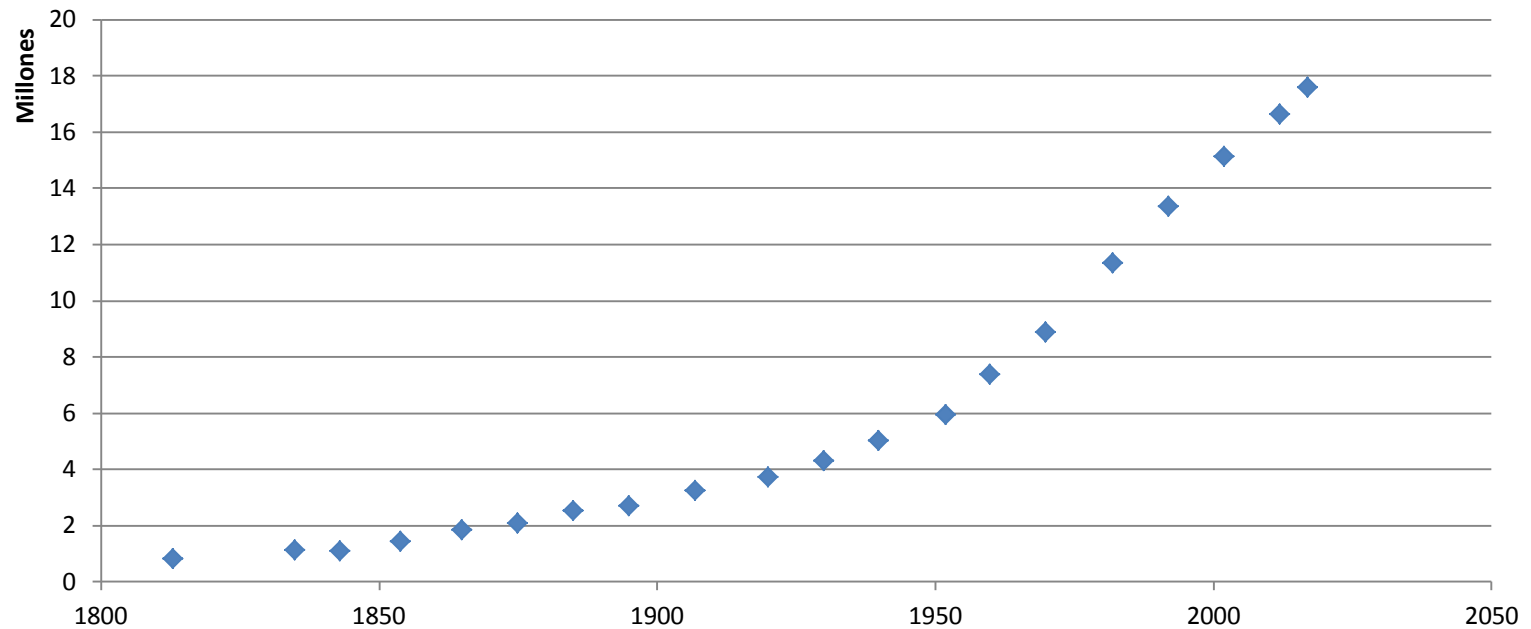


## Los “polinomios de la Patria”

Censos				
Año	Fecha	Nombre oficial	Población nacional de hecho	Población nacional de derecho
1813	1813	Censo de Población	823685	
1835	1834-1835	I Censo General de la Población de Chile	1103036	
1843	1 de octubre	II Censo General de la Población de Chile	1083701	
1854	19 de abril	III Censo General de la Población de Chile	1439120	
1865	19 de abril	IV Censo General de la Población de Chile	1819223	
1875	19 de abril	V Censo General de la Población de Chile	2075971	
1885	26 de noviembre	VI Censo General de la Población de Chile	2507005	
1895	28 de noviembre	VII Censo General de la Población de Chile	2695625	
1907	28 de noviembre	VIII Censo General de la República de Chile	3231022	
1920	15 de noviembre	IX Censo de Población de la República de Chile	3720235	
1930	30 de noviembre	X Censo Nacional de Población	4287445	
1940	28 de noviembre	XI Censo Nacional de Población	5023539	
1952	24 de abril	XII Censo General de la Población y I de Vivienda	5932995	
1960	29 de noviembre	XIII Censo Nacional de Población y II de Vivienda	7374115	
1970	22 de abril	XIV Censo Nacional de Población y III de Vivienda	8884768	
1982	21 de abril	XV Censo Nacional de Población y IV de Vivienda	11329736	11323160
1992	22 de abril	XVI Censo Nacional de Población y V de Vivienda	13348401	13265563
2002	24 de abril	XVII Censo Nacional de Población y VI de Vivienda	15116435	15051136
2012	9 de abril-15 de julio	XVIII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda	16634603	
2017	19 de abril	XIX Censo Nacional de Población y VIII de Vivienda	17574003	

# Los “polinomios de la Patria”

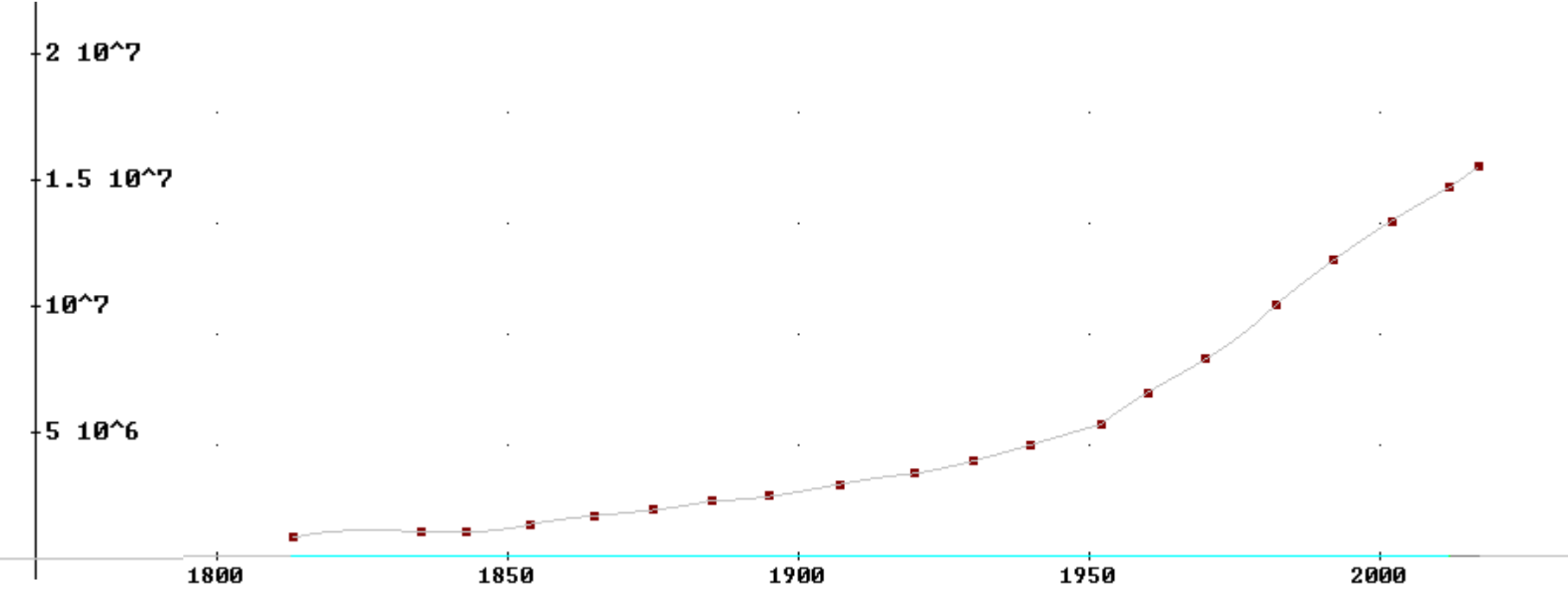
## Censos poblaciones de Chile



Recomendamos la lectura de la historia del INE:

<http://www.ine.cl/institucional/nuestra-instituci%C3%B3n/Historia>

Una combinación de polinomios cúbicos segmentados (los polinomios de la patria) para poder interpolar en cualquier año entre 1813 y 2017.

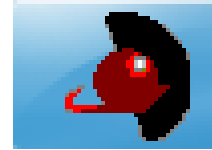




# Metodología



De Excel a Derive



	A	B
1	1813	823685
2	1835	1103036
3	1843	1083701
4	1854	1439120
5	1865	1819223
6	1875	2075971
7	1885	2507005
8	1895	2695625
9	1907	3231022
10	1920	3720235
11	1930	4287445
12	1940	5023539
13	1952	5932995
14	1960	7374115
15	1970	8884768
16	1982	11329736
17	1992	13348401
18	2002	15116435
19	2012	16634603
20	2017	17574003
21		

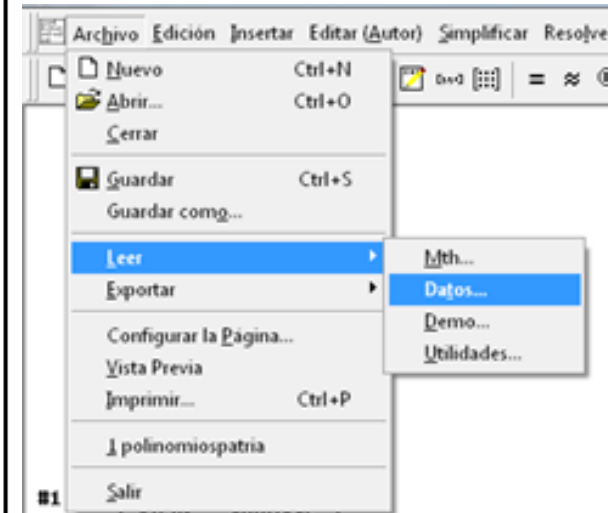


#1 :

```

1813 823685
1835 1103036
1843 1083701
1854 1439120
1865 1819223
1875 2075971
1885 2507005
1895 2695625
1907 3231022
1920 3720235
1930 4287445
1940 5023539
1952 5932995
1960 7374115
1970 8884768
1982 11329736
1992 13348401
2002 15116435
2012 16634603
2017 17574003

```



Nombre de archivo: censoschilenos

Tipo: Texto (delimitado por tabulaciones)

# Metodología



#1 :

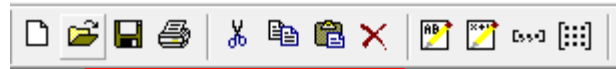
1813	823685
1835	1103036
1843	1083701
1854	1439120
1865	1819223
1875	2075971
1885	2507005
1895	2695625
1907	3231022
1920	3720235
1930	4287445
1940	5023539
1952	5932995
1960	7374115
1970	8884768
1982	11329736
1992	13348401
2002	15116435
2012	16634603
2017	17574003

```
p(i,j):=element(#1,i,j)
```

Esta codificación guarda cada elemento de la matriz en  $p(i, j)$ , es decir guarda en memoria el valor que se encuentra en la fila  $i$  (de 1 a 20, veinte filas) y en la columna  $j$  (de 1 a 2, dos columnas))

Y puesto que los mejores polinomios de interpolación son los polinomios cúbicos, debemos ir entregando la matriz de información de dimesni3n 4 x 2

# Metodología



1813	823685
1835	1103036
1843	1083701
1854	1439120
1865	1819223
1875	2075971
1885	2507005
1895	2695625
1907	3231022
1920	3720235
1930	4287445
1940	5023539
1952	5932995
1960	7374115
1970	8884768
1982	11329736
1992	13348401
2002	15116435
2012	16634603
2017	17574003

#1:

`VECTOR(VECTOR(p(i, j), j, 1, 2), i, 1, 4)`

Esta instrucción produce la siguiente submatriz

1813	$8.23685 \cdot 10^5$
1835	$1.103036 \cdot 10^6$
1843	$1.083701 \cdot 10^6$
1854	$1.43912 \cdot 10^6$

Observe que son las primeras cuatro filas

## Metodología: primer polinomio cúbico

$\text{FIT}([x, a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d], \text{VECTOR}(\text{VECTOR}(p(i, j), j, 1, 2), i, 1, 4)) \cdot \text{CHI}(p(1, 1), x, p(4, 1), 1, 0)$

Aquí está indicando los parámetros del polinomio cúbico, con variable en x

$$\begin{bmatrix} 1813 & 8.23685 \cdot 10^5 \\ 1835 & 1.103036 \cdot 10^6 \\ 1843 & 1.083701 \cdot 10^6 \\ 1854 & 1.43912 \cdot 10^6 \end{bmatrix}$$

Aquí se están entregando los datos que se van a ajustar en forma exacta, donde en la primer columna están los valores de "x", y en la segunda columna los valores del polinomio cúbico evaluado en x.

Esta codificación, significa que entre los valores extremos p(1,1) y p(4,1) se asigna el valor de 1, pero si x = p(1,1) entonces toma el valor 1, y si x = p(4,1) entonces toma el valor 0.

$$(56.86816868 \cdot x^3 - 3.127669358 \cdot 10^5 \cdot x^2 + 5.733825015 \cdot 10^8 \cdot x - 3.503794736 \cdot 10^{11}) \cdot \text{CHI}(1813, x, 1854, 1, 0)$$

$$\text{primera}(x) := (56.86816868 \cdot x^3 - 3.127669358 \cdot 10^5 \cdot x^2 + 5.733825015 \cdot 10^8 \cdot x - 3.503794736 \cdot 10^{11}) \cdot \text{CHI}(1813, x, 1854, 1, 0)$$

Y este es el polinomio resultante para interpolar entre los años 1813, 1835, 1843 y 1854. Nota: este polinomio evaluado en 1813 toma el valor de 823685, y al evaluarlo en 1854 da el valor de 0. El siguiente polinomio se encargará de dar el valor exacto. Se recomienda asignarle un nombre

# Metodología: segundo polinomio cúbico

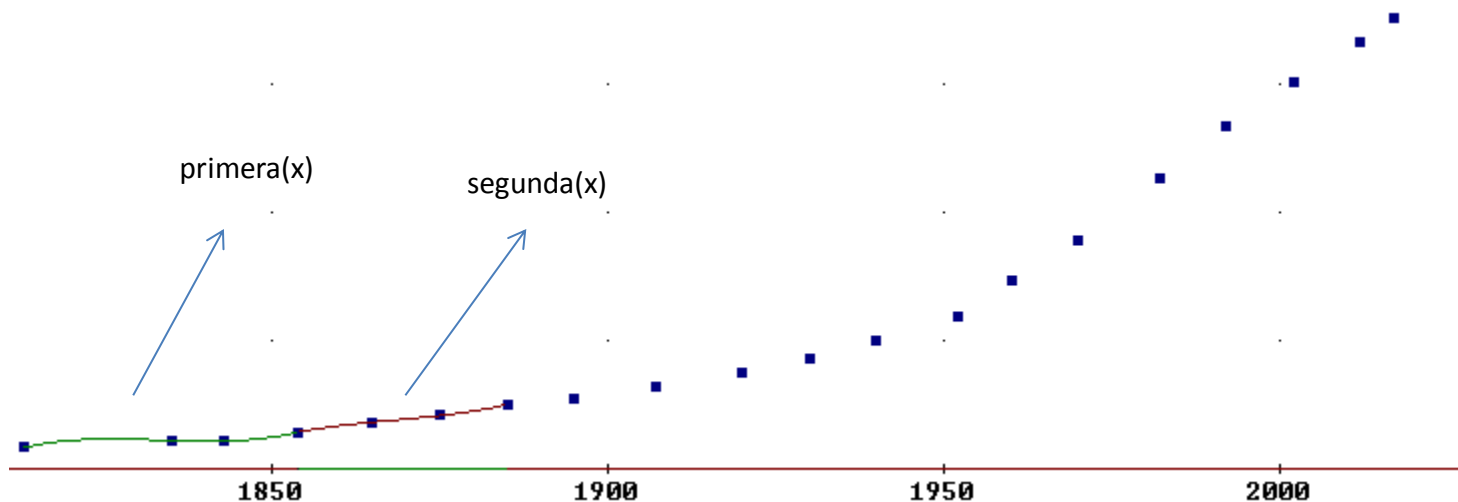
1813	823685
1835	1103036
1843	1003701
1854	1439120
1865	1819223
1875	2075971
1885	2507005
1895	2695625
1907	3231022

VECTOR(VECTOR(p(i, j), j, 1, 2), i, 4, 7)

1854	$1.43912 \cdot 10^6$
1865	$1.819223 \cdot 10^6$
1875	$2.075971 \cdot 10^6$
1885	$2.507005 \cdot 10^6$

FIT([x, a·x<sup>3</sup> + b·x<sup>2</sup> + c·x + d], VECTOR(VECTOR(p(i, j), j, 1, 2), i, 4, 7))·CHI(p(4, 1), x, p(7, 1), 1, 0)

segunda(x) := (41.75122608 · x<sup>3</sup> - 2.339792167 · 10<sup>5</sup> · x<sup>2</sup> + 4.371073141 · 10<sup>8</sup> · x - 2.722065557 · 10<sup>11</sup>) · CHI(1854, x, 1885, 1, 0)





# Metodología: los polinomios de la patria

$\text{FIT}(x, a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d), \text{VECTOR}(\text{VECTOR}(p(i, j), j, 1, 2), i, 1, 4)) \cdot \text{CHI}(p(1, 1), x, p(4, 1), 1, 0)$   
 $\text{FIT}(x, a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d), \text{VECTOR}(\text{VECTOR}(p(i, j), j, 1, 2), i, 4, 7)) \cdot \text{CHI}(p(4, 1), x, p(7, 1), 1, 0)$   
 $\text{FIT}(x, a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d), \text{VECTOR}(\text{VECTOR}(p(i, j), j, 1, 2), i, 7, 10)) \cdot \text{CHI}(p(7, 1), x, p(10, 1), 1, 0)$   
 $\text{FIT}(x, a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d), \text{VECTOR}(\text{VECTOR}(p(i, j), j, 1, 2), i, 10, 13)) \cdot \text{CHI}(p(10, 1), x, p(13, 1), 1, 0)$   
 $\text{FIT}(x, a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d), \text{VECTOR}(\text{VECTOR}(p(i, j), j, 1, 2), i, 13, 16)) \cdot \text{CHI}(p(13, 1), x, p(16, 1), 1, 0)$   
 $\text{FIT}(x, a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d), \text{VECTOR}(\text{VECTOR}(p(i, j), j, 1, 2), i, 16, 19)) \cdot \text{CHI}(p(16, 1), x, p(19, 1), 1, 0)$   
 $\text{FIT}(x, a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d), \text{VECTOR}(\text{VECTOR}(p(i, j), j, 1, 2), i, 19, 20)) \cdot \text{CHI}(p(19, 1), x, p(20, 1), 1, 1)$

Sumando y graficando:

recta

