

Estimación indirecta de tasas de ingreso y de retiro de la actividad económica para México*

Virgilio Partida Bush**

Con base en la información recolectada en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo de México se han calculado las tasas de ingreso y retiro de la actividad para las 32 entidades federativas durante el periodo 2000-2007. Mediante regresiones lineales ordinarias de mínimos cuadrados se obtienen ecuaciones para predecir las tasas de ingreso y de retiro a partir de las tasas de participación en la actividad por edad, dado que es la información más fácil de conseguir en censos de población o encuestas de hogares por muestreo. Los resultados concuerdan satisfactoriamente con las cifras comparables disponibles. El algoritmo se ejemplifica con la ciudad de Zamora en 2000.

Palabras clave: empleo, medición indirecta, movilidad laboral, métodos demográficos.

Fecha de recepción: 8 de enero de 2009.

Fecha de aceptación: 13 de julio de 2010.

Indirect Estimate of Income Rates and Retirement from Economic Activity for Mexico

On the basis of information obtained from Mexico's National Occupation and Employment Survey, attrition to and separation from activity rates have been calculated for the 32 states during 2000-2007 period. Ordinary least squares linear regressions are used to obtain equations to predict attrition and separation rates on the basis of participation rates in activity by age, given that this is the easiest type of information to obtain in population censuses or household sampling surveys. The results tally satisfactorily with comparable available figures. The algorithm is exemplified by the city of Zamora in 2000.

Key words: employment, indirect measurement, labor mobility, demographic methods.

* El autor agradece a dos dictaminadores anónimos sus valiosos comentarios y sugerencias que indudablemente ayudaron a enriquecer el trabajo.

** Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso), sede México. Correo electrónico: vpartida@flacso.edu.mx.

Introducción

Los métodos indirectos de estimación demográfica han encontrado una creciente acogida entre los estudiosos de diversas disciplinas, ya que permiten obtener indicadores cuando la información de base no existe o cuando adolece de deficiencias que pueden dar una idea sesgada de la realidad. Desde los trabajos seminales de Mortara (1949) y Brass (Brass, 1954; Brass y Coale, 1968) se han hecho importantes contribuciones al desarrollo de los procedimientos indirectos; Coale y Demeny (1966) y Hill y Zoltnik (1986) ofrecen comprensivos compendios de ese tipo de algoritmos. Si bien en el ámbito de la mortalidad y la fecundidad, e incluso en el de la migración (Rogers y Jordan, 2004), se han elaborado métodos robustos de estimación indirecta, en el campo de la fuerza de trabajo son prácticamente inexistentes cuando se desea derivar tasas de ingreso y retiro de la actividad y, en consecuencia, cuando se pretende construir una tabla de vida activa.

Woytinsky (1938) concibió la tabla de vida activa más sencilla y antigua, cuya esperanza de vida al inicio de la vida laboral se conoce como años brutos de vida activa, que consisten en una extensión del algoritmo de cálculo de la tasa bruta de reproducción en fecundidad y representan la parte de la vida restante que una persona espera pasar en la actividad en ausencia de mortalidad. Durand (1948: 259-265) incorporó el riesgo de morir y así dio pie a los años netos de vida activa, cuyo cómputo es similar al de la tasa neta de reproducción en fecundidad.

Inherente a su sencillez de cálculo, la versión de Durand tiene la restricción analítica de que no se pueden distinguir las esperanzas de vida activa por la situación (activa o inactiva) de la persona a las distintas edades. Wolfbein (1949) fue pionero en el desarrollo de algoritmos para calcular esperanzas de vida activa por condición de participación, creando para ello la primera tabla de vida activa como la conocemos hasta ahora. La tabla de Wolfbein, basada en las proporciones de participación en la actividad por edad, descansa en un supuesto fundamental: los ingresos a la actividad ocurren sólo en un intervalo de la vida, y los retiros acontecen sólo en el rango de edades complementario. Este supuesto es adecuado para la pauta unimodal típica de la participación masculina por edad, pero no tanto para la femenina, que muchas veces es multimodal.

La rigidez del supuesto se ha podido relajar mediante la extensión del modelo de tablas de vida de estados múltiples a la inserción en la actividad económica (Hoem y Fong, 1976; Willekens, 1980; Smith,

1982, 1986; Partida, 1996). La elaboración de tablas de vida activa, bajo la perspectiva de estados múltiples, generalmente se inicia con las tasas de ingreso y retiro de la actividad económica específicas por edad.

Las tasas de ingreso y retiro de la actividad se obtienen de las encuestas de empleo tipo panel, como la Encuesta Nacional de Empleo (ENE) y su heredera Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) de México. Los eventos (entradas y salidas de la actividad) se obtienen al comparar la situación de las personas (activo o inactivo) en dos levantamientos trimestrales, semestrales o anuales sucesivos.¹ Hoem y Fong (1976) emplean un algoritmo basado en tasas de movilidad; Smith (1982, 1986) prefiere el enfoque de probabilidades de transición.

El objetivo de este trabajo es obtener de manera indirecta tasas de ingreso y retiro de la actividad específicas por edad y sexo, a partir de las tasas de participación en la actividad por edad (cocientes de PEA entre población total), es decir, a partir de la información que es más fácil conseguir en los censos de población o encuestas de hogares por muestreo. Una vez obtenidas las tasas de entrada y salida de la actividad, el lector interesado puede elaborar la tabla de vida activa con cualquiera de los algoritmos disponibles (Hoem y Fong, 1976; Willekens, 1980; Smith, 1982, 1986; Partida, 1996).

La estimación indirecta propuesta aquí, se vale de un modelo ordinario de regresión de mínimos cuadrados, el cual vincula las tasas para las 32 entidades federativas (variable dependiente) derivadas de la ENE-ENOE de 2000 a 2007, con los años brutos de vida activa (variable independiente) para el mismo periodo. Primero se expone el procedimiento indirecto y después se ilustra su aplicación con la zona metropolitana de la ciudad de Zamora.

Estimación indirecta de las tasas de ingreso y de retiro

La actividad económica es aquella que realizan las personas, de manera individual o colectiva, utilizando su propia energía o la que brindan la naturaleza y la tecnología para producir bienes y servicios que serán

¹ Una alternativa es preguntar en una encuesta de hogares –por muestreo o censal– por la situación laboral de ego en una fecha previa; no obstante, esta opción no la he visto en la literatura que he revisado. En la segunda mitad de los años ochenta del siglo pasado, en el cuestionario de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) de México se incluyó un módulo de migración donde se incluía la situación laboral de las personas cinco años antes del levantamiento; infortunadamente dicha información no se procesó y, por ende, no existe tabulado alguno al respecto.

intercambiados en el mercado. Actualmente se agrega la producción de autoconsumo, siempre y cuando implique una transformación directa de materia prima.

Al conjunto de personas que participan en la actividad económica se le llama comúnmente población económicamente activa (PEA). Generalmente la PEA incluye, además de las personas que participan de manera directa en la actividad económica o que tienen un empleo, a quienes no teniéndolo declaran encontrarse en su búsqueda al contestar una encuesta, fenómeno conocido como desempleo abierto. Considerando la población total, se tiene la población no económicamente activa (PNEA) como conjunto mutuamente excluyente y exhaustivo de la PEA. La PNEA está formada por las personas que no intercambian en el mercado el producto de su energía ni producen para autoconsumo con transformación de materias primas, es decir, por quienes realizan trabajo doméstico para su propio uso o el de su familia, se dedican exclusivamente a estudiar, son rentistas, jubilados o pensionados, o por aquellos que están física y mentalmente incapacitados para trabajar.

La información básica para desarrollar el procedimiento indirecto de estimación de las tasas de acceso y salida de la actividad proviene de la ENE-ENOE. Esta encuesta –de tipo panel– se levanta cada tres meses y se realizan cinco entrevistas trimestrales sucesivas en cada vivienda seleccionada; en cada trimestre se reemplaza un quinto de la muestra. Al cotejar la condición de actividad de cada individuo en dos entrevistas sucesivas se obtienen los ingresos o retiros de la actividad, que constituyen la materia prima del modelo que proponemos.

En nuestras estimaciones utilizamos el agregado de 30 trimestres de la ENE-ENOE del segundo de 2000 al tercero de 2007. Cabe mencionar que los cambios que se llevaron a cabo en el instrumento de captación al transitar de la ENE a la ENOE no alteran la definición de actividad económica. Como los movimientos se derivan de comparar trimestres o semestres alternados, las mediciones se refieren a 29 periodos intertrimestrales y a 28 intersemestrales que, en conjunto, equivalen a un septenio; se adoptó el intervalo de siete años buscando dar mayor representatividad a la muestra y obtener patrones etarios menos erráticos para las tasas de eventualidad, sobre todo porque se usan datos estatales para el desarrollo del procedimiento. Al comparar las tasas de entrada y salida de la actividad para periodos intertrimestrales e intersemestrales, preferimos las segundas, buscando con ello disminuir la volatilidad de los mercados laborales del país, reflejada en la alta movilidad de la

población que recoge la ENE-ENOE, y lograr así una aplicación más adecuada del método indirecto; no obstante, en todo el artículo mantenemos las estimaciones para ambos intervalos temporales.

El cálculo de las tasas es directo. Por un lado se suman todos los retiros de la actividad (activos en un trimestre e inactivos uno o dos trimestres después) y los ingresos (inactivos y activos, respectivamente); por el otro, se obtiene el número de años-persona vividos en la actividad como la media aritmética simple de la PEA y de la PEI al inicio y al final de cada trimestre o semestre. Este promedio se divide entre cuatro o entre dos para anualizarlo. Todos los valores se obtienen con la muestra expandida. Finalmente, al dividir los retiros entre los años-persona en la actividad y los ingresos entre los años-persona en la inactividad se obtienen las tasas respectivas.

Si $H_{ia}(x, x+n)$ son los ingresos a la actividad, esto es, el traslado de la no actividad (i)² a la actividad (a), en el intervalo semiabierto de edades exactas $(x, x+n)$ ocurridas durante el septenio, $H_{ai}(x, x+n)$ los retiros, $K_a(x, x+n)$ los años-persona vividos en la actividad y $K_i(x, x+n)$ los vividos fuera de la actividad, entonces las tasas de ingreso [$M_{ia}(x, x+n)$] y de retiro [$M_{ai}(x, x+n)$] son:

$$M_{ia}(x, x+n) = \frac{H_{ia}(x, x+n)}{K_i(x, x+n)} \quad \text{y} \quad M_{ai}(x, x+n) = \frac{H_{ai}(x, x+n)}{K_a(x, x+n)} \quad [1]$$

Los datos de base por grupos de edad para el agregado nacional se reproducen en el cuadro 1 para los intervalos intertrimestrales; en el cuadro 2 para los intersemestrales, y además las tasas se presentan en la gráfica 1.

Desde hace varios lustros se ha adoptado en las distintas fuentes de datos la edad de 12 años como la mínima para que una persona pueda ser económicamente activa. En lo sucesivo denotaremos por b la edad a la cual las personas comienzan a insertarse en la actividad económica (12). Si bien la ENE-ENOE reporta la edad más allá de 89 años en la base de datos, suponemos que una persona de 90 años o más difícilmente se mantiene activa, o bien que a partir de 90 años nadie permanece activo. A la edad a la cual ya todos los activos se han retirado (90) la denotamos z .

² En el pasado se le denominaba “inactividad” a la no actividad económica. He preferido retener la letras I e i para evitar confusiones con N , que en demografía se utiliza para la población total y n , que se usa para la longitud de intervalos de edad, como se verá adelante.

CUADRO 1

México: estimación de las tasas trimestrales de ingreso y retiro de la actividad por edad y sexo, 2000-2007

Edad (x,x+h)	Tiempo vivido en			Proporción A(x,x+h)	Eventos observados			Tasas observadas	
	Actividad	Inactividad			Retiros	Ingresos	Retiro	Ingreso	
	<i>Hombres</i>								
12-14	3 406 801	16 340 994		0.17252	5 997 459	6 919 817	1.76044	0.42346	
15-19	14 422 616	13 628 058		0.51416	10 406 363	12 433 272	0.72153	0.91233	
20-24	17 194 974	3 976 438		0.81218	4 479 101	5 116 251	0.26049	1.28664	
25-29	17 563 077	969 538		0.94768	1 724 224	1 851 235	0.09817	1.90940	
30-34	17 554 793	513 969		0.97155	1 030 064	1 010 618	0.05868	1.96630	
35-39	16 651 605	440 406		0.97423	884 078	866 090	0.05309	1.96657	
40-44	15 355 304	454 442		0.97126	982 995	914 444	0.06402	2.01224	
45-49	12 517 191	539 427		0.95869	1 092 762	1 014 033	0.08730	1.87983	
50-54	10 204 139	816 720		0.92589	1 421 927	1 304 151	0.13935	1.59682	
55-59	7 573 765	1 145 009		0.86867	1 680 493	1 484 072	0.22188	1.29612	
60-64	5 319 827	1 878 000		0.73909	2 264 462	1 988 470	0.42566	1.05882	
65-69	3 536 537	2 085 311		0.62907	2 011 270	1 793 461	0.56871	0.86005	
70-74	2 064 613	2 062 998		0.50020	1 627 105	1 427 159	0.78809	0.69179	
75-79	1 136 503	1 669 753		0.40499	1 084 513	905 380	0.95425	0.54222	
80-84	468 949	1 190 124		0.28266	567 812	460 082	1.21082	0.38658	
85-89	144 599	639 848		0.18433	214 748	187 683	1.48513	0.29332	
Total					37 469 376	39 676 218			

	<i>Mujeres</i>									
12-14	1 388 893	17 580 649	0.07322	3 069 998	3 449 050	2.21039	0.19618			
15-19	7 443 715	20 805 796	0.26350	9 549 556	10 863 192	1.28290	0.52212			
20-24	10 376 092	13 386 891	0.43665	8 780 780	9 255 021	0.84625	0.69135			
25-29	10 477 746	11 580 324	0.47501	7 435 348	7 403 785	0.70963	0.63934			
30-34	10 483 041	11 204 969	0.48336	7 370 259	7 360 513	0.70307	0.65690			
35-39	10 315 819	10 071 087	0.50600	7 023 588	7 002 496	0.68086	0.69531			
40-44	9 435 504	8 987 563	0.51216	6 312 875	6 211 139	0.66906	0.69108			
45-49	7 155 952	8 058 194	0.47035	5 215 708	5 142 304	0.72886	0.63815			
50-54	5 094 650	7 345 146	0.40954	4 444 739	4 253 978	0.87243	0.57915			
55-59	3 207 806	6 281 017	0.33806	3 243 891	3 068 823	1.01125	0.48859			
60-64	2 100 745	6 002 889	0.25923	2 615 368	2 415 023	1.24497	0.40231			
65-69	1 253 194	4 930 850	0.20265	1 720 984	1 578 707	1.37328	0.32017			
70-74	709 530	3 990 346	0.15097	1 149 003	1 007 612	1.61939	0.25251			
75-79	359 676	2 839 877	0.11241	536 888	511 627	1.49270	0.18016			
80-84	144 990	1 883 447	0.07148	274 446	235 158	1.89286	0.12486			
85-89	53 782	1 002 713	0.05091	115 226	102 686	2.14246	0.10241			
Total				68 858 657	69 861 114					

FUENTE: Cálculos propios con las bases de microdatos de la ENE-ENO de 2000 a 2007.

CUADRO 2

México: estimación de las tasas semestrales de ingreso y retiro de la actividad

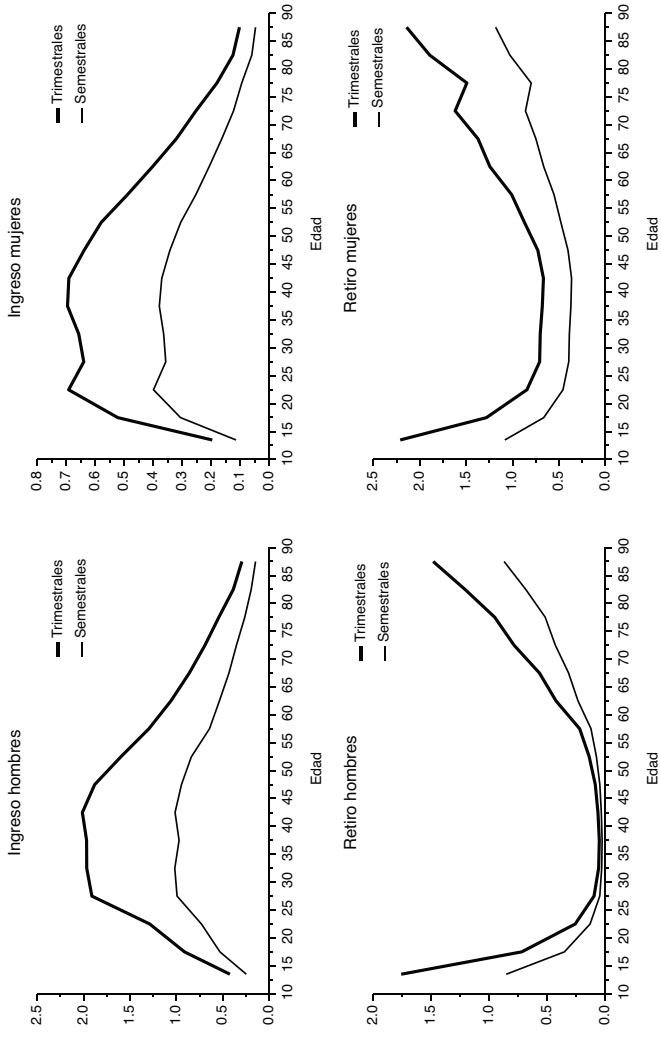
Edad (x,x+h)	Tiempo vivido en		Proporción A(x,x+h)	Eventos observados		Tasas observadas		
	Actividad	Inactividad		Retiros	Ingresos	Retiro	Ingreso	
	<i>Hombres</i>							
12-14	5 148 381	23 126 543	0.18208	4 401 545	5 735 535	0.85494	0.24801	
15-19	20 256 910	18 765 612	0.51911	7 150 629	9 975 973	0.35300	0.53161	
20-24	23 184 292	5 344 957	0.81265	3 057 476	3 909 691	0.13188	0.73147	
25-29	23 880 988	1 283 379	0.94900	1 155 331	1 275 869	0.04838	0.99414	
30-34	24 397 939	701 783	0.97204	768 238	714 674	0.03149	1.01835	
35-39	23 345 465	606 351	0.97468	652 972	589 123	0.02797	0.97158	
40-44	21 624 978	637 118	0.97138	743 138	646 547	0.03436	1.01479	
45-49	17 688 723	757 527	0.95893	848 337	716 568	0.04796	0.94592	
50-54	14 450 047	1 157 919	0.92581	1 116 839	971 102	0.07729	0.83866	
55-59	10 713 936	1 631 813	0.86781	1 325 497	1 050 918	0.12373	0.64401	
60-64	7 530 477	2 668 389	0.73836	1 773 915	1 434 231	0.23556	0.53749	
65-69	5 032 375	2 946 832	0.63069	1 594 037	1 281 245	0.31675	0.43478	
70-74	2 918 805	2 906 751	0.50103	1 258 228	1 027 978	0.43107	0.35365	
75-79	1 587 627	2 338 923	0.40433	823 490	617 813	0.51869	0.26414	
80-84	658 284	1 652 557	0.28487	451 661	322 472	0.68610	0.19513	
85-89	200 515	872 381	0.18689	175 173	129 380	0.87357	0.14830	
Total				27 296 506	30 399 119			

	<i>Mujeres</i>									
12-14	2 092 813	25 037 227	0.07714	2 265 789	2 866 484	1.08265	0.11449			
15-19	10 426 771	28 541 673	0.26757	6 928 022	8 734 989	0.66444	0.30604			
20-24	14 115 597	18 154 981	0.43741	6 453 091	7 249 658	0.45716	0.39932			
25-29	14 360 927	16 150 186	0.47068	5 674 429	5 765 231	0.39513	0.35698			
30-34	14 660 481	15 860 482	0.48034	5 702 835	5 775 621	0.38899	0.36415			
35-39	14 549 962	14 390 976	0.50275	5 423 601	5 455 515	0.37276	0.37909			
40-44	13 295 535	12 867 178	0.50819	4 861 426	4 767 873	0.36564	0.37054			
45-49	10 066 237	11 543 307	0.46582	4 062 963	3 955 192	0.40362	0.34204			
50-54	7 173 896	10 470 433	0.40658	3 445 588	3 199 598	0.48029	0.30558			
55-59	4 470 340	8 904 418	0.33424	2 477 577	2 254 763	0.55422	0.25322			
60-64	2 957 831	8 538 028	0.25730	1 965 294	1 771 588	0.66444	0.20749			
65-69	1 754 397	6 947 993	0.20160	1 314 113	1 139 221	0.74904	0.16396			
70-74	991 156	5 607 098	0.15021	853 129	691 466	0.86073	0.12332			
75-79	505 136	3 948 541	0.11342	404 264	375 369	0.80029	0.09506			
80-84	201 047	2 584 579	0.07217	206 764	155 634	1.02839	0.06021			
85-89	76 136	1 372 801	0.05255	90 022	65 111	1.18229	0.04742			
Total				52 128 907	54 223 313					

FUENTE: Cálculos propios con las bases de microdatos de la ENE-ENOE de 2000 a 2007.

GRÁFICA 1

México: tasas de ingreso y retiro por edad y sexo, 2000-2007



FUENTE: Cuadros 1 y 2.

Los patrones por edad de las tasas observadas de ingreso y de retiro de la actividad son similares en ambos sexos, como se advierte en la gráfica 1. El patrón bimodal de la curva de acceso es más marcado en las mujeres, y el primer pico (20-24 años) es más joven que el de los hombres (25-29 años); mientras la pauta de salida de la actividad masculina –de forma U– es suave, y la femenina exhibe una pequeña cima en 70-74 años.

En la gráfica 1 y el cuadro 3 es claro el distanciamiento en las tasas cuando se modifica el intervalo entre las observaciones. La mayor movilidad bajo una separación trimestral que semestral –postulado arriba– es evidente: llega a ser proporcionalmente más del doble en tres tasas de retiro masculinas y una femenina, y en tres de ingreso en ambos sexos, y el conteo de movimientos se incrementa casi una tercera parte al tomar intervalos trimestrales.

Los patrones modelo de mortalidad suponen, generalmente, que la pauta por edad de las tasas permanece invariable y que sólo se altera el nivel del fenómeno, de tal suerte que las probabilidades de fallecer –o las tasas de mortalidad– de todas las edades son función de alguna medida resumen del nivel de la mortalidad (Gabriel y Ronen, 1958; Coale y Demeny, 1966; Ledermann, 1969; Naciones Unidas, 1983, entre otros).

Rogers (1975: 146-154) y Rogers y Castro (1976) han propuesto un modelo similar para el caso de las probabilidades o cocientes de migración. Para la movilidad territorial, sea $p_{ij}(x, x+n)$ la probabilidad que un residente en la región i de edad x tiene de sobrevivir n años después en la región j , y $e_{ij}(0)$ los años que un nacido en i espera pasar en j a lo largo de su vida, valor conocido como esperanza de vida multirregional al nacimiento. Rogers y Castro proponen el modelo:

$$P_{ij}(x, x+n) = \alpha_x + \beta_x \Theta_{ij}$$

donde Θ_{ij} es la proporción de la esperanza de vida total al nacimiento en la región i que corresponde a la región j , es decir,

$$\Theta_{ij} = \frac{e_{ij}(0)}{\sum_j e_{ij}(0)}$$

Rogers y Jordan (2004) sugieren tomar la probabilidad de migrar antes de 5 años de edad – $p_{ij}(0,5)$ – como el valor de Θ_{ij} .

CUADRO 3

México: variación proporcional de los eventos y las tasas de movilidad de los valores trimestrales respecto de los semestrales por edad y sexo, 2000-2007 (valores trimestrales divididos entre los semestrales)

<i>Edad</i> ($x, x+h$)	<i>Proporción</i> $A(x, x+h)$	<i>Eventos</i>		<i>Tasas</i>	
		<i>Retiros</i>	<i>Ingresos</i>	<i>Retiro</i>	<i>Ingreso</i>
<i>Hombres</i>					
12-14	0.947	1.363	1.206	2.059	1.707
15-19	0.990	1.455	1.246	2.044	1.716
20-24	0.999	1.465	1.309	1.975	1.759
25-29	0.999	1.492	1.451	2.029	1.921
30-34	1.000	1.341	1.414	1.863	1.931
35-39	1.000	1.354	1.470	1.898	2.024
40-44	1.000	1.323	1.414	1.863	1.983
45-49	1.000	1.288	1.415	1.820	1.987
50-54	1.000	1.273	1.343	1.803	1.904
55-59	1.001	1.268	1.412	1.793	2.013
60-64	1.001	1.277	1.386	1.807	1.970
65-69	0.997	1.262	1.400	1.795	1.978
70-74	0.998	1.293	1.388	1.828	1.956
75-79	1.002	1.317	1.465	1.840	2.053
80-84	0.992	1.257	1.427	1.765	1.981
85-89	0.986	1.226	1.451	1.700	1.978
Total		1.373	1.305		
<i>Mujeres</i>					
12-14	0.949	1.355	1.203	2.042	1.714
15-19	0.985	1.378	1.244	1.931	1.706
20-24	0.998	1.361	1.277	1.851	1.731
25-29	1.009	1.310	1.284	1.796	1.791
30-34	1.006	1.292	1.274	1.807	1.804
35-39	1.006	1.295	1.284	1.827	1.834
40-44	1.008	1.299	1.303	1.830	1.865
45-49	1.010	1.284	1.300	1.806	1.862
50-54	1.007	1.290	1.330	1.816	1.895
55-59	1.011	1.309	1.361	1.825	1.930
60-64	1.008	1.331	1.363	1.874	1.939
65-69	1.005	1.310	1.386	1.833	1.953
70-74	1.005	1.347	1.457	1.881	2.048
75-79	0.991	1.328	1.363	1.865	1.895
80-84	0.990	1.327	1.511	1.841	2.073
85-89	0.969	1.280	1.577	1.812	2.159
Total		1.321	1.288		

FUENTE: Cuadros 1 y 2.

Aquí proponemos un modelo similar para estimar las tasas de ingreso y de retiro de la actividad por edad; sin embargo enfrentamos una limitante: no disponemos de una estimación alternativa para el cociente de esperanzas al inicio de la vida activa o de las tasas para el primer grupo de edad, ya que para obtener las vidas medias necesitamos la tabla de vida activa, y si contáramos con las tasas para el intervalo etario inicial, seguramente también dispondríamos de ellas para las demás edades. Como alternativa, Rogers y Castro proponen un procedimiento basado en la migración por lugar de nacimiento y residencia clasificada por edad para estimar la variable independiente Θ_{ij} . Como tampoco disponemos del equivalente al lugar de nacimiento en la migración, vamos a emplear los años brutos de vida activa, un concepto similar a la esperanza de vida.

Una de las medidas más antiguas y básicas de la inserción de la población en la actividad económica es la tasa de participación en la actividad, que aquí preferimos llamar *proporción*, para reservar el término *tasa* al cambio de un estado hacia otro (ingreso o retiro de la actividad). Si $P(x, x+n)$ es la población en un momento en el tiempo, en el intervalo semiabierto de edades exactas, y $PEA(x, x+n)$ y $PNEA(x, x+n)$ son la población económicamente activa y no económicamente activa, respectivamente, dado que actividad y no actividad son dos conjuntos mutuamente excluyentes y exhaustivos de la población total, se tiene que:

$$P(x, x+n) = PEA(x, x+n) + PNEA(x, x+n) \quad [2]$$

Las proporciones de participación y no participación se definen como:

$$A(x, x+n) = \frac{PEA(x, x+n)}{P(x, x+n)} \quad \text{e} \quad I(x, x+n) = \frac{PNEA(x, x+n)}{P(x, x+n)}$$

que por [2] claramente satisfacen la propiedad de cerradura:

$$A(x, x+n) + I(x, x+n) = 1 \quad [3]$$

Consideremos una tabla de mortalidad y denotemos por $\ell(x)$ a los sobrevivientes a la edad exacta x del efectivo inicial de nacimientos o *rádix*, por $\ell_a(x)$ a los activos, y por $\ell_i(x)$ a los no activos, el equivalente a [2] es:

$$\ell_a(x) + \ell_i(x) = \ell(x) \quad [4]$$

Para los supervivientes de la tabla a la edad exacta x se definen las proporciones de participación como:

$$\alpha(x) = \frac{\ell_a(x)}{\ell(x)} \quad \text{e} \quad \iota(x) = \frac{\ell_i(x)}{\ell(x)}$$

que por [3] satisfacen nuevamente la propiedad de cerradura:

$$\alpha(x) + \iota(x) = 1$$

Es común suponer que la mortalidad no es distinta entre activos y no activos. Si bien se puede incorporar la mortalidad diferencial, adoptamos el supuesto porque lo vamos a necesitar en el desarrollo de nuestra propuesta. El supuesto de igual mortalidad, o de continuidad de la mortalidad en la participación, es común en la elaboración de las tablas de vida activa, incluso para países con buena información sobre defunciones, como Dinamarca (Hoem y Fong, 1976) y Estados Unidos (Smith, 1982, 1986).

Por el supuesto de prevalencia de la mortalidad en la participación en la actividad económica, los años-persona vividos por la cohorte de la tabla de vida en la actividad y no actividad son:

$$L_a(x, x+n) = \int_x^{x+n} \ell_a(y) dy = \int_x^{x+n} \ell(y) \alpha(y) dy$$

$$L_i(x, x+n) = \int_x^{x+n} \ell_i(y) dy = \int_x^{x+n} \ell(y) \iota(y) dy$$

Por el teorema del valor medio para las integrales, existe ζ tal que, en la primera igualdad anterior:

$$L_a(x, x+n) = \alpha(x + \zeta) \int_x^{x+n} \ell(y) dy = \alpha(x + \zeta) L(x, x+n)$$

Como la proporción instantánea $\alpha(x + \zeta)$ es un promedio de las proporciones del intervalo etario de n años y es representativa de ese intervalo, la podemos igualar a la proporción del grupo:

$$L_a(x, x+n) = A(x, x+n) L(x, x+n) \quad [5]$$

y la esperanza a la edad inicial b es:

$$e_a(b) = \frac{\sum_{x=b}^{z-n} L_a(x, x+n)}{\ell(b)} = \frac{\sum_{x=b}^{z-n} A(x, x+n) L(x, x+n)}{\ell(b)}$$

A este concepto, concebido originalmente por Durand (1948: 259-265), se le conoce como años netos de vida activa, por semejanza con la tasa neta de reproducción en el estudio de la fecundidad. De manera análoga se tienen los años netos de vida no económicamente activa:

$$e_i(b) = \frac{\sum_{x=b}^{z-n} L_i(x, x+n)}{\ell(b)} = \frac{\sum_{x=b}^{z-n} I(x, x+n) L(x, x+n)}{\ell(b)}$$

Si suponemos ausencia de mortalidad a partir de la edad b , se tiene que $L(x, x+n) = n \ell(b)$ para cualquier intervalo de edad ($x \geq b$), con lo cual:

$$\hat{e}_a(b) = \sum_{x=b}^{z-n} A(x, x+n) \quad \text{y} \quad \hat{e}_i(b) = \sum_{x=b}^{z-n} I(x, x+n) \quad [6]$$

los cuales fueron sugeridos originalmente por Wojtinsky (1938); se les conoce como años brutos de vida activa y no activa, respectivamente, y el símbolo $\hat{}$ indica ausencia de mortalidad. Es claro que para calcular ambos indicadores se requieren tan sólo las proporciones de participación $A(x, x+n)$ e $I(x, x+n)$, las cuales se obtienen directamente de censos de población o encuestas por muestreo que pregunten sobre la inserción de las personas en la actividad económica. Por la propiedad [3] se tiene que:

$$\hat{e}_a(b) + \hat{e}_i(b) = \sum_{x=b}^{z-n} A(x, x+n) + I(x, x+n) = \sum_{x=b}^{z-n} n = z - b$$

Denotemos por Θ_a la proporción del intervalo laboral de edades que se ha de pasar, en promedio, en la actividad y por Θ_i en la inactividad:

$$\Theta_a = \frac{\hat{e}_a(b)}{z-b} \quad \text{y} \quad \Theta_i = \frac{\hat{e}_i(b)}{z-b}$$

donde claramente $\Theta_a + \Theta_i = 1$. Si asimilamos $\hat{e}_i(b)$ a los años que un activo de edad b no ha de pasar en la actividad y $\hat{e}_a(b)$ a los que un no

activo espera estar en la actividad, por semejanza con las tablas modelo de migración interregional de Rogers y Castro, proponemos que:

$$M_{ai}(x, x+n) = \beta_{0x} + \beta_{1x} \Theta_i \quad \text{y} \quad M_{ia}(x, x+n) = \gamma_{0x} + \gamma_{1x} \Theta_i$$

Los parámetros β y γ se estimaron mediante regresiones ordinarias de mínimos cuadrados para las tasas de ingreso y retiro de la actividad y las proporciones de participación, para cada una de las 32 entidades federativas, del segundo trimestre de 2000 al tercero de 2007 de la ENE-ENOE, es decir, que para la estimación se cuenta con 32 observaciones. Las proporciones de participación se obtuvieron a partir de los años-persona vividos como:

$$A(x, x+n) = \frac{K_a(x, x+n)}{K_a(x, x+n) + K_i(x, x+n)} \quad \text{e}$$

$$I(x, x+n) = \frac{K_i(x, x+n)}{K_a(x, x+n) + K_i(x, x+n)}$$

Con el fin de dar mayor representatividad estadística a los movimientos entre la actividad y la inactividad (numeradores de las tasas de ingreso y retiro), seleccionamos la historia completa de la ENOE hasta el tercer trimestre de 2007.

Los resultados de las regresiones se reproducen en los cuadros 4 y 5 en las columnas bajo el rubro "con ordenada". En general la varianza de las tasas explicada por los modelos (coeficientes de determinación R^2) es baja, y en los casos en que es más alta, la ordenada al origen (β_0 o γ_0) es negativa, con lo cual, ante bajas proporciones Θ_i o Θ_a se puede tener el inaceptable caso de tasas negativas. Esta situación es más latente en las tasas de ingreso masculinas del primer intervalo etario y en los grupos quinquenales de 65-69 años en adelante de ambos sexos, y en las tasas de ingreso femeninas a partir de 65-69 años, tanto al tomar intervalos trimestrales como semestrales.³

Con el fin de evitar tasas de ingreso o retiro de la actividad negativas, optamos por modelos de regresión lineal que pasan por el origen, es decir,

$$M_{ai}(x, x+n) = \beta_x \Theta_i \quad \text{y} \quad M_{ia}(x, x+n) = \gamma_x \Theta_a \quad [7]$$

³ Nótese que la tasa de retiro es negativa cuando $\Theta_i < -\beta_0 / \beta_1$ y la tasa de ingreso cuando $\Theta_a = -\gamma_0 / \gamma_1$.

Los resultados se reproducen en las columnas de los cuadros 4 y 5 bajo el rubro “pasando por el origen”. Vemos ahora que todos los coeficientes son positivos, con lo cual queda garantizado que todas las tasas estimadas serán positivas; además que se tienen altos coeficientes de determinación.⁴ Los modelos [7] que pasan por el origen además tienen sentido desde un punto de vista conceptual: siendo Θ_i la proporción del intervalo de edades activas que un activo de edad b ha de pasar en la inactividad, si es cero implica que un activo de edad b pasará todo el periodo $z-b$ en la actividad, con lo cual no habrá retiros a lo largo de ese intervalo etario y, por ende, las tasas de salida de la actividad serán cero en todas las edades. Una conclusión similar se puede extraer para los distintos grupos de edad y para las tasas de ingreso. Se incluya o no la ordenada al origen, los modelos [6] y [7] son proporcionales a la proporción de la vida restante que representan los años brutos de vida activa e inactiva. Esto implica que, conforme aumenten las proporciones de participación $A(x, x+n)$ y, por ende, la proporción que los años brutos de vida activa representen del total (Θ_a), las tasas de ingreso aumentarán y las de retiro disminuirán y, por ende, se elevará el crecimiento estimado de la PEA.

En las dos últimas columnas del cuadro 4 se presenta la proporción que los coeficientes para el enfoque intertrimestral representa del intersemestral. Se puede ver que los valores de esas razones de coeficientes de las regresiones son casi iguales a los correspondientes a las tasas de retiro e ingreso de las dos últimas columnas del cuadro 3.

El cuadro 6 ilustra la estimación indirecta para el conjunto del país en el mismo periodo al que se aplicaron los modelos de regresión [7]. Veamos, por ejemplo, el caso femenino, donde las edades extremas elegidas, igual que en hombres son $b = 12$ y $z = 90$, con lo cual $z - b = 78$ y los años brutos de vida activa son, de acuerdo con [6] para intervalos intersemestrales:

$$\begin{aligned} \hat{e}_a(12) &= 3 \times A(12, 15) + 5[A(15, 20) + A(20, 25) + \dots + A(85, 90)] \\ &= 3 \times 0.07714 + 5[0.26757 + 0.43741 + \dots + 0.5255] = 23.83557 \end{aligned}$$

de donde:

$$\Theta_a = \frac{23.83557}{78} = 0.30558 \quad \text{y} \quad \Theta_i = 1 - 0.30558 = 0.69442$$

⁴ La varianza explicada (R^2) por el modelo se obtuvo con la fórmula propuesta por Eisenhauer (2003: 78):

$$R^2 = \frac{\sum \hat{Y}_i^2}{\sum Y_i^2}$$

CUADRO 4

México: coeficientes de regresión para estimar las tasas trimestrales de ingreso y de retiro de la actividad, por edad y sexo, 2000-2007

Edad	Con ordenada					Pasando por el origen						
	Tasas de retiro			Tasas de ingreso		Tasas de retiro			Tasas de ingreso		Trimestral/semestral	
	β_0	$\beta_1(\Theta_e)$	R^2	γ_0	$\gamma_1(\Theta_e)$	R^2	$\beta_1(\Theta_e)$	R^2	$\gamma(\Theta_e)$	R^2	$\beta(\Theta_e)$	$\gamma(\Theta_e)$
<i>Hombres</i>												
12-14	0.40174	4.78261	0.450	-2.27664	3.92237	0.705	6.07567	0.987	0.65781	0.954	2.042	1.699
15-19	0.17536	1.79045	0.429	-1.14964	3.03664	0.544	2.35486	0.986	1.38813	0.986	2.038	1.712
20-24	0.08417	0.5027	0.261	1.03849	0.41104	0.013	0.82117	0.978	1.90017	0.988	1.967	1.755
25-29	0.03183	0.20568	0.113	2.18804	-0.38455	0.005	0.30813	0.941	2.75295	0.986	2.021	1.924
30-34	0.04387	0.05657	0.012	0.97760	1.47419	0.034	0.19777	0.896	2.87600	0.975	1.863	1.955
35-39	0.03507	0.06598	0.020	1.86856	0.17050	0.001	0.17886	0.893	2.84989	0.977	1.869	2.019
40-44	0.04850	0.06685	0.013	0.45308	2.23449	0.073	0.22295	0.888	2.88417	0.974	1.862	2.013
45-49	0.05494	0.11033	0.037	0.31881	2.25073	0.089	0.28716	0.935	2.70789	0.976	1.824	2.016
50-54	0.01758	0.39695	0.302	0.61571	1.39482	0.050	0.45353	0.969	2.27770	0.976	1.799	1.914
55-59	-0.03713	0.83533	0.541	-0.20578	2.20936	0.146	0.71581	0.980	1.91428	0.973	1.792	1.979
60-64	-0.30173	2.37358	0.712	-1.11883	3.21963	0.366	1.40241	0.980	1.61531	0.976	1.799	1.981
65-69	-0.41994	3.25454	0.847	-1.57631	3.59413	0.438	1.90288	0.991	1.33380	0.968	1.793	1.975
70-74	-0.36754	3.82004	0.688	-1.79396	3.63005	0.590	2.63705	0.983	1.05764	0.972	1.824	1.951
75-79	-0.36177	4.45903	0.618	-1.86200	3.51308	0.716	3.29461	0.980	0.84310	0.977	1.825	2.032
80-84	0.01323	4.10966	0.280	-1.38062	2.56859	0.518	4.15225	0.957	0.58888	0.943	1.761	2.032
85-89	0.68898	2.62036	0.116	-0.84734	1.61635	0.359	4.83797	0.961	0.40132	0.910	1.731	1.998

	<i>Mujeres</i>													
12-14	-0.77432	4.43626	0.277	-0.33021	1.72893	0.384	3.32245	0.990	0.66192	0.900	2.023	1.706		
15-19	0.94312	0.51131	0.007	-0.04370	1.88113	0.331	1.86793	0.977	1.73992	0.976	1.949	1.694		
20-24	0.34493	0.72400	0.026	0.18663	1.69976	0.377	1.22016	0.974	2.30283	0.991	1.868	1.713		
25-29	0.17547	0.76648	0.040	0.00080	2.11254	0.505	1.01887	0.973	2.11512	0.990	1.806	1.772		
30-34	0.07398	0.90849	0.079	-0.01034	2.21082	0.642	1.01491	0.981	2.17741	0.994	1.816	1.795		
35-39	0.17908	0.71496	0.044	-0.12595	2.69841	0.642	0.97255	0.976	2.29143	0.992	1.843	1.811		
40-44	0.09018	0.83106	0.066	-0.18788	2.89845	0.605	0.96077	0.979	2.29137	0.989	1.832	1.839		
45-49	-0.07861	1.17620	0.144	-0.16586	2.64984	0.583	1.06312	0.985	2.11391	0.988	1.813	1.850		
50-54	-0.05920	1.35670	0.143	-0.16337	2.44654	0.485	1.27154	0.986	1.91862	0.982	1.818	1.880		
55-59	0.11138	1.33137	0.099	-0.24718	2.40855	0.492	1.49158	0.985	1.60985	0.976	1.838	1.930		
60-64	-0.41703	2.39466	0.258	-0.18128	1.94131	0.320	1.79479	0.990	1.35553	0.956	1.855	1.902		
65-69	-0.55358	2.83565	0.238	-0.21916	1.80525	0.304	2.03937	0.987	1.09707	0.939	1.869	1.925		
70-74	-1.69478	4.79111	0.360	-0.28241	1.75610	0.346	2.35329	0.985	0.84356	0.922	1.859	2.046		
75-79	1.09955	0.77520	0.007	-0.22396	1.33088	0.277	2.35684	0.968	0.60719	0.886	1.878	1.938		
80-84	-1.29043	4.72025	0.070	-0.08865	0.68952	0.207	2.86405	0.931	0.40308	0.895	1.851	2.008		
85-89	-1.25706	5.09667	0.032	-0.15298	0.78224	0.161	3.28848	0.869	0.28793	0.719	1.825	2.068		

FUENTE: Cálculos propios con las bases de microdatos de la ENE-ENOE de 2000 a 2007.

CUADRO 5

México: coeficientes de regresión para estimar las tasas semestrales de ingreso y de retiro de la actividad, por edad y sexo, 2000-2007

Edad	Con ordenada						Pasando por el origen			
	Tasas de retiro			Tasas de ingreso			Tasas de retiro		Tasas de ingreso	
	β_0	$\beta_1(\Theta_e)$	R^2	γ_0	$\gamma_1(\Theta_e)$	R^2	$\beta(\Theta_e)$	R^2	$\gamma(\Theta_e)$	R^2
	<i>Hombres</i>									
12-14	0.11321	2.60956	0.521	-1.23981	2.16196	0.660	2.97490	0.987	0.38709	0.948
15-19	0.10825	0.80637	0.371	-0.59029	1.65590	0.524	1.15569	0.985	0.81086	0.986
20-24	0.03752	0.29629	0.291	0.67018	0.12319	0.003	0.41738	0.977	1.08260	0.985
25-29	0.02160	0.08278	0.076	1.02657	-0.03869	0.000	0.15249	0.937	1.43090	0.985
30-34	0.02147	0.03689	0.016	0.87672	0.21619	0.003	0.10617	0.879	1.47126	0.974
35-39	0.02370	0.01920	0.006	0.78976	0.28118	0.004	0.09568	0.882	1.41176	0.969
40-44	0.03012	0.02254	0.004	0.66361	0.48274	0.009	0.11975	0.870	1.43274	0.956
45-49	0.02504	0.07662	0.063	0.20512	1.04933	0.050	0.15743	0.938	1.34297	0.959
50-54	-0.00251	0.26024	0.351	0.29919	0.76182	0.048	0.25215	0.964	1.19012	0.971
55-59	-0.02642	0.48481	0.515	-0.04143	1.02641	0.126	0.39956	0.975	0.96709	0.972
60-64	-0.16904	1.32522	0.706	-0.55961	1.61665	0.349	0.77973	0.978	0.81553	0.974
65-69	-0.19538	1.69199	0.799	-0.74400	1.74053	0.387	1.06146	0.988	0.67545	0.963
70-74	-0.15403	1.94259	0.671	-0.79121	1.67471	0.441	1.44553	0.984	0.54204	0.958
75-79	-0.19351	2.42948	0.586	-0.80959	1.57387	0.621	1.80501	0.976	0.41490	0.970
80-84	-0.06136	2.55620	0.299	-0.59746	1.14506	0.479	2.35818	0.950	0.28976	0.943
85-89	0.39469	1.52103	0.052	-0.30160	0.63260	0.196	2.79474	0.908	0.20085	0.872

	<i>Mujeres</i>									
12-14	-0.83692	2.84461	0.339	-0.19247	1.01172	0.395	1.64241	0.988	0.38809	0.902
15-19	0.38430	0.40641	0.017	0.00431	1.01312	0.286	0.95844	0.978	1.02710	0.975
20-24	0.12602	0.47205	0.037	0.05912	1.15291	0.394	0.65307	0.972	1.34447	0.988
25-29	0.07400	0.45788	0.056	-0.00065	1.19588	0.493	0.56417	0.977	1.19378	0.989
30-34	0.05646	0.47789	0.092	-0.00317	1.22332	0.678	0.55900	0.985	1.21306	0.995
35-39	-0.04138	0.58711	0.109	-0.08947	1.55523	0.620	0.52766	0.979	1.26534	0.990
40-44	0.00538	0.51666	0.096	-0.09949	1.56804	0.584	0.52438	0.981	1.24567	0.988
45-49	-0.16614	0.82499	0.267	-0.09239	1.44179	0.640	0.58635	0.989	1.14245	0.990
50-54	-0.12691	0.88154	0.220	-0.11227	1.38425	0.473	0.69924	0.988	1.02049	0.978
55-59	0.14277	0.60644	0.074	-0.16052	1.35410	0.484	0.81152	0.986	0.83399	0.971
60-64	-0.06540	1.06134	0.189	-0.13606	1.15340	0.385	0.96739	0.989	0.71255	0.957
65-69	-0.49911	1.80794	0.280	-0.12511	0.97529	0.305	1.09099	0.985	0.56992	0.933
70-74	-1.04739	2.77027	0.292	-0.14209	0.87265	0.333	1.26575	0.976	0.41225	0.913
75-79	0.67343	0.28783	0.002	-0.09716	0.62815	0.216	1.25518	0.951	0.31333	0.865
80-84	-0.90320	2.84479	0.130	-0.07962	0.45868	0.315	1.54739	0.955	0.20070	0.893
85-89	-2.14453	4.88239	0.072	-0.03615	0.25637	0.074	1.80187	0.835	0.13924	0.687

FUENTE: Cálculos propios con las bases de microdatos de la ENE-ENOE de 2000 a 2007.

CUADRO 6

México: estimación indirecta de las tasas de ingreso y retiro de la actividad por edad y sexo, 2000-2007

Edad (x,x+h)	Intervalos intertrimestrales						Intervalos intersemestrales					
	Tasas estimadas			Eventos estimados			Tasas estimadas			Eventos estimados		
	Retiro	Ingreso		Retiros	Ingresos		Retiro	Ingreso		Retiros	Ingresos	
	<i>Hombres</i>											
12-14	1.87405	0.45491		6 384 510	7 433 681		0.91405	0.26816		4 705 864	6 201 535	
15-19	0.72636	0.95996		10 475 981	13 082 348		0.35509	0.56172		7 193 016	10 541 082	
20-24	0.25329	1.31406		4 355 314	5 225 282		0.12824	0.74997		2 973 158	4 008 541	
25-29	0.09504	1.90380		1 669 226	1 845 805		0.04685	0.99125		1 118 878	1 272 154	
30-34	0.06100	1.98890		1 070 866	1 022 231		0.03262	1.01921		795 910	715 266	
35-39	0.05517	1.97084		918 667	867 969		0.02940	0.97799		686 282	593 004	
40-44	0.06877	1.99455		1 055 953	906 405		0.03679	0.99252		795 646	632 355	
45-49	0.08858	1.87264		1 108 726	1 010 151		0.04837	0.93034		855 604	704 759	
50-54	0.13989	1.57514		1 427 474	1 286 448		0.07747	0.82445		1 119 486	954 647	
55-59	0.22079	1.32382		1 672 238	1 515 788		0.12277	0.66995		1 315 196	1 093 234	
60-64	0.43258	1.11706		2 301 229	2 097 844		0.23957	0.56495		1 804 110	1 507 516	
65-69	0.58695	0.92239		2 075 757	1 923 468		0.32614	0.46791		1 641 249	1 378 866	
70-74	0.81340	0.73141		1 679 361	1 508 902		0.44414	0.37549		1 296 369	1 091 470	
75-79	1.01622	0.58305		1 154 943	973 546		0.55459	0.28742		880 489	672 248	
80-84	1.28077	0.40724		600 614	484 664		0.72456	0.20073		476 965	331 724	
85-89	1.49228	0.27753		215 781	177 577		0.85869	0.13913		172 181	121 379	
Total				38 166 640	41 362 109					27 830 403	31 819 780	

	<i>Mujeres</i>									
12-14	2.30309	0.20308	3 198 747	3 570 337	1.14052	0.11860	2 386 890	2 969 292		
15-19	1.29484	0.53382	9 638 382	11 106 608	0.66556	0.31386	6 939 614	8 958 212		
20-24	0.84580	0.70653	8 776 125	9 458 207	0.45350	0.41085	6 401 436	7 458 962		
25-29	0.70628	0.64894	7 400 178	7 514 906	0.39177	0.36480	5 626 143	5 891 596		
30-34	0.70352	0.66805	7 375 079	7 485 447	0.38818	0.37069	5 690 835	5 879 336		
35-39	0.67416	0.70303	6 954 549	7 080 282	0.36642	0.38667	5 331 372	5 564 519		
40-44	0.66600	0.70301	6 284 014	6 318 358	0.36414	0.38066	4 841 435	4 897 995		
45-49	0.73695	0.64856	5 273 560	5 226 256	0.40717	0.34911	4 098 648	4 029 938		
50-54	0.88142	0.58865	4 490 548	4 323 719	0.48556	0.31185	3 483 362	3 265 154		
55-59	1.03395	0.49391	3 316 725	3 102 284	0.56353	0.25485	2 519 180	2 269 327		
60-64	1.24413	0.41589	2 613 603	2 496 533	0.67177	0.21775	1 986 980	1 859 114		
65-69	1.41367	0.33659	1 771 606	1 659 678	0.75760	0.17416	1 329 133	1 210 050		
70-74	1.63128	0.25881	1 157 446	1 032 741	0.87896	0.12598	871 182	706 370		
75-79	1.63374	0.18629	587 617	529 045	0.87162	0.09575	440 284	378 071		
80-84	1.98534	0.12367	287 854	232 920	1.07453	0.06133	216 032	158 517		
85-89	2.27955	0.08834	122 599	88 579	1.25125	0.04255	95 265	58 411		
Total			69 248 632	71 225 900			52 257 791	55 554 864		

FUENTE: Cuadros 1, 2, 4 y 5.

y las tasas de retiro e ingreso para el grupo 25-29 años:

$$M_{ai}(25,29) = 0.56417 \times 0.69442 = 0.39177$$

$$M_{ia}(25,29) = 1.19378 \times 0.30558 = 0.36480$$

Una estimación de las entradas y salidas de la fuerza de trabajo durante el septenio se puede obtener al despejar en [1]:

$$\widehat{H}_{ia}(x, x+n) = K_i(x, x+n)M_{ia}(x, x+n) \text{ y}$$

$$\widehat{H}_{ai}(x, x+n) = K_a(x, x+n)M_{ai}(x, x+n)$$

Los resultados se muestran en las últimas dos columnas de los paneles correspondientes a cada tipo de estimación en el cuadro 6.

En los totales de los eventos observados y predichos se puede ver que la estimación indirecta apenas sobrestima la contabilidad real: en las mujeres menos de 1% en todos los casos, excepto en los ingresos bajo intervalos trimestrales; en hombres 1.9% en los retiros intertrimestrales y 5.7% en los intersemestrales y 4.2 y 30%, respectivamente, en los ingresos. En los cuadros 7 y 8 se reproducen esas cifras junto con los resultados para las 32 entidades federativas, es decir, la base de datos utilizada en el cálculo de las regresiones. Como medida global de las estimaciones estatales se incluye su suma (renglón intitulado Suma de eventos). En general los resultados son satisfactorios; sólo en 22 de los 128 casos la sobre o subestimación rebasa 15% al usar intervalos intertrimestrales y en 21 al utilizar los intersemestrales.

En la gráfica 2 se puede apreciar que las tasas estimadas de manera indirecta para el conjunto del país son casi iguales a las observadas; apenas se distingue la diferencia en las tasas de retiro femeninas tanto para intervalos trimestrales como semestrales.

Una medida de bondad de ajuste usualmente utilizada para comparar medidas relativas por edad es el error medio absoluto porcentual (EMAP), el cual para cualquiera de nuestras tasas se define como:

$$EMAP_{jk} = \frac{1}{16} \sum_x \left\| \frac{M_{jk}(x, x+n) - \widehat{M}_{jk}(x, x+n)}{M_{jk}(x, x+n)} \right\| \times 100 \quad j, k = i, a$$

donde 16 son los grupos de edad y $\widehat{}$ se refiere a la tasa estimada de manera indirecta. En las dos últimas columnas de los cuadros 7 y 8 se advierte que el EMAP excede a 20% en 39 de los 128 patrones bajo la

CUADRO 7

Proporción de los eventos estimados respecto a los observados por entidad federativa y sexo y error medio absoluto porcentual para las tasas de eventualidad, intervalo intertrimestral, 2000-2007

Entidad federativa	Eventos observados		Eventos estimados		Estimados / observados		EMAP para las tasas de	
	Retiros	Ingresos	Retiros	Ingresos	Retiros	Ingresos	Retiro	Ingreso
	<i>Hombres</i>							
República Mexicana	37 469 376	39 676 218	38 166 640	41 362 109	0.9817	0.9592	3.2	3.6
Suma de eventos	37 469 376	39 676 218	37 640 815	40 886 390	0.9954	0.9704		
Aguascalientes	353 910	384 378	380 220	412 721	0.9308	0.9313	11.2	16.2
Baja California	931 409	932 073	924 773	1 118 505	1.0072	0.8333	10.0	51.5
Baja California Sur	152 471	164 038	173 345	199 203	0.8796	0.8235	27.7	31.9
Campeche	241 517	258 976	272 302	277 138	0.8869	0.9345	42.7	17.4
Coahuila	776 759	811 220	883 741	1 005 697	0.8789	0.8066	26.5	25.4
Colima	205 957	217 720	222 318	219 082	0.9264	0.9938	13.5	17.1
Chiapas	1 410 639	1 502 559	1 516 727	1 295 885	0.9301	1.1595	20.0	16.9
Chihuahua	996 289	1 053 806	1 118 221	1 332 438	0.8910	0.7909	14.6	29.6
Distrito Federal	3 011 333	3 193 206	3 044 491	3 947 215	0.9891	0.8090	25.3	34.4
Durango	543 688	575 199	595 391	614 174	0.9132	0.9365	13.3	10.3
Guanajuato	1 747 565	1 888 822	1 863 593	1 799 456	0.9377	1.0497	10.9	10.3
Guerrero	1 259 553	1 371 692	1 177 925	1 277 163	1.0693	1.0740	18.0	14.5
Hidalgo	872 838	985 064	807 913	900 899	1.0804	1.0934	14.8	12.6
Jalisco	2 513 299	2 666 593	2 722 803	2 413 436	0.9231	1.1049	10.6	12.9
México	4 825 043	5 158 726	4 699 207	5 652 279	1.0268	0.9127	19.2	19.1
Michoacán	1 596 290	1 685 225	1 552 262	1 503 640	1.0284	1.1208	14.5	15.0
Morelos	624 185	647 000	600 005	684 313	1.0403	0.9455	8.8	12.4
Nayarit	404 746	425 881	390 503	367 804	1.0365	1.1579	13.4	11.4

(continúa)

**CUADRO 7
(concluye)**

<i>Entidad federativa</i>	<i>Eventos observados</i>		<i>Eventos estimados</i>		<i>Estimados / observados</i>		<i>EMAP para las tasas de</i>	
	<i>Retiros</i>	<i>Ingresos</i>	<i>Retiros</i>	<i>Ingresos</i>	<i>Retiros</i>	<i>Ingresos</i>	<i>Retiro</i>	<i>Ingreso</i>
Nuevo León	1 423 917	1 503 448	1 568 729	1 645 677	0.9077	0.9136	17.5	19.9
Oaxaca	1 550 491	1 610 699	1 266 385	1 412 433	1.2243	1.1404	22.2	16.6
Puebla	1 974 432	2 137 025	2 026 130	1 979 839	0.9745	1.0794	12.0	12.4
Querétaro	588 421	624 186	539 376	644 048	1.0909	0.9692	13.0	11.9
Quintana Roo	286 449	316 478	314 356	366 034	0.9112	0.8646	29.9	22.4
San Luis Potosí	966 619	1 038 216	934 472	957 646	1.0344	1.0841	13.5	13.3
Sinaloa	1 340 422	1 354 242	1 189 071	1 086 270	1.1273	1.2467	24.7	23.7
Sonora	1 010 812	1 040 633	909 256	1 093 216	1.1117	0.9519	13.3	25.8
Tabasco	709 055	752 508	703 287	804 321	1.0082	0.9356	29.8	16.8
Tamaulipas	950 964	1 001 143	1 053 023	1 166 186	0.9031	0.8585	15.3	20.6
Tlaxcala	425 070	458 932	364 849	417 607	1.1651	1.0990	11.9	20.5
Veracruz	2 536 452	2 574 790	2 548 451	3 057 596	0.9953	0.8421	12.1	16.9
Yucatán	580 286	628 552	685 280	685 720	0.8468	0.9166	32.3	22.7
Zacatecas	658 495	713 188	592 410	548 749	1.1116	1.2997	21.4	17.0
<i>Mujeres</i>								
República Mexicana	68 858 657	69 861 114	69 248 632	71 225 900	0.9944	0.9808	2.3	3.0
Suma de eventos	68 858 657	69 861 114	69 065 645	70 456 107	0.9970	0.9916		
Aguascalientes	582 348	599 717	689 178	670 407	0.8450	0.8946	17.0	26.3
Baja California	1 761 881	1 712 715	1 739 316	1 668 533	1.0130	1.0265	8.2	91.8
Baja California Sur	272 439	284 785	314 273	310 495	0.8669	0.9172	16.1	25.4
Campeche	505 884	525 820	483 693	533 164	1.0459	0.9862	13.9	12.0
Coahuila	1 385 407	1 381 703	1 520 785	1 516 660	0.9110	0.9110	10.3	41.6

Colima	377 868	392 220	416 160	398 640	0.9080	0.9839	9.8	23.5
Chiapas	2 934 881	3 045 783	2 551 250	2 786 612	1.1504	1.0930	18.0	14.9
Chihuahua	1 620 065	1 626 429	1 925 682	1 909 460	0.8413	0.8518	22.4	116.5
Distrito Federal	5 650 734	5 591 859	6 630 740	6 458 437	0.8522	0.8658	34.3	39.2
Durango	877 265	879 326	921 614	943 403	0.9519	0.9321	8.4	33.8
Guanajuato	3 298 741	3 437 908	3 447 721	3 332 758	0.9568	1.0316	10.6	10.2
Guerrero	2 092 718	2 148 814	1 943 496	2 278 771	1.0768	0.9430	8.4	16.6
Hidalgo	1 713 570	1 868 990	1 617 085	1 697 002	1.0597	1.1013	12.0	12.8
Jalisco	4 595 871	4 650 975	5 073 985	4 660 493	0.9058	0.9980	9.5	12.2
México	9 459 579	9 367 784	8 861 111	9 310 347	1.0675	1.0062	8.9	6.9
Michoacán	2 993 246	3 030 809	2 850 892	3 026 903	1.0499	1.0013	11.1	16.3
Morelos	1 171 814	1 210 052	1 125 595	1 200 407	1.0411	1.0080	15.8	10.2
Nayarit	679 375	706 284	672 615	676 725	1.0101	1.0437	8.7	7.9
Nuevo León	2 488 238	2 528 954	2 875 690	2 715 098	0.8653	0.9314	12.2	26.8
Oaxaca	3 142 823	3 169 281	2 404 493	2 730 605	1.3071	1.1607	18.7	25.9
Puebla	4 372 022	4 598 960	3 810 699	3 993 909	1.1473	1.1515	13.8	19.8
Querétaro	987 438	1 007 220	1 086 367	1 069 232	0.9089	0.9420	16.0	11.9
Quintana Roo	591 193	626 855	651 203	659 906	0.9078	0.9499	15.7	15.2
San Luis Potosí	1 641 774	1 736 396	1 642 040	1 712 912	0.9998	1.0137	8.0	11.5
Sinaloa	1 825 798	1 909 473	1 929 189	1 799 302	0.9464	1.0612	13.0	20.5
Sonora	1 469 915	1 491 577	1 600 382	1 549 494	0.9185	0.9626	14.2	29.4
Tabasco	1 187 132	1 190 629	1 113 809	1 233 191	1.0658	0.9655	14.8	21.1
Tamaulipas	1 606 395	1 598 013	1 940 763	1 883 386	0.8277	0.8485	17.8	29.1
Tlaxcala	803 500	836 977	697 958	745 846	1.1512	1.1222	12.1	16.6
Veracruz	4 583 923	4 412 400	4 277 964	4 767 745	1.0715	0.9255	21.7	11.9
Yucatán	1 198 108	1 246 673	1 334 066	1 299 738	0.8981	0.9592	11.6	10.6
Zacatecas	986 712	1 045 733	915 831	916 526	1.0774	1.1410	29.1	14.2

FUENTE: Cálculos propios con las bases de microdatos de la ENE-ENOE de 2000 a 2007 y el cuadro 4.

CUADRO 8

Proporción de los eventos estimados respecto a los observados por entidad federativa y sexo y error medio absoluto porcentual para las tasas de eventualidad; intervalo intersemestral, 2000-2007

Entidad federativa	Eventos observados		Eventos estimados		Estimados / observados		EMAP para las tasas de	
	Retiros	Ingresos	Retiros	Ingresos	Retiros	Ingresos	Retiro	Ingreso
<i>Hombres</i>								
República Mexicana	27 296 506	30 399 119	27 830 403	31 819 780	1.0196	1.0467	3.3	4.0
Suma de eventos	27 296 506	30 399 119	27 435 066	31 445 581	1.0051	1.0344		
Agascalientes	256 937	295 982	275 095	318 397	1.0707	1.0757	10.7	20.3
Baja California	656 512	684 870	651 481	837 531	0.9923	1.2229	12.2	48.8
Baja California Sur	113 429	130 270	126 779	155 432	1.1177	1.1932	28.9	31.7
Campeche	167 658	203 663	196 776	215 094	1.1737	1.0561	49.1	18.9
Coahuila	560 614	631 552	639 732	767 117	1.1411	1.2147	31.1	21.9
Colima	147 060	165 668	158 530	165 290	1.0780	0.9977	14.3	17.6
Chiapas	1 045 673	1 161 464	1 110 804	1 011 217	1.0623	0.8706	18.7	19.2
Chihuahua	696 319	827 045	807 158	1 003 333	1.1592	1.2132	23.1	25.2
Distrito Federal	2 193 742	2 376 254	2 225 941	3 016 715	1.0147	1.2695	20.9	34.5
Durango	403 436	449 802	436 395	475 772	1.0817	1.0577	13.3	15.5
Guanajuato	1 281 566	1 452 780	1 350 073	1 374 224	1.0535	0.9459	12.6	9.4
Guerrero	936 872	1 104 140	874 036	1 002 443	0.9329	0.9079	15.1	16.8
Hidalgo	615 300	728 062	593 226	694 041	0.9641	0.9533	16.8	20.3
Jalisco	1 841 693	2 029 661	1 962 932	1 831 069	1.0658	0.9022	11.1	17.9
México	3 460 808	3 921 395	3 409 536	4 395 384	0.9852	1.1209	20.8	20.6
Michoacán	1 160 079	1 300 534	1 135 895	1 158 556	0.9792	0.8908	19.0	12.9
Morelos	459 823	503 694	442 572	530 508	0.9625	1.0532	10.2	20.7
Nayarit	299 693	326 416	285 497	281 540	0.9526	0.8625	15.1	12.3

Nuevo León	1 040 125	1 135 141	1 137 334	1 251 468	1.0935	1.1025	17.1	20.9
Oaxaca	1 153 821	1 211 136	939 425	1 101 760	0.8142	0.9097	25.5	14.6
Puebla	1 384 405	1 662 848	1 481 008	1 528 461	1.0698	0.9192	12.9	18.7
Querétaro	434 650	489 625	394 837	501 818	0.9084	1.0249	15.5	13.8
Quintana Roo	197 144	250 451	220 310	285 306	1.1175	1.1392	39.7	50.2
San Luis Potosí	694 060	790 063	683 935	738 872	0.9854	0.9352	15.3	11.3
Sinaloa	1 006 092	1 060 482	874 801	833 763	0.8695	0.7862	26.9	18.2
Sonora	732 577	827 892	671 255	839 041	0.9163	1.0135	13.2	18.4
Tabasco	517 962	581 279	515 378	633 964	0.9950	1.0906	27.9	26.5
Tamaulipas	688 546	757 268	750 093	872 238	1.0894	1.1518	16.2	21.9
Tlaxcala	303 399	345 764	266 194	325 527	0.8774	0.9415	11.7	19.8
Veracruz	1 916 061	1 951 721	1 873 603	2 346 802	0.9778	1.2024	14.0	17.4
Yucatán	435 676	495 854	507 521	532 318	1.1649	1.0735	29.6	21.6
Zacatecas	494 774	546 343	436 914	420 580	0.8831	0.7698	21.7	17.8
<i>Mujeres</i>								
República Mexicana	52 128 907	54 223 313	52 257 791	55 554 864	1.0025	1.0246	2.3	3.0
Suma de eventos	52 128 907	54 223 313	52 109 664	54 959 217	0.9996	1.0136		
Aguascalientes	431 287	463 364	519 835	522 497	1.2053	1.1276	16.4	49.8
Baja California	1 923 237	1 307 012	1 274 753	1 261 377	0.9634	0.9651	13.4	69.2
Baja California Sur	207 399	225 429	238 100	242 380	1.1480	1.0752	17.0	27.1
Campeche	378 012	414 058	365 226	418 565	0.9662	1.0109	24.1	11.0
Coahuila	1 043 544	1 056 251	1 137 879	1 163 213	1.0904	1.1013	9.9	72.7
Colima	280 028	299 822	308 621	305 337	1.1021	1.0184	13.7	11.5
Chiapas	2 240 886	2 321 104	1 944 921	2 212 383	0.8679	0.9532	16.2	18.9
Chihuahua	1 228 675	1 254 495	1 428 049	1 455 849	1.1623	1.1605	17.4	113.7
Distrito Federal	4 297 912	4 240 511	4 981 144	4 969 184	1.1590	1.1718	29.0	42.8

(continúa)

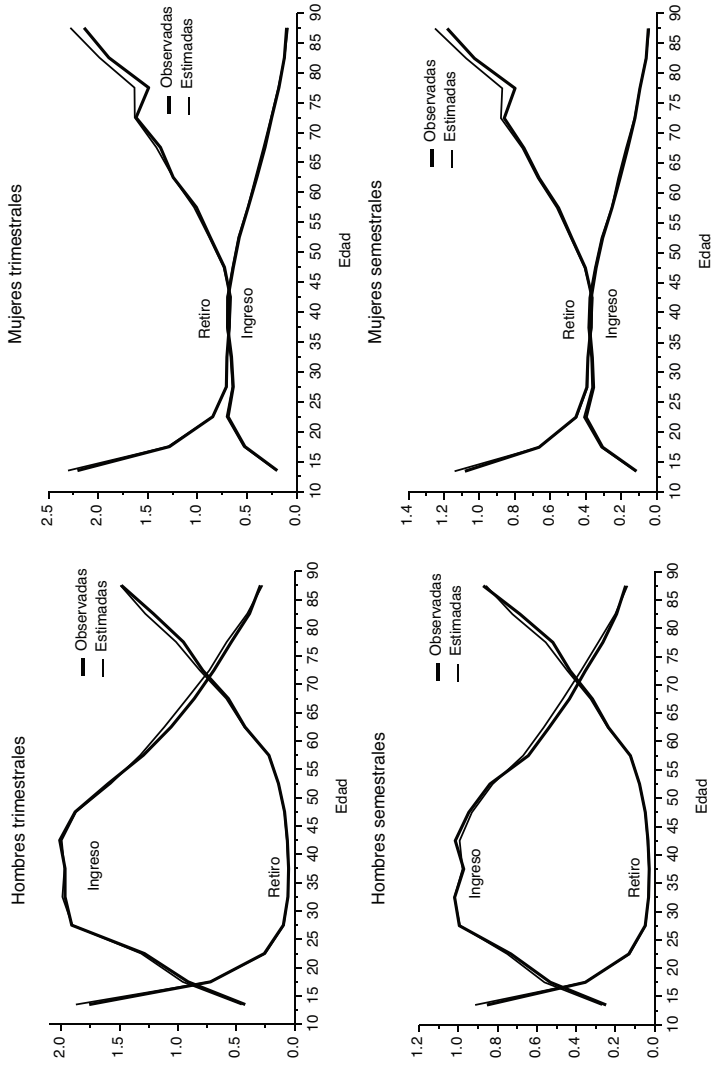
**CUADRO 8
(concluye)**

<i>Entidad federativa</i>	<i>Eventos observados</i>		<i>Eventos estimados</i>		<i>Estimados / obrerados</i>		<i>EMAP para las tasas de</i>	
	<i>Retiros</i>	<i>Ingresos</i>	<i>Retiros</i>	<i>Ingresos</i>	<i>Retiros</i>	<i>Ingresos</i>	<i>Retiro</i>	<i>Ingreso</i>
Durango	685 510	696 941	698 956	738 422	1.0196	1.0595	6.8	24.7
Guanajuato	2 475 085	2 710 366	2 603 726	2 606 952	1.0520	0.9618	10.2	12.2
Guerrero	1 634 652	1 751 733	1 507 173	1 827 023	0.9220	1.0430	9.8	19.0
Hidalgo	1 255 928	1 453 734	1 231 463	1 344 477	0.9805	0.9248	12.5	13.7
Jalisco	3 516 375	3 563 985	3 796 261	3 618 527	1.0796	1.0153	10.6	20.1
México	7 161 578	7 119 846	6 681 411	7 262 019	0.9330	1.0200	8.9	10.8
Michoacán	2 280 050	2 337 756	2 160 575	2 384 872	0.9476	1.0202	10.8	16.5
Morelos	856 010	934 229	852 689	940 565	0.9961	1.0068	10.4	11.7
Nayarit	508 396	543 081	509 848	528 340	1.0029	0.9729	11.3	7.2
Nuevo León	1 895 186	2 058 438	2 162 364	2 106 690	1.1410	1.0234	13.8	41.4
Oaxaca	2 376 041	2 414 856	1 829 735	2 141 633	0.7701	0.8869	20.8	26.5
Puebla	3 199 504	3 671 999	2 881 306	3 140 110	0.9005	0.8552	11.5	18.6
Querétaro	773 684	798 590	826 352	846 978	1.0681	1.0606	13.6	16.7
Quintana Roo	452 358	491 575	479 993	506 243	1.0611	1.0298	14.3	11.3
San Luis Potosí	1 233 096	1 363 031	1 249 754	1 344 537	1.0135	0.9864	9.0	9.7
Sinaloa	1 393 516	1 568 710	1 472 124	1 419 115	1.0564	0.9046	19.0	21.3
Sonora	1 099 755	1 189 618	1 220 201	1 213 025	1.1095	1.0197	18.5	32.1
Tabasco	900 636	920 278	843 892	973 903	0.9370	1.0583	12.4	16.8
Tamaulipas	1 202 124	1 216 559	1 419 621	1 419 883	1.1809	1.1671	20.3	24.9
Tlaxcala	590 976	637 877	528 600	587 370	0.8945	0.9208	11.2	24.3
Veracruz	3 537 029	3 362 780	3 237 316	3 710 404	0.9153	1.1034	22.2	12.6
Yucatán	928 474	1 017 803	1 019 944	1 023 071	1.0985	1.0052	8.6	10.1
Zacatecas	741 964	817 482	697 832	724 273	0.9405	0.8860	16.5	12.5

FUENTE: Cálculos propios con las bases de microdatos de la ENE-ENOE de 2000 a 2007 y el cuadro 5.

GRÁFICA 2

México: tasas de ingreso y retiro por edad y sexo observadas y estimadas de manera indirecta, 2000-2007



FUENTE: Cuadros 1, 2 y 6.

perspectiva trimestral y en 45 bajo la semestral. En las gráficas 3 y 4 se presentan los cuatro casos con los mayores EMAP. En general mantienen la forma del patrón etario observado, sobre o subestimándolo en intervalos de edad complementarios, excepto en Quintana Roo, donde el pico excesivo en 40-44 años diverge claramente de la pauta promedio que implican los coeficientes de las regresiones [7]. Es difícil aventurar alguna hipótesis sobre ese particular comportamiento, sobre todo porque no es uno de los grupos etarios de mayores tasas de inmigración a la entidad,⁵ con lo cual se puede desechar –en parte– la conjetura de un tiempo de espera de los recién llegados para incorporarse a los mercados laborales de Quintana Roo.

En suma, consideramos buenos los ajustes, y que los coeficientes de los cuadros 4 y 5, de las regresiones que pasan por el origen, se pueden utilizar para predecir las tasas de ingreso y retiro de la actividad. Los valores del EMAP son adecuados en la mayoría de las estimaciones para las entidades federativas y, por ende, para la pauta nacional, con lo cual se presume que debe ser confiable la aplicación a un caso externo a los datos de base que hemos utilizado para calcular los coeficientes de las regresiones.

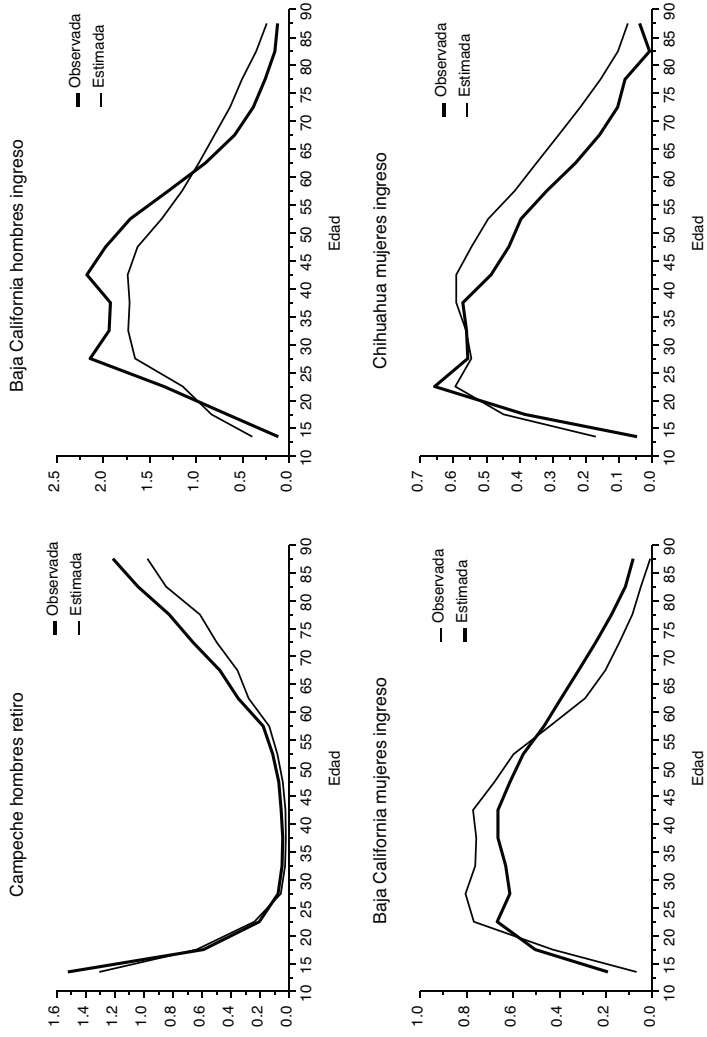
Un ejemplo de estimación indirecta

Una forma de ilustrar el procedimiento indirecto sería usar datos de alguna población (entidad federativa o ciudad) de la ENE-ENOE para un intervalo de tiempo inferior al periodo de ocho años empleado en la construcción de los patrones modelo de tasas de ingreso y retiro de la actividad para México (coeficientes de los cuadros 4 y 5). Bajo un esquema similar al mostrado en las últimas cuatro columnas de los cuadros 7 y 8 se podrían modificar las tasas de salida y entrada al mercado laboral, de tal suerte que la suma de los eventos estimados satisfaga los totales observados, para los cuales presumiblemente el tamaño de muestra sería adecuado, pero no para su desglose por edad. Dejamos de lado el ejercicio descrito, ya que, por ejemplo, en vez de usar las tasas indirectas, bien se podrían emplear las nacionales por edad correspondientes al periodo 2000-2007, de acuerdo a la proximidad en la gráfica 2, y sólo proporcionarlas a los totales observados de ingresos y retiros.

⁵ De acuerdo con la información recabada en el censo de población de 2000 y el conteo de población de 2005, las tasas más altas de inmigración masculina en Quintana Roo para el lustro inmediato anterior se ubican de 10 a 34 años de edad.

GRÁFICA 3

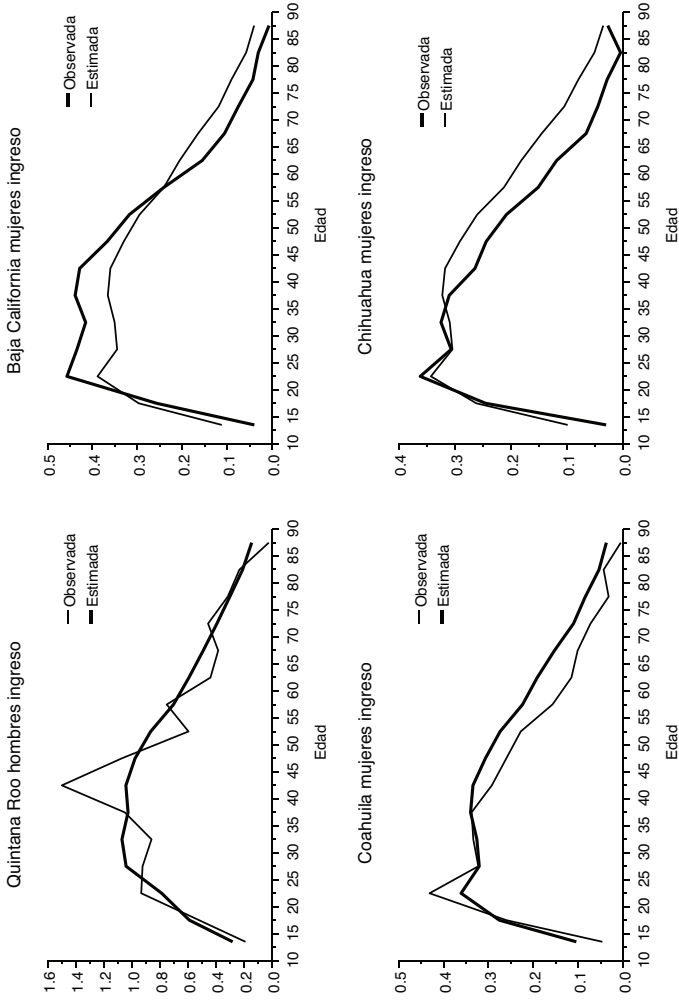
Tasas por edad y sexo observadas y estimadas trimestrales para los mayores errores medios absolutos porcentuales, 2000-2007



FUENTE: Cálculos propios con las bases de los microdatos de la ENE-ENOE de 2000 a 2007 y el cuadro 4.

GRÁFICA 4

Tasas por edad y sexo observadas y estimadas semestrales para los mayores errores medios absolutos porcentuales, 2000-2007



FUENTE: Cálculos propios con las bases de los microdatos de la ENF-ENOE de 2000 a 2007 y el cuadro 5.

Partida, ESTIMACIÓN INDIRECTA DE TASAS DE INGRESO

El ejemplo que elegimos aquí corresponde a la información más usual: la mera captación de la participación en la actividad económica en un censo o encuesta de hogares por muestreo, donde no se recogen historias de inserción en los mercados laborales, o que no son de tipo panel como la ENE-ENOE. Elegimos el censo de población de México de 2000, y dentro de él una zona que no se pudiera comparar con los datos recogidos en la ENE-ENOE. Seleccionamos, sin otro criterio adicional y sólo con un objetivo ejemplificador, la zona metropolitana de la ciudad de Zamora, en el estado de Michoacán, la cual integran los municipios de Zamora y Jacona (Sedesol *et al.*, 2007).

En el cuadro 9 se presentan los datos captados en el censo de 2000. El lector interesado puede fácilmente comprobar que:

$$\hat{e}_a(12) = 50.5049 \quad \Theta_a = 0.64750 \quad \Theta_i = 0.35250 \text{ para hombres}$$

$$\hat{e}_a(12) = 19.5659 \quad \Theta_a = 0.25084 \quad \Theta_i = 0.74916 \text{ para mujeres}$$

y con ellos y los coeficientes de las últimas columnas de los cuadros 4 y 5 se derivan las tasas de ingreso y retiro por edad y sexo, las cuales se reproducen en el cuadro 9.

Las entradas y salidas de la fuerza de trabajo, para el año alrededor del censo de 2000, se pueden estimar como:

$$H_{ia}(x, x+n) = PEI(x, x+n) M_{ia}(x, x+n) \text{ y}$$

$$H_{ai}(x, x+n) = PEA(x, x+n) M_{ai}(x, x+n)$$

Los resultados se muestran en las columnas respectivas del cuadro 9.

Al descontar el total de retiros del agregado de ingresos se obtiene el incremento anual neto de la PEA, para el enfoque trimestral:

$$16\ 244 - 17\ 246 = -1\ 002 \text{ para hombres y}$$

$$25\ 596 - 24\ 442 = 1\ 154 \text{ para mujeres}$$

y para el semestral:

$$8\ 309 - 9\ 405 = -1\ 096 \text{ para hombres y}$$

$$13\ 649 - 13\ 689 = -40 \text{ para mujeres}$$

<i>Mujeres</i>											
12-14	941	6 573	0.12523	2.48903	0.16604	2 342	1 091	1.23042	0.09735	1 158	640
15-19	3 994	8 049	0.33164	1.39937	0.43645	5 589	3 513	0.71802	0.25764	2 868	2 074
20-24	4 296	6 684	0.39126	0.91409	0.57765	3 927	3 861	0.48925	0.33725	2 102	2 254
25-29	3 509	5 900	0.37294	0.76330	0.53057	2 678	3 130	0.42265	0.29945	1 483	1 767
30-34	3 083	5 110	0.37630	0.76032	0.54619	2 344	2 791	0.41877	0.30429	1 291	1 555
35-39	2 801	4 366	0.39082	0.72859	0.57479	2 041	2 510	0.39530	0.31740	1 107	1 386
40-44	2 228	3 710	0.37521	0.71977	0.57478	1 604	2 132	0.39284	0.31247	875	1 159
45-49	1 680	3 007	0.35844	0.79644	0.53026	1 338	1 594	0.43926	0.28658	738	862
50-54	1 243	2 704	0.31492	0.95258	0.48128	1 184	1 301	0.52384	0.25598	651	692
55-59	719	2 185	0.24759	1.11743	0.40382	803	882	0.60795	0.20920	437	457
60-64	494	2 044	0.19464	1.34457	0.34003	664	695	0.72472	0.17874	358	365
65-69	297	1 633	0.15389	1.52780	0.27519	454	449	0.81732	0.14296	243	233
70-74	195	1 273	0.13283	1.76298	0.21160	344	269	0.94824	0.10341	185	132
75-79	85	866	0.08938	1.76564	0.15231	150	132	0.94032	0.07860	80	68
80-84	43	661	0.06108	2.14562	0.10111	92	67	1.15924	0.05035	50	33
85-89	17	344	0.04709	2.46358	0.07223	42	25	1.34988	0.03493	23	12
Total	25 625	55 109	0.31740			25 596	24 442			13 649	13 689
$e_a(12)$			19.5659								

FUENTE: Cálculos propios con las bases de microdatos del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.

Se advierte que mientras en los hombres apenas difiere el crecimiento neto de la PEA, en las mujeres no sólo varía marcadamente el monto, sino que incluso cambia de signo. Al dividir entre la PEA total se tienen las tasas de crecimiento de la mano de obra:

<i>Sexo</i>	<i>PEA</i>	<i>Crecimiento neto</i>		<i>Tasa de crecimiento (%)</i>	
		<i>Trimestral</i>	<i>Semestral</i>	<i>Trimestral</i>	<i>Semestral</i>
Hombres	51 436	-1 002	-1 096	-1.95	-2.13
Mujeres	25 625	1 154	-40	4.50	-0.16
Total	77 061	152	-1 136	0.20	-1.47

Conclusiones

En este trabajo presentamos un método indirecto para estimar las tasas de ingreso y de retiro de la actividad por edad. Las medidas de bondad de ajuste de las estimaciones para los datos de base extraídos de la ENOE revelan que el modelo es promisorio, y la aplicación al caso de la ciudad de Zamora es indicativa de las posibilidades que ofrece en el futuro este tipo de modelos.

Infortunadamente es escasa la información que permite calcular tasas de ingreso y de retiro de la actividad por edad. Desde hace casi veinte años he buscado información de ese tipo, y tan sólo he podido recoger los ejercicios de Hoem y Fong (1976) para Dinamarca en 1972-1974 y los de Smith (1982 y 1986) para Estados Unidos en 1977 y 1979-1980.

Los esfuerzos futuros por desarrollar modelos de estimación indirecta de las tasas de ingreso y de retiro de la actividad por edad inician con la búsqueda de datos de encuestas de empleo tipo panel, como la ENE-ENOE mexicana o la Current Population Survey (CPS) estadounidense, que permiten calcular las tasas de acceso y salida de la actividad, y a partir de ellas construir nuevos modelos o replicar el que aquí hemos propuesto.

A lo largo del documento he destacado las virtudes del modelo propuesto de estimación indirecta; justo es también mencionar sus limitaciones. Los modelos [6] o [7] implican que el patrón etario “promedio”, extraído de las tasas de ingreso y retiro de la actividad de las entidades federativas de México de 2000 a 2007, se modifica en la misma proporción en todas las edades, pero no se altera su forma general. Si bien la mayoría de los EMAP son satisfactorios (véase los cuadros 7 y

8), hay casos en que el modelo no se ajusta de manera satisfactoria al patrón observado, como los ejemplos que se reproducen en las gráficas 3 y 4. Así, no se debe perder de vista la rigidez de la pauta etaria.

Conviene anotar además que con los años brutos de vida activa e inactiva hemos aproximado las verdaderas esperanzas de vida que un activo o no activo ha de pasar en la situación opuesta ($e_{ai}(12)$ y $e_{ia}(12)$). Hay evidencia de que, aun con los esfuerzos por mejorar la captación de la participación de la población en las actividades económicas en censos de población y encuestas de hogares distintas de la ENE-ENOE, persiste cierta subestimación en las proporciones de participación $A(x, x+n)$, con lo cual la proporción de años brutos de vida activa Θ_a queda subestimada y la de años de vida no activa Θ_i , sobrestimada y, por ende, disminuyen las entradas y se acrecientan las salidas de la actividad.

Es difícil pronunciarse por el uso de intervalos trimestrales o semestrales. Es indudable que conforme se reduce el intervalo entre dos observaciones sucesivas se captan más desplazamientos entre la actividad y la no actividad; sin embargo ciertas trayectorias como activo-no activo-activo en tres trimestres sucesivos pueden no ser del interés del estudioso del problema, quien puede preferir la “permanencia” en la actividad al considerar sólo los trimestres opuestos (intervalo intersemestral) de esa trayectoria. El interesado en un caso particular seleccionará el modelo según la conjetura que desee analizar, o su percepción de la estabilidad o la volatilidad de los mercados laborales.

Espero que este trabajo persuada a los demógrafos mexicanos y de otras latitudes a desarrollar modelos de estimación indirecta de las tasas de ingreso y retiro de la actividad y, por ende, tablas de vida activa; modelos que indudablemente nos ayudarán a comprender mejor la situación de la mano de obra de nuestros países, sobre todo ahora que los mercados laborales son volátiles e inelásticos, y obligan a la oferta de fuerza de trabajo a refugiarse en la informalidad y el desempleo.

Bibliografía

- Brass, William (1954), “The Estimation of Fertility Rates from Ratios of Total to First Births”, *Population Studies*, vol. 8, núm. 1, pp. 74-87.
- Brass, William y Ansley J. Coale (1968), “Methods of Analysis and Estimation”, en William Brass *et al.*, *The Demography of Tropical Africa*. Princeton, Princeton University Press, pp. 88-139

- Coale, Ansley J. y Paul Demeny (1966), *Model Regional Life Tables and Stable Populations*, Princeton, Princeton University Press.
- Durand, John D. (1948), *The Labor Force in the United States, 1890-1960*, Nueva York, Social Science Research Council.
- Eisenhauer, Joseph G. (2003), "Regression through the Origin", *Teaching Statistics*, vol. 25, núm. 3, pp. 76-80.
- Grabieli, K. R. e Ilana Ronen (1958), "Estimates of Mortality from Infant Mortality Rates", *Population Studies*, vol. 12, núm. 2, pp. 164-169.
- Hill, Kenneth y Hania Zlotnik (1986), *Manual X. Técnicas indirectas de estimación demográfica*, Nueva York, Naciones Unidas (ST/ESO/Ser. A/81).
- Hoem, Jan M. y Monica S. Fong (1976), *A Markov Chain Model of Working Life Tables: a New Method for the Construction of Tables of Working Life*, Copenhagen, Laboratory of Actuarial Mathematics, University of Copenhagen (WP-2).
- Lederman, Sully (1969), *Nouvelles tables-type de mortalité*, París, INED (Cahier, 53).
- Mortara, Giorgio (1949), *Métodos relativos al uso de las estadísticas censales para el cálculo de tablas de vida y otros índices demográficos*, Nueva York, Naciones Unidas (ST/SOA/S. A/7).
- Naciones Unidas (1983), *Tablas modelo de mortalidad para países en desarrollo*, Nueva York, Naciones Unidas (ST/ESA/S. A/77).
- Partida, Virgilio (1996), *Tabla de vida activa*, México, El Colegio de México.
- Rogers, Andrei (1975), *Introduction to Multiregional Mathematical Demography*, Nueva York, John Wiley.
- Rogers, Andrei y Luis J. Castro (1976), *Model Multiregional Life Tables and Stable Populations*, Laxenburg, Austria, International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) (RR-76-9).
- Rogers, Andrei y Lisa Jordan (2004), "Estimating Migration Flows from Birth-place-Specific Population Stocks of Infants", *Geographical Analysis*, vol. 36, núm. 1, pp. 38-53.
- Sedesol, Conapo e INEGI (2007), *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2005, México*, Secretaría de Desarrollo Social/Consejo Nacional de Población/Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Smith, Shirley J. (1982), *Tables of Working Life: The Increment-Decrement Model*, Washington, Department of Labor (*Bulletin*, 2135).
- Smith, Shirley J. (1986), *Worklife Estimates: Effects of Race and Education*, Washington, Department of Labor (*Bulletin*, 2254).
- Willekens, Franz J. (1980), "Multistate Analysis: Tables of Working Life", *Environment and Planning A*, vol. 12, pp. 563-588.
- Wolfbein, Seymour L. (1949), "The Length of Working Life", *Population Studies*, vol. 3, núm. 3, pp. 286-294.
- Woytinsky, Wladimir S. (1938), *Labor Force in the United States*, Nueva York, Social Science Research Council.

Acerca del autor

Virgilio Partida es actuuario y doctor en Ciencias Políticas y Sociales con especialidad en Sociología por la Universidad Nacional Autónoma de México, y maestro en Demografía por El Colegio de México. Fue profesor investigador en el Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano de El Colegio de México; actualmente lo es de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, sede México. Fue director de Coordinación Intersectorial en la Secretaría de Salud; en el Consejo Nacional de Población fue director de Investigación Demográfica y director general de Estudios Sociodemográficos y Prospectiva. Es miembro fundador y activo de la Sociedad Mexicana de Demografía, de la que fue vicepresidente en 1986-1988 y presidente en 1988-1990. Sus intereses de investigación versan sobre el estudio sociodemográfico de la migración interna y la mortalidad; métodos de evaluación, estimación y corrección demográfica; y proyecciones de población.