



Taller básico sobre métodos demográficos



Escuela Graduada de Salud Pública
Recinto de Ciencias Médicas
Universidad de Puerto Rico



Dr. Arnaldo Torres-Degró
Catedrático Asociado
Programa Graduado de Demografía
Coordinador



Objetivo de la presentación

1. Introducir levemente la disciplina de la demografía.
2. Contractar grupos de edades específicos para evidenciar issues demográficos en Puerto Rico.
3. Evidenciar mediante metodología demográfica lo indicadores generales, analíticos y sintéticos sobre la realidad demográfica de Puerto Rico.





Visión de la presentación

1. La realidad demográfica de cualquier entorno debe abordarse desde la evidencia y no desde la percepción o relatos.





Evidencia de la presentación



World Population
Prospects: The 2012
Revision



Dr. Arnaldo Torres Degro
atorresdegro@gmail.com

<http://demografia.rcm.upr.edu>



Introducción

- La Demografía es una ciencia que estudia las poblaciones humanas.
- Nuestro objetivo consiste en estudiar los movimientos que se presentan en las poblaciones humanas y su relación con la salud, economía, política, seguridad, estilo de vida, vivienda, familia, entre otras.





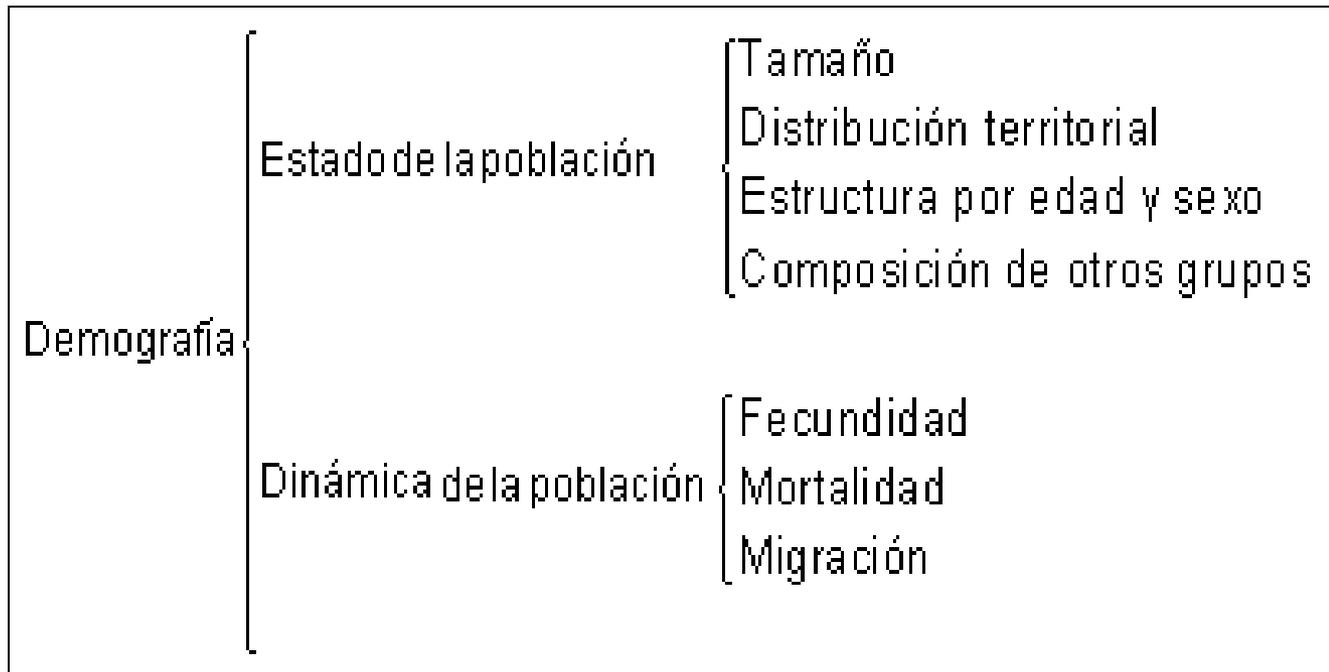
Introducción

- De esta manera, el área temática de la Demografía se concentra en el estado y la dinámica de estas poblaciones en el tiempo.





Introducción





Introducción

"No se puede entender cabalmente la historia de un pueblo si no se conoce la dinámica de su pueblo. Y no se puede planificar y tomar decisiones sabias en un país, si no se considera cuidadosamente su situación demográfica y sus perspectivas futuras".

Dr. Luis Vázquez Calzada





Datos de población

Tabla 1: Incremento de población, cambio porcentual, Razón de masculinidad y distribución porcentual de la población, Puerto Rico: 1899-2012

Años	Población				Población Total	Incremento de población			Cambio porcentual			Razón de Masculinidad
	Hombre		Mujer			Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	
	f	%	f	%								
1899	472,261	49.54	480,982	50.46	953,243	***	***	***	***	***	***	98.19
1910	557,301	49.85	560,711	50.15	1,118,012	85,040	79,729	164,769	18.01	16.58	17.29	99.39
1920	647,825	49.84	651,984	50.16	1,299,809	90,524	91,273	181,797	16.24	16.28	16.26	99.36
1930	771,761	49.99	772,152	50.01	1,543,913	123,936	120,168	244,104	19.13	18.43	18.78	99.95
1940	938,280	50.20	930,975	49.80	1,869,255	166,519	158,823	325,342	21.58	20.57	21.07	100.78
1950	1,110,946	50.25	1,099,757	49.75	2,210,703	172,666	168,782	341,448	18.40	18.13	18.27	101.02
1960	1,162,764	49.49	1,186,780	50.51	2,349,544	51,818	87,023	138,841	4.66	7.91	6.28	97.98
1970	1,329,949	49.04	1,382,084	50.96	2,712,033	167,185	195,304	362,489	14.38	16.46	15.43	96.23
1980	1,556,727	48.70	1,639,793	51.30	3,196,520	226,778	257,709	484,487	17.05	18.65	17.86	94.93
1990	1,705,642	48.43	1,816,395	51.57	3,522,037	148,915	176,602	325,517	9.57	10.77	10.18	93.90
2000	1,833,577	48.14	1,975,033	51.86	3,808,610	127,935	158,638	286,573	7.50	8.73	8.14	92.84
2010	1,785,171	47.91	1,940,618	52.09	3,725,789	-48,406	-34,415	-82,821	-2.64	-1.74	-2.17	91.99
2012	1,755,479	47.87	1,911,605	52.13	3,667,084	-29,692	-29,013	-58,705	-1.66	-1.50	-1.58	91.83

Fuente: Población por sexo desde 1899 al 2010 obtenida del Censo de Puerto Rico al 1ro de abril; La población por sexo de 2012 es una estimación del Censo al 1ro de julio. El incremento de población, cambio porcentual, Razón de masculinidad y distribución porcentual de la población fue calculado por el Dr. Arnaldo Torres Degró.



Dr. Arnaldo Torres Degró
atorresdegro@gmail.com

<http://demografia.rcm.upr.edu>



Datos de población por grupos de edades

Tabla 2: Población total por edades en grupos quinquenales, Puerto Rico: 1970 – 2012

Edades	Población total por Censo (1 ^{ro} de abril)					Población estimada (1 ^{ro} de Julio) 2012
	1970	1980	1990	2000	2010	
0 – 4	318,106	340,652	302,173	295,406	224,756	209,597
5 – 9	338,254	330,331	316,473	305,162	240,004	225,853
10 – 14	334,560	338,291	339,573	305,800	268,571	252,728
15 – 19	291,326	337,134	326,717	313,436	284,259	270,896
20 – 24	233,876	272,430	287,227	301,191	260,850	266,662
25 – 29	182,638	236,136	270,562	271,507	244,159	230,238
30 – 34	156,652	229,762	254,287	262,825	248,173	240,311
35 – 39	145,123	194,284	236,509	264,849	241,270	233,808
40 – 44	128,847	165,652	225,970	250,814	242,258	236,499
45 – 49	121,966	145,020	193,984	233,120	247,986	243,555
50 – 54	105,571	129,786	161,874	229,916	239,821	236,761
55 – 59	96,453	119,538	140,952	188,883	223,607	226,139
60 – 64	81,584	104,935	124,852	160,564	218,077	212,001
65 – 69	66,383	94,544	112,718	134,281	175,411	191,166
70 – 74	43,409	65,480	86,679	106,670	136,251	144,338
75 – 79	28,366	45,381	67,822	83,078	100,740	107,083
80 – 84	20,000	24,245	41,000	53,402	67,000	71,309
85 – 89	10,734	12,997	20,828	31,698	39,942	68,140
90 – 94	4,509	6,177	7,959	11,679	16,358	...
95 – 99	2,046	2,461	2,800	3,473	5,335	...
100+	1,630	1,284	1,078	856	961	...
100 – 104	...	832	772	706	859	...
105 – 109	...	310	235	106	95	...
110+	...	142	71	44	7	...
TOTAL	2,712,033	3,196,520	3,522,037	3,808,610	3,725,789	3,667,084

Fuente: Datos obtenidos del Censo de Puerto Rico.

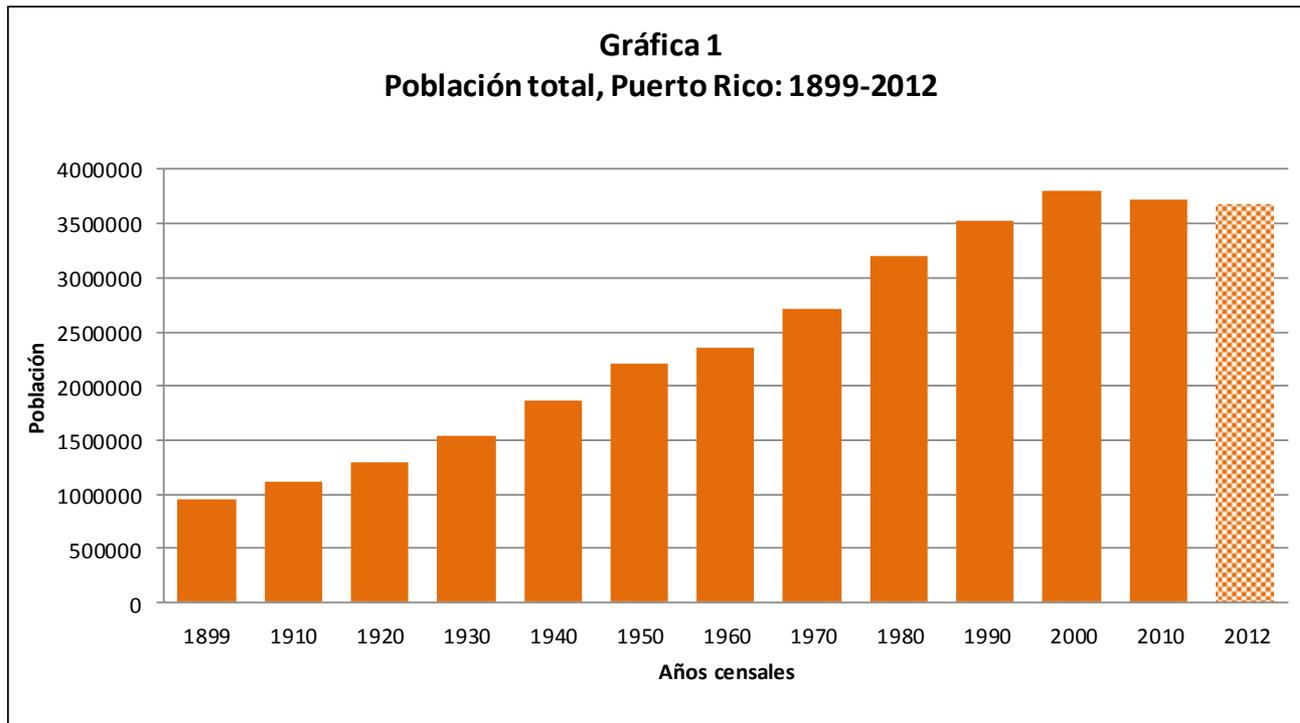


Dr. Arnaldo Torres Degro
atorresdegro@gmail.com

<http://demografia.rcm.upr.edu>

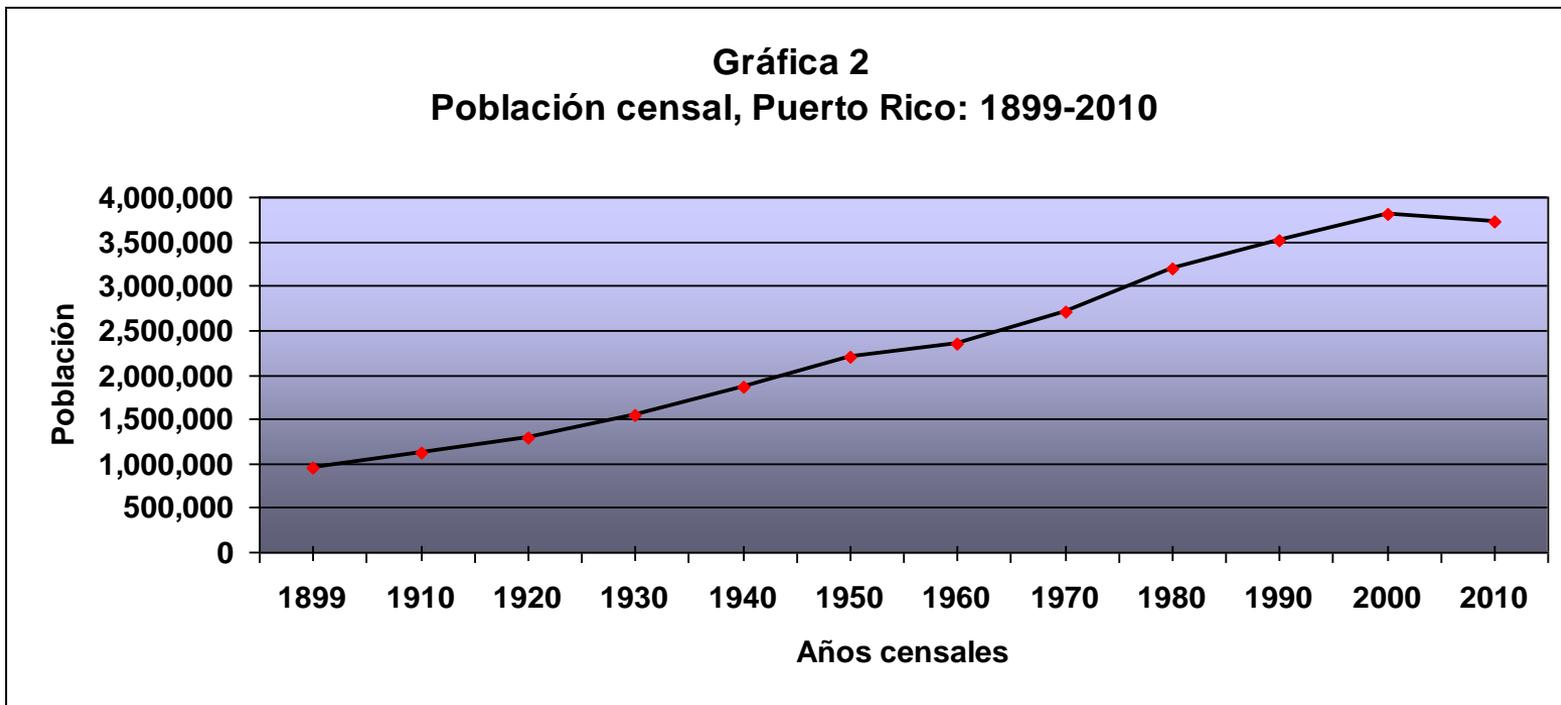


Evolución histórica poblacional





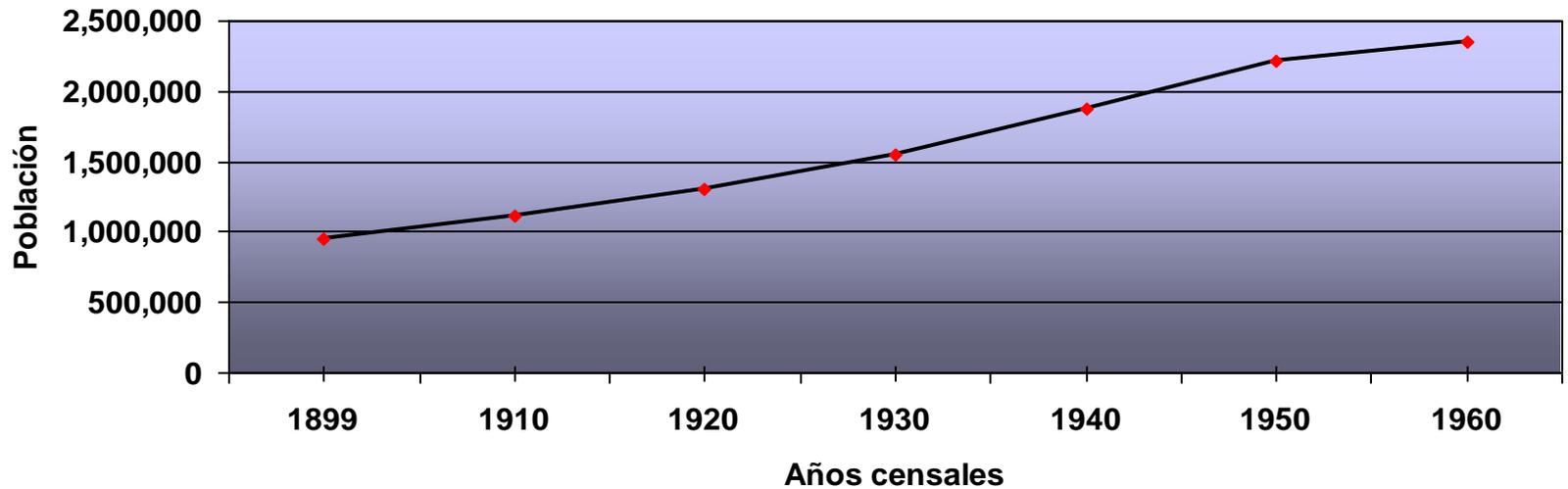
Evolución histórica poblacional





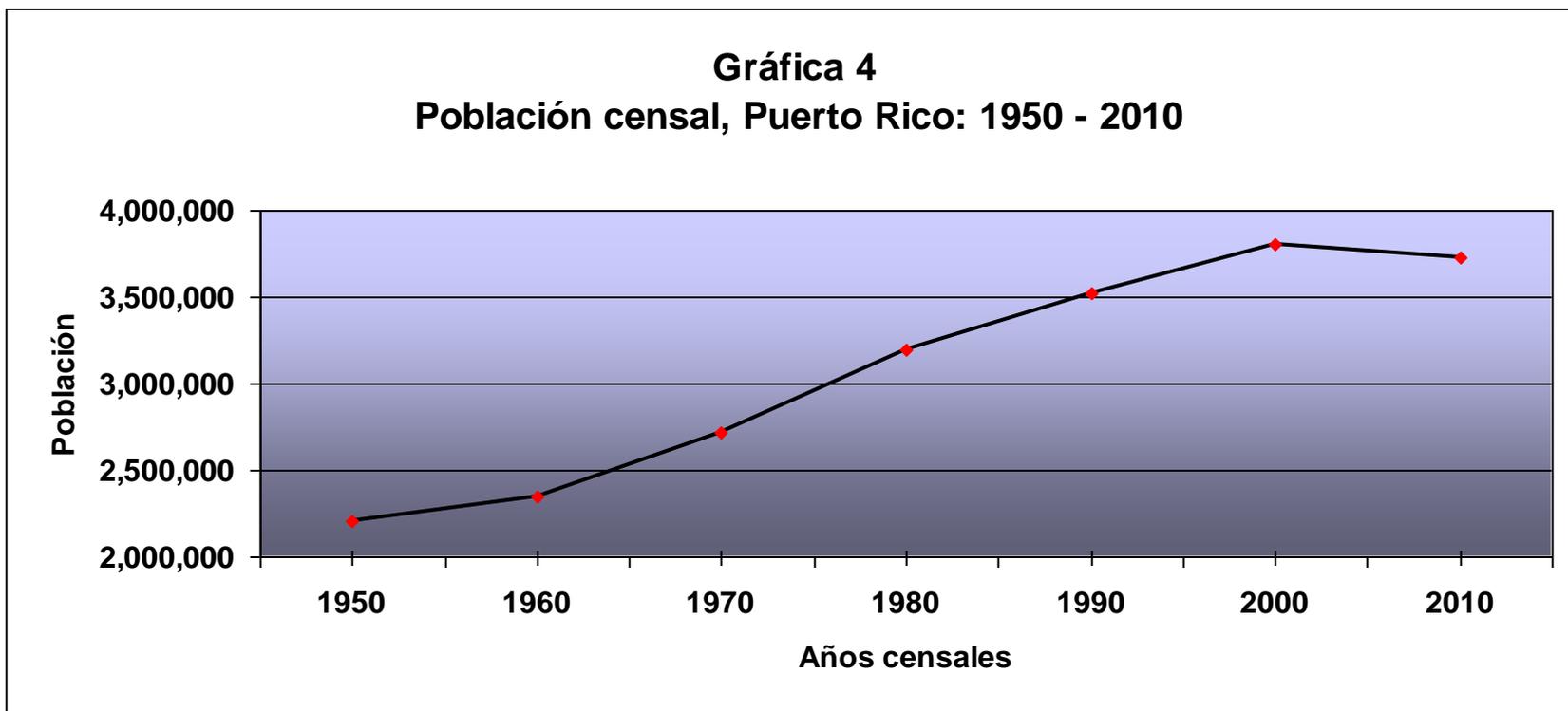
Evolución histórica poblacional

Gráfica 3
Población censal, Puerto Rico: 1899-1960

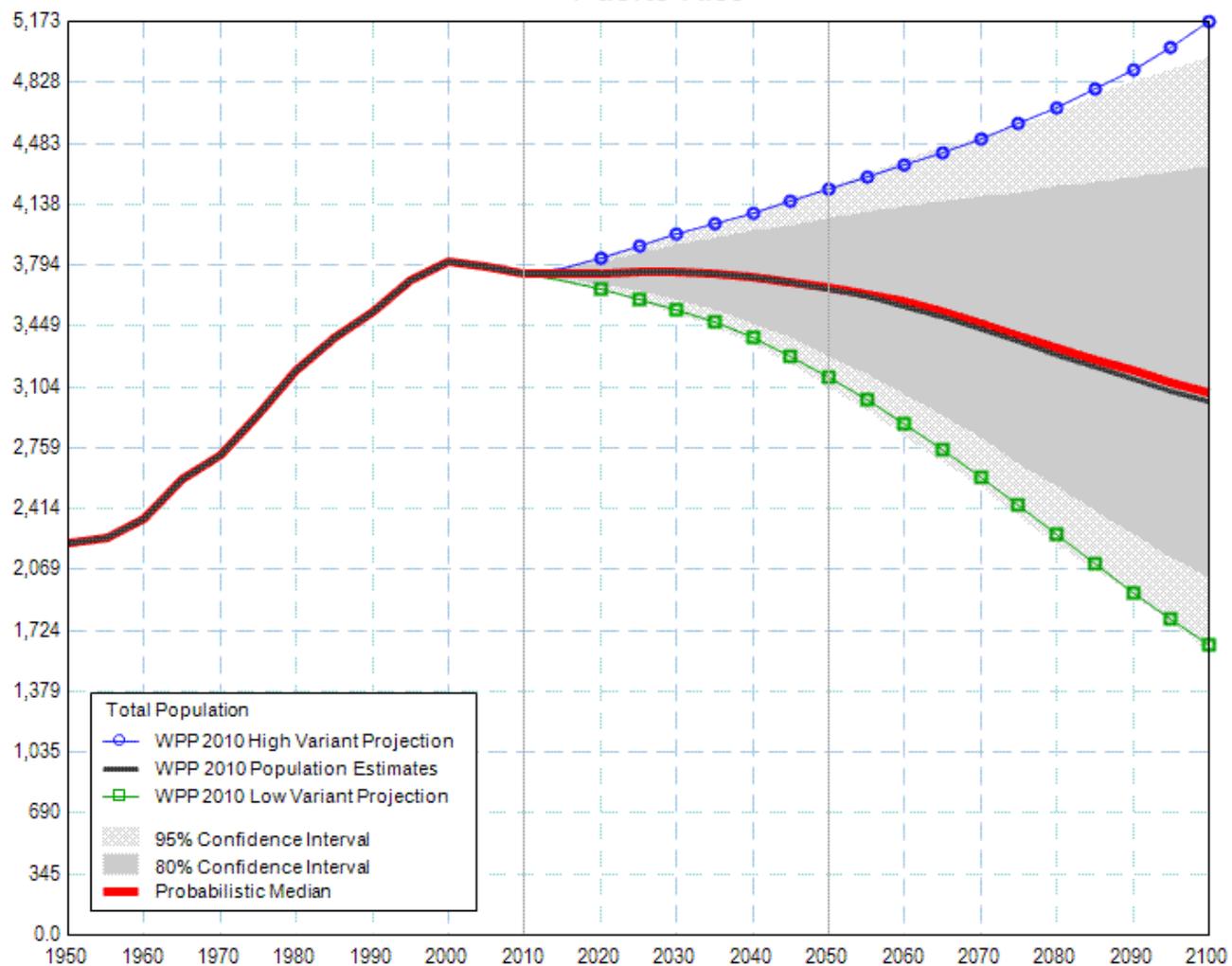




Evolución histórica poblacional



Puerto Rico



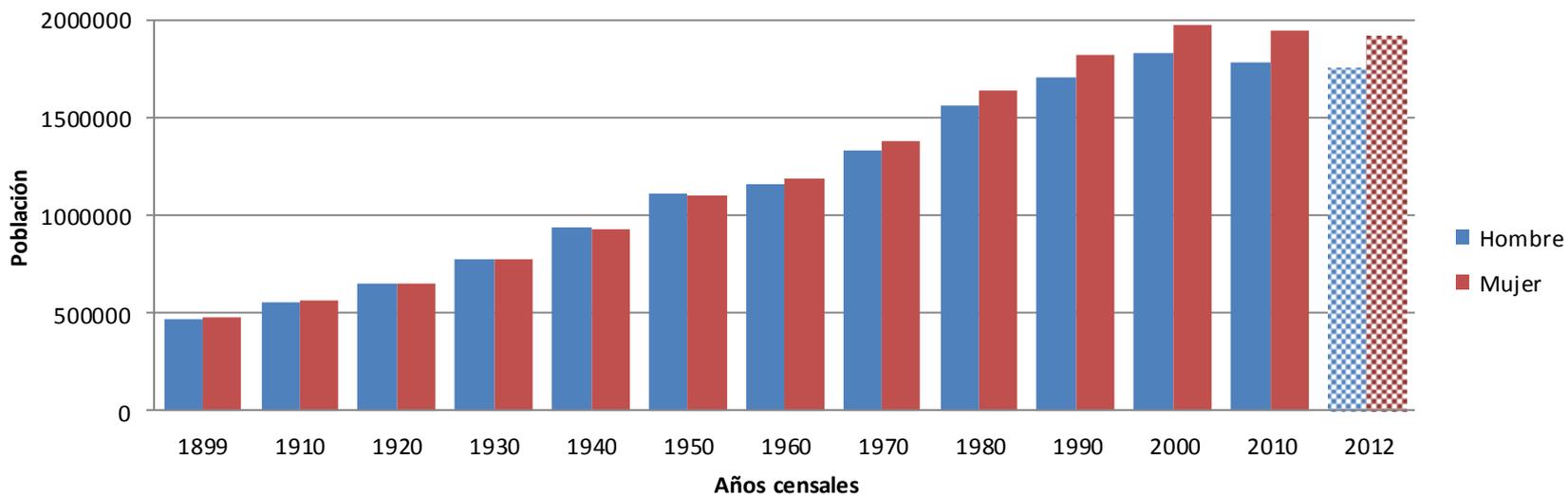
United Nations Population Division. Chart created: 27/11/2012



Evolución histórica poblacional

Gráfica 5

Poblacion Total por sexo, Puerto Rico: 1899-2012



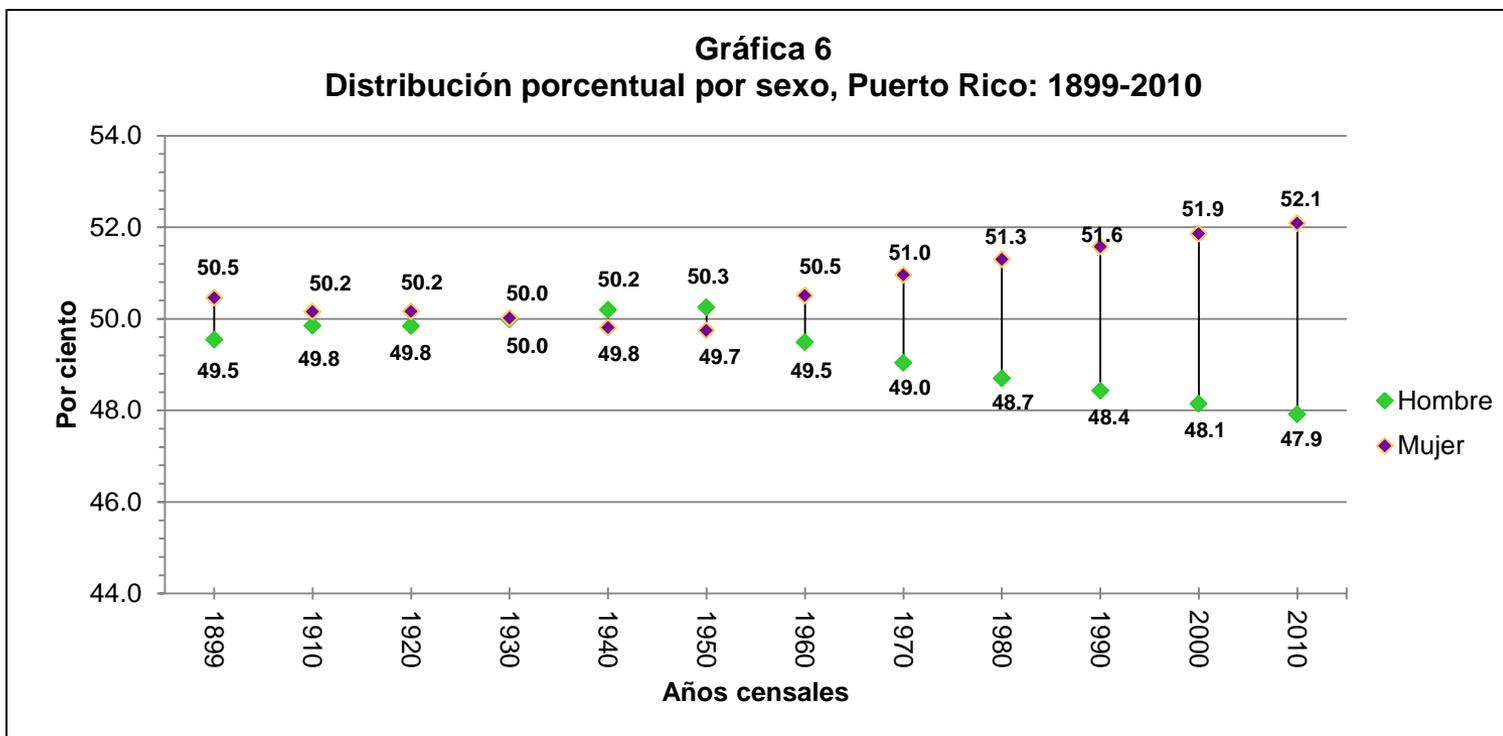
Dr. Arnaldo Torres Degro
atorresdegro@gmail.com

<http://demografia.rcm.upr.edu>





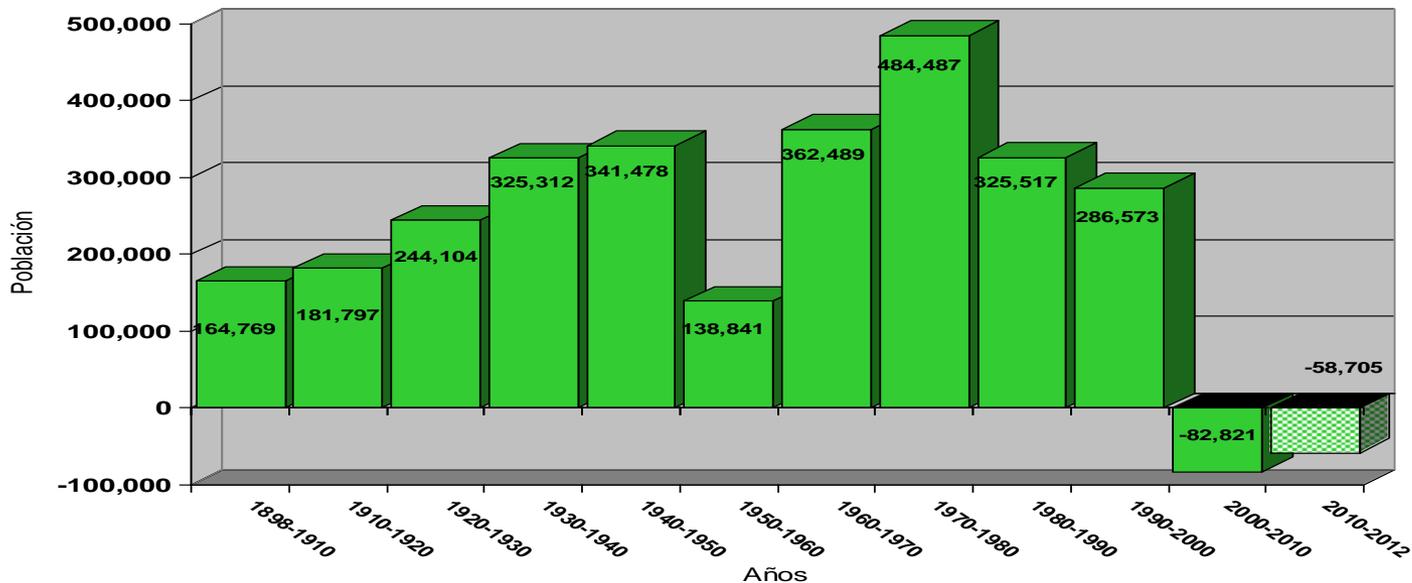
Evolución histórica poblacional





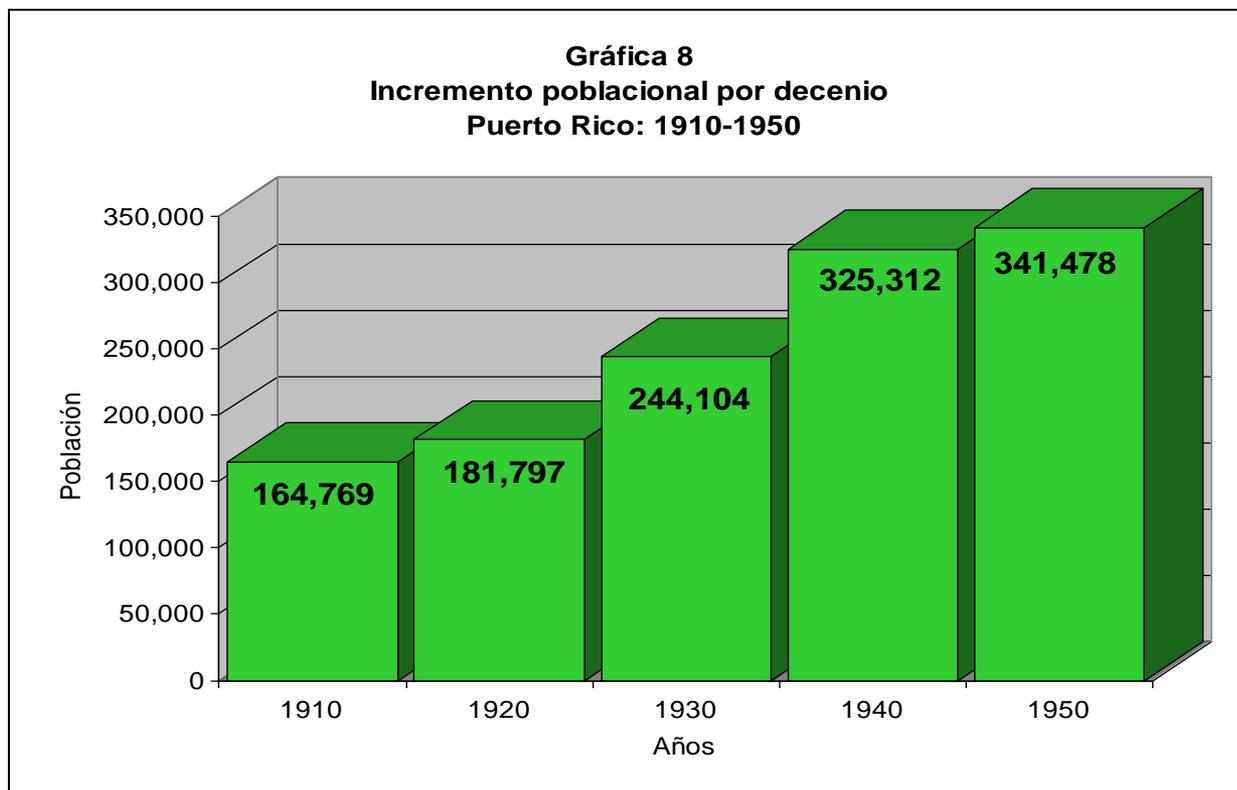
Evolución histórica poblacional

Gráfica 7
Incremento poblacional, Puerto Rico: 1910-2010



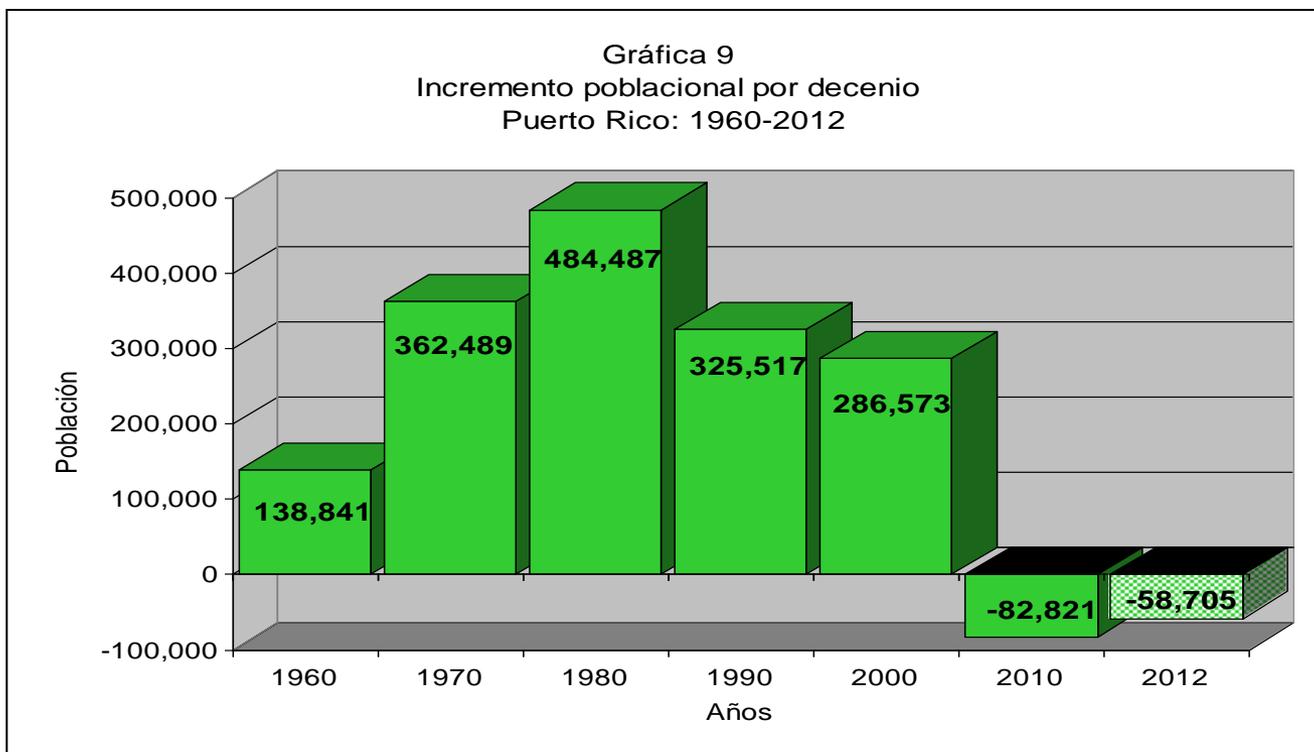


Evolución histórica poblacional



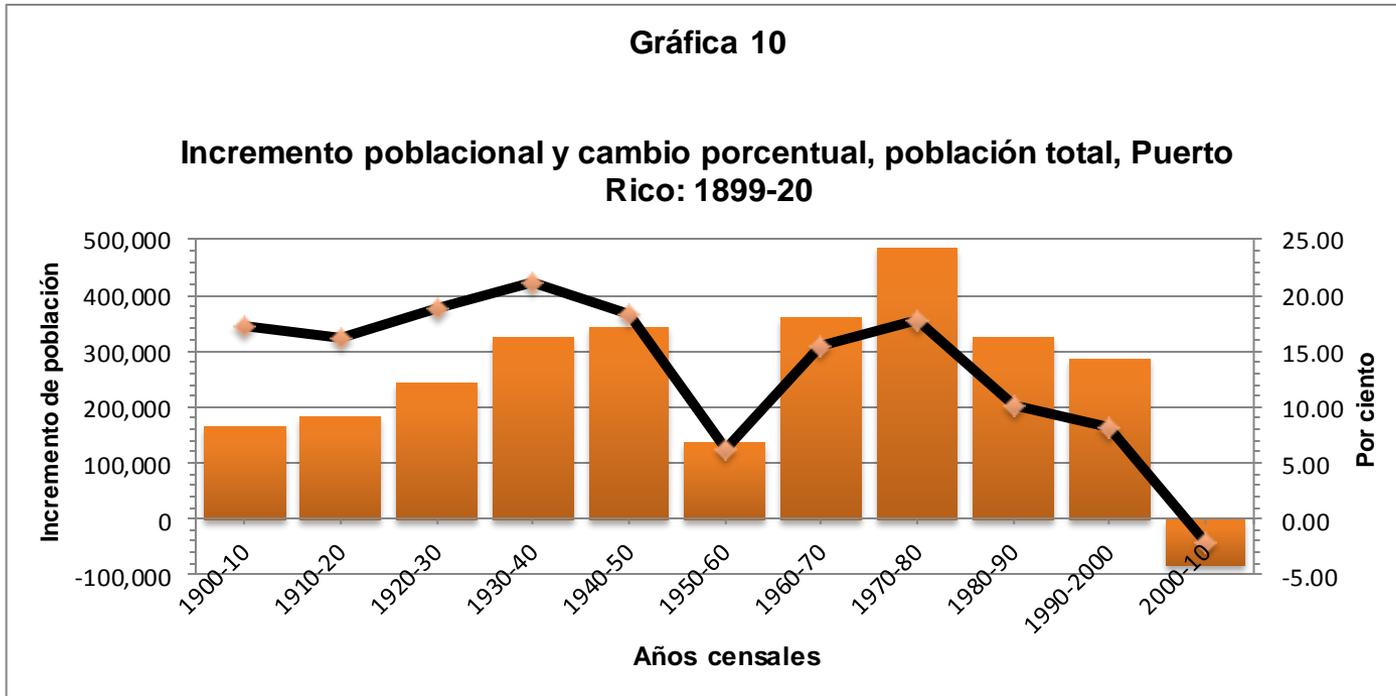


Evolución histórica poblacional





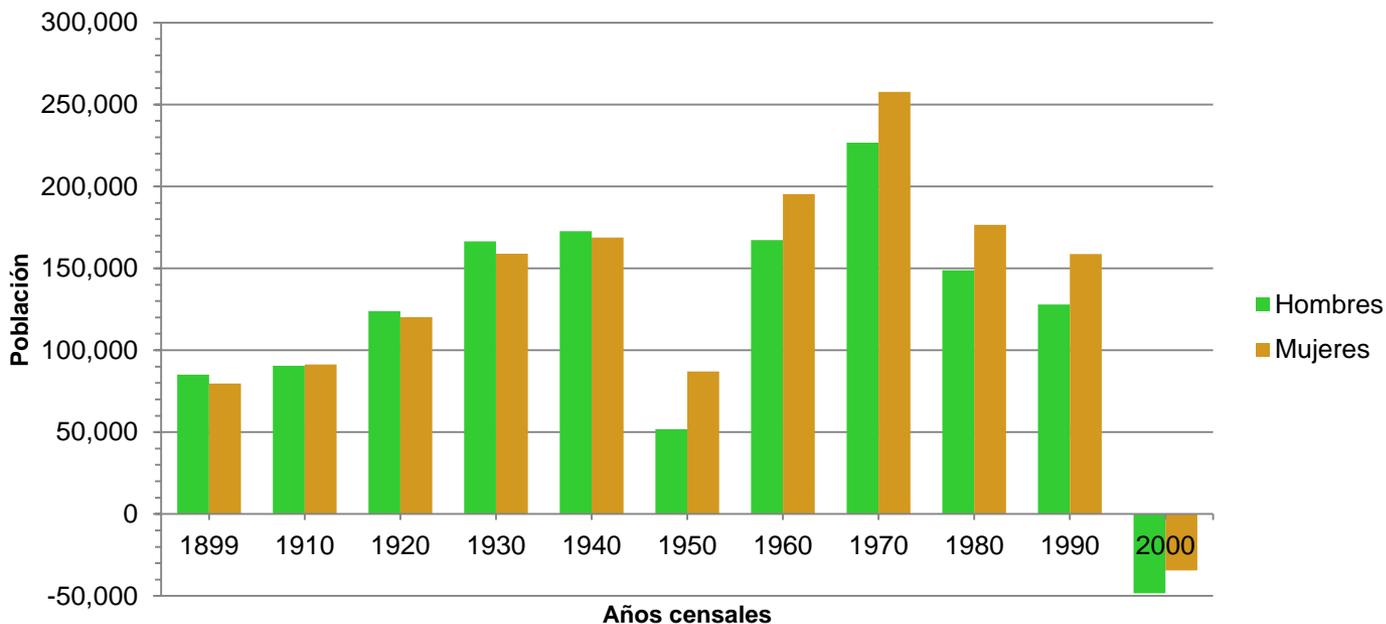
Evolución histórica poblacional





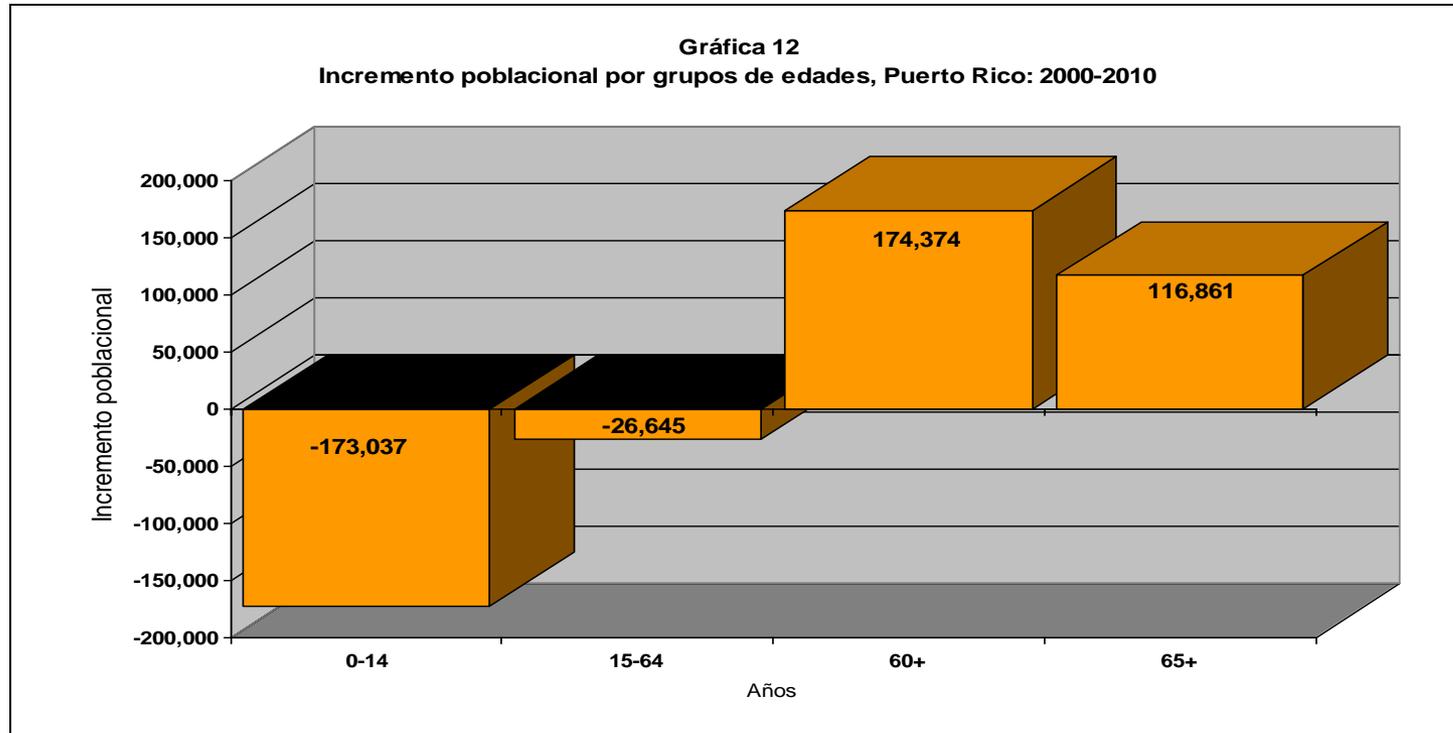
Evolución histórica poblacional

Gráfica 11
Incremento de población por sexo, Puerto Rico: 1899-2010



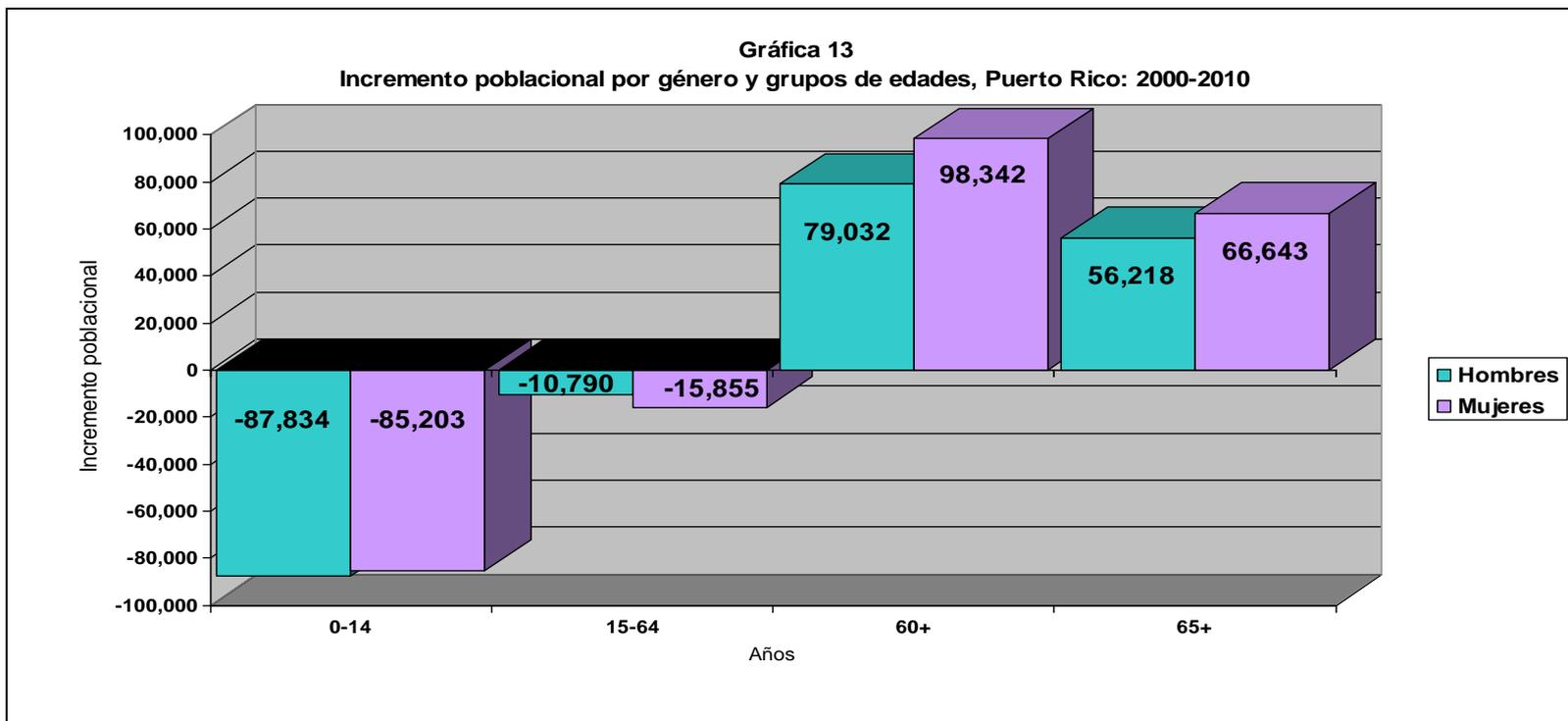


Evolución histórica poblacional





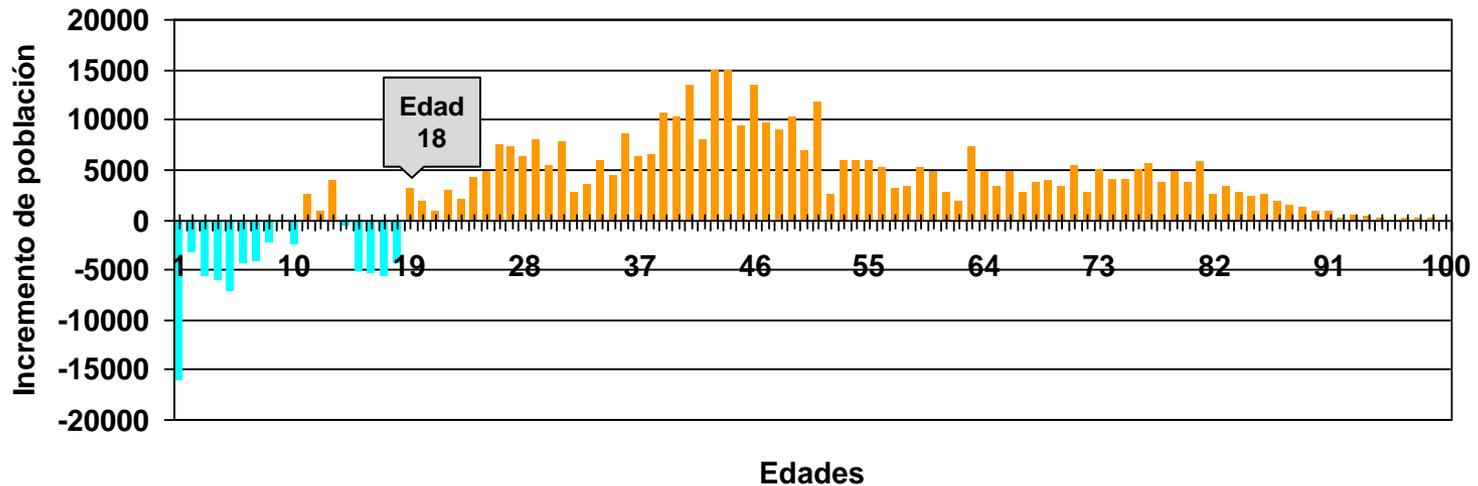
Evolución histórica poblacional





Evolución histórica poblacional

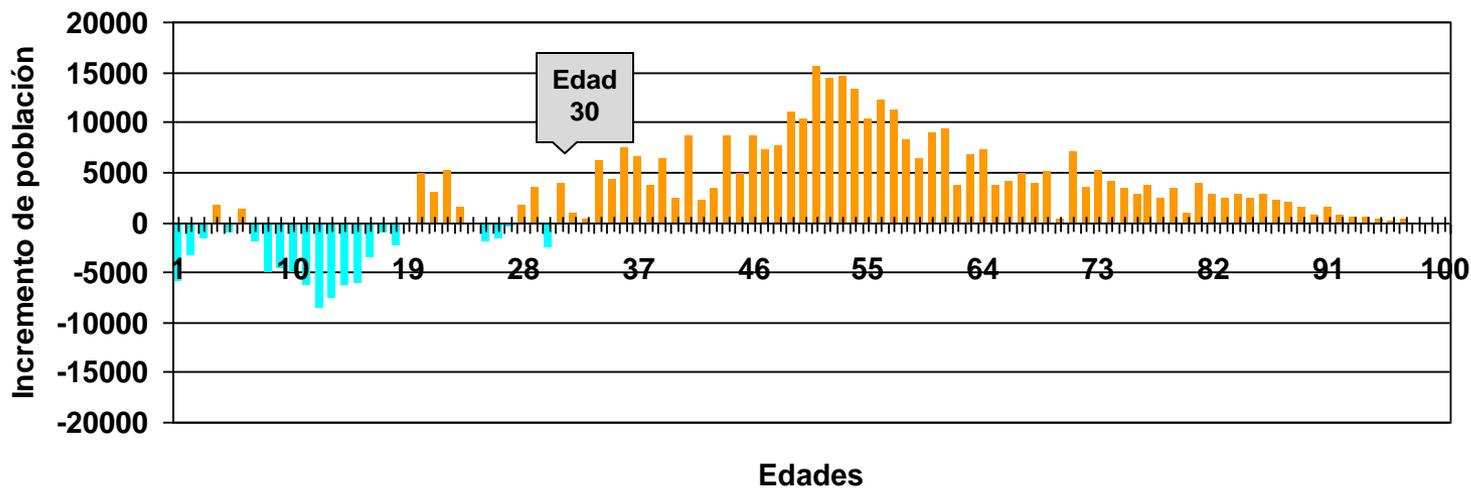
Gráfica 14
Incremento poblacional por edad, Puerto Rico: 1980 a 1990





Evolución histórica poblacional

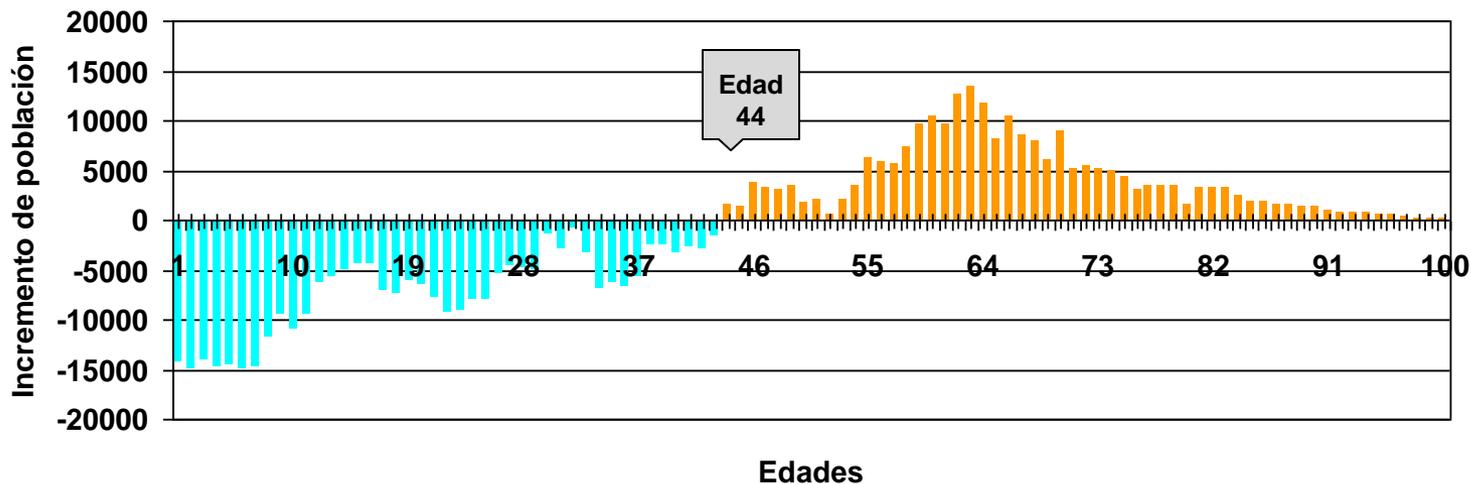
Gráfica 15
Incremento poblacional por edad, Puerto Rico: 1990 a 2000





Evolución histórica poblacional

Gráfica 16
Incremento poblacional por edad, Puerto Rico: 2000 a 2010





Tasa de crecimiento

- Una tasa de crecimiento poblacional (r) puede ser estimada suponiendo que este crecimiento sigue cierto patrón preestablecido.





Tasa de crecimiento

- Los análisis más utilizados en demografía parten del supuesto que la población sigue cierto modelo matemático, y el procedimiento consiste en estimar la relación funcional que lo explica.





Tasa de crecimiento

- El crecimiento poblacional se mide, por lo general, mediante el empleo de una ecuación matemática que describe el cambio ocurrido en un determinado período, en el supuesto de que la tendencia experimentada ha sido la de una línea recta, una curva geométrica, o una curva exponencial.





Tasa de crecimiento

- No debemos perder de perspectiva que para calcular la tasa de crecimiento es necesario tener dos poblaciones de referencia: una población de referencia se le considera como población base o punto de referencia (P^t).
- Muchos lo reconocen como la población más alejada entre los dos puntos o simplemente la menos reciente entre los dos puntos.





Tasa de crecimiento

- La otra población se le denomina simplemente como población en el momento actual o población para el año (n).
- También, muchos lo reconocen como la población más cerca entre los dos puntos o simplemente la más reciente entre los dos puntos (P_{t+n}).





Tasa de crecimiento

- La amplitud o distancia (a) en tiempo entre los dos puntos de referencia se obtiene buscando la diferencia entre las dos fecha.
- No olvidemos que la nomenclatura puede variar pero el principio será el mismo.





Tasa de crecimiento

donde

r	Tasa de crecimiento anual
P_{t+n}	Población al momento actual.
P_t	Población base o población inicial.
a	La amplitud en tiempo entre las dos poblaciones.





Tasa de crecimiento aritmética

- También conocido como ***tasa de crecimiento lineal***, es el más simple de todos, supone que la población tiene un comportamiento lineal
- El crecimiento aritmético supone un crecimiento lineal o sea que cada año la población crece en una magnitud constante, por lo que su utilización es aconsejable solamente en períodos cortos (6 meses, 1 o 2 años).





Tasa de crecimiento aritmética

- La fórmula para la tasa de crecimiento poblacional bajo el supuesto aritmético pueden ser varias, veamos :

$$r = \frac{P^{t+n} - P^t}{a(P^t)}$$

ó

$$r = \left(\frac{P^{t+n} - P^t}{a} \right) \div P^t$$

ó

$$r = \frac{1}{a} \left(\frac{P^{t+n} - P^t}{P^t} \right)$$





Tasa de crecimiento geométrico

- También conocido como **interés compuesto**, esta tasa supone un crecimiento porcentual constante en el tiempo.
- A diferencia del modelo anterior, dicha tasa mantiene constante el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no el monto (cantidad) por unidad de tiempo, por tanto, se puede usar para períodos largos.





Tasa de crecimiento geométrico

- El crecimiento geométrico supone un crecimiento porcentual constante en el tiempo, es aplicable en períodos largos, lo que desde el punto de vista demográfico se identifica más con el comportamiento real de la población.





Tasa de crecimiento aritmética

- La fórmula para la tasa de crecimiento poblacional bajo el supuesto geométrico pueden ser varias, veamos :

$$r = \left(\frac{P^{t+n}}{P^t} \right)^{1/a} - 1$$

ó

$$r = \sqrt[a]{\left(\frac{P^{t+n}}{P^t} \right)} - 1$$





Tasa de crecimiento exponencial

- Con la aplicación de una curva de tipo exponencial, se asume una tasa de crecimiento que se aplica a la población en cada infinitésimo de tiempo.
- A diferencia del crecimiento geométrico, que implica una acumulación de población en forma anual, en este caso la acumulación es instantánea.





Tasa de crecimiento exponencial

- La fórmula para la tasa de crecimiento poblacional bajo el supuesto exponencial pueden ser varias, veamos :

$$r = \frac{\ln P^{t+n} - \ln P^t}{a}$$

ó

$$r = \frac{\ln(P^{t+n} \div P^t)}{a}$$

ó

$$r = \frac{1}{a} \ln(P^{t+n} \div P^t)$$





Cálculo Tasa de crecimiento aritmético

$$r = \frac{P^{t+n} - P^t}{a(P^t)}$$

$$r = \frac{P^{2000} - P^{1990}}{a(P^{1990})}$$

$$r = \frac{3808610 - 3522037}{10 \times 3522037}$$

$$r = \frac{286573}{35220370}$$

$$r = .00813657$$

$$r = .00813657 \times (100)$$

$$r = .813657 \approx .81\%$$

$$r = \frac{1}{a} \left(\frac{P^{t+n} - P^t}{P^t} \right)$$

$$r = \frac{1}{a} \left(\frac{P^{2000} - P^{1990}}{P^{1990}} \right)$$

$$r = \frac{1}{10} \left(\frac{3808610 - 3522037}{3522037} \right)$$

$$r = .1(.081365698)$$

$$r = .00813657$$

$$r = .00813657 \times (100)$$

$$r = .813657 \approx .81\%$$

$$r = \left(\frac{P^{t+n} - P^t}{a} \right) \div P^t$$

$$r = \left(\frac{P^{2000} - P^{1990}}{a} \right) \div P^{1990}$$

$$r = \left(\frac{3808610 - 3522037}{10} \right) \div 3522037$$

$$r = (28657.3) \div 3522037$$

$$r = .00813657$$

$$r = .00813657 \times (100)$$

$$r = .813657 \approx .81\%$$





Interpretación Tasa de crecimiento aritmético

- Con respecto al valor obtenido del cálculo de la tasa de crecimiento (r) es usualmente presentado de forma porcentual.
- Al calcular el crecimiento poblacional de Puerto Rico entre 1990 y 2000 encontramos que la misma fue de $r=.00813657$ pero al aplicarle el por ciento decimos que $r=.81$
- **Este es el valor que normalmente es presentado a la consideración de los interesados.**





Interpretación Tasa de crecimiento aritmético

- Es bien normal escuchar que la tasa de crecimiento poblacional de un lugar (Puerto Rico) para el periodo tal (entre 1990 y 2000) fue tanto (.81). No obstante, ¿qué significa dicho hallazgo ($r=.81$)? y ¿cómo interpretarlo?





Interpretación Tasa de crecimiento aritmético

- Para poder visualizar mejor la argumentación de que en dicho periodo en Puerto Rico se registro un incremento de .81 personas por cada 100 habitantes se sugiere multiplicar la tasa ($r=.81$) por mil.
- Con una tasa de crecimiento aritmético de .81 significa que entre el 1990 al 2000 como promedio anual la población se incremento en 8.1 personas por cada mil habitantes.





Interpretación Tasa de crecimiento aritmético

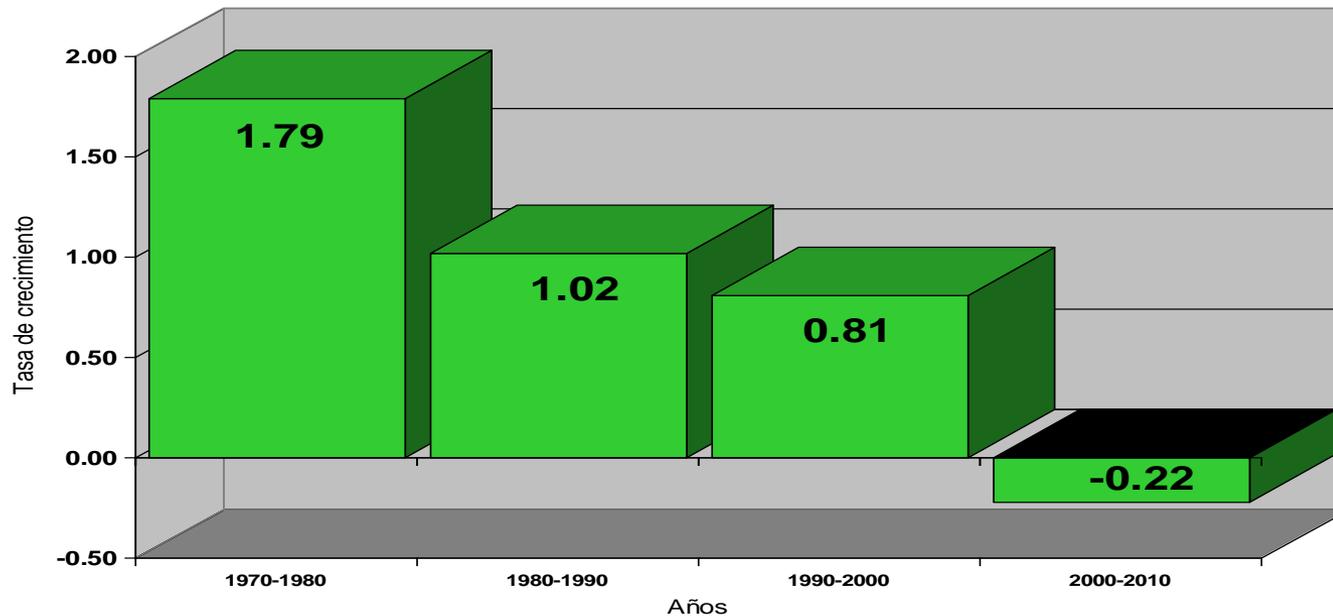
- La tasa de crecimiento aritmética obtenido ($r = .81$) significa que entre el 1990 al 2000 como promedio anual la población de Puerto Rico se incremento en 0.81 personas por cada 100 habitantes.
- Es decir que por cada 100 habitantes se incremento .81 persona





Evolución tasas de crecimiento

Gráfica 17
Tasa de crecimiento, Puerto Rico: 1970-2010



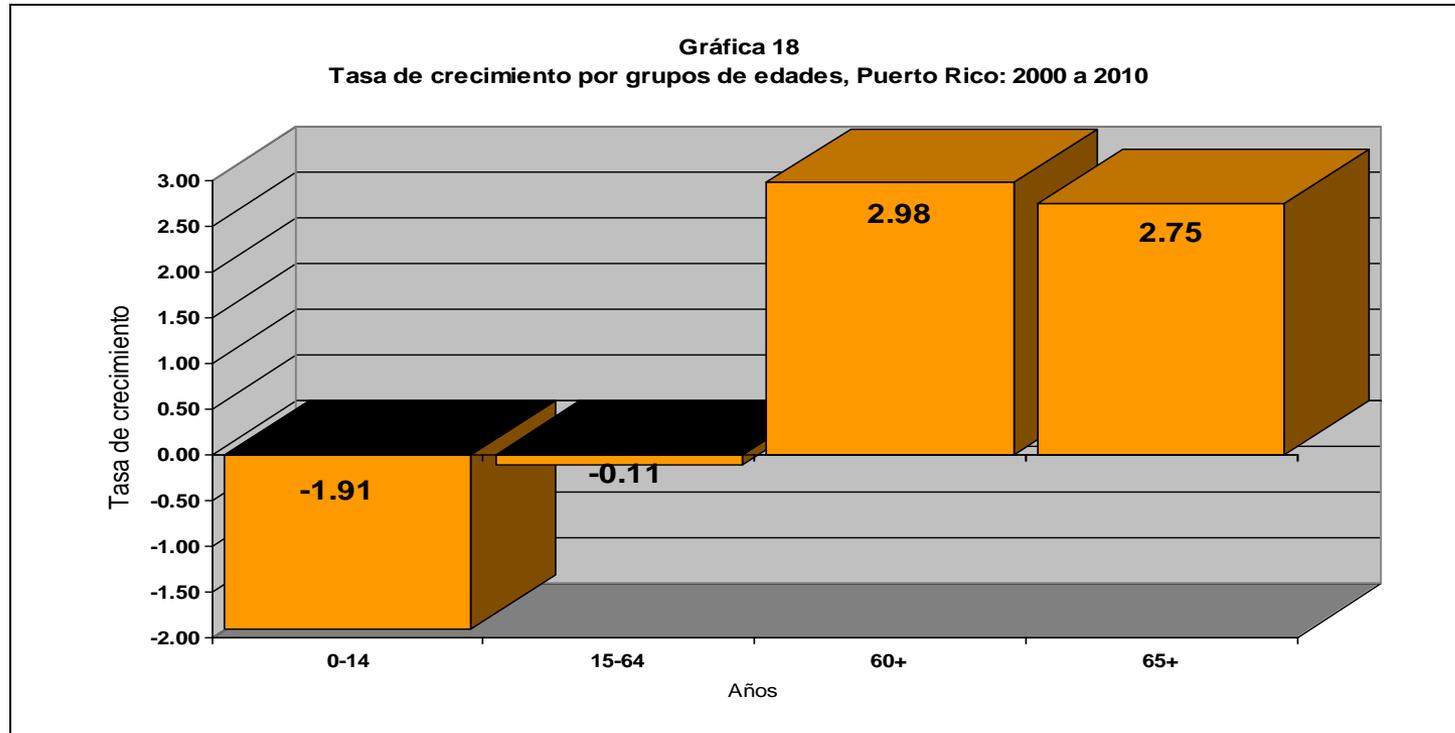
Dr. Arnaldo Torres Degro
atorresdegro@gmail.com

<http://demografia.rcm.upr.edu>



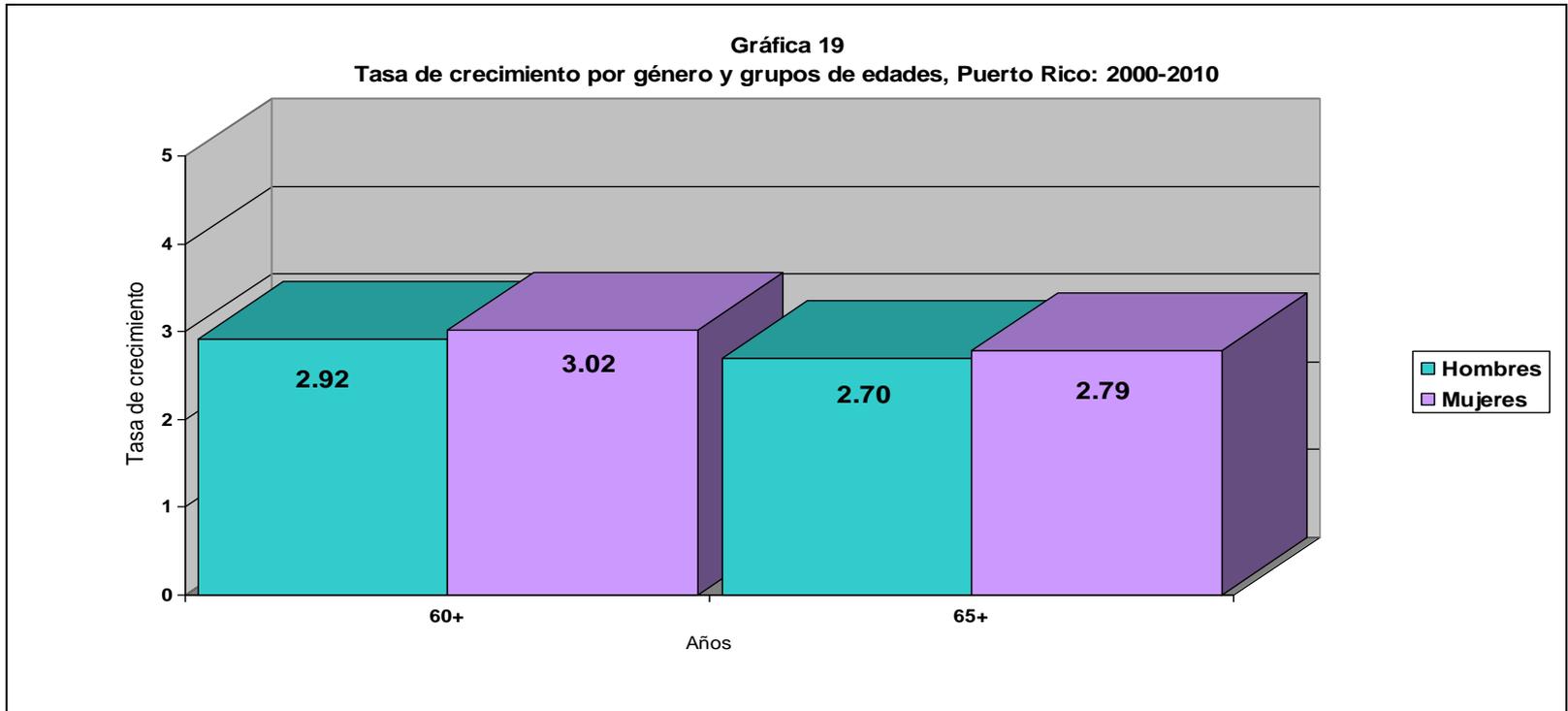


Evolución histórica poblacional





Evolución histórica poblacional





Envejecimiento demográfico

- El *envejecimiento demográfico o poblacional*, es un proceso de cambio en la estructura por edades de una población.





Envejecimiento demográfico

- Se caracteriza por un aumento relativo de personas viejas, así como por una reducción relativa de niños y de jóvenes.





Envejecimiento demográfico

- Múltiples métodos cuantitativos se han desarrollado en torno a evaluar y confirmar el envejecimiento demográfico de un lugar y en un tiempo determinado.





Envejecimiento demográfico

- El propósito de este apartado es exponer dichos algoritmos de tal manera que puedan ser utilizados para facilitar el análisis del envejecimiento demográfico.





Envejecimiento demográfico

- Para poder iniciar con dicha encomienda se utilizará la estructura de edad de Puerto Rico entre los años 1970 al 2012, conforme el Censo Federal de los Estados Unidos de Norteamérica.





Por ciento por grandes grupos de edades (%)

Tabla 3: Población total por grupos de edades seleccionados, Puerto Rico: 1970 – 2012

Años	Grupos de edades seleccionados				Población Total
	P ₀₋₁₄	P ₁₅₋₆₄	P ₆₀₊	P ₆₅₊	
1970	990,920	1,544,036	258,661	177,077	2,712,033
1980	1,009,274	1,934,677	357,504	252,569	3,196,520
1990	958,219	2,222,934	465,736	340,884	3,522,037
2000	906,368	2,477,105	585,701	425,137	3,808,610
2010	733,331	2,450,460	760,075	541,998	3,725,789
2012	688,178	2,396,870	794,037	582,036	3,667,084

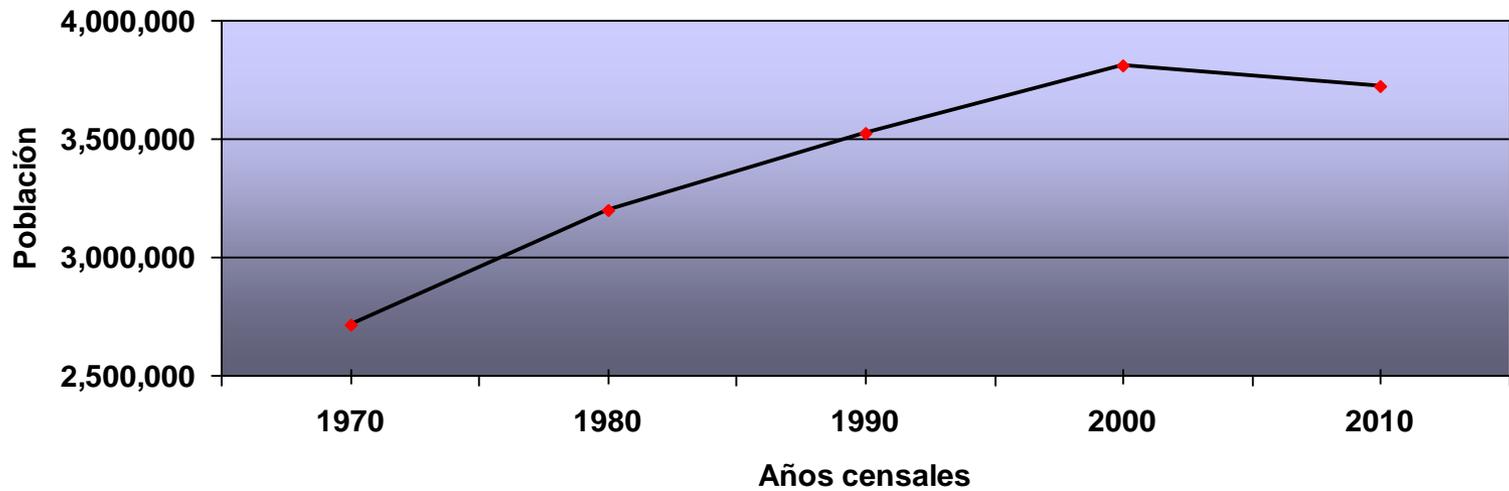
Fuente: Sumatoria obtenida de la tabla 2.





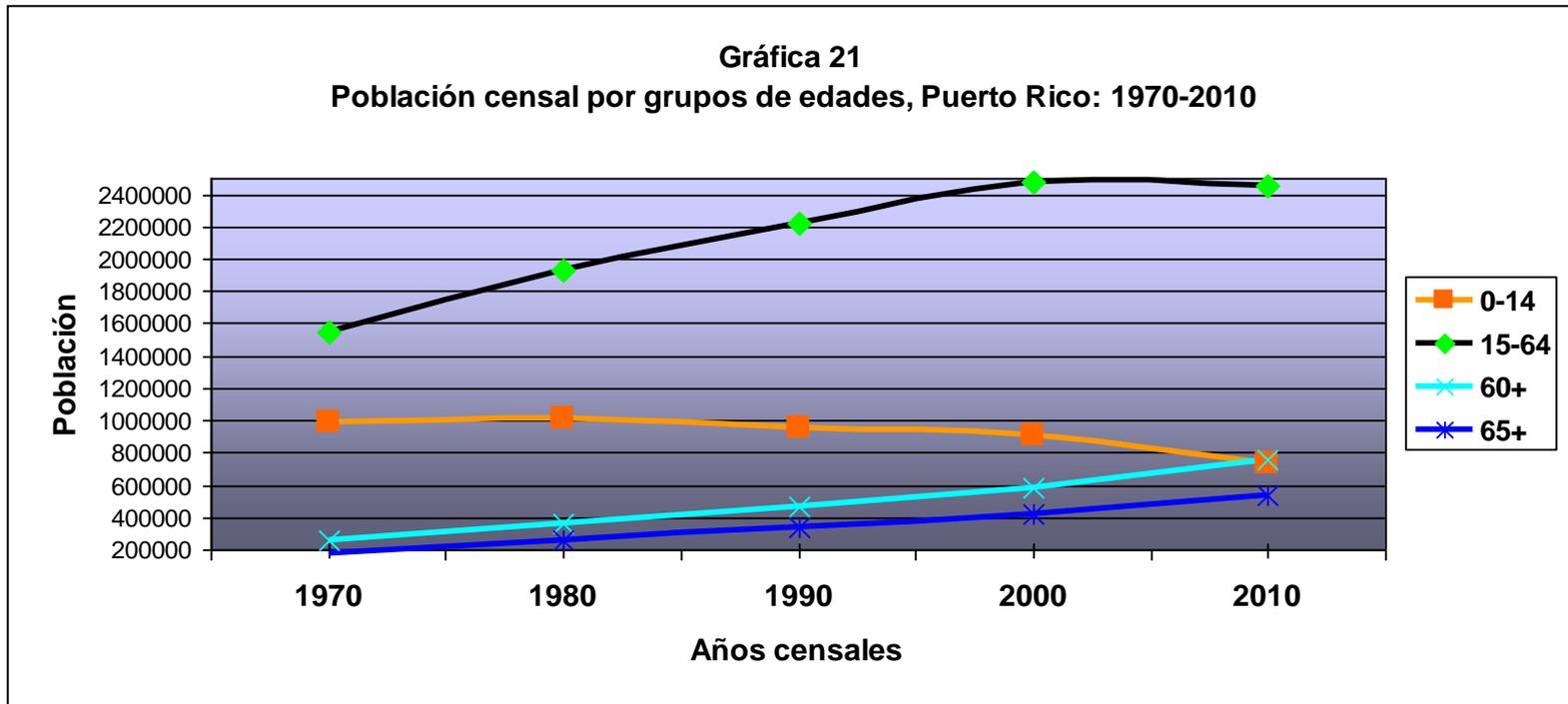
Evolución histórica poblacional

Gráfica 20
Población censal, Puerto Rico: 1970-2010





Evolución histórica poblacional





Por ciento por grandes grupos de edades (%)

Tabla 4: Por ciento de la Población general por grupos de edades seleccionados, Puerto Rico: 1970 - 2012

Años	Grupos de edades seleccionados				Población Total
	P ₀₋₁₄	P ₁₅₋₆₄	P ₆₀₊	P ₆₅₊	
1970	36.54	56.93	9.54	6.53	100.00
1980	31.57	60.52	11.18	7.90	100.00
1990	27.21	63.12	13.22	9.68	100.00
2000	23.80	65.04	15.38	11.16	100.00
2010	19.68	65.77	20.40	14.55	100.00
2012	18.77	65.36	21.65	15.87	100.00

Fuente: Calculado por el autor con datos de la tabla 2.



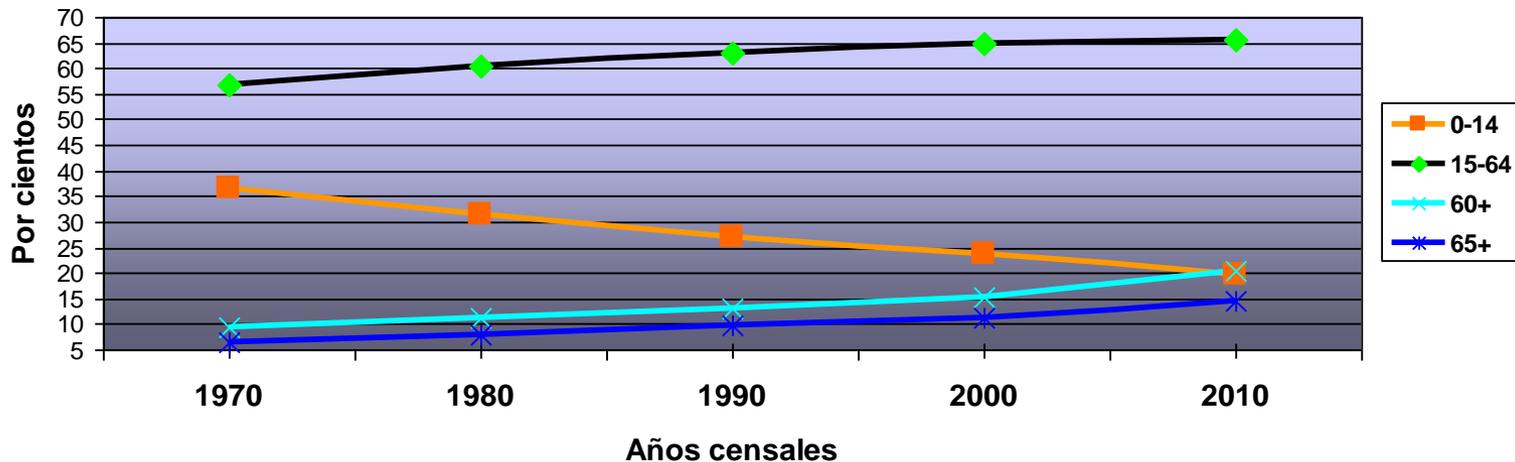
Se ha establecido que una población de 65 años o más (P₆₅₊) que supere el 10 por ciento de la población total se considera una población vieja.





Evolución histórica poblacional

Gráfica 22
Distribución porcentual de la población por grupos de edades, Puerto Rico: 1970-2010





Índice de envejecimiento (I_{env})

$$I_{env}^t = \frac{P_{65+}^t}{P^t} \times 100$$

Conocido también como la **tasa de envejecimiento**, es la técnica más utilizada para ver el proceso de envejecimiento y simplemente se define como el porcentaje que representan los mayores de 65 años (P_{65+}) sobre la población total. Se interpretarse como la cantidad de viejos por cada 100 habitantes.





Índice de envejecimiento (I_{env})

Tabla 4: Por ciento de la Población general por grupos de edades seleccionados, Puerto Rico: 1970 - 2012

Años	Grupos de edades seleccionados				Población Total
	P ₀₋₁₄	P ₁₅₋₆₄	P ₆₀₊	P ₆₅₊	
1970	36.54	56.93	9.54	6.53	100.00
1980	31.57	60.52	11.18	7.90	100.00
1990	27.21	63.12	13.22	9.68	100.00
2000	23.80	65.04	15.38	11.16	100.00
2010	19.68	65.77	20.40	14.55	100.00
2012	18.77	65.36	21.65	15.87	100.00

Fuente: Calculado por el autor con datos de la tabla 2.

Podríamos señalar que para el año 2012, aproximadamente teníamos 16 personas de 65 años o más (viejos) por cada 100 habitantes en Puerto Rico.





Índice de vejez (I_{vejez})

$$I_{vejez}^t = \frac{P_{60+}^t}{15 P_0^t} \times 100$$

Este índice nos relaciona la población vieja de 60 años o más (P_{60+}) con la población de menores que generalmente está por debajo de la edad de 15 años (P_{0-14}) para ver si la población mayor de un lugar en particular es más, igual o menor que la población menor.





Índice de vejez (I_{vejez})

$$I_{vejez}^t = \frac{P_{65+}^t}{15P_0^t} \times 100$$

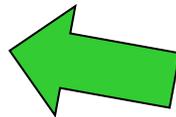
Este índice nos relaciona la población vieja de 65 años o más (P_{65+}) con la población de menores que generalmente está por debajo de la edad de 15 años (P_{0-14}) para ver si la población mayor de un lugar en particular es más, igual o menor que la población menor.





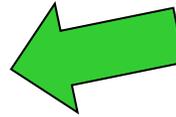
Índice de vejez (I_{vejez})

$$I_{vejez}^t = \frac{P_{60+}^t}{15 P_0^t} \times 100$$



La importancia de este indicador es que engloba a aquellos grupos de la población que más prestaciones sociales van a necesitar.

$$I_{vejez}^t = \frac{P_{65+}^t}{15 P_0^t} \times 100$$





Índice de vejez (I_{vejez})

Si el índice de vejez presenta un valor superior a 1, sabremos que hay más población de 65 años más o (P_{65+}) o de 60 años o más (P_{60+}) que la población menor de 15 (P_{0-14}).

$$I_{vejez}^t = \frac{P_{60+}^t}{15 P_0^t} \times 100$$

$$I_{vejez}^t = \frac{P_{65+}^t}{15 P_0^t} \times 100$$

Si el índice de vejez presenta un valor inferior a 1, sabremos que hay más población de menos de 15 años (P_{0-14}) que la población de 65 años más o (P_{65+}) o de 60 años o más (P_{60+}).

La utilidad del índice estriba en observar la cantidad de población vieja por cada 100 menores, es decir, intenta medir el peso que un sector recae sobre otro sector.





Índice de vejez (I_{vejez})

Tabla 5. Índice de vejez, Puerto Rico: 1970 - 2012

Años	Índice de vejez	
	P_{60}	P_{65}
1970	.2610	.1787
1980	.3542	.2502
1990	.4860	.3557
2000	.6462	.4691
2010	1.0365	.7391
2012	1.1538	.8457

Fuente: Cálculos realizados por el autor con datos obtenidos de la tabla 2.

El resultado está por debajo de 1 sugiriendo que aun hay más menores (P_{0-14}) que viejos de 65 años o más (P_{65+})... No podemos inducir que hay un rejuvenecimiento demográfico

Al analizar la población de **60 años o más** nos percatamos que desde el 2010 el índice es superior a uno (1), sugiriendo que hay más viejos de 60 años (P_{60+}) que menores (P_{0-14}).



Índice de Longevidad (I_{long})

$$I_{long} = \frac{P_{85+}^t}{P_{65+}^t} \times 100$$

El índice de longevidad, también conocido como **índice de sobreenvjecimiento** o **índice de senectud** pretende medir el número de personas de 85 años o más por cada 100 personas de 65 años o más.





Índice de Longevidad (I_{long})

Tabla 6: Índice de longevidad, Puerto Rico: 1970-2012

Años	Grupos de edades seleccionados		Índice de Longevidad (I_{Long})
	P ₆₅₊	P ₈₅₊	
1970	177,077	18,919	10.68
1980	252,569	22,919	9.07
1990	340,884	32,665	9.58
2000	425,137	47,706	11.22
2010	541,998	62,596	11.55
2012	582,036	68,140	11.71

sugiere una relación de aproximadamente 12 personas de 85 años o más por cada 100 personas de 65 años o más.

Fuente: Cálculos realizados por el autor con datos obtenidos de la tabla 2.

Dr. Arnaldo Torres Degro
atorresdegro@gmail.com

<http://demografia.rcm.upr.edu>





Índice de ancianidad (I_{anc})

$$I_{anc}^t = \frac{P_{85}^t}{10 P_{75}^t} \times 100$$

A partir de este índice podemos saber la proporción de población que tenemos en la franja de edad de 75 a 84 años en relación con la población mayor de 84 años.





Índice de ancianidad (I_{anc})

Tabla 7: Índice de ancianidad, Puerto Rico: 1970-2012

Años	Grupos de edades seleccionados		Índice de Ancianidad (I_{anc})
	P ₇₅₋₈₄	P ₈₅₊	
1970	48,366	18,919	39.12
1980	69,626	22,919	32.92
1990	108,822	32,665	30.02
2000	136,480	47,706	34.95
2010	167,740	62,596	37.32
2012	178,392	68,140	38.20

Fuente: Cálculos realizados por el autor con datos obtenidos de la tabla 2.

sugiere una relación de aproximadamente 38 personas de 85 años o más por cada 100 personas de 75 a 84 años





Índice Generacional de Anciano ($IG_{anciano}^t$)

$$IG_{anciano}^t = \frac{\sum_{35}^{64} P_x^t}{P_{65+}^t}$$

También conocido como **índice generacional de ancianidad**, representa el número de personas de 35 a 64 años (P_{35-64}) por cada persona de 65 ó más (P_{65+}). **Se supone que mide el número de personas de 35 a 64 años que podrían hacerse cargo de cada persona de 65 ó más años.**





Índice Generacional de Anciano ($IG_{anciano}$)

Tabla 8: Índice generacional de anciano, Puerto Rico: 1970-2012

Años	Grupos de edades seleccionados		Índice generacional de anciano ($IG_{anciano}$)
	P ₃₅₋₆₄	P ₆₅₊	
1970	679,544	177,077	3.83
1980	859,215	252,569	3.40
1990	1,084,141	340,884	3.18
2000	1,328,146	425,137	3.12
2010	1,413,019	541,998	2.61
2012	1,388,763	582,036	2.39

Fuente: Cálculos realizados por el autor con datos obtenidos de la tabla 2.

la capacidad de cuidados es menos de 3 personas de 35 a 64 años que podrían servir de apoyo a cada persona de 65 años o más.





Índice Global de dependencia (IG_{dep})

$$IG_{dep}^t = \frac{15P_0^t + P_{65+}^t}{\sum_{15}^{64} P_x^t} \times 100$$

- También conocido como **tasa demográfica de dependencia** o **tasa de dependencia**.
- Esta tasa indica la relación existente entre la población potencialmente activa y la que no lo es.





Índice Global de dependencia (IG_{dep})

$$IG_{dep}^t = \frac{15P_0^t + P_{65+}^t}{\sum_{15}^{64} P_x^t} \times 100$$

- Es un indicador con un significado económico, dado que relaciona la población inactiva o económicamente dependiente (formada por menores de 15 años y población mayor de 65 años) con la población potencialmente activa (aquella que se encuentra entre los 15 y los 64 años).





Índice Global de dependencia (IG_{dep})

$$IG_{dep}^t = \frac{15P_0^t + P_{65+}^t}{\sum_{15}^{64} P_x^t} \times 100$$

- Si el índice supera el 1 nos encontramos en una situación donde la población activa es menor que la no activa.
- Por el contrario una relación de dependencia menor a 1 nos indica una mayor proporción de población de entre 15 a 64 años.





Índice Global de dependencia (IG_{dep})

Tabla 9: Índice Global de dependencia, Puerto Rico: 1970 - 2012

Años	Grupos de edades seleccionados			Índice Global de dependencia (IG_{dep})
	P ₀₋₁₄	P ₁₅₋₆₄	P ₆₅₊	
1970	990,920	1,544,036	177,077	75.65
1980	1,009,274	1,934,677	252,569	65.22
1990	958,219	2,222,934	340,884	58.44
2000	906,368	2,477,105	425,137	53.75
2010	733,331	2,450,460	541,998	52.04
2012	688,178	2,396,870	582,036	52.99

Fuente: Cálculos realizados por el autor con datos obtenidos de la tabla 2.





Índice de dependencia de viejos (ID_{viejo})

$$ID_{viejo}^t = \frac{P_{65+}^t}{\sum_{15}^{64} P_x^t} \times 100$$

También conocido como el **índice de dependencia de la población anciana** es el número de personas de 65 años o más (P_{65+}) por cada 100 personas en edad laboral. Es decir cuántos viejos (mayores de 65 años) existen con respecto a la población potencial activa o económica activa.





Índice de dependencia de viejos (ID_{viejo})

Tabla 10: Índice de dependencia de viejos, Puerto Rico: 1970-2012

Años	Grupos de edades seleccionados		Índice de dependencia de viejos ID_{viejos}
	P ₁₅₋₆₄	P ₆₅₊	
1970	1,544,036	177,077	11.47
1980	1,934,677	252,569	13.05
1990	2,222,934	340,884	15.33
2000	2,477,105	425,137	17.16
2010	2,450,460	541,998	22.12
2012	2,396,870	582,036	24.28

Fuente: Cálculos realizados por el autor con datos obtenidos de la tabla 2.

sugiere que por cada 24 personas de 65 años o más hay 100 personas económicamente activa.





Índice de estructura de la población activa (IEP_{activa})

$$IPA^t = \frac{\sum_{15}^{64} P_x^t}{\sum_{15}^{64} P_x^t} \times 100$$

La población de 15 a 64 años (P_{15-64}) es considerada la estructura de la población activa hábil para laborar. El índice de estructura de la población activa (IEP_{activa}) es un indicador del grado de **envejecimiento del sector de la población laboral.**





Índice de estructura de la población activa (IEP_{activa})

$$IPA^t = \frac{\sum_{x=40}^{64} P_x^t}{\sum_{x=15}^{39} P_x^t} \times 100$$

Puede obtenerse dividiendo la población adulta vieja (P_{40-64}), es decir, las 25 generaciones más viejas de la población activa por la población adulta joven (P_{15-39}), es decir, las 25 generaciones más jóvenes de la población activa.





Índice de estructura de la población activa (IEP_{activa})

Si el índice presenta un valor superior a uno (1), sabremos que la estructura de la población laboral es más vieja.

$$IPA^t = \frac{\sum_{64} P_x^t}{\sum_{15} P_x^t} \times 100$$

En cambio, cuando el índice está por debajo de uno (1), más joven es la estructura de la población laboral.



Índice de estructura de la población activa (IEP_{activa})

Tabla 11: Índice de estructura de la población activa, Puerto Rico: 1970-2012

Años	Grupos de edades seleccionados		Índice de estructura de la población activa (IEP_{activa})
	P ₁₅₋₃₉	P ₄₀₋₆₄	
1970	1,009,615	534,421	.5293 por 100 52.9
1980	1,269,746	664,931	.5237 por 100 52.3
1990	1,375,302	847,632	.6163 por 100 61.6
2000	1,413,808	1,063,297	.7521 por 100 75.2
2010	1,278,711	1,171,749	.9164 por 100 91.6
2012	1,241,915	1,154,955	.9300 por 100 93.0

Fuente: Cálculos realizados por el autor con datos obtenidos de la tabla 2.

se puede constatar que la población adulta vieja (P₄₀₋₆₄) es inferior que la población adulta joven (P₁₅₋₃₉) con IEP_{activa} de .93 por que es inferior a uno (1).





Índice de Friz (I_{Friz})

$$I_{Friz}^t = \frac{{}_{20}P_0^t}{{}_{20}P_{30}^t} \times 100$$

Representa la proporción de población en el grupo 0-19 años (P_{0-19}) en relación a la población de 30-49 años (P_{30-49}), que se toma como base 100. Por cada 100 personas entre las edades de 30 a 49 años tenemos tantas personas de 0 a 19 años.





Índice de Friz (I_{Friz})

$$I_{Friz}^t = \frac{{}_{20}P_0^t}{{}_{20}P_{30}^t} \times 100$$

Este índice puede sugerir que:
> 160 entonces la población se considera joven

= 60 a 160 entonces la población se considera madura

< 60 entonces la población se considera vieja.





Índice de Friz (I_{Friz})

Tabla 11: Índice de Friz, Puerto Rico: 1970-2000

Años	Grupos de edades seleccionados		Índice de Friz (I_{Friz})
	P ₀₋₁₉	P ₃₀₋₄₉	
1970	1,282,246	552,588	234.02 (joven)
1980	1,346,408	734,718	183.26 (joven)
1990	1,284,936	910,750	141.06 (madura)
2000	1,219,804	1,011,608	120.58 (madura)
2010	1,017,590	979,687	103.87 (madura)
2012	959,074	954,173	100.51 (madura)

Fuente: Cálculos realizados por el autor con datos obtenidos de la tabla 2.

Con un índice de Friz calculado en 100.51 para Puerto Rico en el año 2012 podríamos categorizar la población como una madura.





Índice de Sundbarg (I_{Sundbarg})

$$\frac{P_{15}^t}{\sum_{15}^{49} P_x^t} \times 100$$

$$\frac{P_{50+}^t}{\sum_{15}^{49} P_x^t} \times 100$$

Si el porcentaje de los menores de 15 supera el de los mayores de 50 la población es de carácter progresivo (joven). Si se igualan es estacionaria (madura) y si el grupo de mayores de 50 supera al de menores de 15 es regresiva (vieja).





Índice de Sundbarg ($I_{Sundbarg}$)

Tabla 13: Índice de Sundbarg, Puerto Rico: 1970-2012

Años	Grupos de edades seleccionados			Índice de Sundbarg ($I_{Sundbarg}$)	
	${}_{15}P_0$	${}_{35}P_{15}$	P_{50+}	$[\frac{{}_{15}P_0}{{}_{35}P_{15}}]100$	$[\frac{P_{50+}}{{}_{35}P_{15}}]100$
1970	990,920	1,260,428	460,685	78.62	> 36.55 (joven)
1980	1,009,274	1,580,418	606,828	63.86	> 38.40 (joven)
1990	958,219	1,795,256	768,562	53.38	> 42.81 (joven)
2000	906,368	1,897,742	1,004,500	47.76	< 52.93 (vieja)
2010	733,331	1,768,955	1,223,503	41.46	< 69.17 (vieja)
2012	688,178	1,721,969	1,256,937	39.96	< 72.99 (vieja)

Fuente: Cálculos realizados por el autor con datos obtenidos de la tabla 2.

Estos datos sugieren que en Puerto Rico desde el año 2020 la población ha tenido un comportamiento regresivo lo que la ubicaba en una población vieja





Índice de Burgdöfer ($I_{Burgdöfer}$)

Población joven

$$\%P_{(5-14)} > \%P_{(45-64)}$$

Población madura

$$\%P_{(5-14)} \cong \%P_{(45-64)}$$

Población vieja

$$\%P_{(5-14)} < \%P_{(45-64)}$$

Compara los porcentajes de población en los grupos de 5 a 14 (P_{5-14}) y de 45 a 64 años (P_{45-64}). Si el primero es mayor que el segundo la población es joven, si son aproximadamente iguales es madura y si es menor la población es vieja.





Índice de Burgdöfer ($I_{Burgdöfer}$)

Tabla 14: Índice de Burgdöfer, Puerto Rico: 1970-2012

Años	Grupos de edades seleccionados		Índice de Burgdöfer ($I_{Burgdöfer}$)	
	${}_{10}P_5$	${}_{20}P_{45}$	$[\frac{{}_{10}P_5}{P^t}]100$	$[\frac{{}_{20}P_{45}}{P^t}]100$
1970	672,814	405,574	24.81 >	14.95 (joven)
1980	668,622	499,279	20.92 >	15.62 (joven)
1990	656,046	621,662	18.63 \cong	17.65 (madura)
2000	610,962	812,483	16.04 <	21.33 (vieja)
2010	508,575	929,491	13.65 <	24.95 (vieja)
2012	478,581	918,456	13.05 <	25.05 (vieja)

Fuente: Cálculos realizados por el autor con datos obtenidos de la tabla 2

Estos datos sugieren que Puerto Rico desde el año 2010 su población ha tenido un comportamiento regresivo lo que la ubicaba en una población vieja





Índice de grado de envejecimiento de Sauvy (I_{sauvy})

$$I_{sauvy}^t = \frac{P_{60+}^t}{{}_{20}P_0^t} \times 100$$

Es un índice de vejez que consiste en dividir el número de efectivos *viejos* (P_{60+}) por el de *jóvenes* (P_{0-19}) y multiplicarlo por 100. Si lo que se obtiene supera el 30% estamos ante una población vieja.





Índice de grado de envejecimiento de Sauvy (I_{sauvy})

Tabla 15: Índice de Sauvy, Puerto Rico: 1970-2012

Años	Grupos de edades seleccionados		Índice de Sauvy I_{sauvy}
	P ₀₋₁₉	P ₆₀₊	
1970	1,282,246	258,661	20.17
1980	1,346,408	357,504	26.55
1990	1,284,936	465,736	36.25 (vieja)
2000	1,219,804	585,701	48.02 (vieja)
2010	1,017,590	760,075	74.69 (vieja)
2012	959,074	794,037	82.79 (vieja)

Fuente: Cálculos realizados por el autor con datos obtenidos de la tabla 2

En Puerto Rico para el año 2012 el índice de Sauvy fue de 82.79 sugiriendo que superado el 30 por ciento la población puede considerarse vieja.





Edad mediana (Md)

La mediana es el valor que se encuentra en el centro de un conjunto. Por consiguiente, es el valor que divide la población o la muestra en dos parte iguales; de tal forma que la mitad de los valores son mayores que la mediana y la otra mitad es menor que la mediana.





Edad mediana (Md)

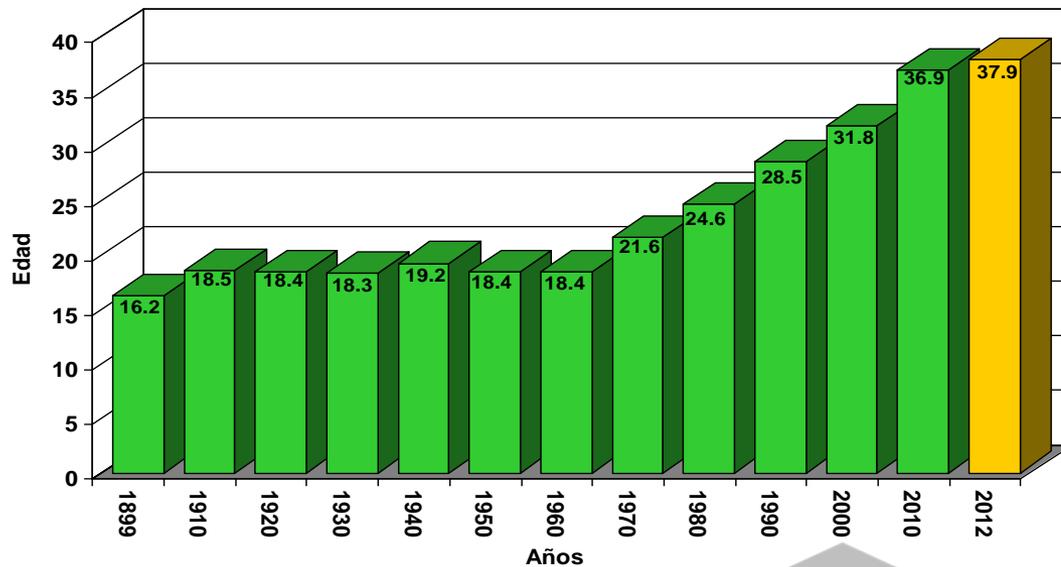
Se ha establecido que una población con una mediana de edad de 20 años o menos se considera joven; una población con una edad mediana entre 20 a 29 años se considera que esta en transición y una población con una mediana que supere los 30 años es considerada vieja.





Edad mediana (Md)

Gráfica 23
Edad mediana, Puerto Rico: 1899-2012



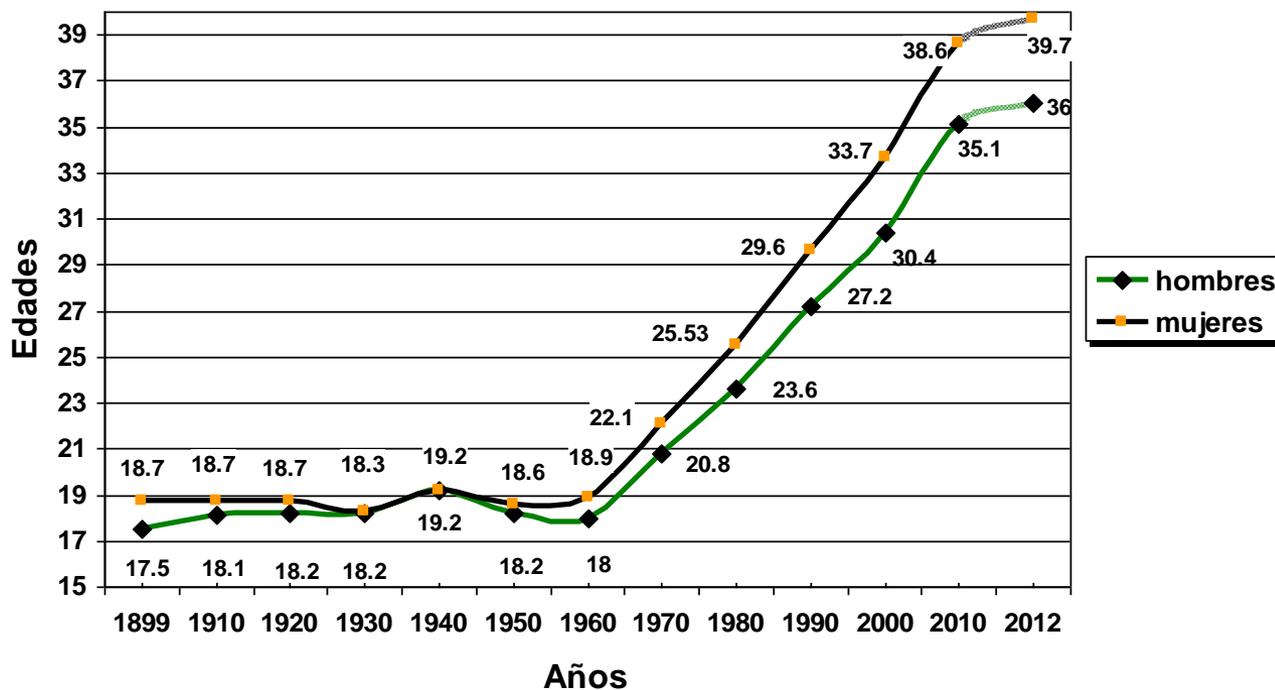
Desde el 2000 la edad mediana supera los 30 años sugiriendo una población vieja





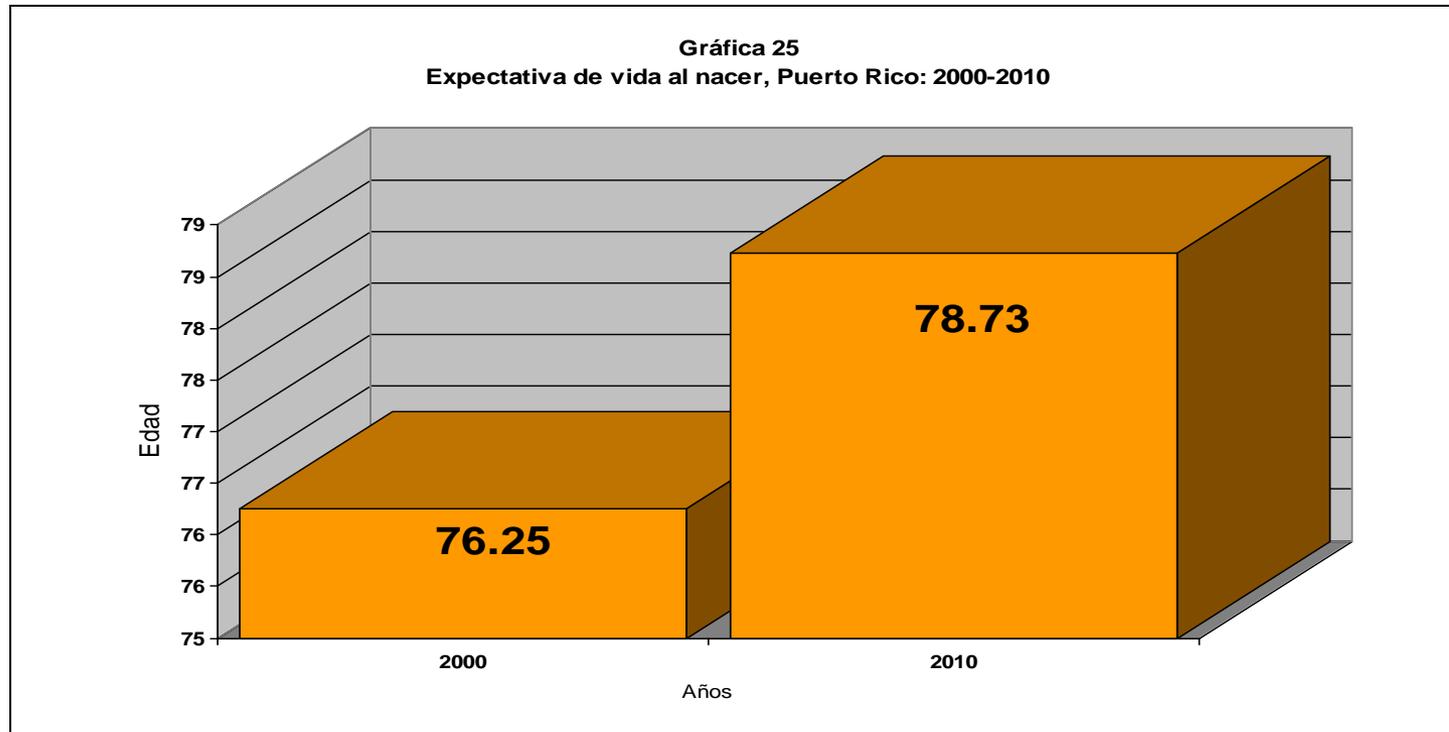
Edad mediana (Md)

Gráfica 24
Edad mediana por sexo, Puerto Rico: 1899-2012



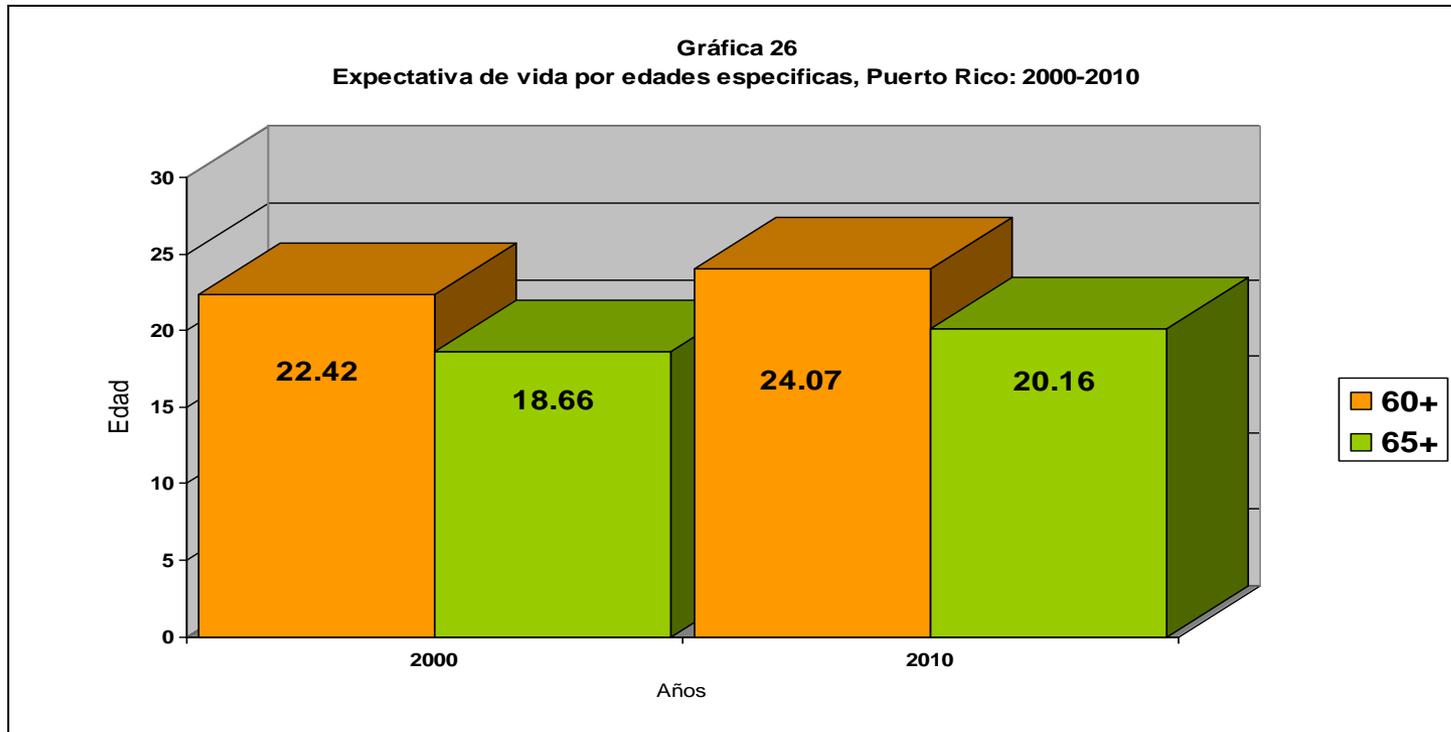


Expectativa de vida



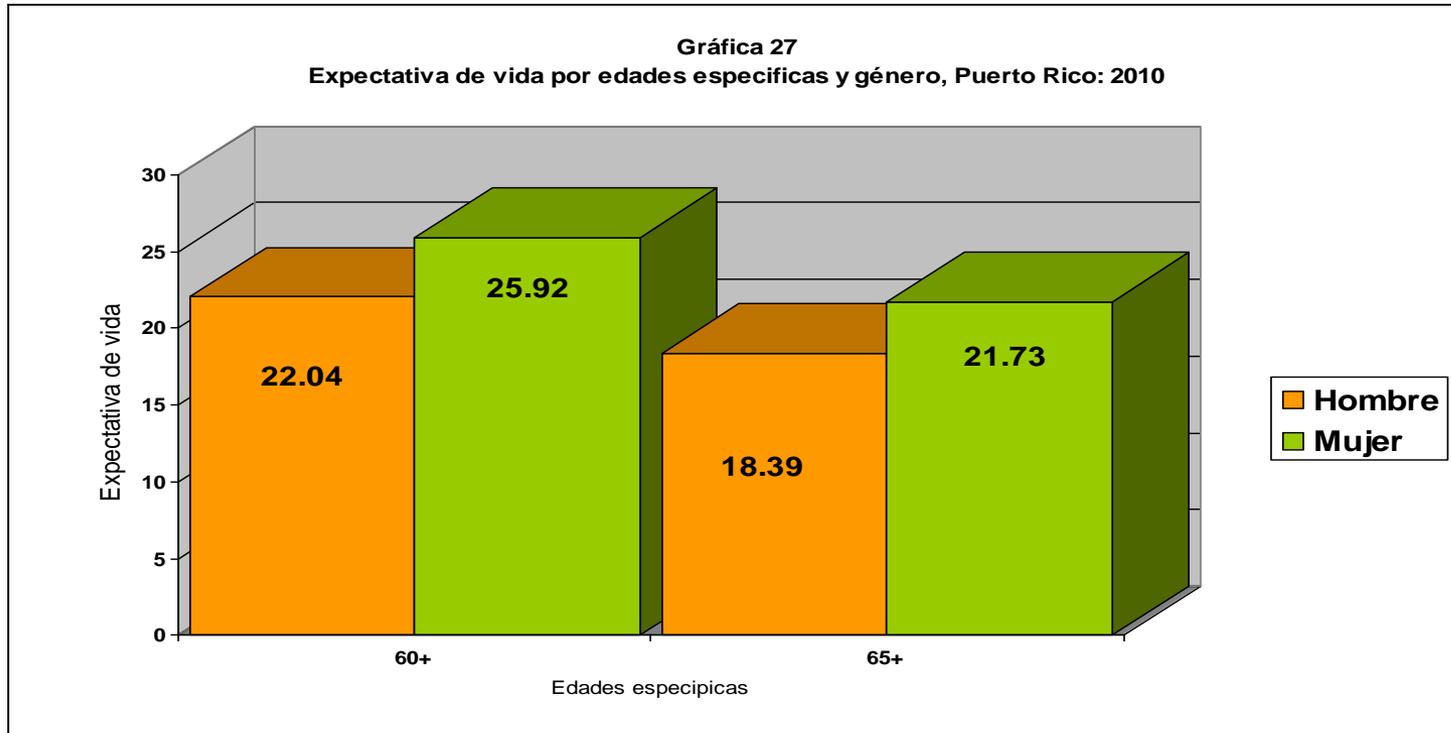


Evolución histórica poblacional



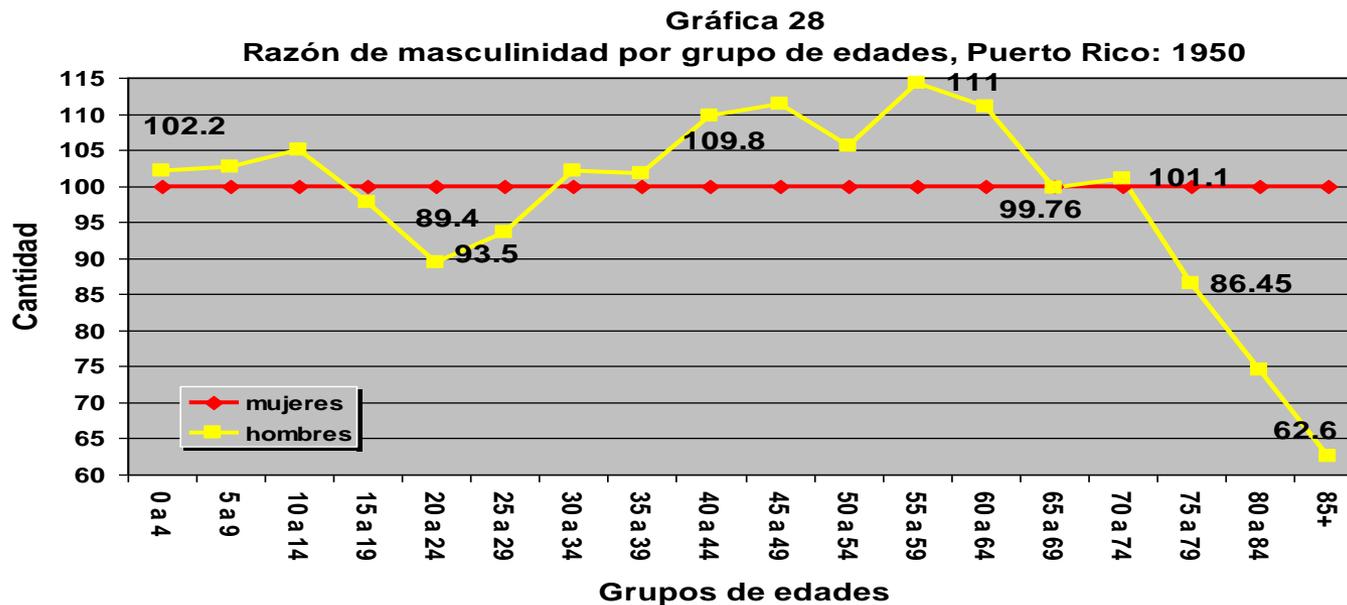


Expectativa de vida



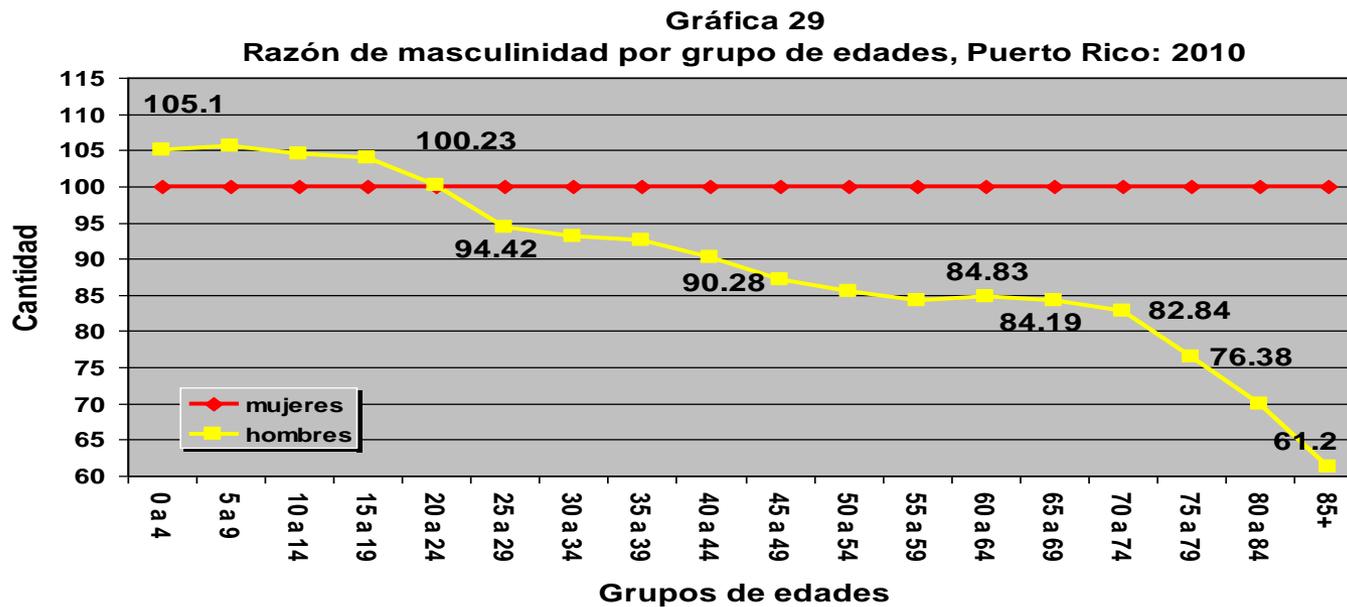


Razón de masculinidad, Puerto Rico





Razón de masculinidad, Puerto Rico





Nacimientos

Cuadro 1. Nacimientos vivos, Puerto Rico: 1980-2010

Años	Nacimientos	Años	Nacimientos
1980	73,060	1996	63,259
1981	71,365	1997	64,214
1982	69,336	1998	60,518
1983	65,742	1999	59,684
1984	63,321	2000	59,460
1985	63,629	2001	55,983
1986	63,551	2002	52,871
1987	64,393	2003	50,803
1988	64,081	2004	51,239
1989	66,692	2005	50,687
1990	66,555	2006	48,744
1991	64,516	2007	46,748
1992	64,481	2008	45,689
1993	65,242	2009	44,830
1994	64,325	2010	42,203
1995	63,518		

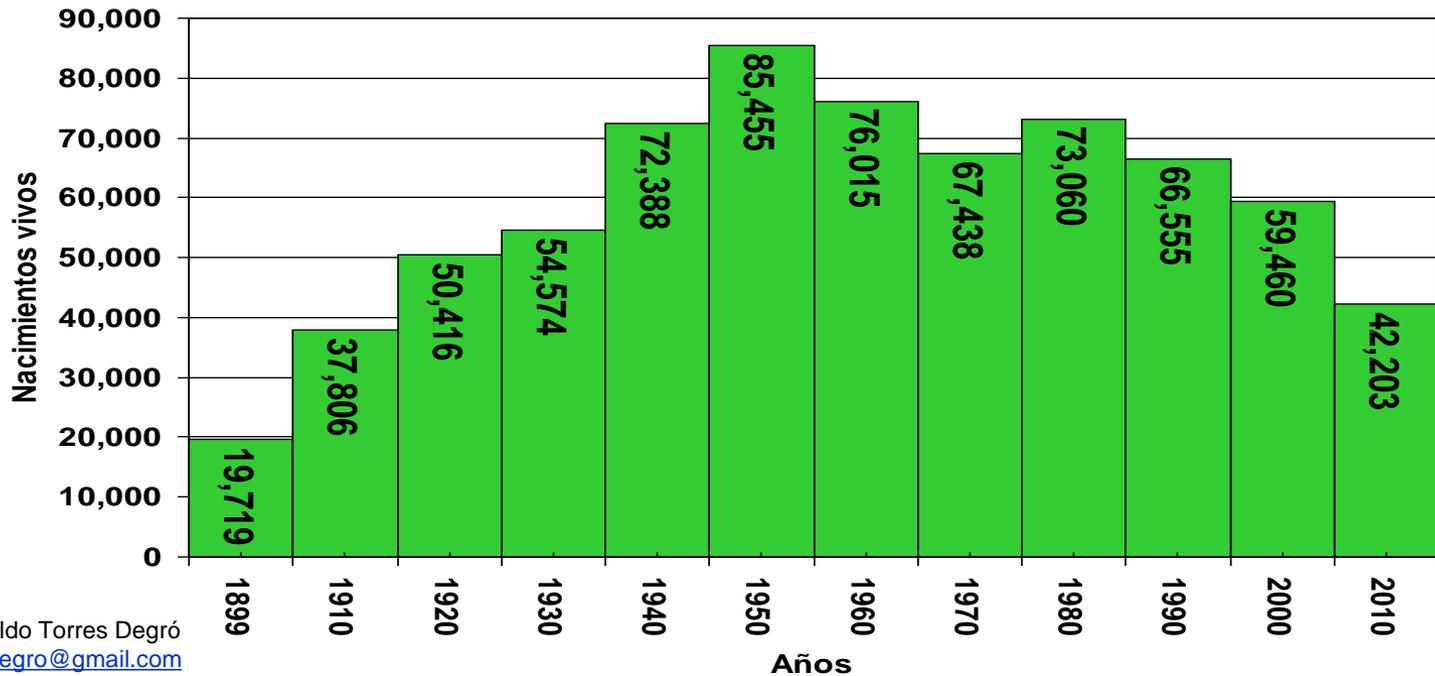
Fuente: Estadísticas Vitales de Puerto Rico: 1980-2010, Departamento de Salud de Puerto Rico.





Nacimientos vivos, Puerto Rico

Gráfica 30
Nacimientos vivos, Puerto Rico: 1899-2010



Dr. Arnaldo Torres Degro
atorresdegro@gmail.com

<http://demografia.rcm.upr.edu>





Defunciones

Cuadro 1. Defunciones, Puerto Rico: 1980-2010

Años	Defunciones	Años	Defunciones
1980	20,486	1996	29,871
1981	21,197	1997	29,120
1982	21,522	1998	29,990
1983	21,499	1999	29,145
1984	21,733	2000 ^{a/}	28,847
1985	23,194	2001 ^{a/}	29,438
1986	23,387	2002 ^{a/}	28,416
1987	23,954	2003 ^{a/}	28,843
1988	25,123	2004 ^{a/}	29,601
1989	25,987	2005 ^{a/}	29,979
1990	26,148	2006 ^{a/}	28,637
1991	26,328	2007 ^{a/}	29,322
1992	27,397	2008 ^{a/}	29,100
1993	28,494	2009	29,125
1994	28,444	2010	29,290
1995	30,196		

Fuente: Estadísticas Vitales de Puerto Rico: 1980-1999, Departamento de Salud de Puerto Rico; a/ Instituto de Estadísticas de Puerto Rico, Nueva Estadística de Mortalidad.

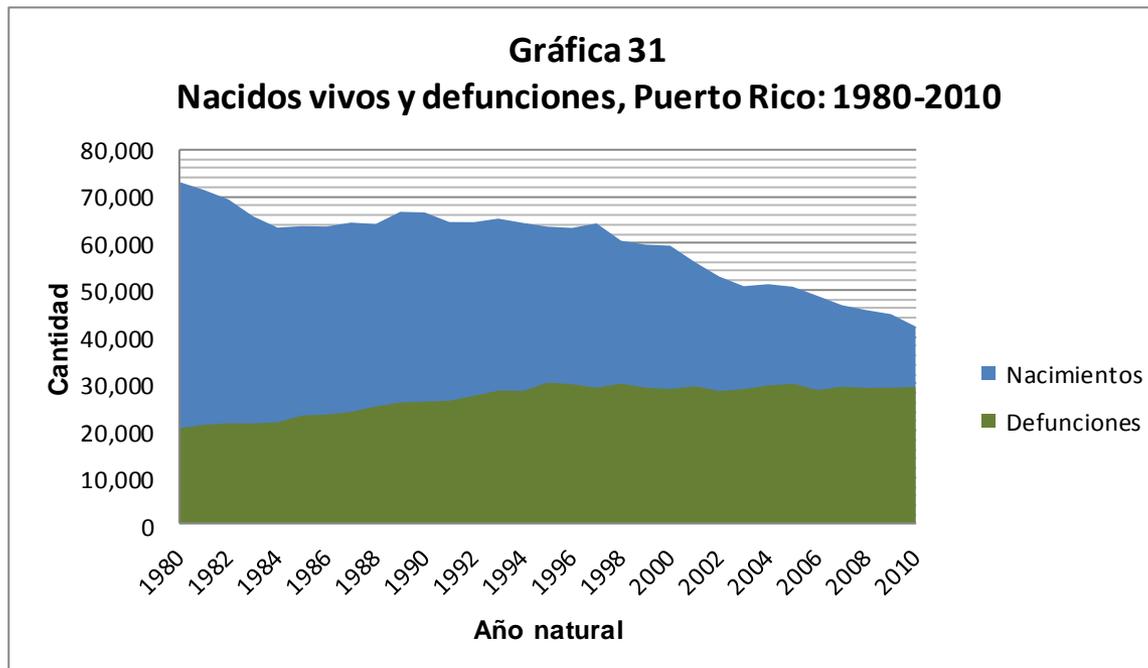


Dr. Arnaldo Torres Degro
atorresdegro@gmail.com

<http://demografia.rcm.upr.edu>



Crecimiento Natural



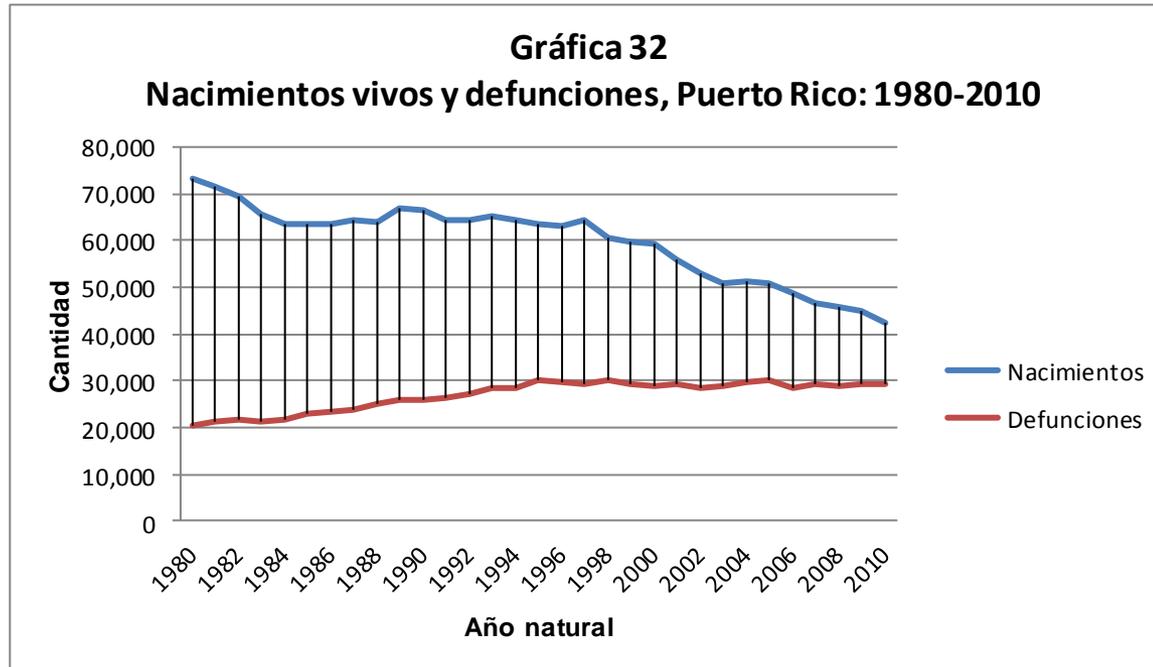
Dr. Arnaldo Torres Degro
atorresdegro@gmail.com

<http://demografia.rcm.upr.edu>





Crecimiento Natural





Crecimiento Natural

Cuadro 3. Crecimiento natural, Puerto Rico: 1980-2010

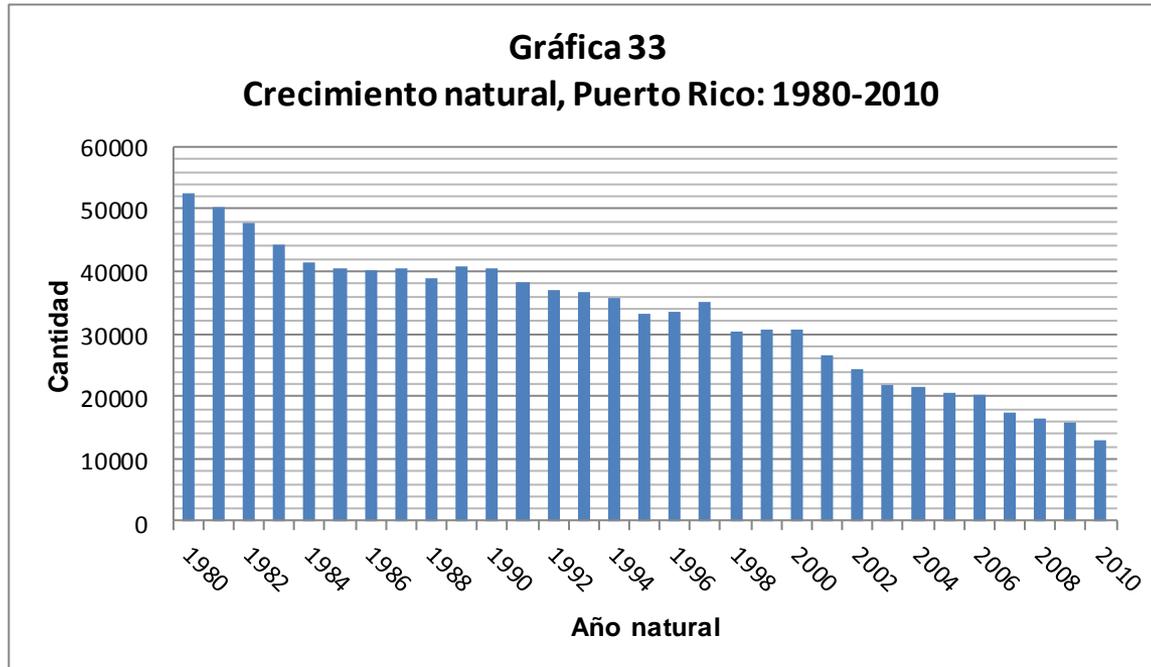
Años	Cre. Natural	Años	Cre. Natural
1980	20,486	1996	29,871
1981	21,197	1997	29,120
1982	21,522	1998	29,990
1983	21,499	1999	29,145
1984	21,733	2000	28,847
1985	23,194	2001	29,438
1986	23,387	2002	28,416
1987	23,954	2003	28,843
1988	25,123	2004	29,601
1989	25,987	2005	29,979
1990	26,148	2006	28,637
1991	26,328	2007	29,322
1992	27,397	2008	29,100
1993	28,494	2009	29,125
1994	28,444	2010	29,290
1995	30,196		

Fuente: Datos calculados por la diferencia entre nacimientos vivos y defunciones



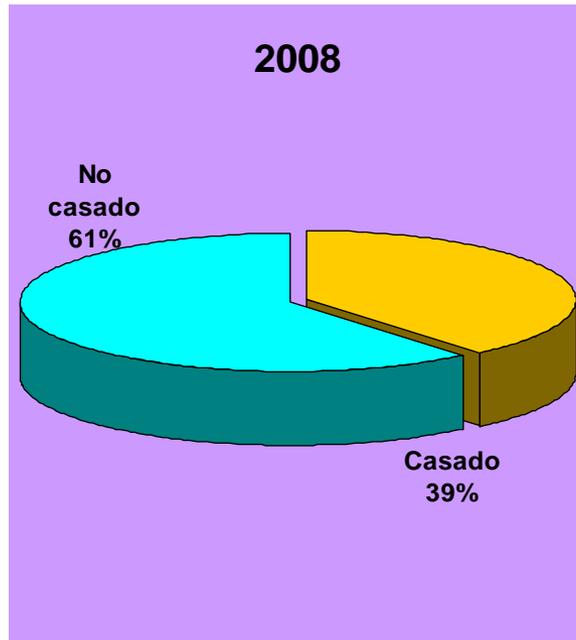
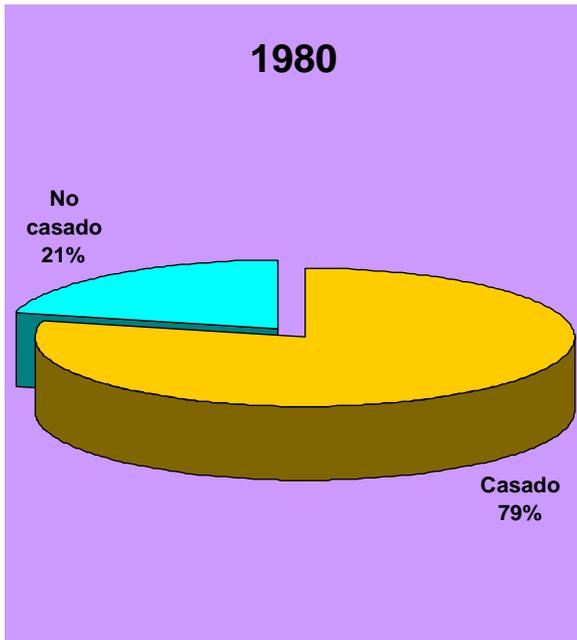


Crecimiento Natural





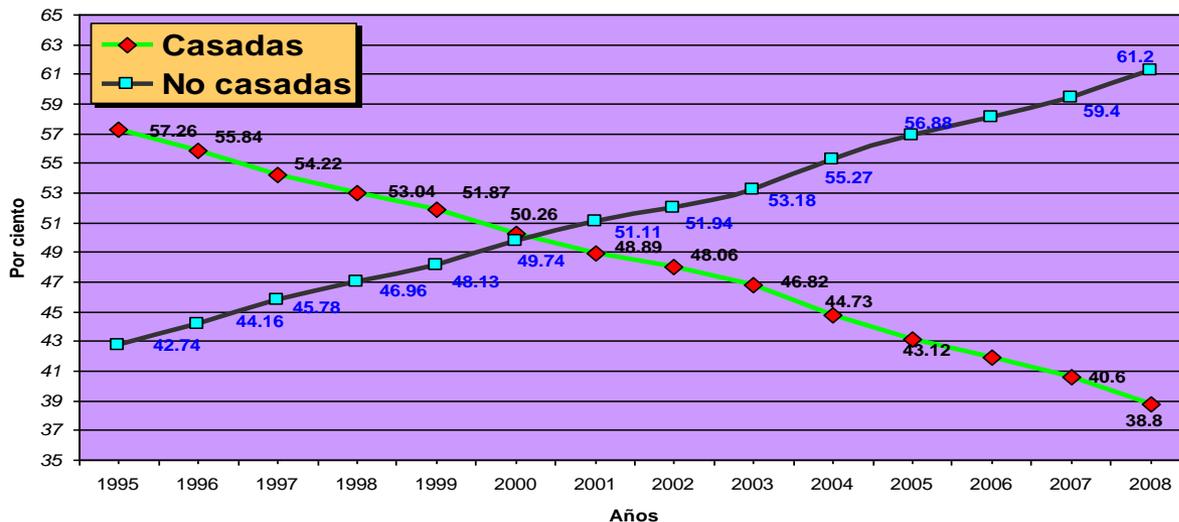
Nacimientos vivos por estado civil de la madre, Puerto Rico





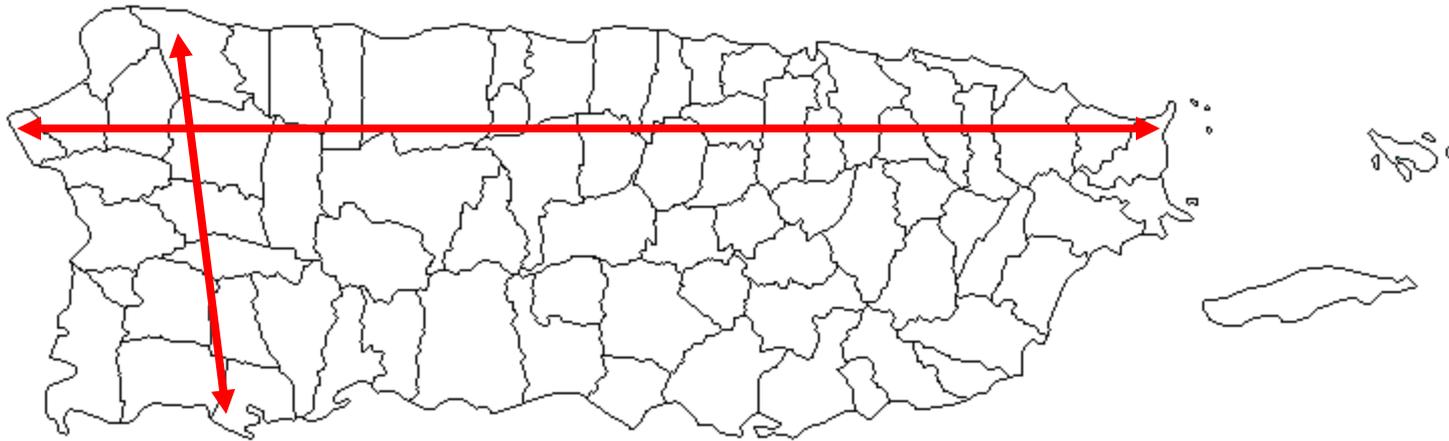
Nacimientos vivos por estado civil de la madre, Puerto Rico

Gráfica 34
Nacimientos por estado civil de las madres
Puerto Rico: 1995- 2008





Extensión Territorial





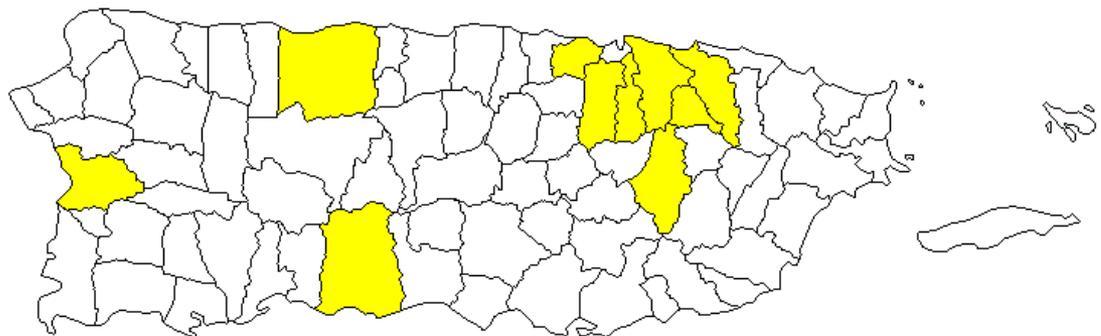
Extensión Territorial

- Puerto Rico, la más pequeña de las Antillas Mayores, es una isla de forma casi rectangular, con una superficie de alrededor de 3,435 millas cuadradas (cerca de 9,000 kilómetros cuadrados).





Los municipios más poblados para Puerto Rico: 2010



En estos 10 municipios se ha registrado el 41% de la población o sea 1,537,319 habitantes

Nota: En estos 10 municipios para el 2000 se registró el 43% de la población o sea 1,639,902 habitantes. La disminución fue de un 8.99% entre el 2000 al 2010.

Dr. Arnaldo Torres Degro
atorresdegro@gmail.com

<http://demografia.rcm.upr.edu>





Los municipios más poblados para Puerto Rico: 2010



El 31 % de la población esta concentrada en esta región o sea 1,185,472 habitantes

Nota: Para el 2000 el 33 % de la población estaba concentrada en esta región o sea 1,254,862 habitantes. La disminución fue de un 5.53% entre el 2000 al 2010.





Los municipios más poblados para Puerto Rico: 2010



En el municipio de San Juan habitan unos 395,326 habitantes

Nota: Para el 2000 el municipio de San Juan se calculó aproximadamente medio millón de habitantes o sea 434,374 habitantes. La disminución fue de un 8.99% entre el 2000 al 2010.





Sabías que...

- ✓ Para el año 2010 habían tres barrios que superaban los 50,000 habitantes.





Sabías que...

- ✓ Para el año 2010 sólo habían 9 municipios que superaban la población del barrio Santurce del municipio de San Juan. Los demás municipios tenían menos población que dicho barrio.





PPULSO
demográfico



Puerto Rico

Programa Graduado de Demografía · RCM-UPR

Sabías que...

- ✓ El municipio de Maricao es 7 veces más grande que el barrio Santurce del municipio de San Juan. Para el año 2010 la población total del municipio de Maricao cabía 13 veces en dicho barrio.





Sabías que...

- ✓ Para el año 2010 habían 22 barrios que tenían menos de 100 habitantes. La suma de extensión territorial de dichos barrio fue de 81 millas², lo que sugiere una densidad poblacional de 9 personas por millas cuadradas.





Sabías que...

- ✓ La superficie de terreno del barrio Lapas del municipio de Salinas es de 24.75 millas². Este es el barrio más extenso de Puerto Rico. Según el censo del 2010, hay 13 municipios en Puerto Rico que tienen menos superficie de terreno que dicho barrio.





Reflexión

"No se puede entender cabalmente la historia de un pueblo si no se conoce la dinámica de su pueblo. Y no se puede planificar y tomar decisiones sabias en un país, si no se considera cuidadosamente su situación demográfica y sus perspectivas futuras".

Dr. Luis Vázquez Calzada





Demografía

Programa Graduado - UPR

Gracias

<http://demografia.rcm.upr.edu>



Escuela Graduada de Salud Pública
Recinto de Ciencias Médicas
Universidad de Puerto Rico



Dr. Arnaldo Torres-Degró
Catedrático Asociado
Programa Graduado de Demografía
Coordinador