta 1995, ¿cuál modelo mantenía el mayor número de ventas?

Hasta 1994, ¿cuál modelo mantenía el menor número de ventas?

Describe en un párrafo el comportamiento de las ventas de los tres modelos de autos durante el período de 1992 hasta el 1996.

## Gasto Familiar

La gráfica a continuación desglosa los gastos incurridos para la remodelación de la casa de la familia Ramírez.

VER archivo **GASTO**

- ¿Cuál fue el gasto total de la remodelación?
- ¿Cuál fue el componente que incurrió el gasto mayor?
- ¿Cuánto se gastó entre madera y pintura?
- ¿Qué por ciento del costo total fue dirigido a la mano de obra?
- ¿Qué por ciento del costo total fue dirigido a cemento y madera?
- ¿Cuál fue la razón del costo de mano de obra comparado con el costo de la

instalación eléctrica?

- ¿Cuál fue la razón del costo de madera con el costo del cemento?

## Universidad Matrícula de la Licenciatura

La gráfica siguiente presenta la distribución de 14600 estudiantes de un municipio matriculados en varias instituciones educativas.

- ¿Cuál es el sector que representa el mayor número de estudiantes?
- ¿Cuál es el sector que representa el menor número de estudiantes?
- ¿Cuántos estudiantes están matriculados en un Instituto?
- ¿Cuántos estudiantes están matriculados en un Instituto y en la Escuela Superior?
- ¿Cuál es la razón entre estudiantes en la Escuela Superior y en la Universidad Pública?
- ¿Cuál es la razón entre estudiantes en la Universidad Privada y en la Universidad Pública?

La siguiente gráfica representa la distribución de estudiantes de una Universidad matriculados en los diferentes cursos.

¿Qué porcentaje de estudiantes están matriculados en cursos de razonamiento?

¿Cuántos estudiantes están matriculados en los cursos de la Universidad?

¿Cuál es la razón entre estudiantes matriculados en cursos de ciencia y cursos de razonamiento?

2. Después de resolver todos los problemas se hará un análisis general apoyándose en las siguientes preguntas:

- ¿En qué medida se favorece la reflexión de los estudiantes con los problemas planteados?
- ¿Qué tipo de información se proporciona a los estudiantes?
- ¿Cuál es la estructura general de los problemas planteados?

3. El profesor planteará, al grupo, la siguiente pregunta: ¿Qué implicaciones tiene el hecho de que un cuadro tenga mucha información? Conforme los estudiantes expresan sus opiniones, el profesor anotará en el pizarrón los aspectos relevantes. Después organizados en binas, leerán las páginas 42 a 51 del libro de Dígalo con números referente a: "Los cuadros como gráficas".

I. ¿En qué sentido los cuadros pueden considerarse gráficas que facilitan la presentación de la información?

II. ¿En qué sentido las gráficas pueden facilitar la presentación de la información?

4. El profesor organizará al grupo en equipos leerán y comentarán el apartado 2.7 El arte de la falsedad estadística del texto de Estadística Elemental de Robert Jonson. Posteriormente, el profesor planteará la siguiente tarea:

Cada equipo elige un periódico o revista donde busquen gráficos y analicen si es

correcta la gráfica o que tipo de truco estadístico se utilizó. Finalmente, cada equipo explicará al grupo el resultado de su análisis.

5. Se organizará al grupo en equipos y se planteará la siguiente tarea: analizar, en los planes y programas de estudio para la educación primaria y secundaria, respectivamente, el tema de interpretación y elaboración de tablas y gráficas, con respecto a los siguientes aspectos:

- a) ¿Dónde se parte y hasta dónde se llega?
- b) Vínculos con los contenidos de otras asignaturas que se pueden establecer
- c) Tipo de situaciones y problemas que se esperaría pudieran resolver los estudiantes que terminan la educación secundaria, que involucren la lectura, interpretación y elaboración de tablas y gráfica.

Finalmente, cada equipo presentará al grupo el resultado de su análisis.

6. De acuerdo al proyecto propuesto en el bloque anterior y después de recopilado la información se presentará en tablas y gráficas que mejor se adecuen al tipo de información.

### Bloque III. Parámetros centrales y de dispersión

- Concepto de Parámetros. Clases de parámetros
- Parámetros centrales. Conceptos, propiedades y cálculos de la media aritmética, mediana y moda. Ventajas e inconvenientes de los parámetros centrales. Relación entre
- la media aritmética, mediana y moda.
- Parámetros de dispersión. Conceptos. Rango o recorrido, desviación media, varianza, desviación típica, coeficiente de variación.

### Bibliografía básica

Sanchís C. (1993), "Parámetros centrales" en Hacer Estadística, México, Biblioteca de recursos didácticos Alambra pp. 41-62

Lopes Afonso P. (2000) "Análisis exploratorio de los datos: Un número que los representa a todos: las llamadas medidas de tendencia central" en Probabilidad y Estadística Conceptos, modelos y Aplicaciones en Excel, Colombia, Prentice hall pp.37-59

Rodríguez J. (1997) "Medidas de Tendencia Central", en Razonamiento Matemático. Fundamentos y aplicaciones, México, Ediciones Thomson, pp. 340-354

Nortes Checa A. (1995) "Los cálculos" en Encuestas y precios, España, Editorial Síntesis, pp 73-98

SEP (1994), Libro para el Maestro. Matemáticas. Educación Secundaria, México.

SEP (2000), Fichero de Actividades Didácticas. Matemáticas. Educación Secundaria, México.

## Actividades sugeridas

1. El profesor organizará al grupo en equipos y les planteará los siguientes problemas:

- El sindicato de empleados de la compañía ERA, ha sometido una propuesta de aumento de salario. En un estudio realizado en una muestra aleatoria se determinan los siguientes salarios promedios: Moda \$15 400, Media \$20 000 Mediana \$16 500

a) ¿Cuál promedio usaría el dueño de la compañía para justificar el NO aumentar los sueldos de los empleados?

b) Si se desea evitar el efecto que tienen valores extremos en el promedio de los salarios de los empleados de la compañía, ¿cuál de las medidas de tendencia central utilizarías?

Cuando los equipos terminen se organizará una confrontación de resultados y se continuará de la misma manera con los siguientes problemas:

- Un dueño de un edificio tiene tres departamentos con dos recamaras que se alquilan a \$450 por mes, dos departamentos con una recámara que se alquila a \$410 y cuatro departamentos que se rentan en \$350 por mes.

a) Si el dueño anuncia que el número de cuartos promedio de los departamentos es 1, ¿cuál promedio utilizó?

b) Si el dueño anuncia que el precio promedio de los alquileres de los departamentos es \$350, ¿cuál promedio utilizó?

c) ¿Cuál promedio representa mejor el precio promedio de los alquileres?

- Para cada uno de los siguientes casos, indicar cuál medida de tendencia central utilizará para describir los datos y ¿por qué?

a) La marca de automóvil de mayor venta en México

b) La estatura promedio de los estudiantes inscritos en la especialidad de Matemáticas.

c) El precio promedio de venta de una casa en México.

d) El refresco preferido por los estudiantes que visitan la cafetería de la escuela

e) El tiempo promedio para llegar a la escuela de los estudiantes de Matemáticas.

f) La edad promedio de las personas que viven en tu localidad.

Después de resolver los problemas, se hará un análisis general apoyándose en las siguientes preguntas:

- ¿En qué medida se favorece la reflexión de los estudiantes con los problemas planteados?
- ¿Qué tipo de información se proporciona a los estudiantes?
- ¿Cuál es la estructura general de los problemas planteados?

1. El profesor organizará al grupo en equipos y les planteará los siguientes problemas:

Como parte de un estudio sobre el salario de los jugadores en una liga de baloncesto profesional, se recopiló información de un equipo de la liga. Los datos son los siguientes

Miguel \$975000	Guillermo \$ 310000	B.J. \$140000
Horacio \$215000	Scott \$365000	Tuto \$275000
Pepe \$125000	Juan \$180000	Tato\$ 190000
Tito \$210000	Tomás \$135000	Ko Me \$75000

¿Cuál es la medida de tendencia central que mejor representa a el salario de este equipo? ¿Porqué?

¿Cuál es el alcance o recorrido de los salarios de los jugadores de este equipo?

3. ¿Cuál es la desviación estándar?

## Bloque IV. El tratamiento de la información y las funciones

Tasa. índices. Crecimiento aritmético y exponencial.  
Interpolación y extrapolación.

### Bibliografía básica

Johnson R. (1996) "Estadística Descriptiva. Capítulo 1" en Estadística elemental . México, Grupo Editorial Iberoamérica, pp.2-20.

Nortes Checa A. (1995) "Índices, precios y aplicaciones", en Encuestas y precios, España, Editorial Síntesis, pp 133-160

Sanchís C. (1993), "Índices e inferencia estadística: Indices" en Hacer Estadística, México, Biblioteca de recursos didácticos Alambra pp. 87-96

Zeisel Hans (1997) "Índices" en Dígallo con números, México, Fondo de Cultura Económica, pp. 98-124

SEP (1994), Libro para el Maestro. Matemáticas. Educación Secundaria, México.

SEP (2000), Fichero de Actividades Didácticas. Matemáticas. Educación Secundaria, México.

### Actividades sugeridas

1. Individualmente leerán las páginas 32 a 41 y después se organizará en grupo un análisis de los siguientes aspectos:

- ¿Cuándo la tasa debe ser un tanto por ciento, por mil y por cien mil?
- La cadena de los tantos por ciento.

2. Organizados en equipos, los estudiantes leerán y comentarán las páginas 133 a 157 del libro de Nortes. Posteriormente, el profesor planteará la actividad 1 de la página 158.

Cuando los equipos terminen se organizará una confrontación de resultados y se continuará de la misma manera con los problemas 4, 5 y 6 de la página 159 del mismo

libro. Después de resolver los problemas propuestos se hará un análisis y confrontación de resultados en el grupo.

3. Individualmente, leerán las páginas 98 a 111 del texto de Zeisel. Al terminó de la lectura, el profesor organizará una discusión con base en las siguientes preguntas:

¿Cuándo hace falta un índice y qué propósito se persigue con tal reducción a un sólo número?

Determine a partir de la situación “la calificación olímpica presentada en el texto, ¿Cómo se determinan los índices?

#### Bloque IV. Correlación lineal

- Datos bivariados.
- Correlación lineal. Regresión lineal.

#### Bibliografía básica

Johnson R. (1996) “Análisis Descriptivo y presentación de datos bivariados. Capítulo 3” en Estadística elemental . México, Grupo Editorial Iberoamérica, pp.92-116.

Castillo Juana (1998) “El Modelo de Regresión Lineal” en Estadística Inferencial Básica, México, Grupo Editorial Iberoamérica, pp. 410-473

Fernández López Juan “El fracaso escolar en barriadas marginales de Málaga. Un estudio del desfase cronológico de los alumnos en las barriadas”, en Tratamiento de la información UNO Revista de didáctica de las Matemáticas, España, GRAO, pp. 25-39

Lopes Afonso P. (2000) “Inferencia y decisiones estadísticas: Regresión Lineal y Correlación”, en Probabilidad y Estadística Conceptos, modelos y Aplicaciones en Excel, Colombia, Prentice hall pp. 227-249

#### Actividades sugeridas

1. El profesor organizará al grupo en equipos y les planteará las cuatro situaciones de la página 94 del texto de Johnson, que analizarán apoyándose en las siguientes preguntas:

- ¿Están relacionadas dos variables?
- ¿Cómo es esa relación?

2. El profesor organizará al grupo en parejas y les planteará el estudio de la página 96 del texto de Johnson, estimarán el coeficiente de correlación lineal y de la recta de mejor ajuste propuesto en las páginas 102 y 113, respectivamente. Cuando los equipos terminen se organizará una confrontación de resultados.

3. Individualmente leerán las páginas 175 a 188 del texto de Zeisel. Al término de la lectura, el profesor iniciará la discusión planteando la siguiente consigna:

- ¿Cuál es el propósito de la regresión?
- ¿Cómo se construyen falsas inferencias?
- ¿Cuánto explica la regresión?

Es importante que registren en su cuaderno de notas lo que cada uno considere más importante, con base en la lectura y la discusión.

4. El profesor planteará a los estudiante la siguiente información que corresponde a la página del INEGI, analizarán el método que utilizan. Es conveniente, de ser posible visitar el sitio de internet [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

## Selección de Variables a través de La Técnica de Componentes Principales

### Introducción

La técnica de componentes principales tiene por objetivo el reducir el número de indicadores en el análisis de un problema que involucra múltiples variables. Por ejemplo, para el caso que nos ocupa, el bienestar de las familias y de los hogares mexicanos, se ha sugerido el uso de una gran cantidad de indicadores asociados con el tema.

A partir de la propuesta de temas relacionados con la educación, la salud, la vivienda, el tamaño de la familia o la disponibilidad de bienes y servicios para disfrute de sus miembros surgen, a su vez, propuestas de indicadores numéricos.

Para el primer tema es factible considerar el porcentaje de individuos en una comunidad, entidad o municipio que saben leer y escribir; el porcentaje de asistencia escolar; el promedio de años cursados por los miembros de la comunidad; y aún algunos otros. Todos ellos nos dicen algo acerca tanto de la infraestructura educativa disponible en la comunidad como de las oportunidades que tienen sus miembros de mejorar sus condiciones de vida gracias a una mayor educación.

Del mismo modo es posible pensar en conjuntos numerosos de indicadores asociados a todos y cada uno de los temas restantes. De esta forma no es difícil iniciar un estudio sobre el bienestar partiendo de varias docenas de indicadores. La complejidad del análisis se incrementa a medida que el número de variables crece cada una de ellas cuenta una parte distinta de la historia aunque pueda parecer que dos o más "casi" son idénticos y, en consecuencia, nos dicen "casi" lo mismo. Es decir, parece haber alguna redundancia entre indicadores, y de hecho la hay, pero cada uno de ellos aporta información no contenida en los demás.

Cuando la complejidad del estudio causada por la presencia de un gran número de variables parece insalvable, no es extraño intentar priorizar el uso de un subconjunto. De

este modo, se deberá ignorar un buen número de ellas y, en consecuencia, la información adicional que las mismas contienen.

## Componentes Principales

Sin embargo, la estadística matemática ha propuesto una serie de alternativas de análisis que buscan ayudar a resolver el conflicto: complejidad en el análisis contra pérdida de información. Entre otras, se tiene la técnica conocida como Análisis por Componentes Principales.

En términos estadísticos, "casi idénticos" se mide con buena precisión a través del coeficiente de correlación lineal. Más precisamente, dicho coeficiente mide el grado de redundancia lineal existente entre dos indicadores. Cuando toma el valor 1, es posible decir que ambos indicadores son redundantes; lo mismo ocurre cuando su valor es igual a -1, salvo que en este caso ambos indicadores se comportan en sentidos opuestos. Por el contrario, cuando su valor es cero, se dice que no existe ninguna asociación lineal entre ambos indicadores.

El coeficiente de correlación lineal, o la medida asociada denominada covarianza, constituye la base del análisis por componentes principales. A partir de los valores que toman estas medidas de asociación cuando se consideran todas las parejas de indicadores involucradas en el estudio y de los valores de éstos, es posible definir nuevos indicadores resumen denominados componentes principales.

La primer componente principal es aquel indicador resumen que explica la mayor heterogeneidad entre los casos; es decir, tiene la mayor varianza. La segunda componente principal es un indicador resumen que es a la vez el más heterogéneo después de la primer componente y que no está correlacionado con ésta. La tercer componente no está correlacionada ni con la primera ni con la segunda y tiene la tercer varianza más grande. Las restantes componentes principales cumplen con condiciones semejantes.

Se tienen dos situaciones extremas muy improbables en la práctica. Cuando las correlaciones entre todas las parejas de variables son iguales a cero, lo que ocurre cuando no hay redundancia entre ellas, habrá tantas componentes principales con varianzas distintas de cero como indicadores originales. Por otro lado, cuando la redundancia es total, sólo la primer componente principal tendrá una varianza distinta de cero. En el primer caso, la reducción de dimensionalidad se logrará sólo sacrificando información. En el segundo bastará con realizar el análisis a partir de la primer componente principal.

En otras palabras, la primer componente principal resumirá toda la información sólo en el caso de redundancia perfecta entre todos los indicadores. En cualquier otra circunstancia se hace imprescindible considerar algunas más, siempre buscando que la pérdida de información sea lo más pequeña posible.

Por ello, en nuestro caso, las componentes principales no son el resultado final con base en el cual llevar a cabo el análisis, sino el recurso estadísticamente riguroso para detectar y seleccionar los indicadores con mayor capacidad de sintetizar las diferencias habidas entre las observaciones. Una vez hecha esta selección de indicadores, entra propiamente en juego la [metodología de estratificación multivariada](#) para encontrar los distintos grupos homogéneos de observaciones (Entidades Federativas o Municipios) que serán clasificados y ordenados jerárquicamente.

## Variables utilizadas

1	% de población menor de 15 años
2	% de población residente nacida en otro estado
3	% de población de 5 años y más que en 1995 residía en otro estado
4	% de población de 6 a 14 años alfabeta
5	% de población de 15 años y más alfabeta
6	% de población de 6 a 11 años que asiste a la escuela
7	% de población de 12 a 14 años que asiste a la escuela
8	% de población de 15 a 19 años que asiste a la escuela
9	Escolaridad promedio
10	Promedio de hijos nacidos vivos de mujeres de 12 años y más
11	Promedio de hijos nacidos vivos de mujeres de 12 a 19 años
12	% de población económicamente activa
13	% de población ocupada que son trabajadores en servicios públicos
14	% de población ocupada que son comerciantes o dependientes
15	% de población ocupada que trabaja menos de 24 horas a la semana
16	% de viviendas con piso de tierra
17	Cuartos por vivienda
18	% de viviendas con drenaje
19	% de viviendas con agua entubada
20	% de viviendas con electricidad
21	Promedio de hijos nacidos vivos de mujeres de 12 a 29 años
22	Factor de dependencia
23	% de población rural
24	% de población urbana
25	% de población con postprimaria
26	% de población ocupada en el sector primario

27	% de población ocupada en el sector terciario
28	% de población ocupada que trabaja menos de 33 horas a la semana
29	% de viviendas con un cuarto
30	% de viviendas que usan leña o carbón para cocinar
31	Relación de hijos fallecidos de mujeres de 20 a 29 años
32	% de población no derechohabiente
33	% de población ocupada que son trabajadores familiares sin pago
34	% viviendas sin baño exclusivo
35	% viviendas sin refrigerador
36	% viviendas sin televisión

[Metodología de selección de variables](#)