

Demografía de los negocios en México

Documento metodológico



INSTITUTO NACIONAL
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Demografía de los negocios en México

Documento metodológico



**INSTITUTO NACIONAL
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA**

Obras complementarias publicadas por el INEGI sobre el tema:

Esperanza de vida de los negocios en México. Metodología.

Catalogación en la fuente INEGI:

338.64201 Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México).
Demografía de los negocios en México : documento metodológico / Instituto
Nacional de Estadística y Geografía.-- México : INEGI, c2016.

vii, 24 p.

1. Negocios - México - Metodología.

Conociendo México

01 800 111 4634

www.inegi.org.mx

atencion.usuarios@inegi.org.mx



INEGI Informa



@INEGI_INFORMA

DR © 2016, **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.

Presentación

En este documento se desarrollan los pasos técnicos que fueron necesarios para la generación de las tablas de supervivencia y mortalidad que concentran las distribuciones por edad de las probabilidades de supervivencia y muerte de los negocios. ¿Cuántos negocios sobreviven y mueren? y ¿Qué esperanza de vida tienen en promedio a cada edad alcanzada?

Las tablas de supervivencia y mortalidad se calcularon para datos nacionales y a nivel de entidad federativa; y dentro de éstas por sector de actividad económica, por tamaño de los negocios y por sector y tamaño a la vez.

Los pasos técnicos para el cálculo de las tablas mencionadas fueron los siguientes:

- Seguimiento generacional (21 generaciones de negocios durante los Censos Económicos de 1989 a 2014).
- Cálculo de las probabilidades entre censos.
- Concentración de probabilidades quinquenales.
- Estimación de la supervivencia anual por generación.
- Supervivencia promedio por todas las generaciones.
- Función de supervivencia.
- Obtención de las tablas de supervivencia y mortalidad por cada categoría.

Índice

Introducción	VII
1. Objetivos	1
1.1 Objetivo general	3
1.2 Objetivos específicos	3
2. Pasos metodológicos	5
2.1 Seguimiento generacional	7
2.2 Cálculo de probabilidades entre censo y censo	8
2.3 Concentración de probabilidades quinquenales por generación	9
2.4 Estimación de la supervivencia anual por generación	9
2.5 Estimación de la supervivencia promedio de todas las generaciones	10
2.6 Estimación de la función de supervivencia	10
3. Indicadores condicionales	13
4. Conclusiones	17
Glosario	21

Introducción

En agosto de 2015, se publicaron por primera vez los indicadores de supervivencia y mortalidad de los negocios en México, con una cobertura geográfica por entidad federativa y a nivel nacional, a través de arreglos tabulares que se han denominado “Tablas de Supervivencia y Mortalidad de los Negocios”, que son resultado de un seguimiento longitudinal de negocios a través de una historia censal constituida por 5 censos económicos: 1989, 1994, 1999, 2004 y 2009.

La publicación de referencia cubre las categorías siguientes:

- **Cobertura Geográfica:** Nacional y por entidad federativa.
- **Cobertura Económica (Sectores):** Manufacturas, comercio, servicios privados no financieros y total de sectores.
- **Cobertura por Tamaño (Personal ocupado):** 0 a 2, 3 a 5, 6 a 10, 11 a 15, 16 a 20, 21 a 30, 31 a 50 y 51 a 100.
- **Cobertura Generacional:** 16 generaciones de negocios.

Lo anterior implicó generar 396 tablas de supervivencia y mortalidad, ya que para la cobertura geográfica mencionada se obtuvieron de manera independiente las tablas por cada uno de los sectores y tamaños referidos. Actualmente, se añadieron los datos de los Censos Económicos 2014 extendiendo la cantidad de tablas tanto a nivel nacional como por entidad federativa, según los sectores mencionados a 12 tamaños de negocios más la combinación de sector y tamaño del negocio a la vez, mismas que conjuntan 1716 tablas de supervivencia y mortalidad resultantes (1 tabla para el total de sectores + 3 tablas por sector de actividad económica + 12 tablas por tamaño del negocio + 36 tablas por sector y tamaño, es decir, 52 tablas por entidad; 1716 para las 32 entidades y el total nacional).

1. Objetivos

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Obtener los principales indicadores de supervivencia y mortalidad que expresen la movilidad demográfica de la población de negocios en México por el total nacional y por entidad federativa, y dentro de estas coberturas, según sector de actividad económica, tamaño del negocio, y sector y tamaño a la vez.

1.2 Objetivos específicos

- Tener una plataforma sólida para incursionar en el análisis de otros fenómenos demográficos como las causas de supervivencia o muerte y migración de los negocios.
- Extender la cobertura actual hacia coberturas geográficas más detalladas como principales municipios y localidades importantes.

2. Pasos metodológicos

2. Pasos metodológicos

Para cumplir con los objetivos planteados, se aprovechó la experiencia acumulada en el proceso de investigación del cálculo de tablas de supervivencia y mortalidad que se resume en los siguientes pasos técnicos:

2.1 Seguimiento generacional

Para la obtención de cada una de las 1716 categorías que resultan de combinar sectores de actividad económica y 12 tamaños de negocios dentro de cada entidad

federativa y a nivel nacional, se efectuó un seguimiento de negocios existentes en cada uno de los 6 censos que constituyen la base de este análisis; como ejemplo, en el Cuadro 1 se representa el conteo de negocios entre censo y censo para una categoría específica.

En este cuadro se ubica la edad que tuvieron los negocios en cada uno de los censos y el número total de éstos, se observa que en la mayor parte de las generaciones el número de negocios en sus edades respectivas manifiesta un comportamiento decreciente.

Seguimiento longitudinal de negocios 1989-2014

Categoría: Nacional
Sector Manufacturero

Cuadro 1

Generación	CE 1989		CE 1994		CE 1999		CE 2004		CE 2009		CE 2014	
	Edad	Negocios	Edad	Negocios	Edad	Negocios	Edad	Negocios	Edad	Negocios	Edad	Negocios
1983	5	6 189	10	5 854	15	3 759	20	2 721	25	2 216	30	2 042
1984	4	8 491	9	8 066	14	6 528	19	7 440	24	3 591	29	4 016
1985	3	9 723	8	7 655	13	6 066	18	5 016	23	6 405	28	5 337
1986	2	13 350	7	8 700	12	5 422	17	3 844	22	3 252	27	2 771
1987	1	17 496	6	8 201	11	5 707	16	3 101	21	2 847	26	2 359
1988	0	16 099	5	11 331	10	6 793	15	4 239	20	4 185	25	3 371
1989			4	15 882	9	11 830	14	6 361	19	9 554	24	6 594
1990			3	29 694	8	16 185	13	12 421	18	14 033	23	12 811
1991			2	26 715	7	12 167	12	5 244	17	4 290	22	3 471
1992			1	37 575	6	16 345	11	8 774	16	6 113	21	4 972
1993			0	41 393	5	15 435	10	6 695	15	5 264	20	4 306
1994					4	21 886	9	15 951	14	9 670	19	9 868
1995					3	24 296	8	8 854	13	10 669	18	8 336
1996					2	32 511	7	11 312	12	6 437	17	5 551
1997					1	47 260	6	10 651	11	7 923	16	6 049
1998					0	53 408	5	16 552	10	11 685	15	9 163
1999							4	19 172	9	21 102	14	15 448
2000							3	23 676	8	23 229	13	21 070
2001							2	20 575	7	12 561	12	8 776
2002							1	27 196	6	14 519	11	11 225
2003							0	58 790	5	15 398	10	10 426
2004									4	24 949	9	21 258
2005									3	26 863	8	17 042
2006									2	30 127	7	19 016
2007									1	37 817	6	24 646
2008									0	70 411	5	29 520
2009											4	20 168
2010											3	21 061
2011											2	22 212
2012											1	35 455
2013											0	71 227

2.2 Cálculo de probabilidades entre censo y censo

En cada generación se calcula la probabilidad de sobrevivir entre censo y censo donde se consideran intervalos de edades evidentemente cada 5 años, definiendo este cálculo con la siguiente fórmula:

$$5p(x) = ((S(x+5))/Sx)$$

Probabilidades entre censo y censo

Categoría: Nacional

Sector Manufacturero

Cuadro 2

Generación	1994/1989		1999/1994		2004/1999		2009/2004		2014/2009	
	Edad	5p(x)	Edad	5p(x)	Edad	5p(x)	Edad	5p(x)	Edad	5p(x)
1983	5	0.9459	10	0.6421	15	0.7239	20	0.8144	25	0.9305
1984	4	0.9499	9	0.8093	14	1.0000	19	0.4827	24	1.0000
1985	3	0.7873	8	0.7924	13	0.8269	18	1.0000	23	0.8401
1986	2	0.6517	7	0.6232	12	0.7090	17	0.8460	22	0.8632
1987	1	0.4687	6	0.6959	11	0.5434	16	0.9181	21	0.8384
1988	0	0.7038	5	0.5995	10	0.6240	15	0.9873	20	0.8112
1989			4	0.7449	9	0.5377	14	1.0000	19	0.6959
1990			3	0.5451	8	0.7674	13	1.0000	18	0.9199
1991			2	0.4554	7	0.4310	12	0.8181	17	0.8142
1992			1	0.4350	6	0.5368	11	0.6967	16	0.8217
1993			0	0.3729	5	0.4338	10	0.7863	15	0.8262
1994					4	0.7288	9	0.6062	14	1.0000
1995					3	0.3644	8	1.0000	13	0.7914
1996					2	0.3479	7	0.5690	12	0.8734
1997					1	0.2254	6	0.7439	11	0.7707
1998					0	0.3099	5	0.7060	10	0.7945
1999							4	1.0000	9	0.7403
2000							3	0.9811	8	0.9167
2001							2	0.6105	7	0.7070
2002							1	0.5339	6	0.7795
2003							0	0.2619	5	0.6840
2004									4	0.8628
2005									3	0.6416
2006									2	0.6404
2007									1	0.6610
2008									0	0.4251
2009										
2010										
2011										
2012										
2013										

completar el proceso de estimación de la supervivencia por edad. Como parte del procedimiento, las probabilidades quinquenales por cada generación dentro de cada categoría se concentraron en el Cuadro 3;

Estas probabilidades en cada generación se leen como la probabilidad de alcanzar la edad $x + 5$, siendo que en el censo anterior el negocio tenía la edad "x". Estas probabilidades se representan en el Cuadro 2 que tiene como insumo el Cuadro 1.

Como puede observarse, las generaciones 1983 a 2003, son las que tienen al menos 2 probabilidades de seguimiento, mismas que se tomaron en cuenta para

tomándolos como un ejemplo para la comprensión de este siguiente paso.

2.3 Concentración de probabilidades quinquenales por generación

Probabilidades quinquenales

Categoría: Nacional

Sector Manufacturero

Cuadro 3

1983		1984		1985	
Edad	5p(x)	Edad	5p(x)	Edad	5p(x)
5 a 10	0.6101	4 a 9	0.9499	3 a 8	0.7873
10 a 15	0.6421	9 a 14	0.9622	8 a 13	0.7924
15 a 20	0.7239	14 a 19	0.9747	13 a 18	0.8269
20 a 25	0.8144	19 a 24	0.9872	18 a 23	0.8301
25 a 30	0.9305	24 a 29	1.0000	23 a 28	0.8401

Como se trata de 1 716 categorías y dentro de éstas se estudiaron 21 generaciones, se realizaron 36 456 cuadros como los anteriores. Una vez concentradas estas probabilidades cada 5 años, se observa que su comportamiento es en general creciente, tendencia que se utilizó para estimar en cada generación la supervivencia de manera anual obtenida linealmente.

2.4 Estimación de la supervivencia anual por generación

Ubicando las probabilidades quinquenales a la edad mayor leída en cada intervalo, se estimó la supervivencia a estas edades partiendo de un radix de 100 000 negocios. Estimando la tasa de crecimiento anual en cada quinquenio se obtuvo el vector de supervivencia anual desde edades $x = 0, 1, 2, \dots, w$, siendo "w" la edad al final de la tabla anual. Mediante este procedimiento, se obtienen para cada categoría 21 vectores de supervivencia según su distribución por edad anual.

A continuación, se presenta un ejemplo de estimación de la supervivencia por edad para 3 generaciones en una sola categoría:

Estimación de la supervivencia anual por generación

Categoría: Nacional

Sector Manufacturero

Cuadro 4

Edad	S(x) 1983	S(x) 1984	S(x) 1985
0	100 000	100 000	100 000
1	88 689	98 408	91 836
2	78 658	96 842	84 339
3	69 761	95 300	77 454
4	61 871	93 783	73 837
5	54 873	92 825	70 388
6	49 709	91 876	67 101
7	45 032	90 938	63 967
8	40 794	90 009	60 980
9	36 956	89 089	58 208
10	33 478	88 405	55 561
11	30 640	87 727	53 035
12	28 042	87 054	50 624
13	25 664	86 386	48 322
14	23 489	85 723	46 520
15	21 497	85 284	44 784
16	20 152	84 847	43 114
17	18 890	84 413	41 506
18	17 708	83 980	39 958
19	16 600	83 550	38 497
20	15 561	83 336	37 089
21	14 935	83 122	35 733
22	14 334	82 909	34 427
23	13 758	82 697	33 168
24	13 204	82 485	32 032
25	12 673	82 315	30 936
26	12 492	82 189	29 876
27	12 313	82 104	28 853
28	12 137	82 062	27 865
29	11 963	82 062	26 999
30	11 792	82 062	26 160

2.5 Estimación de la supervivencia promedio de todas las generaciones

En cada categoría se estimaron 21 vectores como los que se expresan en el Cuadro 4, en los que se observan diversos comportamientos de la supervivencia teniendo en cuenta que conforme aumenta la edad existe un número de negocios que permanecen constantes en cada generación. Con estas consideraciones, edad por edad se promedió la supervivencia hasta obtener un vector único que es la supervivencia promedio estimada en cada categoría para las 21 generaciones, este vector resultante del ejemplo que nos ocupa es el siguiente:

Estimación de la supervivencia promedio de todas las generaciones

Cuadro 5

Categoría: Nacional
Sector Manufacturero

Edad	S(x)
0	100 000
1	70 178
2	57 537
3	49 759
4	44 072
5	39 611
6	36 464
7	33 839
8	31 611
9	29 705
10	28 065
11	26 712
12	25 528
13	24 510
14	23 620
15	22 821
16	22 151
17	21 554
18	21 059
19	20 619
20	20 220
21	19 880
22	19 568
23	19 285
24	19 036
25	18 816
26	18 626
27	18 450
28	18 293
29	18 155
30	18 155

2.6 Estimación de la función de supervivencia

El Cuadro 5 fue calculado para cada categoría. En cada una de éstas, se modeló el comportamiento de la supervivencia mediante un modelo lineal de la forma:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \ln(x)$$

Donde:

Y = Supervivencia promedio

x = Edad de los negocios

β_0 = La distancia del cruce de la línea recta hacia el origen en el eje "Y"

β_1 = La pendiente de la función

$\ln(x)$ = Logaritmo natural de x para $x \geq 2$

Con este modelo, en todas las categorías se obtuvieron coeficientes de correlación superiores a 0.96 y coeficientes de determinación superiores a 0.92, lo que indica un nivel de ajuste y de predicción de los datos bastante bueno.

2.7 Tablas de supervivencia y mortalidad resultantes

La distribución de la supervivencia por edad a partir del modelo es la base fundamental para el cálculo de los siguientes indicadores demográficos que constituyen las tablas de supervivencia y mortalidad para cada categoría:

x = Edad de los negocios

S(x) = Sobrevivientes al final de la edad "x"

p(x) = Probabilidad de que un negocio sobreviva durante la edad "x"

q(x) = Probabilidad de que un negocio muera antes de cumplir la edad "x"

d(x) = Número de negocios que mueren antes de cumplir la edad x

e(x) = Esperanza de vida de los negocios a la edad "x" (años por vivir a partir de la edad "x")

Formulación de indicadores:

$$p(x) = \frac{S(x+1)}{S(x)}$$

$$q(x) = 1 - p(x)$$

$$e(x) = \frac{\sum_{x=0}^w \left(\frac{S(x+1) + S(x)}{2} \right)}{S(x)}$$

Considerando el comportamiento creciente de la esperanza de vida se efectuó un suavizamiento geométrico en los resultados que tuvieron alteraciones en este indicador de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$1 + \left(\frac{\text{Límite mayor}}{\text{Límite menor}} \right)^{1/n-1}$$

Los indicadores anteriores fueron concentrados en tabulados como el cuadro siguiente, en donde se observa que a determinada edad en el ejemplo expresado (edad 29) muchos de los negocios han muerto; de 100 000 que iniciaron se conserva un número de negocios que permanece constante a partir de esta edad. Esta cantidad de negocios sobrevivientes conceptualmente no mueren a edades futuras, entonces, sumando los muertos hasta la edad 28 más los negocios que permanecen con vida a partir de la edad 29, nos resultan los 100 000 que iniciaron.

Otro punto de observación es que en la medida en que la edad aumenta, el número de muertos va disminuyendo, mientras que la esperanza de vida va aumentando. Estos comportamientos se observan en las tablas de supervivencia y mortalidad en cada categoría. Sigamos con el ejemplo propuesto:

Tabla de supervivencia y mortalidad resultante

Cuadro 6

Categoría: Nacional
Sector Manufacturero

Edad	S'(x)	p(x)	q(x)	d(x)	E(x)
0	100 000	0.7018	0.2982	29 822	9.7
1	70 178	0.5297	0.4703	17 205	10.1
2	52 973	0.4724	0.5276	5 737	10.4
3	47 236	0.4316	0.5684	4 071	10.8
4	43 165	0.4001	0.5999	3 158	11.3
5	40 007	0.3743	0.6257	2 580	11.7
6	37 427	0.3525	0.6475	2 181	12.1
7	35 246	0.3336	0.6664	1 890	12.6
8	33 357	0.3169	0.6831	1 667	13.1
9	31 690	0.3020	0.6980	1 491	13.6
10	30 199	0.2885	0.7115	1 349	14.1
11	28 850	0.2762	0.7238	1 231	14.7
12	27 619	0.2649	0.7351	1 133	15.2
13	26 486	0.2544	0.7456	1 049	15.8
14	25 438	0.2446	0.7554	976	16.4
15	24 462	0.2355	0.7645	913	17.1
16	23 548	0.2269	0.7731	858	17.7
17	22 690	0.2188	0.7812	809	18.4
18	21 882	0.2112	0.7888	765	19.1
19	21 117	0.2039	0.7961	726	19.9
20	20 391	0.1970	0.8030	690	20.6
21	19 700	0.1904	0.8096	658	21.4
22	19 042	0.1841	0.8159	629	22.3
23	18 413	0.1781	0.8219	602	23.1
24	17 811	0.1723	0.8277	578	24.0
25	17 233	0.1668	0.8332	555	24.9
26	16 678	0.1614	0.8386	534	25.9
27	16 144	0.1563	0.8437	515	26.9
28	15 630	0.1513	0.8487	497	27.9
29	15 133	0.1513	0.8487	0	29.0
30	15 133	0.1513	0.8487	0	29.0

3. Indicadores condicionales

3. Indicadores condicionales

Adicionalmente a las probabilidades de supervivencia y muerte concentradas en las tablas de supervivencia y mortalidad, se han calculado indicadores como los siguientes:

- Probabilidad de que un negocio sobreviva a la edad " $x + n$ " dado a que tiene actualmente una edad fija " x ".
- Probabilidad de que un negocio muera a la edad " $x + n$ " dado a que actualmente tiene " x ".
- Probabilidad de que un negocio sobreviva a la edad " $x + n$ " dado a que tiene una edad actual " x " y muera al año siguiente.
- Probabilidad de que un negocio sobreviva en el intervalo $(x + n)$, $(x + n + m)$ dado a que tiene actualmente la edad fija " x ".
- Probabilidad de que un negocio muera en el intervalo $(x + n)$, $(x + n + m)$ dado a que tiene actualmente una edad " x ".

Donde: $x < n < m$

Estos indicadores se calculan mediante el Sistema para la Consulta de Indicadores sobre Demografía Económica, mismos que son funcionales para la categoría que se desee y para cualquier combinación de edades.

4. Conclusiones

4. Conclusiones

- Por primera vez en México se cuenta con una metodología sólida para el cálculo de los principales indicadores de la demografía de los negocios.
- Esta metodología se convierte en fundamento para la obtención de indicadores en áreas geográficas más detalladas.
- Los archivos que conforman su base de datos, están siendo usados para extender la cantidad de indicadores demográficos, por ejemplo, causas de sobrevivencia y muerte, migración de los negocios, entre otros.

Glosario

Glosario

A

Año de inicio de operaciones. Es el año que declara el negocio sobre el inicio de su actividad económica, según el cuestionario de los censos económicos.

C

Cohorte. Es un término utilizado en los estudios de poblaciones humanas que se realizan a través de un seguimiento longitudinal para hacer un análisis de resultados en cualquier punto del tiempo.

Conteo de negocios. Es el recuento de negocios en cada censo económico de acuerdo a la categoría y generación de estudio a la que pertenece.

D

Demografía económica. Dinamismo definido por eventos asociados a la línea de vida de los negocios, desde su nacimiento hasta su muerte.

Diagrama de Lexis. Son diagramas utilizados para efectuar el seguimiento histórico de la movilidad de una población, a través de periodos de tiempo.

E

Edad de los negocios. Es el número de años de vida de un negocio desde su nacimiento hasta un determinado corte en el tiempo.

Esperanza de vida de los negocios. Es el número de años que se espera sobreviva un negocio en función a su actividad, tamaño y edad actual.

F

Fenómeno demográfico. Es un evento aleatorio expresado como un riesgo y que modifica la estructura demográfica de los negocios.

G

Generación. Población de negocios que nació en un año determinado.

I

Indicadores demográficos. Son índices que miden los riesgos causados por los principales fenómenos demográficos.

M

Mortalidad de los negocios. Es la desaparición de los negocios en un momento determinado, en función a su cambio de razón social, ubicación o cierre de operaciones.

Movilidad demográfica. Son fenómenos que definen la supervivencia o desaparición de los negocios en el tiempo. Por ejemplo: supervivencia, mortalidad, asociaciones, disociaciones, cambios de actividad, migración, morbilidad, entre otros.

N

Nacimiento de los negocios. Es el momento cuando los negocios inician operaciones.

P

Pirámides de población. Es una gráfica que permite observar la estructura demográfica de los negocios a través del tiempo, según grupos de edad.

Población de negocios. Son los negocios que constituyen el marco poblacional en un punto en el tiempo.

Probabilidades quinquenales. Es la probabilidad de la ocurrencia de un fenómeno demográfico cada cinco años, según la edad de los negocios.

Probabilidad de supervivencia. Es la medición de la ocurrencia del evento de supervivencia de los negocios a una edad determinada.

Probabilidades de muerte. Es la medición de la

ocurrencia del evento de muerte de los negocios a una edad determinada.

S

Seguimiento longitudinal. Es el análisis de la ocurrencia de los fenómenos demográficos a lo largo de un periodo determinado, en el cual es posible medir el riesgo a través de varios cohortes en el tiempo.

Supervivencia de los negocios. Fenómeno que define la persistencia de un negocio en el tiempo.

T

Tablas de supervivencia, mortalidad y esperanza de vida. Son tabulados que concentran los indicadores demográficos en función a una base de negocios denominada radix.

Tamaño del negocio. Es la categoría asignada a los negocios en función al número total de personas ocupadas.

Tasa de supervivencia. Es el número de negocios que sobrevive por cada 100 que ingresan, según los años transcurridos desde su nacimiento.