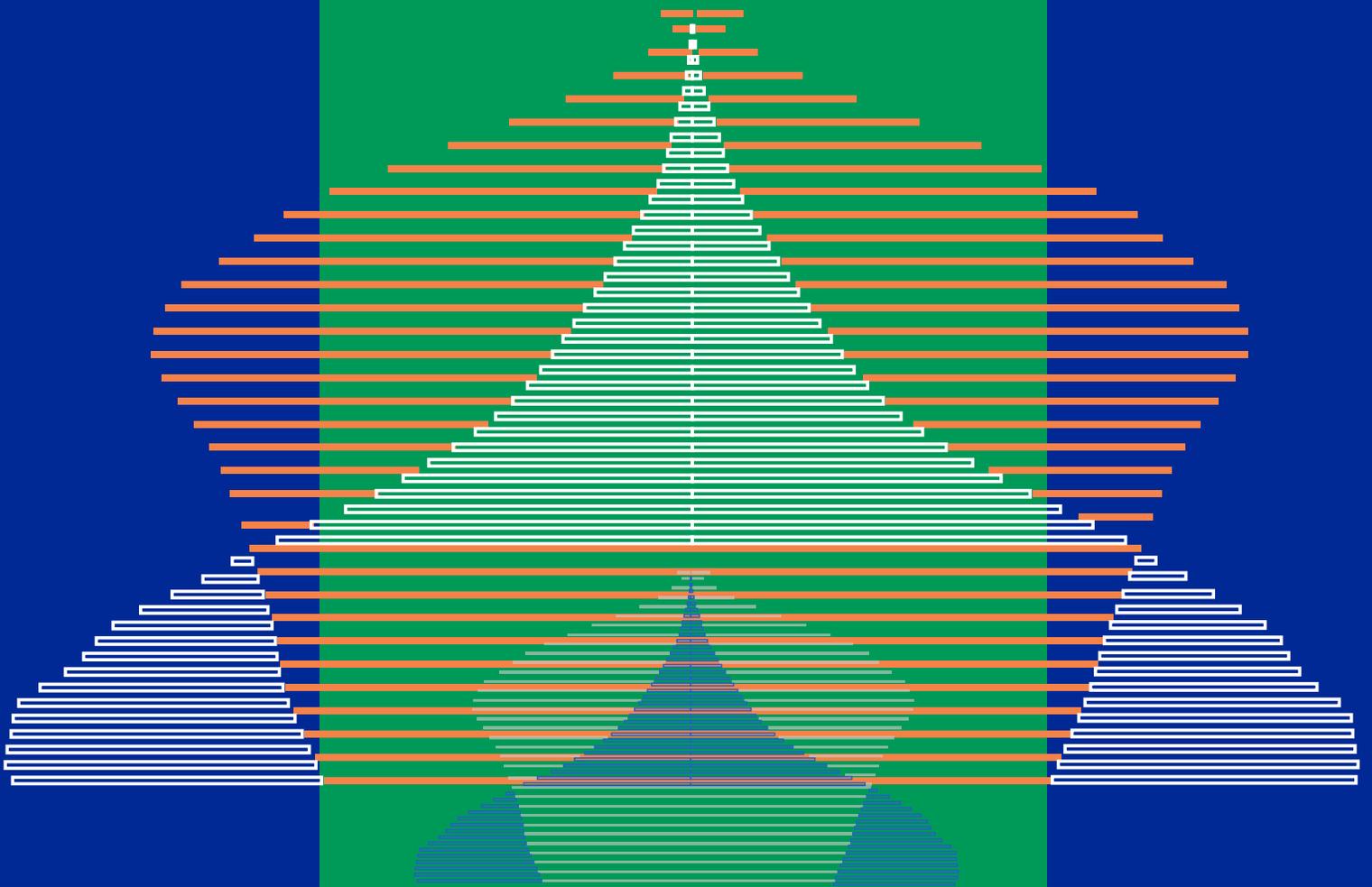


PROSPECTIVA  
DEMOGRÁFICA

# Proyecciones de la población de los Municipios 2010-2030



Nota Metodológica





## PROYECCIONES DE POBLACIÓN POR MUNICIPIO

### Antecedentes

Las proyecciones de población por municipio que ha elaborado el CONAPO en revisiones anteriores, han presentado información para todos los municipios del país por grandes grupos de edad (0-14, 15-64, 65 y más). En esta ocasión, para los municipios con una población estimada en 2010 inferior a los 2500 habitantes, las proyecciones se hicieron con este mismo desglose. Por su parte, para los municipios con una población en 2010 de 2500 habitantes o más, se elaboraron con un desglose mayor: 0-14, 15-29, 30-44, 45-64 y 65 años y más.

Se aplica el método de relación de cohortes, que requiere básicamente de una proyección por sexo y edad de la población por entidad federativa y la población de los municipios para dos momentos censales. Por supuesto, se utilizan las proyecciones de población por edad, sexo y entidad federativa que presentó la Secretaría General del CONAPO el 28 de noviembre de 2012 y elaboradas en un Grupo de Trabajo Interinstitucional con la participación de INEGI, SEP, SEDESOL, SSA y STPS. En cuanto a la población municipal, se parte de los resultados del Censo de Población y Vivienda 2005 y del Censo de Población y Vivienda 2010.

De la proyección por entidad federativa, se derivan proporciones de cambio por edad. Se calculan dividiendo la población de la entidad de una cohorte en el momento  $t+1$ , entre la población de esa misma cohorte en el momento  $t$ . Estas proporciones reflejan el efecto de la mortalidad y de la migración en la cohorte a nivel de toda la entidad federativa.

También se requiere de diferenciales de crecimiento, estos diferenciales indican la relación que existe en el efecto combinado de la mortalidad y la migración para la misma cohorte a nivel entidad federativa con el correspondiente a nivel municipal.



Finalmente se requiere de un indicador de la diferencia entre la fecundidad de la entidad federativa y la del municipio. Los autores proponen calcular este indicador a partir de la relación niños mujeres.

Se calculan con las poblaciones de base y se pueden mantener constantes en el tiempo o hacer algún supuesto de su evolución. En este caso, se asumió que los diferenciales de crecimiento al interior de cada entidad federativa disminuyen con una función exponencial.

### **Población base**

El procedimiento, requiere de la población estimada en al menos dos momentos. Se estima la población de 2005 y 2010 bajo el siguiente procedimiento:

1. Suavizamiento de la población censada con el algoritmo de Gray.
2. Prorrato de la población de edad no especificada, incluyendo la estimación en las viviendas sin información de ocupantes. De esta manera, se ajusta el tamaño de la población, considerando la incidencia en cada municipio de este tipo de viviendas.
3. Ajuste por prorrato de la población de cada edad al total estimada para el estado al 1 de julio del respectivo año. Esto es equivalente a suponer que la omisión censal estimada es la misma para todos los municipios dentro de cada entidad federativa

La población así estimada para 2010 es la población base y conjuntamente con la estimación de 2005 permite estimar los parámetros necesarios para la aplicación del modelo.

No obstante, algunos municipios presentan crecimientos extraordinarios entre 2005 y 2010, destaca el caso de General Suazua en Nuevo León, que pasó de 6 mil 985 habitantes en el Conteo 2005 a 55 mil 213 en el 2010. Ritmos tan elevados de crecimiento no se pueden mantener en la proyección. En consecuencia, en todos los municipios en los cuales la tasa de crecimiento de las poblaciones ajustadas en 2005 y 2010 presentaban una tasa mayor al 10% anual, se ajustaron las relaciones cohorte para que la tasa inicial de crecimiento fuera del 10%.



## **El método de relación de cohortes**

Básicamente, este procedimiento, aplica la variación en el volumen de la población de una edad por entidad federativa, ajustada por el diferencial de crecimiento municipio-entidad a la población municipal.

El método está diseñado para trabajar por grupos quinquenales y proyectar la población cada cinco años. Sin embargo, CONAPO presenta estimaciones anuales. Hay dos opciones:

1. Aplicar el método tal cual y posteriormente estimar la población para los años intermedios
2. Adecuar el método para aplicarlo por edades desplegadas.

Se decidió adecuar el método para aplicarlo por edad desplegada para posteriormente agrupar los resultados por edad.

Este diferencial de crecimiento, se adoptó para el periodo 2010-2011 y se supuso que se reducirá a la mitad para el año 2030 de manera lineal.

## **Limitaciones en la información**

Entre 2005 y 2010, se crearon dos municipios: San Ignacio Cerro Gordo en Jalisco y Tulum en Quintana Roo. En consecuencia, se requiere reconstruir para 2005 la población de estos dos municipios.

Adicionalmente, con posterioridad al censo de 2010, se creó el municipio de Bacalar en Quintana Roo. Aquí la alternativa es no considerar a este municipio en las proyecciones o bien reconstruir su población para 2005 y 2010. Se optó por reconstruir la población de este municipio para 2005 y 2010 a partir de la información por localidad.

En el Anexo 1 se presenta un resumen del procedimiento aplicado para reconstruir estas poblaciones.



## INSUMOS:

De las proyecciones por entidad federativa:

1. Población proyectada por edad, sexo y año
2. Tasas de fecundidad por edad y año

De censos y conteos:

1. Población censada por municipio, edad y sexo en 2005 y 2010, incluyendo la estimación en viviendas sin información de ocupantes

## PROCEDIMIENTO:

### I. PREPARACIÓN DE INSUMOS

1. Suavizamiento por Gray de la población municipal censada con edad declarada
2. Prorrato por edad de la población de edad no especificada y de la población imputada en las viviendas sin información de ocupantes
3. Ajuste de la población calculada en (2) a la población estimada para la entidad por edad. (Ajuste de la suma de las poblaciones municipales de cada edad al total en la entidad estimada al 1 de julio de 2005 y 2010).
4. Cálculo de las relaciones por cohorte para la entidad federativa, por edad, sexo y año de la proyección

$${}^eRC_x^t = \frac{{}^eP_{x+1}^{t+1}}{{}^eP_x^t}$$

5. Cálculo de los índices de crecimiento diferencial por edad, sexo y municipio. Se incluye la relación al nacimiento

$${}^mCD_{x+2} = \left( \frac{{}^mP_{x+5}^{2010}}{{}^mP_x^{2005}} \right)^{0.2} \div \left( \frac{{}^eP_{x+5}^{2010}}{{}^eP_x^{2005}} \right)^{0.2}$$



6. Cálculo de las relaciones de cohorte por municipio por edad, sexo y municipio

$${}^mRC_x^t = {}^mCD_x \cdot {}^eRC_x^t$$

7. Cálculo del índice de diferencial de la fecundidad

$${}^mDF = RNM^m / RNM^e$$

Se usó la relación entre los niños de 5 a 9 años y las mujeres de 20 a 34

8. Estimación de las tasas de fecundidad por municipio

$${}^mf_{x,x+5}^t = {}^mDF \cdot {}^ef_{x,x+5}^t$$

## II. PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN

1. Aplicación de las relaciones de cohorte del municipio a la población del año t para obtener la estimación preliminar de la población del año t+1. Con esto se obtiene la población proyectada del año t al año t+1.

$${}^mPP_{x+1}^{t+1} = {}^mP_x^t \cdot {}^mRC_x^t$$

2. Ajuste de las poblaciones por edad al total de la entidad

$${}^mP_x^{t+1} = {}^mPP_x^{t+1} \cdot \frac{{}^eP_x^{t+1}}{\sum {}^mPP_x^{t+1}}$$



3. Cálculo preliminar de los nacimientos

$${}^mBP^t = 0.5 \cdot {}^mDF \left[ \sum_{15}^{44} {}^e f_{x,x+4}^t {}^mPF_{x,x+4}^t + \sum_{15}^{44} {}^e f_{x,x+4}^{t+1} {}^mPF_{x,x+4}^{t+1} \right]$$

4. Ajuste de los nacimientos por sexo al total de la entidad

$${}^mB_x^{t+1} = {}^mBP_x^{t+1} \cdot \frac{{}^e B_x^{t+1}}{\sum {}^mBP_x^{t+1}}$$

5. Separación de los nacimientos por sexo:

$${}^mBM^t = \frac{105}{205} \cdot {}^mB^t$$

$${}^mBF^t = \frac{100}{205} \cdot {}^mB^t$$

6. Proyección de la población de 0 años

$${}^mPP_0^{t+1} = {}^mBS^t \cdot {}^mRC_0^t$$

7. Ajuste de las poblaciones de cero años al total de la entidad

$${}^mP_0^{t+1} = {}^mPP_0^{t+1} \cdot \frac{{}^e P_0^{t+1}}{\sum {}^mPP_0^{t+1}}$$



## ANEXO

### RECONSTRUCCIÓN DE LAS POBLACIONES DE SAN IGNACIO CERRO GORDO EN JALISCO Y TULUM EN QUINTANA ROO PARA 2005 Y DE BACALAR EN QUINTANA ROO PARA 2005 Y 2010

La fuente de información utilizada en la reconstrucción de la población de los municipios creados después de 2005 son:

- Catálogo de entidades, municipios y localidades; publicado por el INEGI en mayo de 2012, Integración Territorial del II Censo de Población y Vivienda, 2005.
- Integración Territorial del Censo de Población y Vivienda 2010.
- Base de datos del II Censo de Población y Vivienda, 2005.
- Base de datos de la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010.

Tanto en el catálogo de localidades como en la integración territorial, se encuentra la ubicación geográfica y la población total, de cada una de las localidades que conforman los Estados Unidos Mexicanos. Ubicación geográfica significa: entidad federativa, municipio, código de localidad, latitud, longitud y altitud de la localidad. En el catálogo se incluye también la información de Bacalar, el municipio creado después del Censo de Población y Vivienda 2010.

Los tres municipios de nueva creación se forman a partir de localidades de un municipio del cual se han escindido; San Ignacio Cerro se desprende de Arandas, Tulum se desprende de Solidaridad y Bacalar se desprende de Othón P. Blanco.

Las localidades del nuevo municipio cambian de código pero no de latitud y longitud, así que con técnicas cartográficas resulta sencillo conocer que código de localidad tenían antes de la escisión; el nombre de la localidad únicamente se usa para verificar que el empate ha sido exitoso. Cabe aclarar que no todas las localidades logran el empate; unas por ser de reciente creación y otras porque han desaparecido o se han fusionado a otra localidad.



En la base de datos del II Censo de Población y Vivienda 2005 se sustituyen los códigos de los nuevos municipios, con lo cual se logra una base de datos actualizada; es decir una base de datos con la cual es posible realizar cruces de población por sexo y edad a nivel municipal, en la cual ya aparezca la información de los nuevos municipios.

Para el municipio de Bacalar en 2010 sólo se cuenta con la población total por sexo y edad publicada en el catálogo de localidades, para estimar la edad se utiliza la distribución observada para el mismo municipio en 2005.