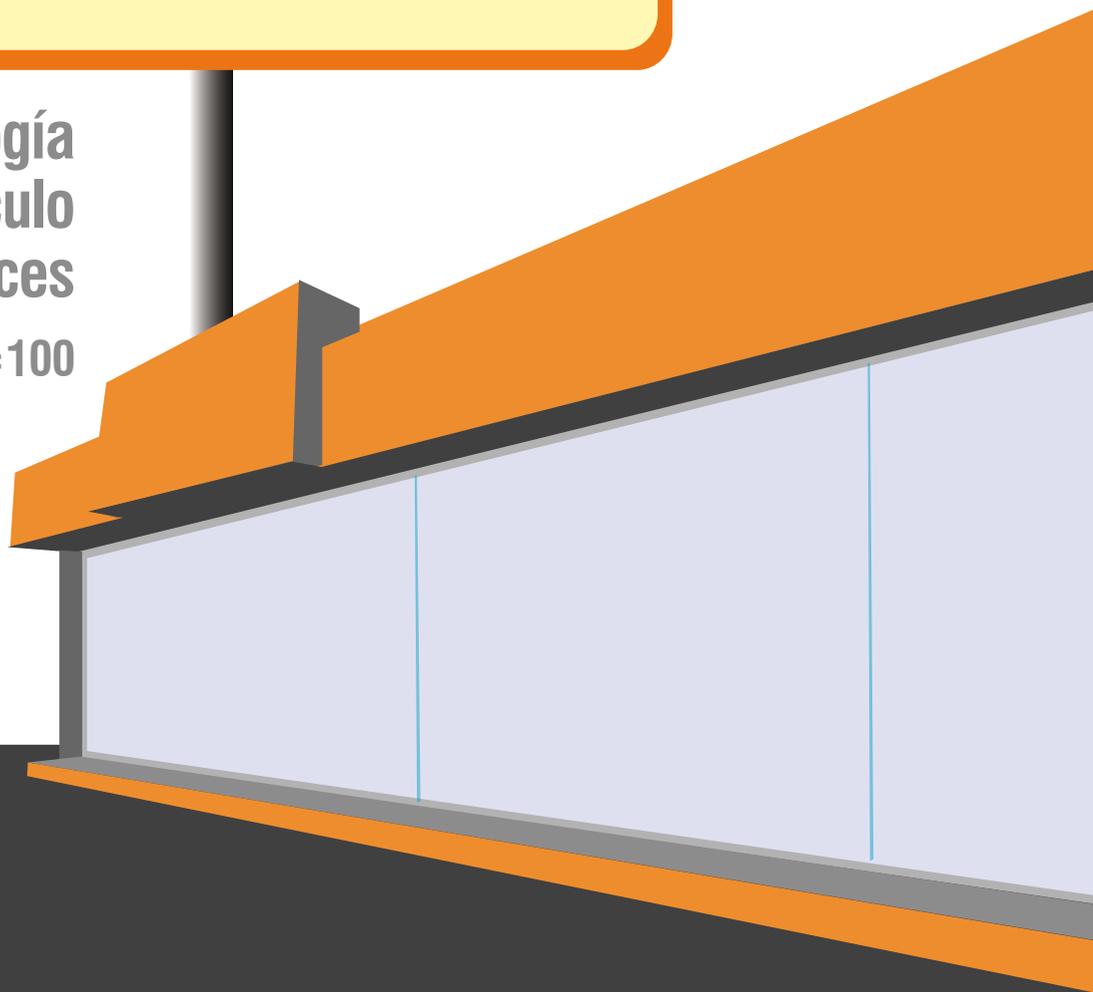


Encuesta Mensual sobre Empresas Comerciales

Metodología
para el cálculo
de los índices
Serie 2008=100



Obras complementarias publicadas por el INEGI sobre el tema:

Metodología para el Cálculo de los Índices de la Encuesta Mensual sobre Empresas Comerciales; Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica; Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México, SCIAN 2007.

Catalogación en la fuente INEGI:

338.7690972021 Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México).

Encuesta Mensual sobre Empresas Comerciales : metodología para el cálculo de los índices : serie 2008= 100 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México : INEGI, c2014.

vii, 37 p.

1. Construcción - México - Estadísticas. I. Encuesta Mensual sobre Empresas Comerciales.

Conociendo México

01 800 111 46 34

www.inegi.org.mx

atencion.usuarios@inegi.org.mx

 **INEGI Informa**  **@INEGI_INFORMA**

DR © 2014, **Instituto Nacional de Estadística y Geografía**

Edificio Sede

Avenida Héroe de Nacozari Sur 2301

Fraccionamiento Jardines del Parque, 20276 Aguascalientes,

Aguascalientes, Aguascalientes, entre la calle INEGI,

Avenida del Lago y Avenida Paseo de las Garzas.

Índice

Introducción	IV
1. Objetivos de la encuesta	1
2. Cobertura sectorial	3
3. Diseño de la muestra	6
4. Unidad de muestreo	10
5. Esquema de muestreo	12
6. Tamaño de la muestra	15
7. Afijación de la muestra	17
8. Selección de la muestra	19
9. Cálculo de los factores de expansión	22
10. Estimadores	24
11. Cálculo de números índice base 2008=100	26
11.1 Cálculo de números índice	33
12. Referencias legales y técnicas	36

Introducción

La **Encuesta Mensual sobre Empresas Comerciales (EMEC)**, es un proyecto que nació para satisfacer la demanda de información que caracteriza la distribución de mercancías al por mayor y al por menor en el mercado interno.

Los **Sectores de Servicios**, dentro de los cuales se inserta el comercio de distribución, han observado una participación creciente en la economía, representando alrededor del 33% de la **estructura porcentual del Producto Interno Bruto**¹ generado por el país.

Lo anterior le confiere a la EMEC la responsabilidad de generar estadísticas económicas de coyuntura sobre la actividad comercial, tanto para alimentar la estadística básica que requiere el Sistema de Cuentas Nacionales de México, como en la generación de diversos indicadores que den cuenta de la evolución de las principales variables que ayuden en una mejor comprensión de la economía nacional.

¹ De acuerdo con la estructura porcentual del PIB, al tercer trimestre de 2013, a precios del mercado.

FUENTE: INEGI/<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibt/>

1. Objetivos de la encuesta

1. Objetivos de la encuesta

El objetivo general de la Encuesta Mensual sobre Empresas Comerciales es generar información estadística de manera oportuna y permanente.

Como objetivos específicos están definidos:

- Brindar información por rama de actividad comercial a nivel nacional y por Entidad federativa y Sector de actividad comercial, que permita conocer y analizar su comportamiento mensual y anual.
- Servir como indicador del comportamiento económico de los servicios de distribución de mercancías, así como insumo (estadística básica) para los cálculos del Sistema de Cuentas Nacionales de México.
- Proporcionar información que sirva de insumo para los cálculos de la Contabilidad Nacional del país, tanto para lo referente al Producto Interno Bruto trimestral, como para las cuentas de producción del sector servicios.
- Servir como una referencia para el análisis de la información censal del sector comercio.

2. Cobertura sectorial

2. Cobertura sectorial

La encuesta permitió obtener estimaciones a nivel nacional para las cuarenta ramas de actividad económica del sector comercio según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN 2007), considerando a cada una de ellas como dominio de estudio.

Categoría SCIAN	Descripción
43	COMERCIO AL POR MAYOR
431	CMA de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco
4311	CMA de alimentos
4312	CMA de bebidas y tabaco
432	CMA de productos textiles y calzado
4321	CMA de productos textiles y calzado
433	CMA de prod. farm., de perf., arts. para el espar., electrodom. menores y aparatos de línea blanca
4331	CMA de productos farmacéuticos
4332	CMA de artículos de perfumería, joyería y otros accesorios de vestir
4333	CMA de discos juguetes y artículos deportivos
4334	CMA de artículos de papelería libros, revistas y periódicos
4335	CMA de electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca
434	CMA de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria y materiales de desecho
4341	CMA de materias primas agropecuarias
4342	CMA de materias primas para la industria
4343	CMA de materiales de desecho
435	CMA de maq., eq. y mob. para acts. agropec., indus. de serv. y comer., y de otra maq. y eq. de uso gral.
4351	CMA de maquinaria y equipo agropecuario, forestal y para la pesca
4352	CMA de maquinaria y equipo para la industria
4353	CMA de maquinaria y equipo para los servicios y para las actividades comerciales
4354	CMA de maquinaria mobiliario y equipo de uso general
436	CMA de camiones y de partes y refacc. nvas. para automóviles, camionetas y camiones
4361	CMA de camiones
437	Intermediación y CMA
4371	Intermediación de comercio al por mayor, excepto a través de Internet y otros medios electrónicos
4372	Intermediación de comercio al por mayor exclusivamente a través de Internet y de otros medios electrónicos

Continúa

Categoría SCIAN	Descripción
46	COMERCIO AL POR MENOR
461	CME de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco
4611	CME al por menor de alimentos
4612	CME de bebidas y tabaco
462	CME en tiendas autoservicio y departamentales
4621	CME en tiendas de autoservicio
4622	CME en tiendas departamentales
463	CME productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado
4631	CME de productos textiles, excepto ropa
4632	CME de ropa y accesorios de vestir
4633	CME de calzado
464	CME de artículos para el cuidado de la salud
4641	CME de artículos para el cuidado de la salud
465	CME artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal
4651	CME de artículos de perfumería y joyería
4652	CME de artículos para el esparcimiento
4653	CME de artículos de papelería, libros y periódicos
4659	CME de mascotas, regalos, arts. religiosos, artesanías, arts. en tiendas importadoras y otros arts. de uso personal
466	CME de enseres domés., comput., arts. para la decoración de interiores y arts. usados
4661	CME de muebles para el hogar y otros enseres domésticos
4662	CME de computadoras, teléfonos y otros aparatos de comunicación
4663	CME de artículos para la decoración de interiores
4664	CME de artículos usados
467	CME artículos de ferretería, tlapalería y vidrios
4671	CME de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios
468	CME vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes
4681	CME de automóviles y camionetas
4682	CME de partes y refacciones para automóviles, camionetas y camiones
4683	CME de motocicletas y otros vehículos de motor
4684	CME de combustibles, aceites y grasas lubricantes
469	CME exclusivamente a través de Internet, y catálogos impresos, televisión y similares
4691	CME exclusivamente a través de Internet y catálogos impresos, televisión y similares

3. Diseño de la muestra

3. Diseño de la muestra

El diseño muestral se caracterizó por ser no probabilístico con una cobertura en ingresos específica y probabilístico para algunos dominios de estudio.

Marco de la muestra

El marco de muestreo se conformó por todas las empresas que integran el Sector Comercio, pertenecientes al directorio definitivo de los Censos Económicos 2009, actualizado con la información de la EMEC al mes de noviembre de 2010. Quedando el marco integrado por 1 956 904 empresas.

En seguida se presenta la participación porcentual de cada una de las Ramas de actividad económica con respecto al marco de muestreo.

Categoría SCIAN	Descripción	Empresas		Personal Ocupado		Ingresos	
		Marco	Cobertura	Marco	Cobertura	Marco	Cobertura
Marco de Comercio		1 956 904	100.00	6 419 476	100.00	5 684 320 890	100.00
4311	CMA de alimentos	9 858	0.50	235 892	3.67	482 718 366	8.49
4312	CMA de bebidas y tabaco	1 150	0.06	96 555	1.50	149 841 113	2.64
4321	CMA de productos textiles y calzado	4 445	0.23	27 681	0.43	27 401 561	0.48
4331	CMA de productos farmacéuticos	1 364	0.07	33 997	0.53	96 891 341	1.70
4332	CMA de artículos de perfumería, joyería y otros accesorios de vestir	597	0.03	10 741	0.17	19 750 694	0.35
4333	CMA de discos juguetes y artículos deportivos	588	0.03	5 609	0.09	12 717 492	0.22
4334	CMA de artículos de papelería libros, revistas y periódicos	2 108	0.11	24 775	0.39	25 399 043	0.45
4335	CMA de electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca	302	0.02	8 611	0.13	55 983 399	0.98
4341	CMA de materias primas agropecuarias	16 735	0.86	60 264	0.94	64 655 548	1.14
4342	CMA de materias primas para la industria	44 850	2.29	317 720	4.95	1 648 140 831	28.99
4343	CMA de materiales de desecho	10 269	0.52	40 308	0.63	29 429 000	0.52
4351	CMA de maquinaria y equipo agropecuario, forestal y para la pesca	1 981	0.10	14 905	0.23	21 661 180	0.38
4352	CMA de maquinaria y equipo para la industria	2 197	0.11	27 422	0.43	45 463 640	0.80

Continúa

Categoría SCIAN	Descripción	Empresas		Personal Ocupado		Ingresos	
		Marco	Cobertura	Marco	Cobertura	Marco	Cobertura
4353	CMA de maquinaria y equipo para los servicios y para las actividades comerciales	5 459	0.28	50 423	0.79	72 906 918	1.28
4354	CMA de maquinaria mobiliario y equipo de uso general	6 247	0.32	72 026	1.12	177 445 996	3.12
4361	CMA de camiones	852	0.04	12 659	0.20	32 277 211	0.57
4371	Intermediación de comercio al por mayor, excepto a través de Internet y otros medios electrónicos	54	0.00	2 828	0.04	3 895 325	0.07
4372	Intermediación de comercio al por mayor exclusivamente a través de Internet y de otros medios electrónicos	20	0.00	292	0.00	332 545	0.01
4611	CME al por menor de alimentos	926 386	47.34	2 018 761	31.45	494 513 946	8.70
4612	CME de bebidas y tabaco	60 952	3.11	163 964	2.55	71 339 831	1.26
4621	CME en tiendas de autoservicio	10 887	0.56	435 375	6.78	557 376 247	9.81
4622	CME en tiendas departamentales	45	0.00	164 918	2.57	132 935 938	2.34
4631	CME de productos textiles, excepto ropa	26 936	1.38	78 356	1.22	20 498 044	0.36
4632	CME de ropa y accesorios de vestir	167 760	8.57	381 716	5.95	77 226 491	1.36
4633	CME de calzado	43 094	2.20	119 898	1.87	35 808 390	0.63
4641	CME de artículos para el cuidado de la salud	65 604	3.35	241 467	3.76	128 491 585	2.26
4651	CME de artículos de perfumería y joyería	29 674	1.52	78 558	1.22	24 058 354	0.42

Continúa

Categoría SCIAN	Descripción	Empresas		Personal Ocupado		Ingresos	
		Marco	Cobertura	Marco	Cobertura	Marco	Cobertura
4652	CME de artículos para el esparcimiento	31 535	1.61	76 756	1.20	24 457 500	0.43
4653	CME de artículos de papelería, libros y periódicos	115 885	5.92	255 936	3.99	44 475 014	0.78
4659	CME de mascotas, regalos, arts. religiosos, artesanías, arts. en tiendas importadoras y otros arts. de uso personal	81 763	4.18	166 402	2.59	24 133 269	0.42
4661	CME de muebles para el hogar y otros enseres domésticos	36 807	1.88	167 727	2.61	91 673 807	1.61
4662	CME de computadoras, teléfonos y otros aparatos de comunicación	28 669	1.47	99 236	1.55	71 164 165	1.25
4663	CME de artículos para la decoración de interiores	34 751	1.78	85 519	1.33	15 379 428	0.27
4664	CME de artículos usados	32 288	1.65	51 990	0.81	3 060 401	0.05
4671	CME de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios	87 337	4.46	305 261	4.76	166 596 774	2.93
4681	CME de automóviles y camionetas	6 058	0.31	112 400	1.75	252 750 924	4.45
4682	CME de partes y refacciones para automóviles, camionetas y camiones	38 835	1.98	164 556	2.56	124 191 977	2.18
4683	CME de motocicletas y otros vehículos de motor	1 791	0.09	12 470	0.19	12 730 631	0.22
4684	CME de combustibles, aceites y grasas lubricantes	19 936	1.02	192 916	3.01	343 713 022	6.05
4691	CME exclusivamente a través de Internet y catálogos impresos, televisión y similares	835	0.04	2 586	0.04	833 949	0.01

4. Unidad de muestreo

4. Unidad de muestreo

La empresa comercial fue la unidad de muestreo empleada en esta encuesta.

Estratificación

Las unidades económicas con diseño probabilístico se estratificaron en cinco grupos con base en la variable de total de personal ocupado.

Estrato de personal ocupado	
Estrato	Rango
1	101 - más
2	31 - 100
3	11 - 30
4	6 - 10
5	0 - 5

5. Esquema de muestreo

5. Esquema de muestreo

En virtud de las características muy particulares de la actividad económica en el sector comercio como en cada entidad federativa, se tomaron diferentes criterios para la definición del esquema de muestreo.

Diseño no probabilístico.

Se seleccionaron tantas unidades económicas como fuera necesario hasta alcanzar la cobertura establecida para cada dominio.

El procedimiento consistió en seleccionar a las unidades económicas con mayor cantidad de ingresos totales para cada dominio. Considerando que existen características específicas en cada actividad económica, se definieron dos criterios de clasificación según el tipo de cobertura establecida en los ingresos:

Cobertura alta.

Corresponde al dominio cuya cobertura en ingresos fue mayor o igual al 80%. Las ramas de actividad económica que se clasificaron con esta cobertura son las siguientes:

Categoría SCIAN	Descripción
4312	CMA de bebidas y tabaco
4331	CMA de productos farmacéuticos
4332	CMA de artículos de perfumería, joyería y otros accesorios de vestir
4333	CMA de discos juguetes y artículos deportivos
4335	CMA de electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca
4361	CMA de camiones
4371	Intermediación de comercio al por mayor, excepto a través de Internet y otros medios electrónicos
4372	Intermediación de comercio al por mayor exclusivamente a través de Internet y de otros medios electrónicos
4621	CME en tiendas de autoservicio
4622	CME en tiendas departamentales
4683	CME de motocicletas y otros vehículos de motor
4691	CME exclusivamente a través de Internet y catálogos impresos, televisión y similares

Cobertura media.

Corresponde a las actividades cuya cobertura en ingresos fue mayor al 65 por ciento pero menor al 80 por ciento.

Categoría SCIAN	Descripción
4311	CMA de alimentos
4321	CMA de productos textiles y calzado
4334	CMA de artículos de papelería libros, revistas y periódicos
4342	CMA de materias primas para la industria
4343	CMA de materiales de desecho
4351	CMA de maquinaria y equipo agropecuario, forestal y para la pesca
4352	CMA de maquinaria y equipo para la industria
4354	CMA de maquinaria mobiliario y equipo de uso general

Diseño probabilístico.

El esquema de muestreo empleado fue probabilístico y estratificado para cada dominio utilizando la estratificación oficial de empresas. Las ramas de actividad económica con diseño probabilístico fueron las siguientes:

Categoría SCIAN	Descripción
4341	CMA de materias primas agropecuarias
4353	CMA de maquinaria y equipo para los servicios y para las actividades comerciales
4611	CME al por menor de alimentos
4612	CME de bebidas y tabaco
4631	CME de productos textiles, excepto ropa
4632	CME de ropa y accesorios de vestir
4633	CME de calzado
4641	CME de artículos para el cuidado de la salud
4651	CME de artículos de perfumería y joyería
4652	CME de artículos para el esparcimiento
4653	CME de artículos de papelería, libros y periódicos
4659	CME de mascotas, regalos, arts. religiosos, artesanías, arts. en tiendas importadoras y otros arts. de uso personal
4661	CME de muebles para el hogar y otros enseres domésticos
4662	CME de computadoras, teléfonos y otros aparatos de comunicación
4663	CME de artículos para la decoración de interiores
4664	CME de artículos usados
4671	CME de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios
4681	CME de automóviles y camionetas
4682	CME de partes y refacciones para automóviles, camionetas y camiones
4684	CME de combustibles, aceites y grasas lubricantes

6. Tamaño de la muestra

6. Tamaño de la muestra

El tamaño de muestra para el diseño no probabilístico fue obtenido al acumular tantas unidades económicas hasta alcanzar la cobertura establecida.

Para los dominios con diseño probabilístico, el cálculo del tamaño de muestra fue estratificado utilizando la expresión para estimar un total, considerando un nivel de confianza de 95%, una tasa de no Respuesta esperada de 15% y un error relativo del 10%. La expresión para el tamaño de muestra fue:

$$n_d = \frac{\left(\sum_{h=1}^H N_{dh} \sigma_{dh} \right)^2}{\left(\frac{r^2 T_d^2}{z^2} + \sum_{h=1}^H N_{dh} \sigma_{dh}^2 \right) (1 - tnr)}$$

Donde:

- n_d = tamaño de la muestra en el d-ésimo dominio
- H = total de estratos en cada dominio
- N_{dh} = total de unidades económicas en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio
- σ_{dh} = desviación estándar del h-ésimo estrato, de el d-ésimo dominio
- r = error relativo
- T_d = total de ingresos en el d-ésimo dominio
- z = valor de abscisa bajo la distribución normal estándar para un nivel de confianza prefijado
- tnr = tasa de no respuesta máxima esperada

Las empresas del estrato 1 se incluyeron en el diseño con certeza. De esta manera el tamaño de muestra fue de 2 663 empresas, sin embargo para obtener mejores resultados a nivel entidad se consideró una muestra total de 6 929 empresas. La distribución de la muestra según el tipo de diseño se relaciona a continuación:

Diseño	Grupo	Nacional-Rama	Muestra de Diseño	Muestra total
Total Nacional - Rama		40	2 663	6 929
No probabilístico	Cobertura Alta	12	300	581
	Cobertura Media	8	494	1 889
Probabilístico		20	1 869	4 459

7. Afijación de la muestra

7. Afijación de la muestra

Para cada dominio con diseño probabilístico, la muestra en cada estrato se asignó por el método de Neyman de acuerdo con la ponderación de ingresos totales por estrato, de la siguiente manera:

$$n_{dh} = n_d \frac{N_{dh} \sigma_{dh}}{\sum_{h=1}^H N_{dh} \sigma_{dh}}$$

Donde:

- n_{dh} = tamaño de muestra asignada en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio
- n_d = tamaño de la muestra en el d-ésimo dominio
- N_{dh} = total de unidades económicas en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio.
- σ_{dh} = desviación estándar del h-ésimo estrato, de el d-ésimo dominio
- H = total de estratos en cada dominio

8. Selección de la muestra

8. Selección de la muestra

Las unidades económicas con diseño no probabilístico se seleccionaron de acuerdo con su contribución en ingresos en cada dominio. Mientras que las unidades económicas con diseño probabilístico, se seleccionaron de manera aleatoria, sin reemplazo e independiente en cada estrato de cada dominio.

La distribución de la muestra y la cobertura a nivel rama de actividad económica es la que a continuación se presenta:

Categoría SCIAN	Descripción	Empresas		Ingresos
		Marco	Muestra	Cobertura
Total Ramas		1 956	6 929	92.12
4311	CMA de alimentos	9 858	858	86.16
4312	CMA de bebidas y tabaco	1 150	137	93.2
4321	CMA de productos textiles y calzado	4 445	67	70.50
4331	CMA de productos farmacéuticos	1 364	49	81.10
4332	CMA de artículos de perfumería, joyería y otros accesorios de vestir	597	25	80.73
4333	CMA de discos juguetes y artículos deportivos	588	22	81.69
4334	CMA de artículos de papelería libros, revistas y periódicos	2 108	58	69.41
4335	CMA de electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca	302	24	88.51
4341	CMA de materias primas agropecuarias	16 735	172	100.00
4342	CMA de materias primas para la industria	44 850	592	87.49
4343	CMA de materiales de desecho	10 269	48	70.69
4351	CMA de maquinaria y equipo agropecuario, forestal y para la pesca	1 981	90	71.02
4352	CMA de maquinaria y equipo para la industria	2 197	65	71.17
4353	CMA de maquinaria y equipo para los servicios y para las actividades comerciales	5 459	108	100.00

Continúa

Categoría SCIAN	Descripción	Empresas		Ingresos
		Marco	Muestra	Cobertura
4354	CMA de maquinaria mobiliario y equipo de uso general	6 247	111	65.96
4361	CMA de camiones	852	56	81.87
4371	Intermediación de comercio al por mayor, excepto a través de Internet y otros medios electrónicos	54	11	84.98
4372	Intermediación de comercio al por mayor exclusivamente a través de Internet y de otros medios electrónicos	20	3	93.38
4611	CME al por menor de alimentos	926 386	924	100.00
4612	CME de bebidas y tabaco	60 952	139	100.00
4621	CME en tiendas de autoservicio	10 887	103	96.50
4622	CME en tiendas departamentales	45	34	99.39
4631	CME de productos textiles, excepto ropa	26 936	106	100.00
4632	CME de ropa y accesorios de vestir	167 760	223	100.00
4633	CME de calzado	43 094	120	100.00
4641	CME de artículos para el cuidado de la salud	65 604	161	100.00
4651	CME de artículos de perfumería y joyería	29 674	107	100.00
4652	CME de artículos para el esparcimiento	31 535	108	100.00
4653	CME de artículos de papelería, libros y periódicos	115 885	128	100.00
4659	CME de mascotas, regalos, arts. religiosos, artesanías, arts. en tiendas importadoras y otros arts. de uso personal	81 763	126	100.00
4661	CME de muebles para el hogar y otros enseres domésticos	36 807	164	100.00
4662	CME de computadoras, teléfonos y otros aparatos de comunicación	28 669	111	100.00
4663	CME de artículos para la decoración de interiores	34 751	106	100.00
4664	CME de artículos usados	32 288	117	100.00
4671	CME de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios	87 337	326	100.00
4681	CME de automóviles y camionetas	6 058	507	100.00
4682	CME de partes y refacciones para automóviles, camionetas y camiones	38 835	222	100.00
4683	CME de motocicletas y otros vehículos de motor	1 791	91	80.03
4684	CME de combustibles, aceites y grasas lubricantes	19 936	484	100.00
4691	CME exclusivamente a través de Internet y catálogos impresos, televisión y similares	835	26	80.28

9. Cálculo de los factores de expansión

9. Cálculo de los factores de expansión

El factor de expansión del h-ésimo estrato, de el d-ésimo dominio, fue el inverso de la probabilidad de seleccionar una unidad económica de el h-ésimo estrato, de el d-ésimo dominio.

$$F_{dh} = \frac{N_{dh}}{n_{dh}}$$

Donde:

F_{dh} = factor de expansión del h-ésimo estrato, de el d-ésimo dominio

N_{dh} = total de unidades económicas en el marco en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio

n_{dh} = total de unidades económicas seleccionadas en la muestra en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio

Ajuste por no respuesta:

El ajuste del factor de expansión por no respuesta se calcula a través de la expresión:

$$f'_{dh} = f_{dh} \frac{n_{dh}}{r'_{dh}}$$

Donde:

f'_{dh} = factor de expansión ajustado por no Respuesta del h-ésimo estrato, de el d-ésimo dominio

f_{dh} = factor de expansión del h-ésimo estrato, de el d-ésimo dominio

n_{dh} = total de unidades económicas seleccionadas en la muestra en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio

r'_{dh} = total de unidades económicas de la muestra recuperada en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio

Y se aplica cuando no se realizaron todas las entrevistas esperadas.

10. Estimadores

10. Estimadores

El estimador del total de la característica X en el d-ésimo dominio es: $\hat{t}_d = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_h} f'_{dh} X_{dhi}$

El estimador de la varianza es:

$$\hat{V}(\hat{t}_d) = \sum_{h=1}^H N_{dh}^2 \left(1 - \frac{n_{dh}}{N_{dh}}\right) \frac{S_{dh}^2}{n_{dh}}$$

Donde:

$$S_{dh}^2 = \frac{1}{n_{dh} - 1} \sum_{i=1}^{n_{dh}} [X_{dhi} - \bar{X}_{dh}]^2$$

Error de Estimación: $EE = \sqrt{\hat{V}(\hat{t}_d)}$

Efecto de diseño: $DEFF = \frac{\hat{V}(\hat{t}_d)}{\hat{V}(\hat{t}_d)_{MAS}}$

Coefficiente de variación: $CV = \frac{EE}{\hat{t}_d}$

Intervalo de confianza: $\left(\hat{t}_d - Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\hat{V}(\hat{t}_d)}, \hat{t}_d + Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\hat{V}(\hat{t}_d)} \right)$

Donde:

\hat{t}_d = total estimado en el d-ésimo dominio

H = total de estratos en cada dominio

n_h = tamaño de muestra en el h-ésimo estrato

f'_{dh} = factor de expansión ajustado por no Respuesta del h-ésimo estrato, de el d-ésimo dominio

X_{dhi} = valor de la característica de interés en la i-ésima unidad económica, en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio

N_{dh} = tamaño de la población en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio

n_{dh} = tamaño de la muestra en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio

S_{dh}^2 = varianza muestral del h-ésimo estrato, de el d-ésimo dominio

\bar{X}_{dh} = media muestral del h-ésimo estrato, de el d-ésimo dominio

$\hat{V}(\hat{t}_d)$ = varianza estimada del total estimado del d-ésimo dominio, para un MAS (Muestreo Aleatorio Simple)

$Z_{\alpha/2}$ = factor de confiabilidad para un nivel de significancia

11. Cálculo de números índice base 2008=100

11. Cálculo de números índice base 2008=100

Una vez que se obtienen los valores absolutos de cada dominio de estudio, para agregarlos de forma consistente y generar indicadores por Subsector o por Sector de actividad comercial SCIAN 2007, se procede al cálculo de los números índice.

La selección del año base del indicador es muy relevante, debido a que cada uno de los periodos de la EMEC será comparado con el promedio de dicho año; si la base es muy pequeña por ser un periodo económicamente deprimido, el índice será permanentemente alto, y viceversa, una base de comparación muy elevada nos dará como resultado indicadores minúsculos en cada periodo de estudio.

La calidad del periodo base es así fundamental; no deben elegirse periodos de crisis económica o con fenómenos que vicien las comparaciones, como puede ser el caso de años con grandes afectaciones por siniestros, cambios fiscales o legales relevantes, cambios monetarios fuertes (devaluaciones o inflación galopante, por ejemplo), etcétera.

En el caso de la EMEC, se adoptó el año 2008 por ser el mismo periodo base del Sistema de Cuentas Nacionales de México, además de que la información de los Censos Económicos 2009 se refiere a dicho año y, ese mismo proyecto del INEGI proporcionó el marco de muestreo para la encuesta.

El nombre técnico del indicador es: índice ponderado de relativos censales de base fija. Es un índice tipo Laspeyres.

Deflactación de variables monetarias.

Para que las comparaciones de las variables monetarias sean válidas en el tiempo, se debe eliminar el factor inflación, aplicando un proceso de deflactación.

En el cálculo de los valores “reales o constantes”, sin inflación, se busca que los valores absolutos sean deflactados por el índice de precios más cercano, tanto por la parte de la clasificación económica, como por la que corresponde a la situación geográfica de las cifras. Resulta más adecuado, por ejemplo, obtener los valores constantes de los gastos por consumo de bienes y servicios del comercio al por mayor de productos alimenticios, aplicando como deflactor el índice de precios al productor de la industria alimentaria, de la misma forma, para obtener el valor real de las remuneraciones es mucho más preciso deflactar con los índices de precios al consumidor de las regiones donde se insertan las entidades objeto de estudio. El uso del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) se limita para las cifras de variables empresariales muy agregadas, debido a que concentran gran diversidad de productos o corresponde

a muchas Entidades federativas. Para una mejor comprensión de este tema, en seguida se despliegan las tablas con el esquema de deflatación utilizado por variable, dominio de estudio y tipo de deflactor utilizado.

Esquema de deflatación de ingresos			
Rama SCIAN 2007	Descripción	Índice de Precios al Consumidor	
4311	CMA de alimentos	Por origen de los bienes (clasificación SCIAN 2007)	Rama 3119. Otras industrias alimentarias
4312	CMA de bebidas y tabaco	Por origen de los bienes (clasificación CMAE)	2. Alimentos, bebidas y tabaco
4321	CMA de productos textiles y calzado	Por origen de los bienes (clasificación CMAE)	3. Textiles, prendas de vestir e industria del cuero
4331	CMA de productos farmacéuticos	Por origen de los bienes (clasificación SCIAN 2007)	Rama 3254. Fabricación de productos farmacéuticos
4332	CMA de artículos de perfumería, joyería y otros accesorios de vestir	Por origen de los bienes (clasificación CMAE)	6. Sustancias químicas, derivados del petróleo, caucho, plástico y productos farmacéuticos
4333	CMA de discos juguetes y artículos deportivos	Por origen de los bienes (clasificación CMAE)	6. Sustancias químicas, derivados del petróleo, caucho, plástico y productos farmacéuticos
4334	CMA de artículos de papelería libros, revistas y periódicos	Por origen de los bienes (clasificación SCIAN 2007)	Rama 3222. Fabricación de productos de cartón y papel
4335	CMA de electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca	Por origen de los bienes (clasificación CMAE)	Rama 53. Aparatos electrodomésticos
4341	CMA de materias primas agropecuarias	Por origen de los bienes (clasificación SCIAN 2007)	Rama 3253. Fabricación de fertilizantes, pesticidas y otros agroquímicos
4342	CMA de materias primas para la industria	Por origen de los bienes (clasificación SCIAN 2007)	31-33. Industrias manufactureras
4343	CMA de materiales de desecho	Por origen de los bienes (clasificación SCIAN 2007)	Rama 3399. Otras industrias manufactureras
4351	CMA de maquinaria y equipo agropecuario, forestal y para la pesca	Por origen de los bienes (clasificación SCIAN 2007)	31-33. Industrias manufactureras
4352	CMA de maquinaria y equipo para la industria	Por origen de los bienes (clasificación SCIAN 2007)	31-33. Industrias manufactureras
4353	CMA de maquinaria y equipo para los servicios y para las actividades comerciales	Por origen de los bienes (clasificación SCIAN 2007)	Rama 3333. Fabricación de maquinaria y equipo para el comercio y los servicios
4354	CMA de maquinaria mobiliario y equipo de uso general	Por origen de los bienes (clasificación SCIAN 2007)	31-33. Industrias manufactureras
4361	CMA de camiones	Por origen de los bienes (clasificación SCIAN 2007)	Rama 3361. Fabricación de automóviles y camiones
4371	Intermediación de comercio al por mayor, excepto a través de Internet y otros medios electrónicos		General
4372	Intermediación de comercio al por mayor exclusivamente a través de internet y de otros medios electrónicos		General
4611	CME al por menor de alimentos	Por objeto del gasto	1.1. Alimentos
4612	CME de bebidas y tabaco	Por objeto del gasto	1.2. Bebidas alcohólicas y tabaco
4621	CME en tiendas de autoservicio		General

Continúa

Esquema de deflactación de ingresos			
Rama SCIAN 2007	Descripción	Índice de Precios al Consumidor	
4622	CME en tiendas departamentales		General
4631	CME de productos textiles, excepto ropa	Por origen de los bienes (clasificación CMAE)	Rama 26. Otras industrias textiles
4632	CME de ropa y accesorios de vestir	Por objeto del gasto	2.1. Ropa
4633	CME de calzado	Por objeto del gasto	2.2. Calzado
4641	CME de artículos para el cuidado de la salud	Por objeto del gasto	5. Salud y cuidado personal
4651	CME de artículos de perfumería y joyería		General
4652	CME de artículos para el esparcimiento		General
4653	CME de artículos de papelería, libros y periódicos		General
4659	CME de mascotas, regalos, arts. religiosos, artesanías, arts. en tiendas importadoras y otros arts. de uso personal		General
4661	CME de muebles para el hogar y otros enseres domésticos	Por objeto del gasto	4.1. Muebles y aparatos domésticos
4662	CME de computadoras, teléfonos y otros aparatos de comunicación	Por objeto del gasto	4.1. Muebles y aparatos domésticos
4663	CME de artículos para la decoración de interiores	Por objeto del gasto	4.1. Muebles y aparatos domésticos
4664	CME de artículos usados		General
4671	CME de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios		General
4681	CME de automóviles y camionetas	Por origen de los bienes (clasificación CMAE)	General
4682	CME de partes y refacciones para automóviles, camionetas y camiones	Por origen de los bienes (clasificación CMAE)	Rama 3361. Fabricación de automóviles y camiones
4683	CME de motocicletas y otros vehículos de motor	Por origen de los bienes (clasificación CMAE)	Rama 3363. Fabricación de partes para vehículos automotores
4684	CME de combustibles, aceites y grasas lubricantes	Por objeto del gasto	64 Gasolinas y aceites lubricantes
4691	CME exclusivamente a través de Internet y catálogos impresos, televisión y similares		General

Esquema de deflatación de gastos			
Rama SCIAN 2007	Descripción	Índice Nacional de Precios al Productor	
4311	CMA de alimentos	3.01 Alimentos, bebidas y tabaco	311 Industria alimentaria
4312	CMA de bebidas y tabaco	3.01 Alimentos, bebidas y tabaco	312 Industria de las bebidas y del tabaco
4321	CMA de productos textiles y calzado	3.02 Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	315 Fabricación de prendas de vestir
4331	CMA de productos farmacéuticos	11. Sector económico secundario	325 Industria química
4332	CMA de artículos de perfumería, joyería y otros accesorios de vestir	11. Sector económico secundario	31-33 Industria manufacturera
4333	CMA de discos juguetes y artículos deportivos	11. Sector económico secundario	31-33 Industria manufacturera
4334	CMA de artículos de papelería libros, revistas y periódicos	11. Sector económico secundario	322 Industria del papel
4335	CMA de electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca	11. Sector económico secundario	31-33 Industria manufacturera
4341	CMA de materias primas agropecuarias	1. Sector primario	11 Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza
4342	CMA de materias primas para la industria	3. Industria manufacturera	31-33 Industria manufacturera
4343	CMA de materiales de desecho	3.09 Otras industrias manufactureras	56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación
4351	CMA de maquinaria y equipo agropecuario, forestal y para la pesca	3.08 Productos metálicos, maquinaria y equipo	333 Fabricación de maquinaria y equipo
4352	CMA de maquinaria y equipo para la industria	3.08 Productos metálicos, maquinaria y equipo	333 Fabricación de maquinaria y equipo
4353	CMA de maquinaria y equipo para los servicios y para las actividades comerciales	3.08 Productos metálicos, maquinaria y equipo	333 Fabricación de maquinaria y equipo
4354	CMA de maquinaria mobiliario y equipo de uso general	3.08 Productos metálicos, maquinaria y equipo	333 Fabricación de maquinaria y equipo
4361	CMA de camiones	Rama 56. Automóviles	336 Fabricación de equipo de transporte
4371	Intermediación de comercio al por mayor, excepto a través de Internet y otros medios electrónicos	111. Sector económico terciario	51 Información en medios masivos
4372	Intermediación de comercio al por mayor exclusivamente a través de internet y de otros medios electrónicos	111. Sector económico terciario	51 Información en medios masivos
4611	CME al por menor de alimentos	3.01 Alimentos, bebidas y tabaco	311 Industria alimentaria
4612	CME de bebidas y tabaco	3.01 Alimentos, bebidas y tabaco	312 Industria de las bebidas y del tabaco
4621	CME en tiendas de autoservicio	Índice general	Índice general
4622	CME en tiendas departamentales	Índice general	Índice general
4631	CME de productos textiles, excepto ropa	3.02 Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	314 Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir
4632	CME de ropa y accesorios de vestir	3.02 Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	315 Fabricación de prendas de vestir

Continúa

Esquema de deflatación de gastos			
Rama SCIAN 2007	Descripción	Índice Nacional de Precios al Productor	
4633	CME de calzado	3.02 Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	316 Fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos, excepto prendas de vestir
4641	CME de artículos para el cuidado de la salud	Índice general	Índice general
4651	CME de artículos de perfumería y joyería	11. Sector económico secundario	31-33 Industria manufacturera
4652	CME de artículos para el esparcimiento	11. Sector económico secundario	31-33 Industria manufacturera
4653	CME de artículos de papelería, libros y periódicos	3.04 Papel y sus productos, imprentas y editoriales	323 Impresión e industrias conexas
4659	CME de mascotas, regalos, arts. religiosos, artesanías, arts. en tiendas importadoras y otros arts. de uso personal	11. Sector económico secundario	Mercancías y servicios finales, excluyendo petróleo
4661	CME de muebles para el hogar y otros enseres domésticos	3. Industria manufacturera	337 Fabricación de muebles y productos relacionados
4662	CME de computadoras, teléfonos y otros aparatos de comunicación	3. Industria manufacturera	334 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos
4663	CME de artículos para la decoración de interiores	3. Industria manufacturera	Mercancías y servicios finales, excluyendo petróleo
4664	CME de artículos usados	3. Industria manufacturera	Mercancías y servicios finales, excluyendo petróleo
4671	CME de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios	3. Industria manufacturera	31-33 Industria manufacturera
4681	CME de automóviles y camionetas	3. Industria manufacturera	336 Fabricación de equipo de transporte
4682	CME de partes y refacciones para automóviles, camionetas y camiones	3. Industria manufacturera	31-33 Industria manufacturera
4683	CME de motocicletas y otros vehículos de motor	3. Industria manufacturera	336 Fabricación de equipo de transporte
4684	CME de combustibles, aceites y grasas lubricantes	65. Gasolinas, aceites y lubricantes (índice nacional)	64 Gasolinas y aceites lubricantes
4691	CME exclusivamente a través de Internet y catálogos impresos, televisión y similares	111. Sector económico terciario	51 Información en medios masivos

Entidad	Índice General por Región
Aguascalientes	4. Centro Norte
Baja California	1. Frontera Norte
Baja California Sur	1. Frontera Norte
Campeche	6. Sur
Chiapas	6. Sur
Chihuahua	1. Frontera Norte
Coahuila de Zaragoza	1. Frontera Norte
Colima	4. Centro Norte
Distrito Federal	7. Área metropolitana de la Ciudad de México
Durango	3. Noreste
Guanajuato	4. Centro Norte
Guerrero	5. Centro Sur
Hidalgo	5. Centro Sur
Jalisco	4. Centro Norte
México	5. Centro Sur
Michoacán de Ocampo	4. Centro Norte
Morelos	5. Centro Sur
Nayarit	2. Noroeste
Nuevo León	3. Noreste
Oaxaca	6. Sur
Puebla	5. Centro Sur
Querétaro	4. Centro Norte
Quintana Roo	6. Sur
San Luis Potosí	4. Centro Norte
Sinaloa	2. Noroeste
Sonora	2. Noroeste
Tabasco	6. Sur
Tamaulipas	1. Frontera Norte
Tlaxcala	5. Centro Sur
Veracruz-Llave	5. Centro Sur
Yucatán	6. Sur
Zacatecas	3. Noreste

11.1 Cálculo de números índice

A pesar de que los resultados nacionales se realizan con un diseño estadístico diferente al de las entidades federativas, los cálculos de los números índice llevan la misma metodología.

El diseño estadístico es independiente para cada dominio de estudio: 40 ramas de actividad comercial SCIAN 2007 (ya se mencionó que los resultados nacionales se calculan a partir de 20 dominios de estudio probabilísticos y 20 no probabilísticos para las entidades federativas los diseños son no probabilísticos para cada sector de actividad comercial). Los índices de cada rama de actividad comercial son simples: se divide al valor constante del periodo de referencia entre el promedio del año base y se multiplica por cien; la expresión matemática es la siguiente:

Índice de Rama de actividad comercial

$$IR_{ma} = \frac{K_{ma}}{K_0} * 100$$

Donde:

IR_{ma} = índice de la Rama en el mes m del año a

K_{ma} = valor constante del mes m del año a

K_0 = valor constante del periodo base (promedio de 2008)

Los índices de Subsector y Sector de actividad comercial se generan a través de ponderaciones fijas (índices tipo Laspeyres). La estructura de ponderación se obtiene de los resultados del Censo Económico 2009. Cada rama tiene un peso relativo dentro del Subsector al que pertenece, e igualmente ocurre en los Sectores; esos números relativos son la fracción que resulta de dividir el valor censal de la rama entre el valor del Subsector o Sector, respectivamente. Más adelante, los índices de rama se multiplican por las fracciones correspondientes y esos productos se agregan para obtener los índices del siguiente nivel:

Índice ponderado de relativos censales de base fija de subsector de actividad comercial

$$ISb_{ma} = \sum(IR_{ma} * PR_{sb})$$

Donde:

ISb_{ma} = índice del Subsector en el mes m del año a

IR_{ma} = índice de la R -ésima Rama en el mes m del año a

PR_{sb} = ponderador de la R -ésima Rama

Y

$$IR_{ma} = \frac{KR_{ma}}{KR_0} * 100$$

Donde:

IR_{ma} = índice de la R- ésima Rama en el mes m del año a

KR_{ma} = valor constante de la R- ésima Rama en el mes m del año a

KR_0 = valor constante de la R- ésima RAMA en el periodo base (promedio de 2008)

Y

$$PR_{sb} = \frac{CR}{CSb}$$

Donde:

PR_{sb} = ponderador de la R- ésima Rama

CR = valor Censal de la R- ésima Rama

CSb = valor Censal del Subsector

Se cuenta con ponderadores independientes para los cálculos de Subsector y para los de Sector de actividad comercial:

Índice ponderado de relativos censales de base fija de subsector de actividad comercial

$$IS_{ma} = \sum(IR_{ma} * PR_s)$$

Donde:

IS_{ma} = índice del sector en el mes m del año a

IR_{ma} = índice de la R- ésima Rama en el mes m del año a

PR_s = ponderador de la R- ésima Rama

Y

$$PR_s = \frac{CR}{CS}$$

Donde:

PR_s = ponderador de la R- ésima Rama

CR = valor Censal (CE 2009) de la R- ésima Rama

CS = valor Censal (CE 2009) del Sector

Lo anterior es la manera en que se obtienen los índices en términos reales; la ponderación permite tener una medida de cambio producto de las variaciones del fenómeno económico, que sin embargo está acotada por el peso de cada componente en el año base, lo que significa que las variaciones en puntos de índice se puedan interpretar como variaciones porcentuales directas respecto del periodo de referencia.

Por ejemplo, si el índice de personal ocupado de un mes cualquiera es de 112.3 puntos, se puede inferir que dicha variable es 12.3% superior al promedio del año base, en este caso 2008. Por el contrario, cuando el índice es inferior a cien puntos, pongamos el caso de los índices de remuneraciones totales de enero, con 87.9 puntos, podemos afirmar que el valor real de la masa salarial en dicho mes es 12.1% inferior al promedio de las remuneraciones totales reales (sin inflación) respecto de las observadas en el año base.

El índice por si mismo nos muestra la relación de cambio respecto del periodo base, en nuestro caso el promedio observado en el año 2008.

12. Referencias legales y técnicas

12. Referencias legales y técnicas

Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica. Diario Oficial de la Federación, 16-IV-2008. Señala los objetivos y prerrogativas que la Ley confiere al Estado. Además de las normas y modos de promover el funcionamiento de los Servicios Nacionales Estadístico y de Información Geográfica, así como el carácter público de la información.

Recomendaciones Internacionales sobre Estadísticas del Comercio de distribución, 2008. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Estadística. Organización de las Naciones Unidas (ONU). Nueva York. EEUU. ST/ESA/STAT/SER.M/89 Número de venta: S.08.XVII.26.

Organización y realización de encuestas sobre el comercio de distribución, 1978. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Estadística. Organización de las Naciones Unidas (ONU). Nueva York. EEUU. ST/ESA/STAT/SER.F/19.

Índices of Distributive Trade: Handbook on Good Practices. United Nations, 2010.

Análisis Estadístico. Chou, Ya-Lun, Ed. McGraw Hill. México, 1990. Pp. 808.

Análisis Estadístico de Series de Tiempo Económicas. Gutiérrez, Víctor Manuel. Ed. Thompson. México, 2003. Pp. 395.

Elementos de Muestreo. Scheaffer, Mendenhall y Ott. Ed. Grupo Editorial Iberoamericana. México, 1986. Pp.321.

Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas. Meyer, Paul L. y otros. Ed. Addison- Wesley Iberoamericana. México, 1992. Pp. 480.

Economía. Samuelson y Nordhaus. Ed McGraw Hill. México, 2006. Pp. 755.

Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU).

Elaborado por la Organización de las Naciones Unidas, proporciona recomendaciones para la clasificación de las actividades económicas.

Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN).

Es un clasificador de actividades económicas que contiene todo un sistema de codificación para agrupar datos económicos según categorías de actividad con características análogas, y sirve de base para la aplicación de los Censos Económicos y de encuestas en nuestro país.

El SCIAN es único entre las clasificaciones de actividades económicas porque fue construido con base en el concepto de función de producción.