

Planificación, Desarrollo e Implementación de un Sistema de Manejo de Información Estadística

PURProP Data Project



Angel Suarez Rivera, MPH
Puerto Rico Planning Board
Biostatistician



Agenda

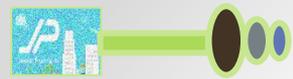
- Pre-Prueba
- Objetivos del Taller
- Importancia del Proyecto
- Fases del Proyecto
- Algoritmo de una Investigación Estadística
 - Planteamiento del Problema
 - Definición del Problema
 - Revisión de Literatura
 - Especificación de Variables
 - Diseño del Análisis Estadístico
 - Recopilación, Codificación y Sistematización de Datos
 - Análisis Estadístico
 - Limitaciones
 - Publicación / Divulgación
- Preguntas / Recomendaciones
- Post-Prueba
- Evaluación



Importancia del Proyecto

Puerto **R**ico **Pro**jection of **P**opulation **D**ata (PURProP Data)

- Las proyecciones de poblaciones:
 - sirven como punto de partida para conocer sobre las necesidades futuras.
 - son necesarias para establecer la política pública para resolver problemas.



Fases del Proyecto

	Task	Date		Status	Notes
		Start	End		
1	Revisión de Literatura	Abril-2014	Dic-2014	Continuo	
2	Buscar Estimaciones Intercensales 2000-2013	Abril-2014	Abril-2014	Done	Based on July
3	Buscar/Pedir/Crear DB Muertes Municipios @ Edad @ Fecha (mes), Periodo 2000-2013	Mayo-2014	Mayo-2014	Solicitadas al IE el 14/05/2014	No se han recibido al 29 de julio de 2014
4	Crear Life Tables (survival, expective life) @ Municipios	Mayo-2014	Mayo-2014	Done	
5	Buscar/Pedir/Crear DB Nacimientos Municipios @ Edad @ Fecha (mes), Periodo 2000-201	Mayo-2014	Mayo-2014	Solicitadas al IE el 14/05/2014	No se han recibido al 29 de julio de 2014
6	Crear Fertility Rates, TFR @ Municipios	Mayo-2014	Mayo-2014	Done	
7	Crear code Excel, para estimación 2011	Mayo-2014	Mayo-2014	Done	Proyectar & Comparar vs Censo
8	Crear code Excel, para estimación 2012	Mayo-2014	Mayo-2014	Done	Proyectar & Comparar vs Censo
9	Con 2010, 2011, 2012, calcular Migracion Neta via Sobrevivientes	Mayo-2014	Mayo-2014	Done	Con esto puedo estimar, SOLO TOTAL de población Municipal, hasta el 2017
10	Actualizar lo datos para Sex Ratio, Life expectancy, Model Life, Integration Migration	Mayo-2014	Mayo-2014	Done	Proyectar & Comparar vs Censo
11	Realizar prueba indice Whipple	Junio-2014	Junio-2014	Done	
12	Producir Informe	Junio-2014	Dic-2014	En producción	
13	Crear FrontUser Web	Octubre-2014	Dic-2014		
14	Crear code en R para actualización automatizada	Dic-2014	Febrero-2015		
15	Crear BackUser Web	Dic-2014	Febrero-2015		Esto es para las Revisiones Abril 2015
16	LIVE Web según criterios de Publicación	Febrero-2015	Mayo-2015		

PURProP en la Web

The screenshot shows the website for the San Juan Board of Realtors' Plan de Uso de Terrenos (PUT). The header features the logo of the Junta de Planificación and the slogan "Yo soy parte de la propuesta PUT". A navigation menu includes "Inicio", "Conócenos", "Servicios", "Vistas Públicas", "Actividad Económica (Economic Activity)", "Documentos", "Prensa", "Contáctenos", and "PURProP Data". A search bar is located on the right. The main content area highlights the "Presentación del Plan de Uso de Terrenos" event, scheduled for January 30 to April 30, 2014, from 6:00 pm to 6:00 pm. The event is open to all, including people with disabilities. A social media section for "Redes Sociales" shows tweets from @JuntaPlanifica. The footer contains a "Mapas Interactivos de Puerto Rico" section with icons for "Mapa Vivienda Pública", "Mi Participación Ciudadana", "Geolocalizador", "Catálogo Mapas Calificación Zonificación", "Mapa Evaluación Ambiental", "PUT Móvil", and "Modelo Socio Económico".

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Yo soy parte de la propuesta **PUT**

Inicio Conócenos Servicios Vistas Públicas Actividad Económica (Economic Activity) Documentos Prensa Contáctenos **PURProP Data** Buscar

Tuesday, July 29, 2014 ...: Inicio ::... Registrar Entrar

PUT

Presentación del Plan de Uso de Terrenos

San Juan Board of Realtors
Edificio 1First Bank
Ave. Muñoz Rivera
Municipio de San Juan
12 de junio de 2014 a las 6:00 pm

Plan de Uso de Terrenos
30 enero - 30 abril Tú eres parte de la propuesta
(Para Acceder Documentos y Mapas Oprima Aquí.)

Redes Sociales

Tweets by @JuntaPlanifica

Accesos Rápidos

- Directorio de la Agencia
- Órdenes Administrativas
- Avisos Públicos
- Resoluciones Especiales
- Borradores para Vistas Públicas
- Zona de Orientación para Emergencias Atmosféricas
- Documentos Borradores para Vista Pública
- Plan y Reglamento Area de Planificación Especial Gran Reserva Noreste

Economía

- Publicaciones Nuevas
- Programa de Planificación Económica y Social

Mapas Interactivos de Puerto Rico

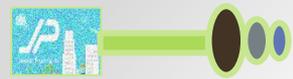
- Mapa Vivienda Pública
- Mi Participación Ciudadana
- Geolocalizador
- Catálogo Mapas Calificación Zonificación
- Mapa Evaluación Ambiental
- PUT Móvil
- Modelo Socio Económico



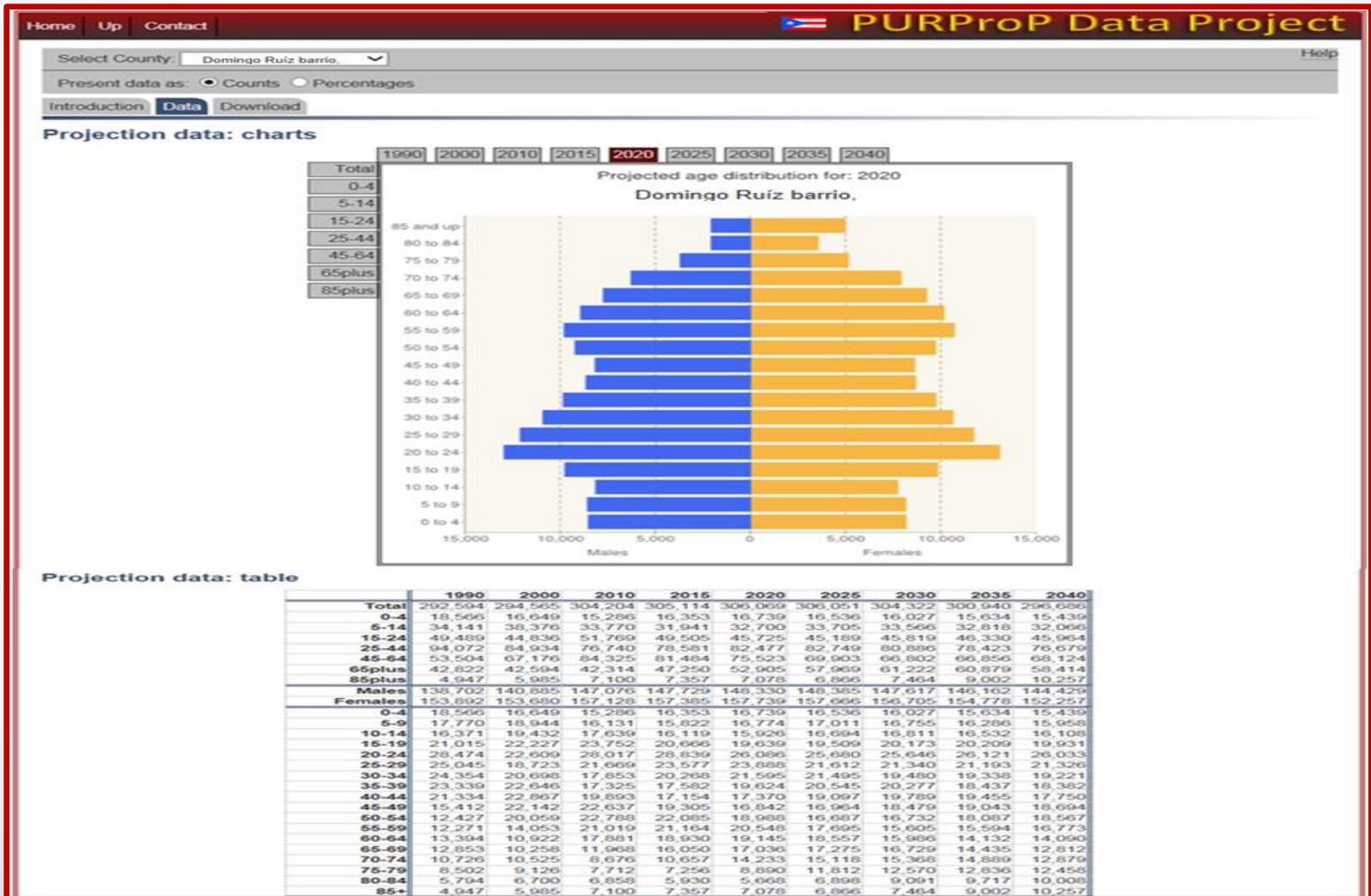
PURProP en la Web (2)

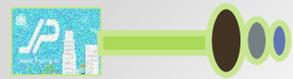
The screenshot shows the web application interface for the PURProP Data Project. At the top, there is a navigation bar with links for "Home", "Up", and "Contact". To the right of the navigation bar is the project title "PURProP Data Project" accompanied by the Puerto Rican flag. Below the navigation bar, there is a table with four columns: "List", "Name", "Address", and "Map". The "List" column contains a blue circular icon and the text "Selecciona un Municipio" with a red arrow pointing to it. The "Name" column contains a blue circular icon and a faint, illegible text. The "Address" column contains a blue circular icon and a faint, illegible text. The "Map" column contains a blue circular icon and a faint, illegible text. The table is set against a light gray background.

List	Name	Address	Map
 Selecciona un Municipio 	 	 	 
	 	 	 



PURProP en la Web (3)





PURProP en la Web (4)

Home | Up | Contact

 **PURProP Data Project**

Select County: [Help](#)

Present data as: Counts Percentages

[Introduction](#) | [Data](#) | [Download](#)

Downloads

Projection data

[Download Excel workbook](#)

This Excel workbook contains data for all Counties and the state by age and sex for each of the projected years.

Methodology description

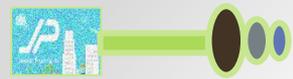
[Download PDF](#)

This report describes the methodologies used to estimate the historic rates and how the rates are being used in the projections.

Assumptions

[Download Excel workbook](#)

The Excel workbook contains the assumed rates upon which the current set of projections are based. There are worksheets with estimates of the historic rates and there are two worksheets that allow for deviations from historic trends.



Resultados Esperados: Tablas y Graficas

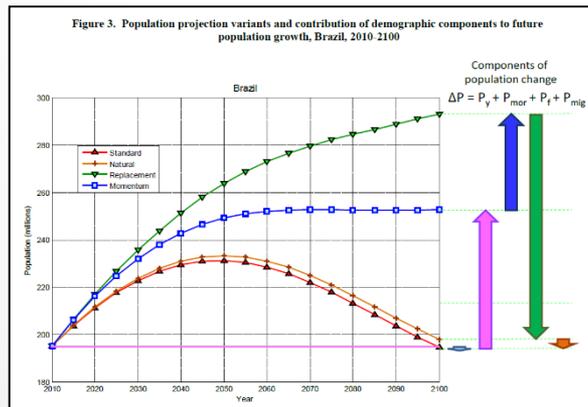
Tablas Totales

TOTAL POPULATION										
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	
0-4	562	602	509	525	512	487	456	433	423	
5-9	610	664	516	541	552	538	512	482	461	
10-14	603	687	619	530	548	562	548	521	490	
15-19	601	598	548	558	476	497	508	495	471	
20-24	469	452	437	412	415	357	370	379	369	
25-29	591	524	533	503	478	482	420	421	435	
30-34	602	639	545	592	549	526	530	467	461	
35-39	573	675	698	610	654	609	585	585	516	
40-44	570	652	648	740	637	664	627	599	598	
45-49	590	747	659	748	858	739	764	723	691	
50-54	521	645	694	679	783	892	760	796	752	
55-59	514	514	736	743	735	852	968	816	855	
60-64	547	473	683	846	844	818	916	1,059	902	
65-69	506	464	511	658	808	814	798	898	1,042	
70-74	455	487	448	494	631	775	789	786	902	
75-79	293	317	321	313	340	439	540	541	526	
80-84	193	220	228	230	218	242	308	374	392	
85+	167	215	207	234	245	241	255	304	368	
TOTAL	8,967	9,575	9,540	9,955	10,284	10,535	10,653	10,679	10,654	

Pirámides Poblaciones



Gráficas



Tablas @ Municipios

Municipio	Census 2000	Upper Bound	Difference (estimate - census)		Lower Bound	Difference (estimate - census)	
			Number	Percent		Number	Percent
Adjuntas	19,143	19,291	148	0.8	20,145	1,002	5.2
Aguada	42,042	47,245	5,203	12.4	29,138	-12,904	-30.7
Aguadilla	64,685	58,109	-6,576	-10.2	64,834	149	0.2
Aguas Buenas	29,032	30,286	1,254	4.3	23,156	-5,876	-20.2
Aibonito	26,493	29,319	2,826	10.7	23,584	-2,909	-11.0
Añasco	28,348	29,504	1,156	4.1	22,174	-6,174	-21.8
Arecibo	100,131	98,197	-1,934	-1.9	94,180	-5,951	-5.9
Arroyo	19,117	19,705	588	3.1	18,240	-877	-4.6
Barceloneta	22,322	22,655	333	1.5	20,784	-1,538	-6.9
Barranquitas	28,909	30,801	1,892	6.5	25,799	-3,110	-10.8



Resultados Esperados: Estadísticas

- Población
 - Total
 - @ Genero
 - @ Edad (Sencillos/Grupos)
 - Migración
- Eventos Vitales
 - Nacimientos
 - Muertes
 - Crecimiento Natural
 - Crecimiento Anual
- Fertilidad
 - Tasas Totales de Fertilidad
- Mortalidad
 - Tasa de Mortalidad
 - Expectativa de Vida



¿Qué se hizo?



Algoritmo de Investigación Estadística

CONCEPCIÓN

Selección de Tema

Planteamiento del Problema

Definición del Problema

Justificación de la Investigación

Revisión de Literatura (marco teórico)

Formulación de la hipótesis (si aplica)

Consecuencia de la Hipótesis (si aplica)

Diseño de Investigación

PLANIFICACIÓN

Definición de los Objetivos

Definición de la Población

Especificación de las Variables

Verifiquemos el ...

Diseño del Formulario

Plan para la Recopilación de Datos

Plan de Control de Calidad

Plan de Sistematización de Datos

Diseño del Análisis Estadístico

Diseño de la Muestra

Prueba Piloto

No

¿Pasa la Prueba?

Si

EJECUCIÓN

Recopilación de Datos

Supervisión de Recopilación de Datos

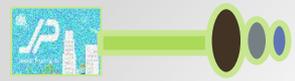
Codificación y Sistematización de Datos

Análisis Estadístico

Interpretación del Informe Final

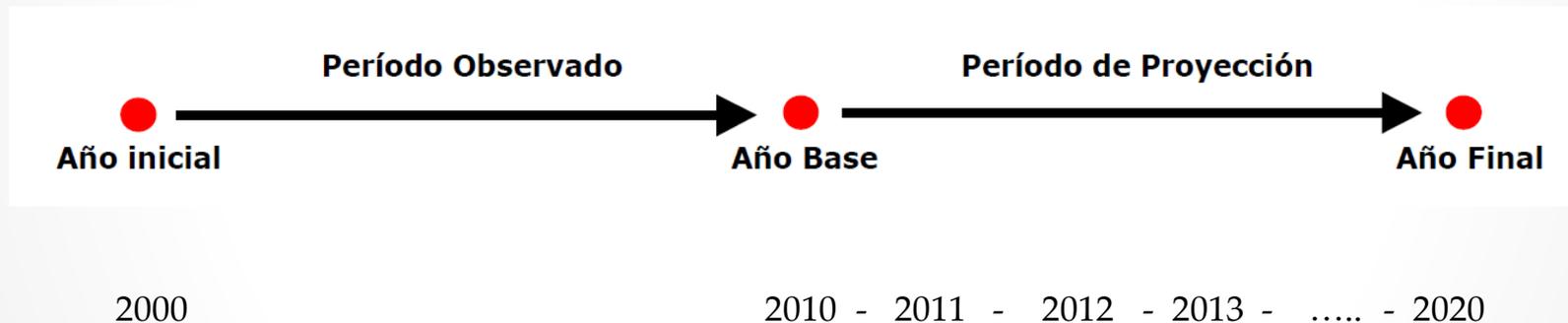
Conclusiones, Limitaciones y Recomendaciones

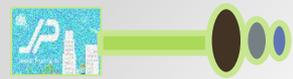
Publicación y/o Divulgación



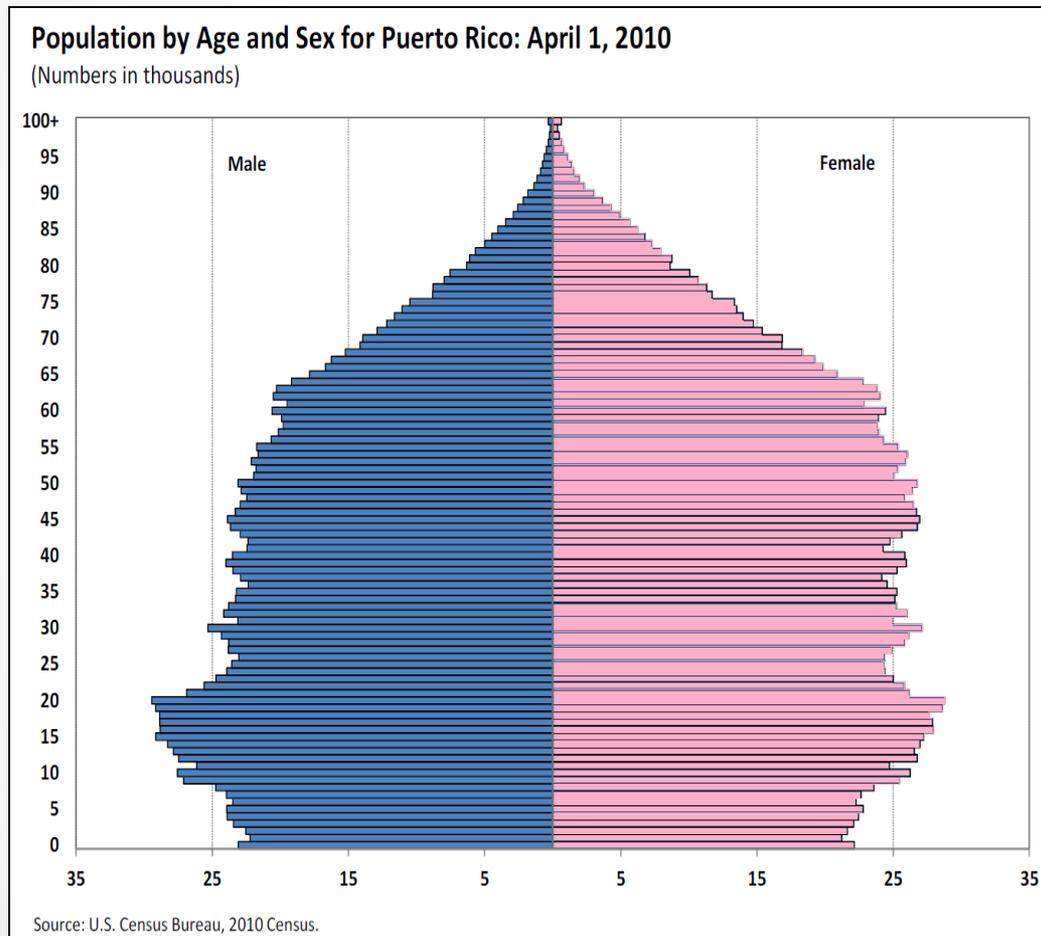
Planteamiento del Problema

¿De cuanto será la Población de Puerto Rico para el 2020?





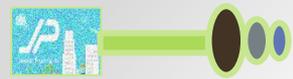
Definición del Problema



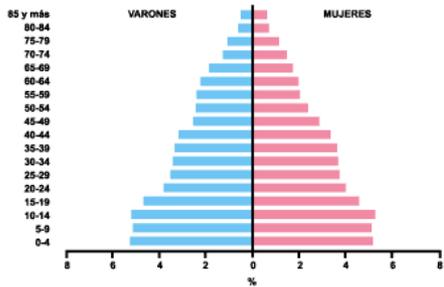
Por que somos una población que esta ENVEJECIENDO y necesitamos planificar para este escenario.

- Carreteras
- Servicios Médicos
- Tipos de Retiros, Etc

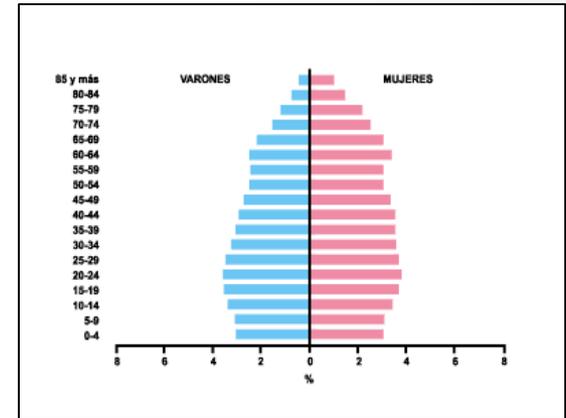




Pirámides de Población



Pirámide Estable: este modelo de pirámide corresponde a poblaciones en las que la natalidad y la mortalidad se mantienen constantes durante un largo período de tiempo.



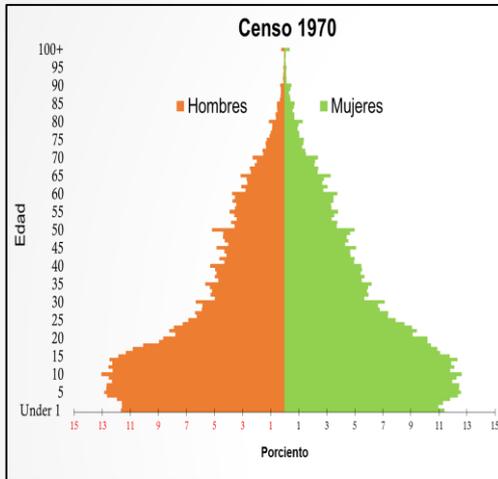
Pirámide Regresiva: en este modelo, la base de la pirámide es **más pequeña que los escalones siguientes**. La pirámide adquiere esta forma en poblaciones cuya natalidad ha descendido en los últimos años y es baja. **Este fenómeno genera un envejecimiento de la población.**



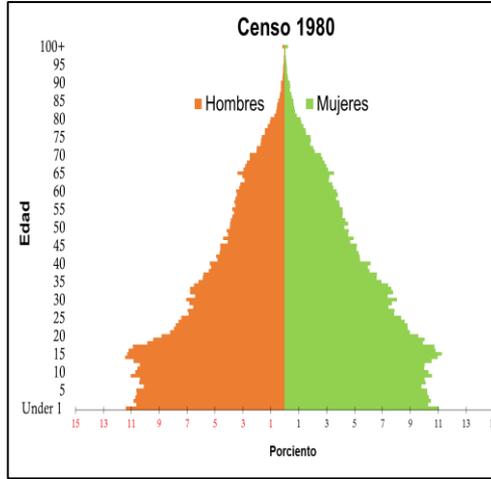
Pirámide Progresiva: en este modelo de pirámide se observa una base muy ancha y una cima muy angosta. Es típico de poblaciones en las que tanto la natalidad como la mortalidad son altas y la población crece a un ritmo rápido.



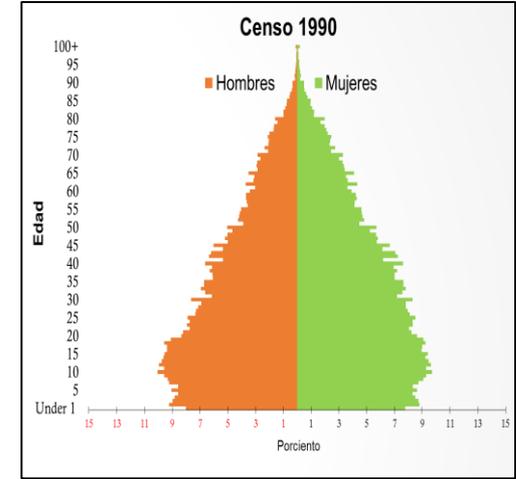
Estructura de Edad y Genero de la Poblacion



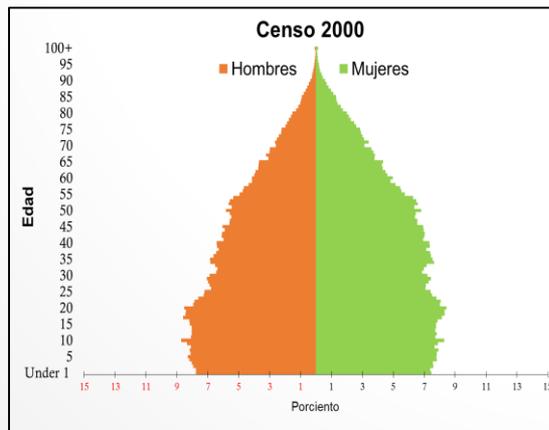
Natalidad y Mortalidad Altas
Población creciendo



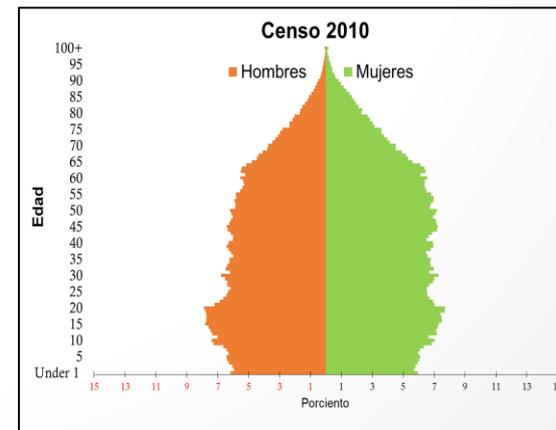
Comienzo de una Población Estable



Población Estable



Comienzo de una Población Envejeciendo



Población Envejeciendo



Revisión de la Literatura: Método

Cohort Component Method

(Método de los Componentes Demográficos)

Este método permite proyectar la población por **sexo** y **edad** considerando los cambios experimentados por los “**componentes**” del crecimiento demográfico:

- Natalidad
- Mortalidad
- Migración

$$POP_Y = POP_{Base} + BIR_p - DTH_p + NM_p$$

Donde:

POP_Y = Población Proyectada

POP_{Base} = Población Ultimo Censo

BIR_p = Nacimientos periodo observado

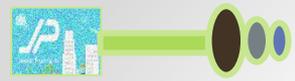
DTH_p = Muertes periodo observado

NM_p = Migración Neta periodo observado



1^{er} Ejercicio: Reto Demográfico

Componentes	Aumentan	Disminuyen	NO Impactan
Adopción Local			
Emigración			
Fertilidad			
Inmigración			
Adopción Internacional			
Matrimonio			
Mortalidad			



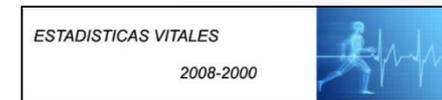
Revisión de la Literatura: Fuentes

Censo de Población

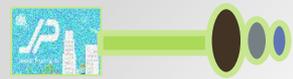


- Composición por sexo y edad de la población residente tanto nativa como de los inmigrantes internacionales.

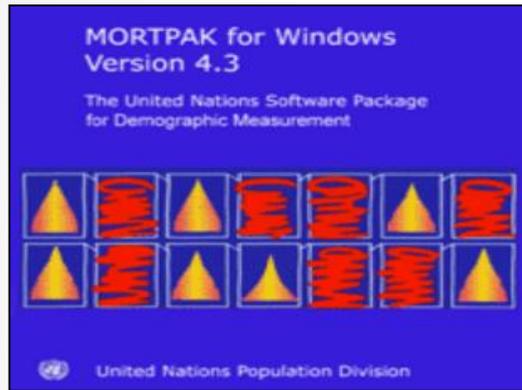
Estadísticas Vitales



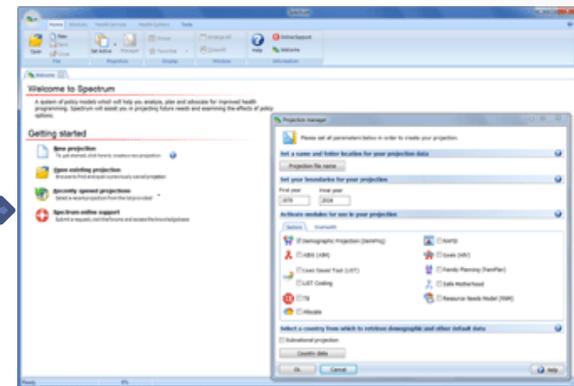
- Natalidad y la mortalidad del “período observado” de las proyecciones.



Revision de la Literatura: Paquetes/Programación de Análisis Estadísticos



MORTPAK



Spectrum



Cálculos Manuales en Excel



2015 PROJECTIONS						
AGE INTERVALS (t)	NUMBER FEMALES IN 2010	SURV RATES 2010	AGE INTERVALS (t)	SURVIVORS 2015	MIGRATION RATES	POPULATION 2015
0-4	209	0.998351	0-4	192	4.10%	200
5-9	235	0.999196	5-9	209	9.36%	229
10-14	241	0.998389	10-14	234	4.14%	244
15-19	194	0.997436	15-19	240	-14.50%	206
20-24	167	0.997243	20-24	193	-19.09%	156
25-29	214	0.996497	25-29	167	9.50%	183
30-34	215	0.995340	30-34	213	3.78%	221
35-39	266	0.993717	35-39	214	21.40%	259
40-44	280	0.990117	40-44	264	6.34%	281
45-49	366	0.984661	45-49	277	19.36%	330
50-54	331	0.976546	50-54	360	-2.39%	352
55-59	316	0.964542	55-59	323	7.38%	347
60-64	412	0.949355	60-64	305	29.60%	396
65-69	366	0.924079	65-69	391	-6.34%	366
70-74	288	0.880869	70-74	338	13.22%	383
75-79	145	0.809602	75-79	254	-28.62%	181
80-84	98	0.686845	80-84	118	-3.30%	114
85+	136	0.414763	85+	124	1.62%	126
TOTALS	4,478					4,573



Especificación de las Variables

- Población Base
- Tasa Total de Fertilidad (TFR)
- Tasa de Fertilidad por Edades Especificas (ASFR)
- Razón de Masculinidad
- Expectativa de Vida
- Tabla de Vida
- Migración Neta
-



2^{do} Ejercicio: Método Residual

$$POP_Y = POP_{Base} + BIR_p - DTH_p + NM_p$$

↓
96,264

↓
991

↓
995

↓
-1,059

$$\text{Población}_{2011} = 95,201$$



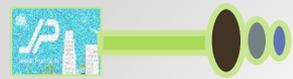
3^{er} Ejercicio: Proyección Poblacional

Año	Población	Nacimientos	Muertes	Migración Neta
2010	<u>96,264</u>	+ 991	- 995	+ -1,059
2011	<u> </u>	+ 982	-1,036	+ -1,059
2012	<u> </u>	+ 972	- 968	+ -1,054
2013	<u> </u>	+ 963	- 901	+ -1,051
2014	<u> </u>	+ 954	- 840	+ -1,049
2015	<u> </u>	+ ??	- ??	+ ??
2016				



Diseño del Análisis Estadístico

...



Población Base

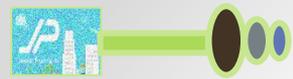
- Corresponde a la estimación de la población, por genero y edades sencillas, al 1 de Julio del 2010
- Fuente:
http://www.census.gov/popest/data/historical/2010s/vintage_2012/municipios.html

Demographic data - Arecibo Domingo Ruíz 2010

First year population Total fertility rate ASFR Sex ratio at birth Life expectancy Model life table International migration

First year population single age (2010)

Age	Male	Female
0	19	17
1	27	17
2	11	17
3	20	14
4	23	19
5	14	17
6	24	16
7	13	19
8	15	17
9	16	15
10	27	13
11	19	20
12	22	21
13	22	18



Tasa Total de Fertilidad (TFR)

1. Para un año en particular, completar la siguiente tabla:
2. Obtener la suma total de la columna de Proporción de Nacimientos/Mujeres

Cohorte de Edad	Nacimientos	Total de Mujeres	Proporción de Nacimientos/Mujeres
15-19	X_1	Y_1	$\left(\frac{x}{y}\right)_1$
20-24	X_2	Y_2	$\left(\frac{x}{y}\right)_2$
25-29	X_3	Y_3	$\left(\frac{x}{y}\right)_3$
30-34	X_4	Y_4	$\left(\frac{x}{y}\right)_4$
35-39	X_5	Y_5	$\left(\frac{x}{y}\right)_5$
40-44	X_6	Y_6	$\left(\frac{x}{y}\right)_6$
45-49	X_7	Y_7	$\left(\frac{x}{y}\right)_7$
Suma			$\sum_{i=1}^7 \left(\frac{x}{y}\right)_i$

3. Al final se multiplica la suma de proporciones por 5. Por lo tanto,

$$TFR = 5 * \sum_{i=1}^7 \left(\frac{x}{y}\right)_i$$

donde x = nacimientos en el cohorte i

y = total de mujeres en el cohorte i

Arecibo 2010

Cohorte de Edad	Nacimientos	Total de Mujeres	Proporción de Nacimientos/Mujeres
15-19	1	3258	0.00031
20-24	178	3515	0.05064
25-29	317	3085	0.10276
30-34	230	2953	0.07789
35-39	201	3303	0.06085
40-44	56	3257	0.01719
45-49	6	3444	0.00174
Suma			0.31198

$$TFR = 5 * 0.31198$$

$$= \mathbf{1.56}$$

Interpretación:

Es la tasa promedio de niños que pueden nacer de mujeres que viven hasta por lo menos, su edad reproductiva.



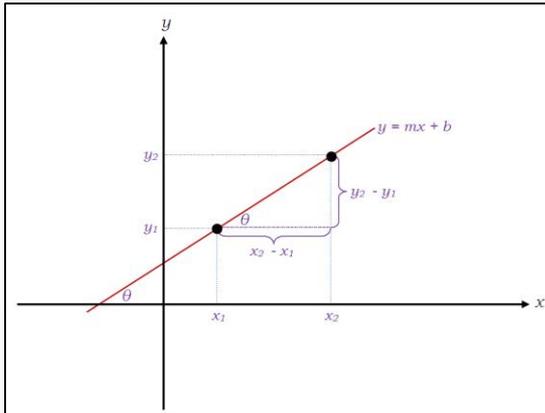
Tasa Total de Fertilidad (TFR) (2)

2010	2030
1.56	1.29

Calculado

Estimado

Interpolando



Demographic data - Arecibo Domingo Ruíz 2010

First year population **Total fertility rate** ASFR Sex ratio at birth Life expectancy Model life table International migration

Total fertility rate

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
TFR	1.56	1.55	1.53	1.52	1.51	1.49	1.48	1.47	1.45	1.44	1.43	1.41	1.40	1.39	1.37	1.36	1.35	1.33	1.32	1.31	1.29



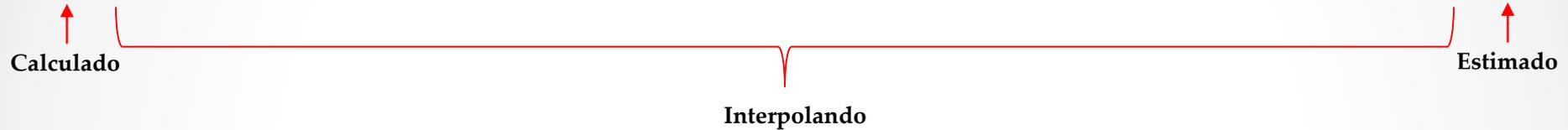
4^{to} Ejercicio: ASFR

Cohorte	Proporción Nacimientos/Mujeres
15-19	0.05064
20-24	0.10276
25-29	0.07789
30-34	0.06085
35-39	0.01719
40-44	0.00174
45-49	0.00060
Total	0.31167



Razón de Masculinidad

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
92.65																					93.33



Demographic data - Arecibo Domingo Ruíz 2010

First year population Total fertility rate ASFR **Sex ratio at birth** Life expectancy Model life table International migration

Birth ratio (male births per 100 female births):

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Birth Ratio	92.65	92.68	92.72	92.75	92.79	92.82	92.85	92.89	92.92	92.96	92.99	93.02	93.06	93.09	93.13	93.16	93.19	93.23	93.26	93.30	93.33



Expectativa de Vida

	Probabilidad de Morir
Age	$q(x,n)$
0	0.0019
1	0.0097
5	0.0037
10	0.0022
15	0.0062
20	0.0084
25	0.0130
30	0.0143
35	0.0185
40	0.0180
45	0.0289
50	0.0441
55	0.0666
60	0.0844
65	0.1251
70	0.1736
75	0.2752
80	0.4533
85	0.5749
90	...



Expectativa de Vida (2)

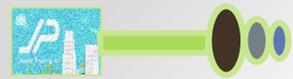
Genero	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
Hombres	71.08																					77.68	
Mujeres	77.65																						81.85

↑
Calculado

Interpolando

↑
Estimado

Demographic data - Arecibo Domingo Ruíz 2010																					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Male	71.08	71.41	71.74	72.07	72.40	72.73	73.06	73.39	73.72	74.05	74.38	74.71	75.04	75.37	75.70	76.03	76.36	76.69	77.02	77.35	77.68
Female	77.65	77.86	78.07	78.28	78.49	78.70	78.91	79.12	79.33	79.54	79.75	79.96	80.17	80.38	80.59	80.80	81.01	81.22	81.43	81.64	81.85



Tablas de Vida

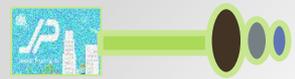
Probabilidad de morir a los...

Probabilidad de que una persona muera a cierta edad.

Edad actual

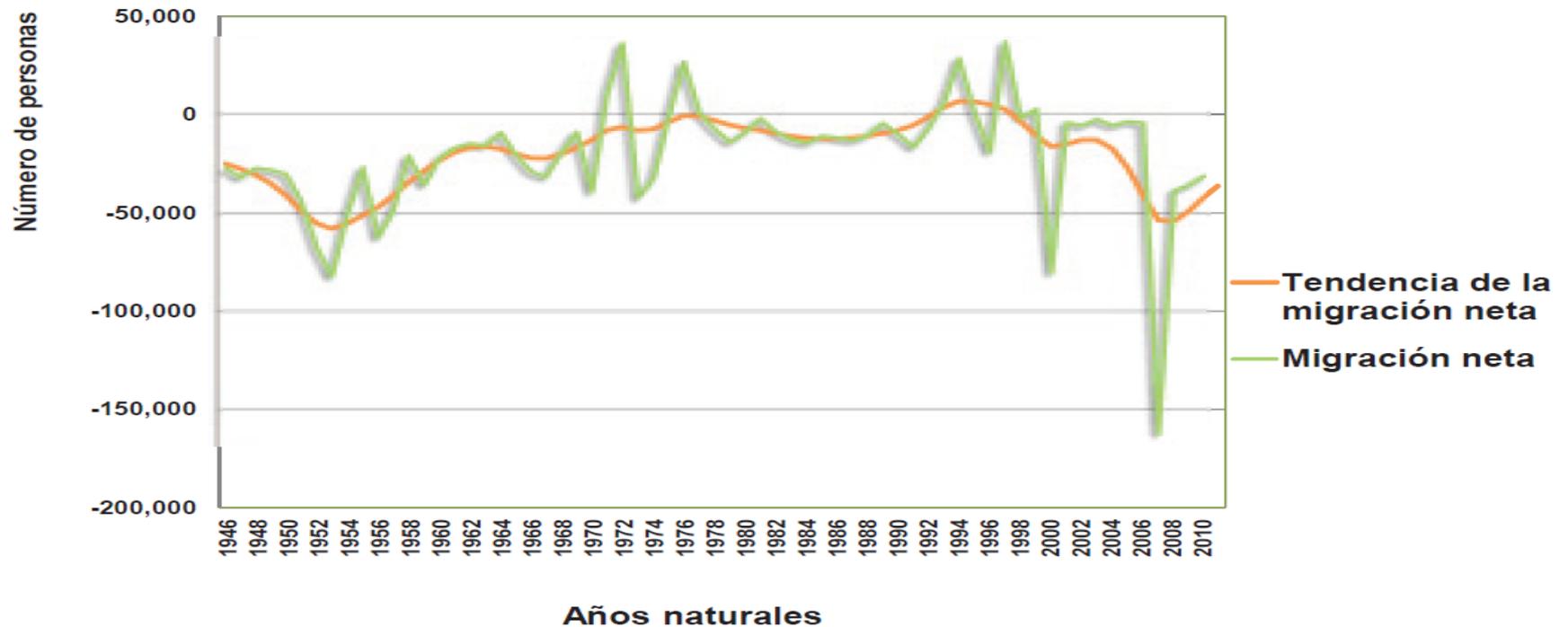
x	x+1	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Birth	0	0.792237	0.81899	0.84229	0.863183	0.882291	0.900003	0.916564	0.932116	0.942052	0.953306	0.965677	0.97737	0.98618	0.992268	0.996233	0.998474	0.999522
0	1	0.792906	0.826987	0.855243	0.879355	0.90031	0.918734	0.935025	0.949446	0.966917	0.980346	0.989633	0.995054	0.997607	0.998854	0.999498	0.99981	0.999942
1	2	0.877305	0.903077	0.923475	0.94002	0.953617	0.964853	0.974117	0.981686	0.98776	0.992457	0.995884	0.997908	0.998851	0.999375	0.999702	0.999881	0.999963
2	3	0.921258	0.938898	0.952442	0.963147	0.971751	0.978728	0.984391	0.988693	0.992599	0.995403	0.997455	0.998689	0.999276	0.999605	0.99981	0.999923	0.999976
3	4	0.945987	0.958407	0.967794	0.975124	0.980964	0.985668	0.989472	0.992535	0.994973	0.996858	0.998245	0.999089	0.999495	0.999723	0.999866	0.999946	0.999983
4	5	0.961803	0.970648	0.977279	0.982433	0.986529	0.989827	0.992497	0.994654	0.996377	0.997719	0.998715	0.999328	0.999626	0.999794	0.9999	0.999959	0.999987
5	6	0.972237	0.978613	0.983385	0.987098	0.990057	0.99245	0.994398	0.995982	0.997258	0.99826	0.999011	0.99948	0.999709	0.999839	0.999922	0.999968	0.99999
6	7	0.978835	0.983615	0.987198	0.989997	0.992241	0.994067	0.995565	0.996794	0.997794	0.998587	0.999189	0.99957	0.999758	0.999866	0.999934	0.999973	0.999991
7	8	0.983176	0.986923	0.989735	0.991938	0.99371	0.99516	0.996358	0.997347	0.998158	0.998809	0.999308	0.999629	0.99979	0.999883	0.999942	0.999976	0.999992
8	9	0.986021	0.989103	0.991417	0.993232	0.994697	0.9959	0.996897	0.997725	0.998409	0.998861	0.999389	0.999669	0.999812	0.999894	0.999948	0.999978	0.999993
9	10	0.98801	0.99064	0.992614	0.994163	0.995414	0.996442	0.997297	0.998009	0.998598	0.999078	0.999452	0.9997	0.999828	0.999903	0.999952	0.99998	0.999993
10	11	0.989344	0.991673	0.993421	0.994793	0.995901	0.996813	0.997572	0.998205	0.998731	0.99916	0.999497	0.999723	0.999841	0.99991	0.999955	0.999981	0.999994
11	12	0.990051	0.992211	0.993835	0.995112	0.996145	0.996997	0.997706	0.998301	0.998794	0.999199	0.999518	0.999733	0.999846	0.999913	0.999956	0.999981	0.999994
12	13	0.990202	0.992312	0.993903	0.995156	0.996172	0.99701	0.997711	0.998299	0.99879	0.999193	0.999512	0.999728	0.999843	0.999911	0.999955	0.999981	0.999994
13	14	0.989831	0.991999	0.993637	0.994931	0.995983	0.996854	0.997584	0.998198	0.998713	0.999138	0.999476	0.999706	0.999829	0.999902	0.999951	0.999979	0.999993
14	15	0.989089	0.991384	0.993125	0.994505	0.995665	0.996565	0.997352	0.998017	0.998576	0.99904	0.999412	0.999667	0.999805	0.999888	0.999943	0.999975	0.999991
15	16	0.988175	0.990628	0.992495	0.993981	0.995197	0.996211	0.997068	0.997795	0.99841	0.998922	0.999335	0.999621	0.999777	0.999871	0.999934	0.999971	0.99999
16	17	0.987204	0.989827	0.99183	0.993429	0.994743	0.995841	0.996772	0.997565	0.998238	0.9988	0.999256	0.999574	0.999748	0.999854	0.999925	0.999967	0.999988
17	18	0.986103	0.988927	0.99109	0.992821	0.994246	0.995441	0.996455	0.997321	0.998057	0.998674	0.999176	0.999526	0.999719	0.999837	0.999916	0.999963	0.999987
18	19	0.984744	0.987829	0.990197	0.992095	0.993659	0.994973	0.996089	0.997042	0.997854	0.998535	0.999089	0.999476	0.999689	0.99982	0.999907	0.999959	0.999986
19	20	0.983138	0.986541	0.989155	0.991253	0.992984	0.994437	0.995674	0.996729	0.997628	0.998381	0.998994	0.999421	0.999657	0.999801	0.999897	0.999955	0.999984
20	21	0.981559	0.985273	0.98813	0.990424	0.992318	0.993909	0.995263	0.996419	0.997403	0.998229	0.9989	0.999367	0.999625	0.999783	0.999888	0.999951	0.999983
21	22	0.980326	0.984273	0.987314	0.989759	0.991779	0.993478	0.994924	0.996161	0.997214	0.998098	0.998818	0.99932	0.999597	0.999767	0.99988	0.999947	0.999981
22	23	0.97954	0.983621	0.986771	0.989307	0.991406	0.993173	0.99468	0.99597	0.997071	0.997997	0.998752	0.99928	0.999573	0.999753	0.999873	0.999944	0.99998
23	24	0.979114	0.983272	0.986466	0.989043	0.991178	0.992981	0.99452	0.99584	0.99697	0.997922	0.998701	0.999248	0.999554	0.999742	0.999867	0.999941	0.999979
24	25	0.978987	0.983115	0.986313	0.988897	0.991043	0.992859	0.994413	0.995748	0.996894	0.997862	0.998658	0.999221	0.999537	0.999732	0.999862	0.999939	0.999979

61	62	0.947524	0.952089	0.956181	0.959949	0.963507	0.966937	0.970309	0.973679	0.977108	0.98064	0.984327	0.988508	0.992641	0.995759	0.997825	0.999049	0.999668
62	63	0.944564	0.949239	0.953445	0.957332	0.961014	0.964577	0.968092	0.971617	0.975221	0.978951	0.982866	0.98736	0.991865	0.99529	0.997571	0.998931	0.999623
63	64	0.941022	0.945855	0.950221	0.954268	0.958114	0.961847	0.965541	0.969226	0.973076	0.977041	0.981226	0.986066	0.990971	0.994733	0.997259	0.99878	0.999563
64	65	0.93694	0.941976	0.946542	0.950786	0.954831	0.958767	0.962674	0.966619	0.97068	0.974916	0.979406	0.984625	0.989558	0.994087	0.996888	0.998595	0.999489
65	66	0.932501	0.937762	0.942545	0.947004	0.951265	0.955422	0.959557	0.963747	0.968073	0.972601	0.97742	0.983044	0.98835	0.993363	0.996467	0.998383	0.999401
66	67	0.927885	0.933365	0.938363	0.943035	0.94751	0.951889	0.956256	0.960694	0.96529	0.97012	0.975281	0.981331	0.987614	0.992571	0.996002	0.998146	0.999301
67	68	0.923114	0.928806	0.934006	0.938885	0.943572	0.948169	0.952769	0.957456	0.962328	0.967467	0.972981	0.979481	0.986288	0.991707	0.995493	0.997883	0.99919
68	69	0.918134	0.924022	0.929429	0.934514	0.939411	0.94423	0.949064	0.954007	0.959163	0.964622	0.970507	0.97748	0.984847	0.990762	0.994931	0.997592	0.999064
69	70	0.912896	0.918982	0.924591	0.929881	0.934991	0.940035	0.94511	0.950315	0.955764	0.961557	0.967829	0.975303	0.983269	0.98972	0.994307	0.997264	0.998921
70	71	0.907408	0.913686	0.919491	0.924984	0.930306	0.935574	0.940891	0.946362	0.95211	0.958246	0.964919	0.972921	0.981529	0.988561	0.993605	0.99689	0.998756
71	72	0.901712	0.908168	0.914161	0.919849	0.925375	0.930862	0.936416	0.942151	0.948198	0.954679	0.961763	0.970316	0.97961	0.987271	0.992814	0.996464	0.998564
72	73	0.895845	0.902464	0.908629	0.9145	0.92022	0.925917	0.931701	0.937694	0.944037	0.950865	0.958366	0.96749	0.977512	0.988548	0.991933	0.995583	0.998344
73	74	0.889805	0.89657	0.902896	0.908939	0.914844	0.920742	0.926751	0.932997	0.939365	0.946812	0.954738	0.964454	0.97524	0.984294	0.990962	0.995446	0.998094
74	75	0.883556	0.890453	0.896927	0.903132	0.909214	0.915308	0.921536	0.928033	0.934964	0.942494	0.950854	0.961184	0.972775	0.982539	0.989888	0.994846	0.997811
75	76	0.877057	0.884064	0.890669	0.897019	0.903262	0.909536	0.915972	0.922708	0.929225	0.937801	0.946597	0.957567	0.970026	0.980681	0.988669	0.994155	0.997481
76	77	0.870297	0.87738	0.884082	0.890548	0.896926	0.903355	0.909971	0.916922	0.924402	0.932605	0.941821	0.953461	0.966881	0.978478	0.987251	0.993344	0.997086
77	78	0.863305	0.870417	0.877176	0.883719	0.890193	0.89674	0.903501	0.910632	0.91834	0.926836	0.936446	0.948781	0.963271	0.975933	0.986560	0.992329	0.996617
78	79	0.856112	0.863202	0.869971	0.876547	0.883075	0.889698	0.896561	0.903829	0.911721	0.920469	0.930435	0.94349	0.959162	0.973022	0.983704	0.991286	0.996069
79	80+	0.848943	0.855913	0.8626	0.869119	0.875613	0.882222	0.889095	0.896403	0.904378	0.913271	0.923485	0.937261	0.954298	0.969583	0.981452	0.989905	0.995347
80+	80+	0.80625	0.81166	0.816915	0.822068	0.827219	0.83248	0.837974	0.843845	0.850303	0.857578	0.866077	0.878811	0.89673	0.914337	0.929523	0.942233	0.952521



Migración

**Gráfica 1: Migración neta y tendencia de la migración neta
Puerto Rico, 1946 a 2010**



Fuente:

Junta de Planificación

http://gis.jp.pr.gov/Externo_Econ/Reto%20Demogr%c3%a1fico/Suplemento%20de%20Migracion%20-%20rev.3-mar-2014.pdf



Migración por Método de Supervivencia

Population, 2005-2010 Time Period						
Calculating the Number of Expected 0-4 Year Olds						
Age Cohort	Observed Females	Age Cohort	Observed Females	Average Population	Five Year Fertility Rates	Projected Babies
2005	2005	2010	2010			Five Years
10-14	3,511	15-19	3,515	3,513	0.0090	32
15-19	3,635	20-24	3,085	3,360	0.2724	915
20-24	3,538	25-29	2,953	3,246	0.5063	1,643
25-29	3,447	30-34	3,303	3,375	0.4413	1,489
30-34	3,323	35-39	3,257	3,290	0.2921	961
35-39	3,383	40-44	3,444	3,414	0.0829	283
40-44	3,518	45-49	3,320	3,419	0.0171	59
45-49	3,341	50-54	3,191	3,266	0.0023	7
TOTALS	27,696		26,068	26,882		5,389
Sex Ratio				93.33		
				0-4 Year Old Survival Rate		Survivors
Males				0.99996		2,602
Females				0.99996		2,788

Resumen de Pasos:

1. Calcular la Población Esperada en el cohorte 0-4.
2. Copiar del Censo, la Población Esperada en el resto de los cohortes.
3. Calcular el Número Actual de la Población.
4. Restar el Número Actual menos la Población Esperada.

Females		NUMBER FEMALES	SURV RATES	EXPECTED SURVIVORS	ACTUAL NUMBER	NET MIGRATION	MIGRATION RATES
AGE	INTERVALS (t)	IN 2005	2005	2010	2010	2005-2010	2010
				0-4	2,788		
0-4			====>	5-9			
5-9			====>	10-14			
10-14			====>	15-19			
15-19			====>	20-24			
20-24			====>	25-29			
25-29			====>	30-34			
30-34			====>	35-39			
35-39			====>	40-44			
40-44			====>	45-49			
45-49			====>	50-54			
50-54			====>	55-59			
55-59			====>	60-64			
60-64			====>	65-69			
65-69			====>	70-74			
70-74			====>	75-79			
75-79			====>	80-84			
80-84			====>	85+			
85+			=====	==^			
TOTALS				52,441	50,025	-2,416	

5^{to} Ejercicio: Migración Neta

	NUMBER				EXPECTED	ACTUAL	NET	MIGRATION
AGE	MALES	SURV RATES			SURVIVORS	NUMBER	MIGRATION	RATES
INTERVALS (t)	IN 2000	2000			2005	2005	2000-2005	2000-2005
				0-4	2,777	3,182	405	14.60%
0-4	3,669	0.99996	====>	5-9	3,669	3,593	(76)	-2.07%
5-9	3,822	0.99998	====>	10-14	3,822	3,736	(86)	-2.25%
10-14	3,877	0.99997	====>	15-19	3,877	3,772	(105)	-2.71%
15-19	3,818	0.99994	====>	20-24	3,818			
20-24	3,891	0.99994	====>	25-29	3,891	3,386	(505)	-12.97%
25-29	3,641	0.99992	====>	30-34	3,641	3,250	(391)	-10.73%
30-34	3,543	0.99989	====>	35-39	3,543	3,180	(363)	-10.24%
35-39	3,325	0.99989	====>	40-44	3,325			
40-44	2,918	0.99986	====>	45-49	2,918	2,948	30	1.04%
45-49	2,753	0.99980	====>	50-54	2,752	2,731	(21)	-0.78%
50-54	2,868	0.99972	====>	55-59	2,867	2,768	(99)	-3.46%
55-59	2,499	0.99959	====>	60-64	2,498	2,384	(114)	-4.56%
60-64	2,206	0.99950	====>	65-69	2,205			
65-69	1,875	0.99942	====>	70-74	1,874	1,633	(241)	-12.86%
70-74	1,437	0.99933	====>	75-79	1,436	1,173	(263)	-18.32%
75-79	1,119	0.99928	====>	80-84	1,118	768	(350)	-31.32%
80-84	704	0.99935	====>	85+	1,080			
85+	574	0.65505	=====	==^				
TOTALS					51,109			

Recopilación, Codificación y Sistematización de Datos (2)

Age	Proporcion de Fallecidos nqx	Vivos al Comienzo lx	Muertes durante el intervalo dx	Proporcion de Vivos npx-l-x	cantidad en el intervalo de edad nlx	en el intervalo y subsecuente Tx	Esperanza de Vida ex
Under 1 year	0.001901141	100000	1	0.998098859	100000	199998	2.00
1 year	0.002394636	99999	1	0.997605364	99998	199995	2.00
2 years	0.003358925	99998	2	0.996641075	99997	199992	2.00
3 years	0.002683363	99996	2	0.997316637	99995	199989	2.00
4 years	0.001311189	99995	1	0.998668811	99994	199988	2.00
5 years	0.001346499	99994	1	0.998653501	99993	199986	2.00
6 years	0.000448029	99993	0	0.999551971	99993	199985	2.00
7 years	0.000610749	99993	0	0.999389251	99993	199985	2.00
8 years	0.000981162	99992	1	0.999018838	99992	199984	2.00
9 years	0.000348675	99992	0	0.999651325	99992	199983	2.00
10 years	0.000193498	99992	0	0.999806502	99991	199983	2.00
11 years	0.000193498	99991	0	0.999806502	99991	199982	2.00

Population, 2005-2010 Time Period Calculating the Number of Expected 0-4 Year Olds							
Age Cohort	Observed 2005		Observed 2010		Average Population	Five Year Fertility Rates	Projected Babies Five Years
	Females	Males	Females	Males			
10-14	3,511	3,515	3,513	0.0090	32		
15-19	3,635	3,085	3,360	0.2724	915		
20-24	3,538	2,953	3,246	0.5063	1,643		
25-29	3,447	3,303	3,375	0.4413	1,489		
30-34	3,323	3,257	3,290	0.2921	961		
35-39	3,383	3,444	3,414	0.0829	283		
40-44	3,518	3,320	3,419	0.0171	59		
45-49	3,341	3,191	3,266	0.0023	7		
TOTALS	27,696	26,068	26,882		5,389		

Sex Ratio 93.33

Males	0-4 Year Old Survival Rate	Survivors
0.99996	0.99996	2,602
0.99996	0.99996	2,788



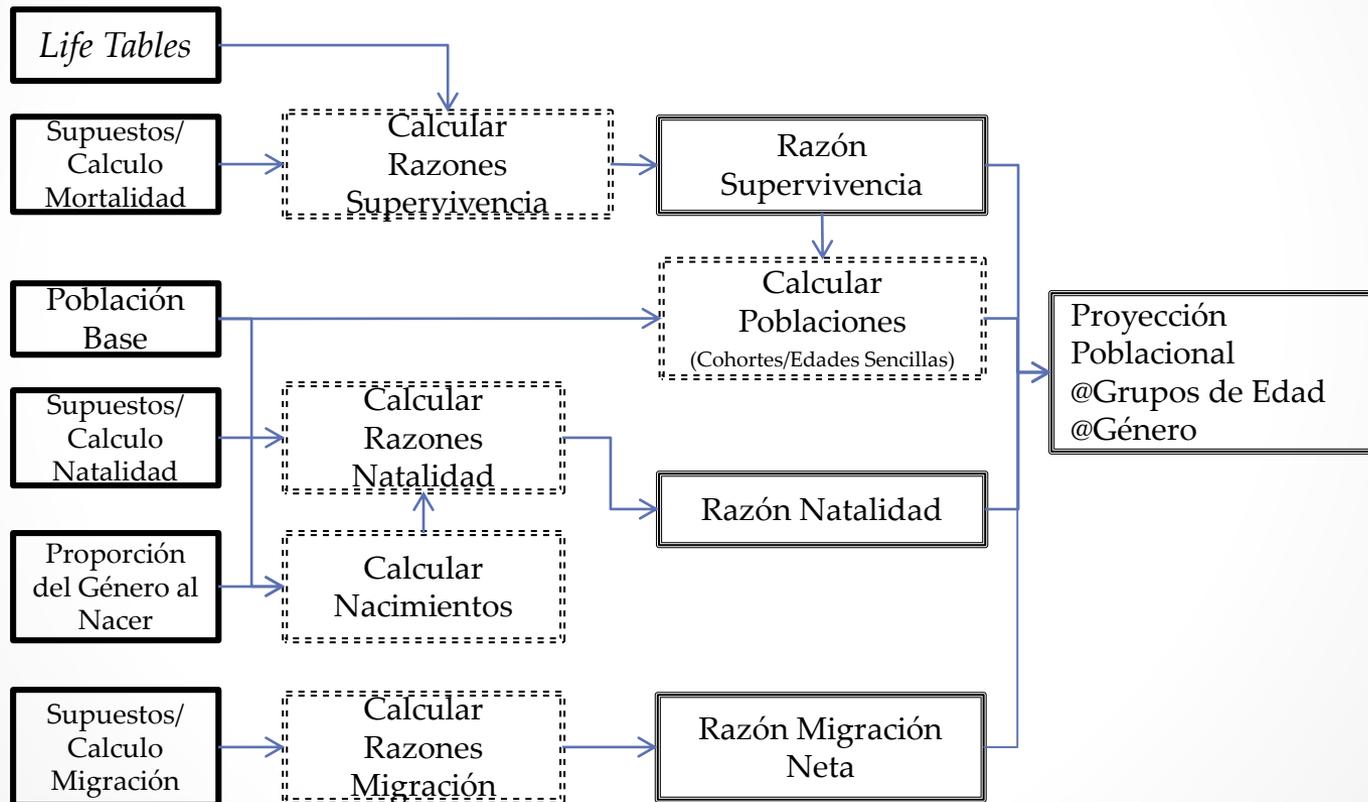
Age	Deaths 2000-2008	Average Deaths
0	8	1
1	10	1.3
2	14	2
3	12	2
4	6	1
5	6	1
6	2	0
7	3	0
8	5	1
9	2	0
10	1	0
11	1	0
12	4	1
13	2	1
14	4	1
15	4	1
16	5	1
17	8	1

Cohort Component Model Survival Rates for Population Subgroups 2000-2010							
Yellow Equals: Survival Rate Data Inputs from Other Worksheets							
PR: Survival Rates, 2000 and 2010							
Green Equals Adjustments to Survival Rates							
Survival Rates, 2000		Survival Rates, 2005		Survival Rates, 2010		Survival Rates, 2015	
Females	Males	Females	Males	Females	Males	Females	Males
0-4	0.99996	0.99957	0.99959	-0.00200	0.99959	0.00000	0.999
5-9	0.99998	0.99984	0.99978	-0.00200	0.99978	0.00000	0.999
10-14	0.99999	0.99972	0.99990	-0.00200	0.99991	0.00000	0.999
15-19	0.99998	0.99942	0.99981	-0.00200	0.99981	0.00000	0.999
20-24	0.99998	0.99937	0.99981	-0.00200	0.99981	0.00000	0.999
25-29	0.99998	0.99924	0.99982	-0.00200	0.99982	0.00000	0.999
30-34	0.99997	0.99893	0.99966	-0.00200	0.99966	0.00000	0.999
35-39	0.99995	0.99887	0.99951	-0.00200	0.99951	0.00000	0.999
40-44	0.99993	0.99855	0.99932	-0.00200	0.99932	0.00000	0.999
45-49	0.99989	0.99798	0.99881	-0.00200	0.99881	0.00000	0.999
50-54	0.99984	0.99715	0.99835	-0.00200	0.99835	0.00000	0.999
55-59	0.99975	0.99588	0.99751	-0.00200	0.99751	0.00000	0.999
60-64	0.99964	0.99497	0.99639	-0.00200	0.99639	0.00000	0.999
65-69	0.99957	0.99418	0.99568	-0.00200	0.99568	0.00000	0.999
70-74	0.99948	0.99338	0.99482	-0.00200	0.99482	0.00000	0.999
75-79	0.99930	0.99261	0.99304	-0.00200	0.99304	0.00000	0.999
80-84	0.99927	0.99348	0.99271	-0.00200	0.99271	0.00000	0.999
85+	0.65501	0.65501	0.65506	-0.00200	0.65506	0.00000	0.655



Proceso de Integración de Variables

Información Necesaria Resultados y Cálculos Preliminares Proyección





Algunos Resultados

...



Indice de Myers

MYERS Index			
Years	Males	Females	Total
1970	3.6	3.7	3.5
1980	1.8	1.8	1.8
1990	2.6	3.1	2.9
2000	1.0	0.9	1.0
2010	1.1	1.2	1.1

Range of I_M	Attraction to some digit...
0 to 5.0	low
5.1 to 15.0	medium
15.1 to 30.0	high
30.1 or more	very high



Indice de Whipple

WHIPPLE Index (23-62 years)

Years	Male	Female	Total
1970	109.6	107.4	108.5
1980	102.1	101.7	101.9
1990	106.0	105.1	105.5
2000	102.0	101.6	101.7
2010	102.0	102.0	102.0

Standard for Assessing Degree by Quality of Data using Whipple's Index.

	Quality of Data	Value of Whipple's Index
1-	Highly Accurate Data	Less than 105
2-	Fairly Accurate Data	105-109.9
3-	Approximate Data	110-124.9
4-	Rough Data	125-174.9
5-	Very Rough Data	175 and more

(Source: *Methods and Materials of Demography*, Shyrock and Siegel)



Comparación de Índice de Whipple

País	1970	1980	1990	2000	2010	Mean
Guatemala	163.9	164.9	130.6	127	-	146.6
República Dominicana	181	-	-	108	-	144.5
Bolivia	144.5	-	125.4	114.6	-	128.2
Colombia	140.2	147.7	118.9	103.5	-	127.6
México	148	133.4	125.2	116.7	114	127.5
Ecuador	-	-	132.5	112.1	-	122.3
Honduras	128.5	104.1	-	121.8	-	118.1
Perú	125.1	126.2	110.7	109.4	-	117.9
Costa Rica	120.6	-	-	109.1	-	114.9
Brasil	127.6	110.7	103.3	103.5	-	111.3
Paraguay	112.6	-	108.6	104.8	-	108.7
Panamá	118.1	-	109.3	103.2	103.7	108.6
Venezuela	116.9	101.6	106.4	102.5	-	106.9
Chile	123	103.2	100.3	99.5	-	106.5
Uruguay	105.4	106.2	103.3	106	101.8	104.5
Argentina	103.9	105.8	104.2	102.4	-	104.1
Puerto Rico	108.5	101.9	105.5	101.7	102.0	103.9

Standard for Assessing Degree by Quality of Data using Whipple's Index.

	Quality of Data	Value of Whipple's Index
1-	Highly Accurate Data	Less than 105
2-	Fairly Accurate Data	105-109.9
3-	Approximate Data	110-124.9
4-	Rough Data	125-174.9
5-	Very Rough Data	175 and more

(Source: *Methods and Materials of Demography*, Shyrock and Siegel)

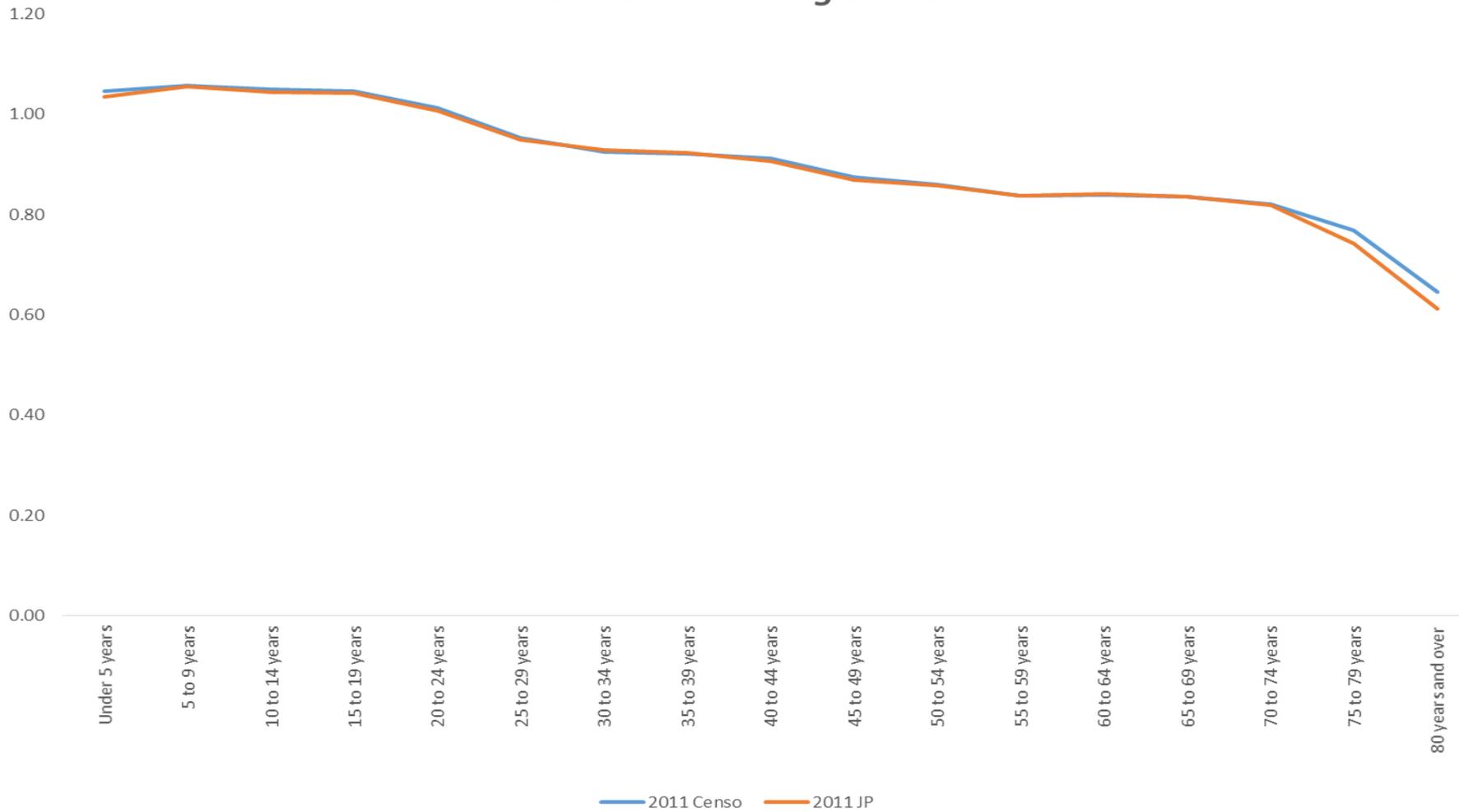


Porcentaje de Error

Puerto Rico Population Projections <i>Percentage Error Analysis</i>	
	Years
	2011
Census Projected Population	3686,580
Planning Board Projected Population	3685,165
Difference	(1,415)
Percentage Error	-0.04%



Masculinity Index Comparison Group of Age Projections: Puerto Rico 2011 *Census vs Planning Board*

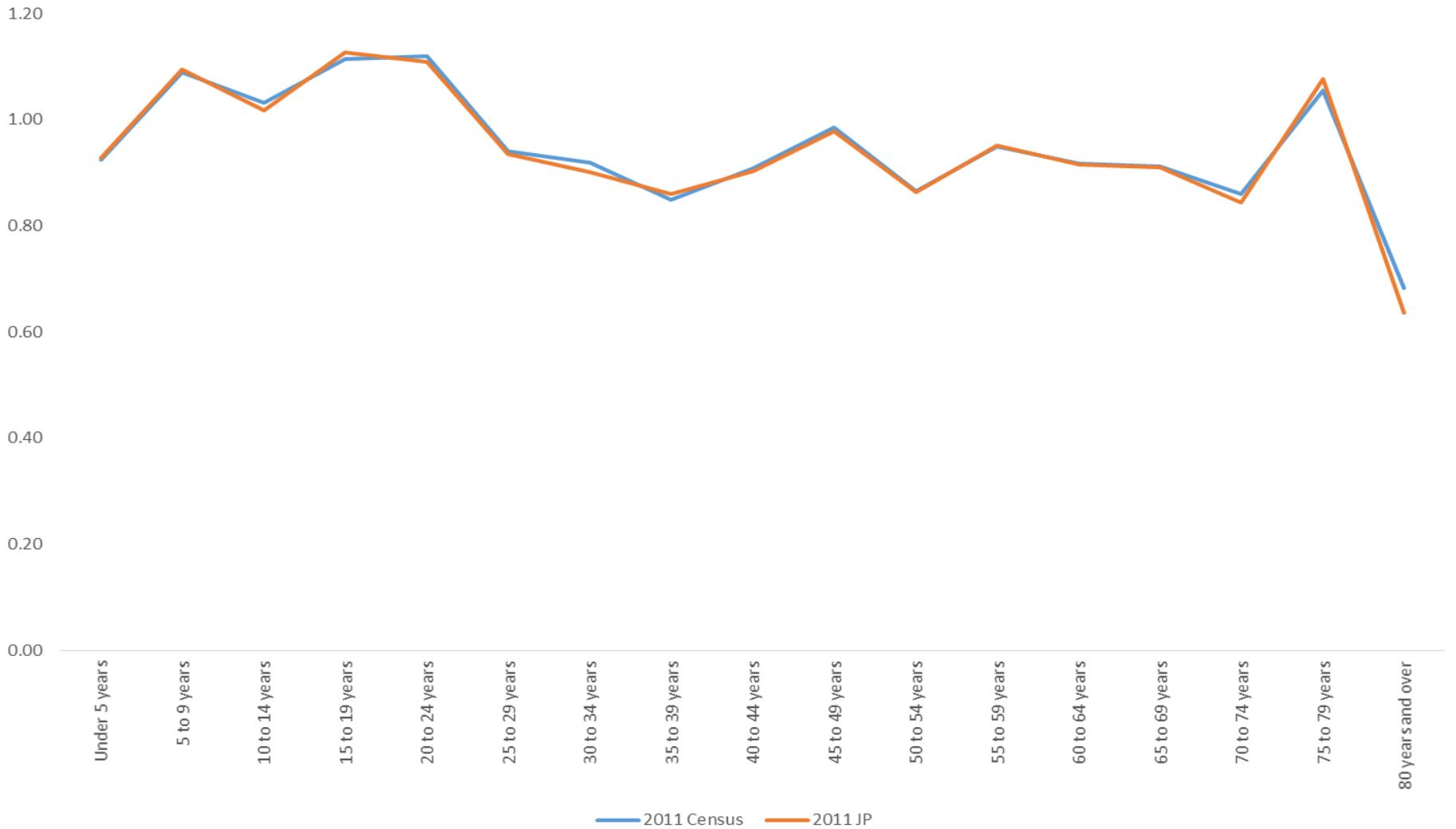




Masculinity Index Comparison

Group of Age Projections: Adjuntas 2011

Census vs Planning Board



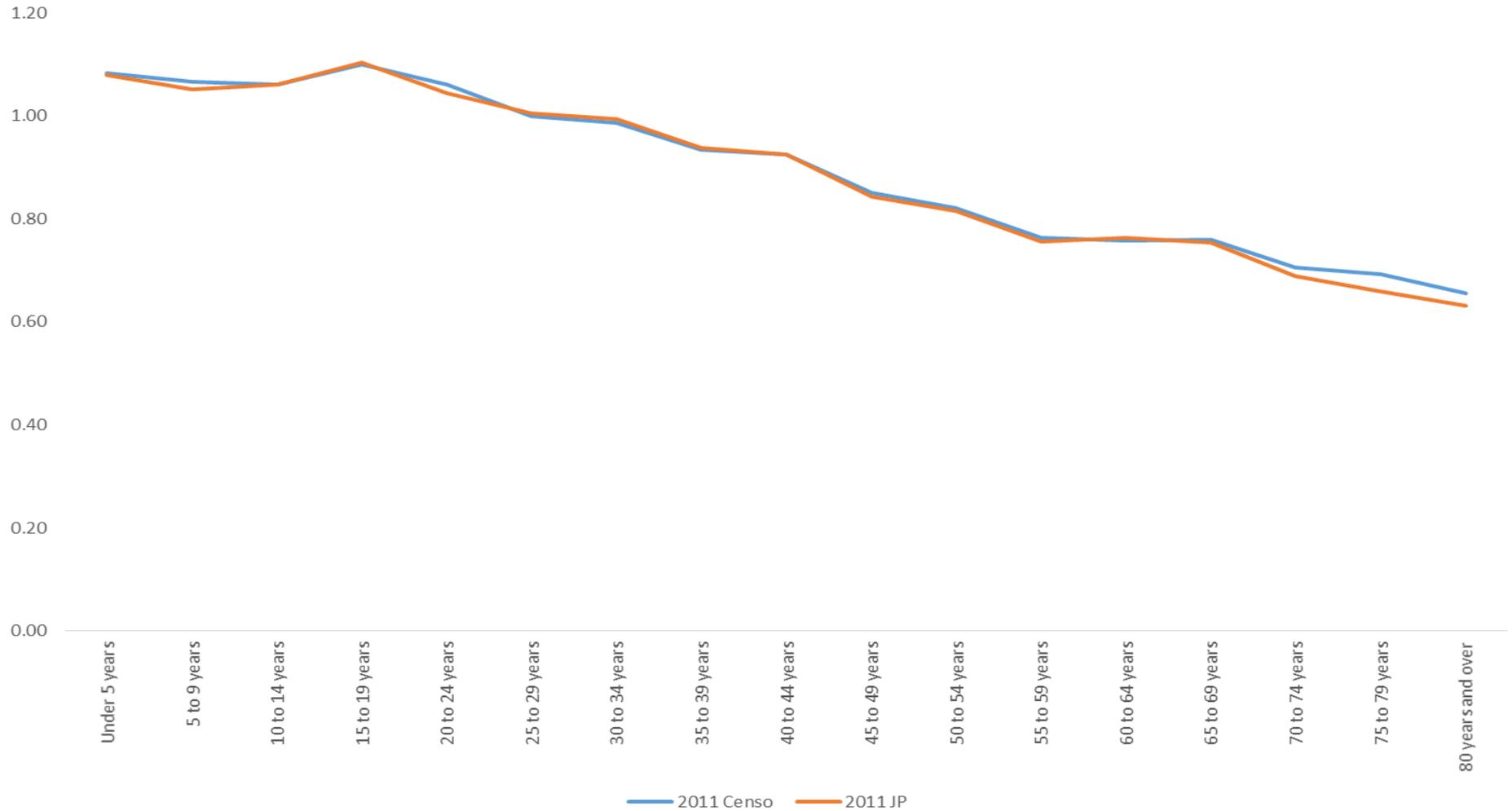
— 2011 Census — 2011 JP



Masculinity Index Comparison

Group of Age Projections: Bayamón 2011

Census vs Planning Board



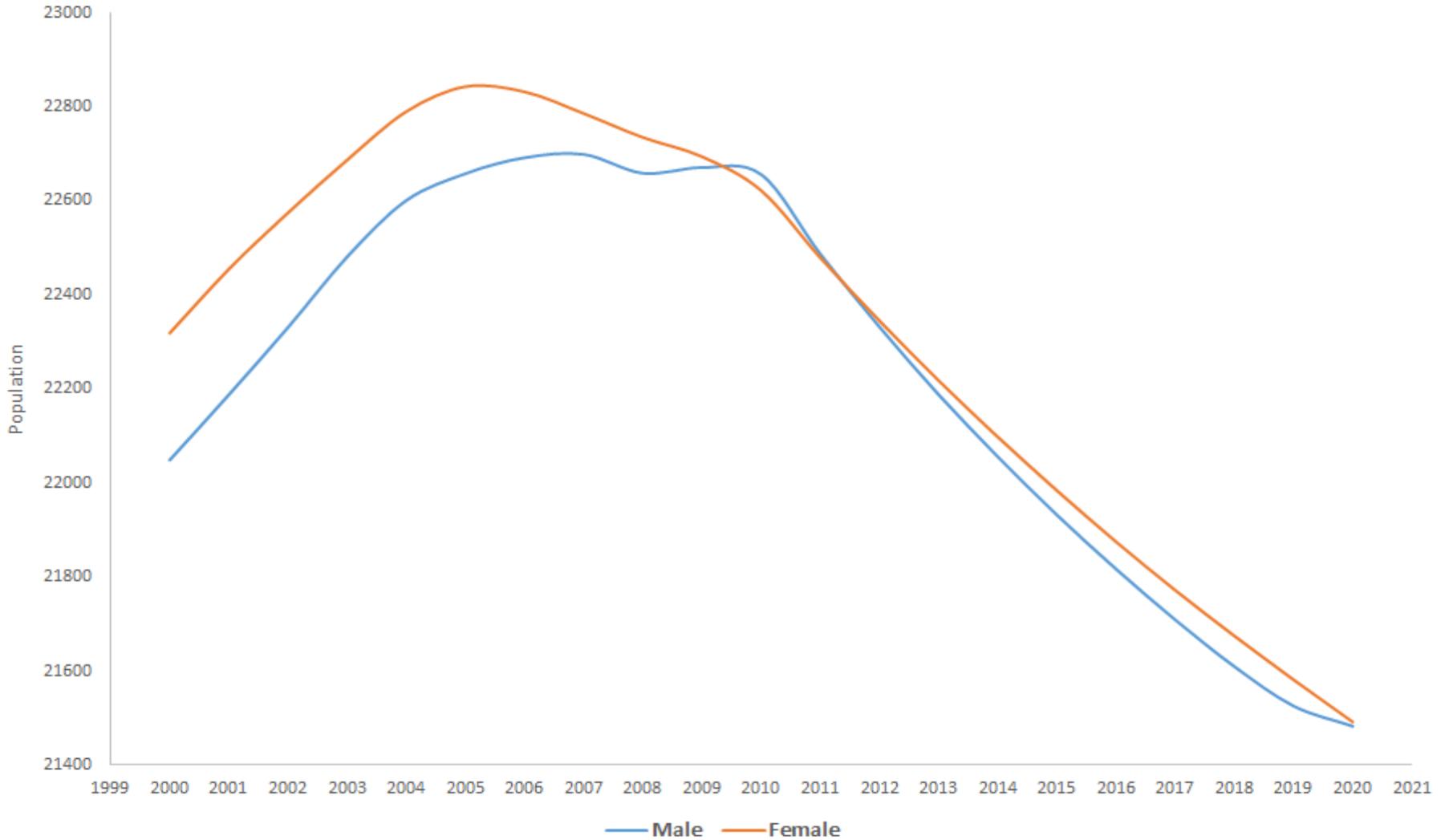


Puerto Rico Planning Board
Aibonito Population Projection
2000-2020



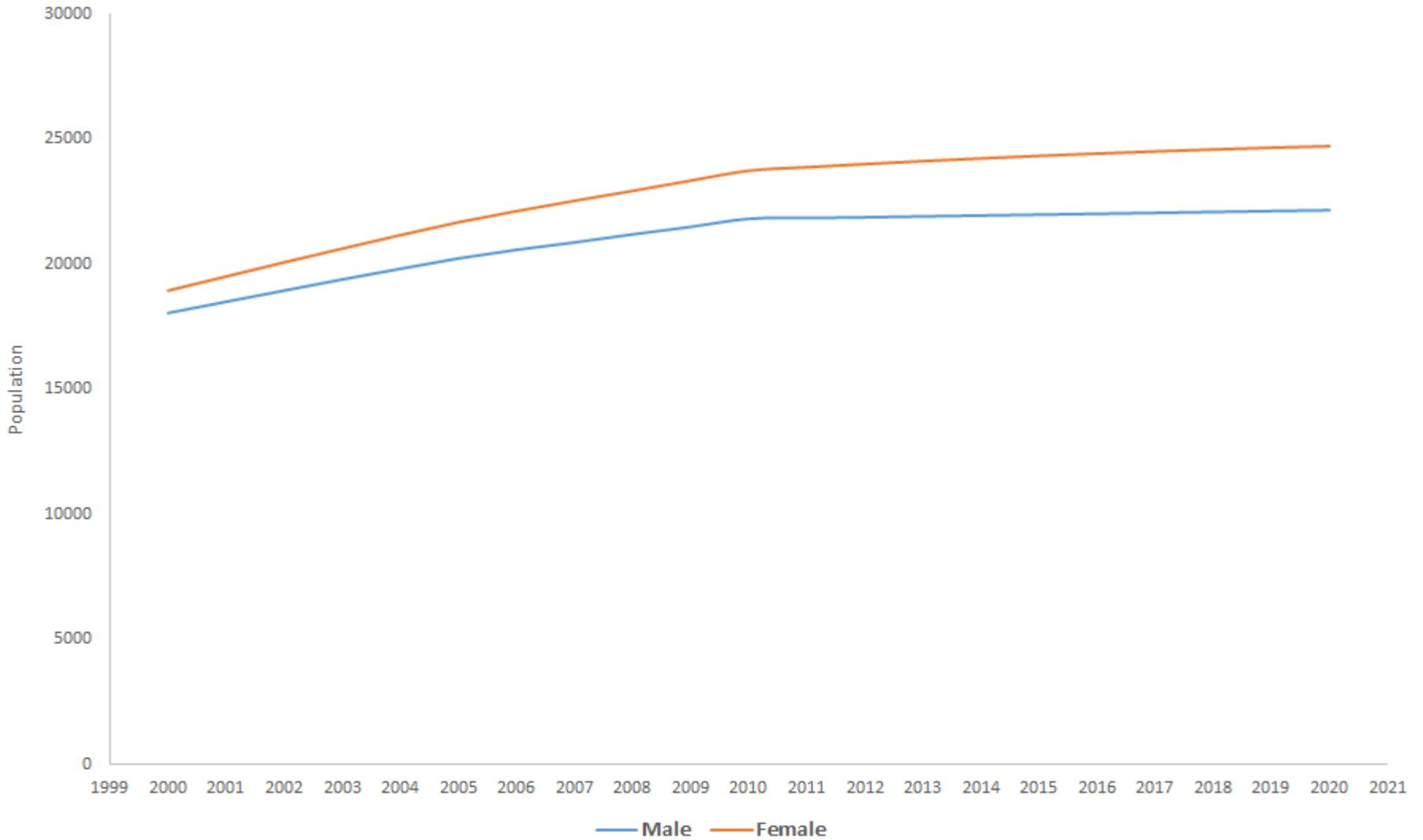


Puerto Rico Planning Board
Guayama Population Projection
2000-2020





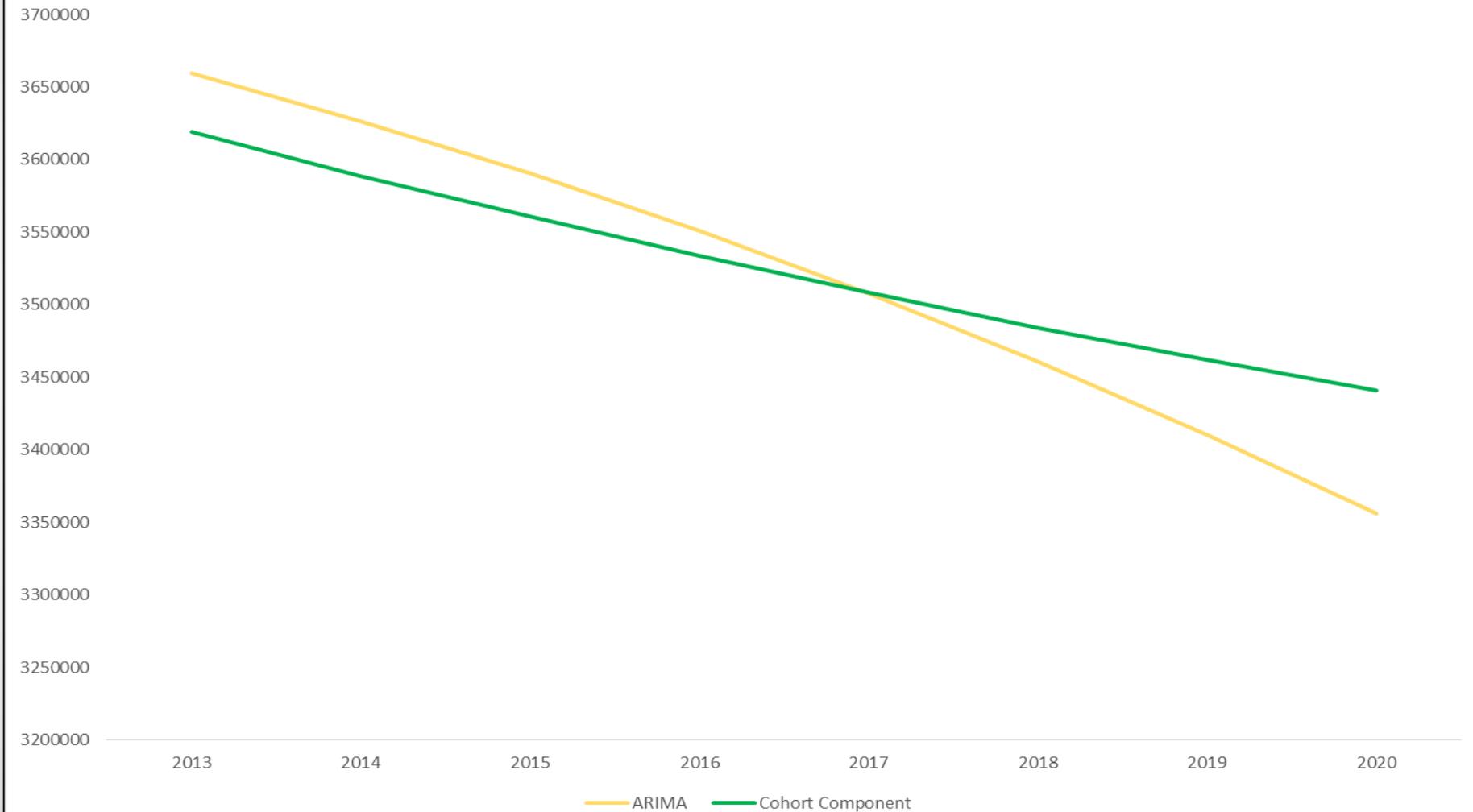
Puerto Rico Planning Board
Gurabo Population Projection
2000-2020





Population Projected Comparison 2013 - 2020

ARIMA vs Cohort Component





Limitaciones

- Estadísticas NO actualizadas NI disponibles
- Capacidad de la Computadora
- Acceso de privilegios de Cuentas



Preguntas/Sugerencias

...



“La **Suerte** es el resultado de que se te presente una oportunidad, cuando estés preparado intelectual y emocionalmente. Matemáticamente se representa como:
Suerte = Oportunidad + Preparación (intelectual, emocional)”

elsuperrepaso

...

GRACIAS!!!!!!

