

UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESCUELA DE INGENIERÍA COMERCIAL



**“ESTIMACION DE LA OFERTA LABORAL EN LA VI REGION PARA EL AÑO
2018: CASO AGROSUPER”**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN CIENCIAS EN LA
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS Y AL TÍTULO DE INGENIERO COMERCIAL

Profesor Guía: SR. OSCAR FARIÑA HINOJOSA

SR. JOSE LUIS SOTO AROS

VIÑA DEL MAR, 2015

DEDICATORIA

Dedico esta tesis con mucho cariño a toda mi Familia, ya que es esta la que me ha brindado un apoyo incondicional durante todo el transcurso de mi carrera, especialmente a mis padres que sin su esfuerzo nada de esto hubiese sido posible.

A todas aquellas personas que de una u otra forma me dieron ánimo para seguir adelante.

Y a esta gran Escuela junto con todas aquellas personas que la componen, por hacer de esta etapa una de las mejores de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a mis padres por darme la posibilidad de estudiar esta hermosa carrera, por el apoyo brindado en cada momento y por confiar en mí desde el primer día en que decidí comenzar esta etapa.

A mi profesor guía, el Sr Oscar Fariña, por aceptar colaborar en la realización de esta Memoria.

Agradezco además a la empresa Agrosuper, a su Dueño y a las personas que siempre me brindaron su apoyo y sus conocimientos para poder realizar esta investigación.

RESUMEN

Las proyecciones demográficas constituyen un instrumento muy importante para aquellas empresas en que existe una alta dotación de personal con características específicas, ya que permiten construir y evaluar los posibles escenarios futuros, para luego tomar las decisiones correspondientes. Es por esto que durante el transcurso de esta tesis se desarrolla una ecuación de regresión múltiple que le permita a la empresa Agrosuper conocer la cantidad de personas en la VI región, que cumplen con el perfil requerido por dicha compañía en el año 2018.

ABSTRACT

Demographic projections are an important tool for companies where there is a high staffing with specific features, since they allow to build and evaluate possible future scenarios and then take appropriate decisions. That is why during the course of this thesis presents a multiple regression model that allows the company Agrosuper know how many people in the region VI, who meet the profile required by that company in 2018 develops.

INDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iii
INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO I.....	4
MARCO TEÓRICO	4
1.1 Proyección de población.....	5
1.2 Objetivos de las proyecciones de población	6
1.3 Importancia de las proyecciones de población	6
1.4 Instituciones que realizan proyecciones de población	7
1.5 Métodos de proyección.....	7
1.5.1 Métodos Matemáticos:.....	8
1.5.1.1 Tasa de Crecimiento Lineal	8
1.5.1.2 Tasa de Crecimiento Geométrico	10
1.5.1.3 Tasa de Crecimiento Exponencial	11
1.5.1.4 Regresión Lineal Simple.....	12
1.5.1.5 Regresión Lineal Múltiple	13
1.5.2 Métodos económicos:.....	15
1.5.3 Métodos demográficos:.....	16
1.5.3.1 Ecuación Compensadora	17
1.5.3.2 El método de los componentes	17
CAPÍTULO II.....	20
Presentación Región del Libertador Bernardo O'Higgins y Agrosuper	20
2.1 Ficha técnica de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins.....	21
2.1.1 Rasgos básicos territoriales.....	21

2.1.2 Rasgos económicos	23
2.1.3 Empleo en la región.....	26
2.2 Presentación de la Empresa.....	27
2.2.1 Identificación de la empresa	27
2.2.2 Reseña Histórica	27
2.2.3 Plantas ubicadas en la VI Región	30
2.2.4 Perfil Agrosuper.....	31
CAPÍTULO III.....	32
CONSTRUCCION DEL MODELO DE REGRESION MULTIPLE	32
3.1 Características Generales del Modelo de Regresión Lineal Múltiple de la oferta de Mano de Obra en la Región con perfil Agrosuper.....	33
3.2 Construcción del Modelo de oferta de Mano de Obra en la Región con Perfil Agrosuper.	37
CAPÍTULO IV	43
ESTIMACIÓN DE VARIABLES Y DISCUSIÓN	43
4.1 Estimación de las variables	44
4.2 Discusión de los resultados	49
CONCLUSIONES	53
BIBLIOGRAFÍAS.....	55
ANEXOS.....	57

INTRODUCCION

La prospectiva demográfica es una de las herramientas esenciales para la planeación del desarrollo social y económico. Conocer la composición de la población y su posible magnitud es un elemento básico para determinar con cierta lógica las futuras demandas de la población que los programas de gobierno se plantean atender y en base a estos, alinear los criterios de la asignación de recursos.

La realización de proyecciones demográficas nos permite construir y también evaluar posibles escenarios, los cuales se derivan de modificar o mantener las directrices actuales de los factores demográficos que incurren sobre el tamaño, la estructura y la dinámica de la población.

Hoy en día las empresas que poseen una alta dotación de personal también están muy atentas a los cambios que pueda sufrir el tamaño y la estructura de la población, dichas empresas se ven enfrentadas a cambios macroeconómicos que podrían afectar las fuentes de reclutamiento actualmente disponibles y por ende su óptima operación. Con el objetivo de reducir riesgos de escasez repentina de mano de obra es que se requiere monitorear variables laborales, sociodemográficas, entre otras disponibles en el mercado.

Es por estas razones que nace la inquietud por parte de la empresa Agrosuper por estimar la oferta de mano de obra en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins que cumpla con el perfil requerido por la empresa para el año 2018.

El objetivo de esta investigación es identificar las variables macroeconómicas y sociodemográficas que afecten la oferta laboral en la VI Región y en base a dichas variables crear un modelo de regresión lineal múltiple que proyecte la mano de obra en base a los criterios actuales de reclutamiento de personal para Agrosuper hacia el año 2018.

La siguiente memoria cuenta con 4 capítulos, los cuales son presentados de la siguiente manera:

Capítulo 1: Se presenta el marco teórico de la investigación. Este capítulo dará a conocer consideraciones teóricas más relevantes para el tema de la proyección de población, la importancia de esta, las instituciones que la realizan y los métodos que se utilizan para realizarlas.

Capítulo 2: Contiene la presentación de la región y la empresa a la cual beneficiara este estudio.

Capítulo 3: Este capítulo se enfocara en las características generales del modelo de regresión lineal múltiple y en su respectiva construcción.

Capítulo 4: En este último capítulo se realizara la estimación de las variables que utilizara el modelo, la interpretación de los datos obtenidos y se discutirán los resultados en base a distintos escenarios. Finalmente se realizaran las conclusiones respectivas al caso.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Proyección de población

¿Qué es la proyección de población?, Según Rincón M. Manuel la proyección de población es “el resultado en términos de los volúmenes de población, sus estructuras por sexo y edad y algunas otras de sus principales características, que se han de derivar de la acción de las variables determinantes de la dinámica poblacional que a lo largo del tiempo repercuten sobre la población, y cuya más probable evolución se establece mediante ciertos modelos demográficos, matemáticos o, de otro tipo, por medio de los cuales se busca establecer las tendencias futuras más plausibles”.¹

Es recomendable destacar que el diccionario demográfico Multilingüe define a la proyección de población como: “conjunto de resultados provenientes de cálculos relativos a la evolución futura de una población partiendo usualmente de ciertos supuestos con respecto al curso que seguirá la fecundidad, la mortalidad y las migraciones. Por lo general se trata de cálculos formales que muestran los efectos de los supuestos adoptados.”²

¹ Mesa, M. J. R., & Valenzuela, M. F. *TEORIA Y METODOS DEMOGRAFICOS PARA ELABORACION DE ESTIMACIONES Y PROYECCIONES DE POBLACION*.

² IUSSP y CELADE. *Diccionario Demográfico Multilingüe*. Versión en español. Ediciones Ordina. 1985.

1.2 Objetivos de las proyecciones de población

Las proyecciones de población de un país en particular puede tener distintos propósitos, pero en general una proyección busca:

- Constituir la base analítica e instrumental, la cual orienta al estado y al sector privado para la toma de decisiones, programación y también para el seguimiento y evaluación de las diversas actividades.
- Comparar entre dos situaciones (actual e hipotética) para evaluar el efecto del cambio o modificación que se desea realizar.
- Permiten lograr estimaciones básicas respecto a la población futura, lo que nos ayuda a realizar tanto análisis demográficos como también a la construcción de indicadores que pueden ser útiles para otros cálculos sociodemográficos.

1.3 Importancia de las proyecciones de población

Es de suma importancia que los países cuenten con proyecciones de población, ya sea por sexo o grupos de edad, ya que a partir de estas se pueden calcular los futuros requerimientos tanto en equipamiento como en infraestructura en distintas áreas como por ejemplo el área de la salud, educación, vivienda y empleo. Gracias a estas proyecciones los países o cualquier institución que así lo desee podrá anticiparse a futuras situaciones y tomar las medidas respectivas de tal

manera de realizar una planeación rigurosa y así aprovechar de la manera más optimas sus recursos.

1.4 Instituciones que realizan proyecciones de población

Muchos países cuentan con una institución que elabora diversos estudios entre los cuales se encuentran las proyecciones de población, el DANE³ por ejemplo es la entidad responsable de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales de Colombia⁴. En el caso de Chile la institución que realiza estas proyecciones es el instituto nacional de estadísticas (INE), las cuales son realizadas en conjunto con la CEPAL⁵, específicamente con su división de población llamada CELADE⁶.

1.5 Métodos de proyección

A continuación se nombran una serie de métodos que se utilizan para proyectar la población de una localidad. Cabe destacar que existen muchas técnicas más para la proyección de una población, sin embargo solo se desea dar a conocer algunos

³ Departamento Administrativo Nacional de Estadística

⁴Departamento Administrativo Nacional de Estadística, [en línea]

<http://www.dane.gov.co/index.php/es/acerca-del-dane>[consulta: 27 de mayo, 2015]

⁵ Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

⁶ Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía.

de los métodos que comúnmente se utilizan para realizar esta labor. Estos métodos podemos dividirlos en tres grupos: Métodos matemáticos, métodos económicos y métodos demográficos.

1.5.1 Métodos Matemáticos:

Según el manual III de las naciones unidas “los métodos de este tipo se llaman "matemáticos" porque se pone énfasis en la formulación de las ecuaciones como expresión de las tasas en función del tiempo, en lugar de sobre los factores particulares que pueden influir en la tendencia durante cualquier período de tiempo específico.” “La característica más distintiva de una proyección "matemática" radica en el hecho de que los cálculos se aplican a la cifra de la población total solamente, en lugar de a los segmentos de población, o las relaciones entre la población y su medio ambiente.”⁷

A continuación se nombran algunos métodos matemáticos.

1.5.1.1 Tasa de Crecimiento Lineal

“También se conoce como tasa de crecimiento aritmético, es el más sencillo de todos ya que considera un crecimiento absoluto de constante en el número de personas en una población periodo tras periodo. “Esta tasa solo es aconsejable

⁷ NACIONES UNIDAS, MANUAL III: METODOS PARA PREPARAR PROYECCIONES DE POBLACION POR SEXO Y EDAD. ST/ SOA/ SERIE A N° 25, NUEVA YORK, 1956

para períodos cortos de tiempo (menor de dos años). La fórmula para la tasa de crecimiento bajo el supuesto modelo aritmético es:

$$r = \frac{P^{t+n} - P^t}{a(P^t)} \quad (3)$$

$$r = \frac{1}{a} \left(\frac{P^{t+n} - P^t}{P^t} \right) \quad (4)$$

$$r = \left(\frac{P^{t+n} - P^t}{a} \right) \div P^t \quad (5)$$

Donde:

r Tasa de crecimiento anual aritmético.

P_{t+n} Población al momento actual.

P_t Población al momento inicial o población base o población inicial.

a La amplitud o distancia en tiempo entre las dos poblaciones de referencia”⁸

⁸ Torres-Degró, A. (2011). Tasas de crecimiento poblacional (r): Una mirada desde el modelo lineal, geométrico y exponencial. CIDE digital, 2(1),142-160. [en línea][http://soph.md.rcm.upr.edu/ demo/index.php/cide-digital/publicaciones](http://soph.md.rcm.upr.edu/demo/index.php/cide-digital/publicaciones). [consulta: 2 de Junio, 2015]

1.5.1.2 Tasa de Crecimiento Geométrico

“Se le conoce también 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. La fórmula para la tasa de crecimiento poblacional bajo el supuesto geométrico pueden ser varias, veamos:

$$r = \left(\frac{P^{t+n}}{P^t} \right)^{1/a} - 1 \quad (6)$$

$$r = \sqrt[a]{\left(\frac{P^{t+n}}{P^t} \right)} - 1 \quad (7)$$

Donde:

r Tasa de crecimiento anual geométrico.

P_{t+n} Población al momento actual.

P_t Población al momento inicial o población base o población inicial.

a La amplitud o distancia en tiempo entre las dos poblaciones de referencia.”⁹

⁹Ibíd. p. 148

1.5.1.3 Tasa de Crecimiento Exponencial

A diferencia del modelo geométrico el modelo exponencial supone que el crecimiento se produce en forma continua y no cada unidad de tiempo. Este supuesto obliga a sustituir la expresión " $(1 + r)^a$ " por " $\text{Exp}(r \cdot a)$ ". La fórmula para la tasa de crecimiento poblacional bajo el supuesto exponencial pueden ser varias, veamos:

$$r = \frac{\ln P^{t+n} - \ln P^t}{a} \quad (9)$$

$$r = \frac{\ln(P^{t+n} \div P^t)}{a} \quad (10)$$

$$r = \frac{1}{a} \ln(P^{t+n} \div P^t) \quad (11)$$

Donde:

r Tasa de crecimiento anual exponencial.

P^{t+n} Población al momento actual.

P^t Población al momento inicial o población base o población inicial.

a La amplitud o distancia en tiempo entre las dos poblaciones de referencia.

In Logaritmo natural.¹⁰

1.5.1.4 Regresión Lineal Simple

El análisis de regresión es una técnica estadística que muestra cómo se relacionan las variables. En esta terminología la variable que se está prediciendo se llama variable dependiente o de respuesta y la variable que se está usando para predecir el valor de la variable dependiente son las variables independientes o pronosticadoras.

Regresión lineal simple es el tipo más sencillo de análisis de regresión en el que interviene una variable independiente y una variable dependiente y en el que la relación entre estas variables es mediante una línea recta.

Su fórmula principal es:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

" β_0 y β_1 se conocen como los parámetros del modelo y ε es una variable aleatoria que se conoce como término del error. El término del error da cuenta de la variabilidad de Y que no puede ser explicada por la relación lineal entre X e Y".¹¹

¹⁰Ibíd. p. 151

¹¹ ANDERSON, David, SWEENEY, Dennis J., Estadística para Administración y Economía, Décima Edición, México, CengageLearning Editores, 2008, 545 p.

Las hipótesis básicas de cualquier modelo de regresión lineal se exponen a continuación:

- Linealidad (respecto a los parámetros)
- Las variables X_i son no estocásticas.
- Media Nula: $\forall i=1, \dots, N$
- Varianza Constante: $\forall i=1, \dots, N \text{ } V\varepsilon_i = \sigma^2$
- No autocorrelación: $\forall i \neq j \text{ } \text{Cov}\varepsilon_i, \varepsilon_j = E\varepsilon_i \varepsilon_j = 0$
- Normalidad: $\forall i=1, \dots, N \varepsilon_i: N(0, \sigma^2)$

1.5.1.5 Regresión Lineal Múltiple

Es una técnica estadística que ayuda a determinar el grado de asociación entre un número de variables seleccionadas independientes y una dependiente. La información sobre las variables de predicción (independientes) luego se convierte mediante la ecuación de regresión para proporcionar un pronóstico.

La mayoría de los conceptos presentados en la regresión lineal simple se mantienen en la regresión múltiple, sin embargo también surgen algunos conceptos nuevos debido a que se usa más de una variable independiente para predecir la variable dependiente.

"Su fórmula principal es:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + e_i$$

$$i = 1, \dots, N$$

En el análisis de regresión múltiple se utilizan las X con subíndices para representar las variables independientes y la variable dependiente Y".¹²

Para el análisis de regresión se pueden encontrar varios métodos para construir un modelo, sin embargo la mayoría de dichos métodos buscan incorporar en el modelo solo las variables más representativas. A continuación se nombran algunos métodos para la construcción de modelos:

Todas las regresiones posibles.- Este método se basa en que de las $2^k - 1$ regresiones posibles utilizando métodos reducidos, donde K es el número de regresores, se escoge la mejor de todas, con base en la mejor R^2 y la menor σ^2

Método retrospectivo.- Consiste en determinar la ecuación con todas las variables independientes. Calcular la F-parcial para cada X como si hubiera sido la última en entrar al modelo. Ver la menor, si es significativa, sí lo es se incluye y acaba; si no lo es, se elimina y recalcula.

¹² HANKE, John E., WICHERN, Dean W., Pronósticos en los Negocios, Octava Edición, México, 2006, 269 p.

Método Prospectivo.- Para este método se elige la variable independiente con correlación más alta con Y y se calcula su ecuación. Se procede a calcular la F-parcial de todas las demás con la primera del modelo. Se observa si la F-parcial más grande es significativa. Si lo es, se incorpora y se vuelve a calcular la ecuación con ella incluida. Si no lo es, no se incluye y se da por concluida.

Stepwise.- Para este método se realizan los mismos pasos que para la selección prospectiva, pero ahora al tener una nueva ecuación, calculamos las F-parciales nuevamente, incluyendo ahora la F-parcial de la primera en el nuevo modelo. De esta manera se examinará nuevamente en cada paso las variables previamente incorporadas en los pasos anteriores.

Una vez que ya se cuenta con el modelo construido se procede a hacer la estimación de la variable dependiente.

1.5.2 Métodos económicos:

El crecimiento demográfico nunca, o rara vez, se espera que sea completamente independiente de las circunstancias económicas cambiantes. Dentro de ciertos límites la mortalidad y la fecundidad son sensibles a los cambios económicos. También se podría decir esto respecto a la migración, los inmigrantes podrían sentirse atraídos por una zona geográfica con buenas oportunidades económicas,

mientras que los emigrantes deciden salir de las zonas con oportunidades económicas más limitadas.

Una proyección por métodos "económicos" es más apropiada para un tema de un área fácil, sin restricciones en la inmigración y la emigración, por ejemplo donde se establezca una nueva industria importante que dominará la economía de la zona. La capacidad futura supuesta de esta industria para absorber la mano de obra es entonces el principal determinante del crecimiento de la población.

Las naciones unidas en su manual III también nos dice que: "Los cambios esperados en el ingreso, la educación o el estatus social también se pueden enumerar como algunos de los factores que influyen en el crecimiento futuro de la población."¹³

1.5.3 Métodos demográficos:

Muchas instituciones utilizan estos métodos para realizar las proyecciones de población, el más común y utilizado es el método de los componentes.

¹³ NACIONES UNIDAS, MANUAL III: METODOS PARA PREPARAR PROYECCIONES DE POBLACION POR SEXO Y EDAD. ST/ SOA/ SERIE A Nº 25, NUEVA YORK, 1956

1.5.3.1 Ecuación Compensadora

Es una de las ecuaciones básicas del análisis demográfico, esta ecuación es utilizada para estimar el cambio total de una población entre dos periodos. Dicha ecuación se expresa de la siguiente manera:

$$P2= P1 + (N - M) + (I - E)$$

Donde

- P1: es la población en la fecha inicial
- P2: es la población en la fecha final
- N: significa nacimientos entre las dos fechas
- M: significa muertes entre las dos fechas
- I: es la inmigración entre las dos fechas
- E: es la emigración entre las dos fechas

1.5.3.2 El método de los componentes

Desde hace muchos años, el “método de los componentes” se ha conocido como el modelo básico para elaborar estimaciones demográficas. Su principio básico

consiste en desagregar el crecimiento de la población en sus componentes demográficos fundamentales por medio de la ecuación compensadora.

$$N_{x+k} = N_x + B_{x+k} - D_{x+k} + SM_{x+k}$$

Donde:

N_{x+k} es la población estimada k años después del año base x

N_x es la población en el año base x

B_{x+k} es el número de nacimientos ocurridos entre el año x y el año x + k

D_{x+k} es el número de defunciones ocurridas entre el año x y el año x + k

SM_{x+k} es el saldo migratorio que tuvo lugar entre el año x y el año x + k

Un segundo aspecto importante dentro de este método es que puede ser aplicado a sub-poblaciones o cohortes de personas con una o más características: sexo, edad, grupos étnicos, etc. Cuando se utiliza el método de esta forma, la población total viene dada por:

$$N_{x+k} = \sum_{i=1} N_{c_i, x+k}$$

donde:

$N_{c_i, x+k}$ corresponde a la población de la cohorte i en tiempo x + k y

$$N_{ci, x + k} = N_{ci, x} + B_{ci, x + k} - D_{ci, x + k} + SM_{ci, x + k}$$

Los términos están definidos igual que antes, salvo por la especificación de la cohorte dada c_i . Una adecuada aplicación del método de los componentes requiere precisión de los datos correspondientes a sus componentes demográficos. Si alguno de ellos fuera desconocido se hace necesario llevar a cabo un diagnóstico de la dinámica de dicho componente en la región en consideración, y con base en esto postular hipótesis respecto al cambio esperado para el periodo postcensal.

El nombre de este método se debe a que su estrategia metodológica consiste en proyectar los tres componentes del cambio poblacional: mortalidad, natalidad y migración¹⁴.

¹⁴ Estimaciones y Proyecciones de Población, Sesión 12.
[en línea]
http://ccp.ucr.ac.cr/cursos/demografia_03/materia/12_estimacion.htm [consulta: 5 de Junio, 2015]

CAPÍTULO II

Presentación Región del Libertador Bernardo

O'Higgins y Agrosuper

2.1 Ficha técnica de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins

2.1.1 Rasgos básicos territoriales

La Región de O'Higgins cuenta con 780.627 habitantes¹⁵, los cuales están distribuidos en 3 provincias (Cachapoal, Colchagua y Cardenal Caro) y a la vez en las 33 comunas con las que cuenta esta región (Ver figura 1.1). La comuna de Rancagua es la capital regional y su población según el censo realizado al año 2002 es de 214.344 habitantes, lo que equivale al 28% de la población de la región aproximadamente. Respecto al género de la población, en la región existe cierta similitud entre hombres y mujeres, representando los primeros 50,26% de la población total regional y 49,74% las mujeres. A nivel provincial (Gráfico 1.1) el patrón es similar en Colchagua con 50,4% para los hombres y 49,6%, la Provincia de Cachapoal se presenta con un 50% para ambos géneros. La excepción la constituye la Provincia de Cardenal Caro donde la representatividad de los hombres alcanza 53,8%.

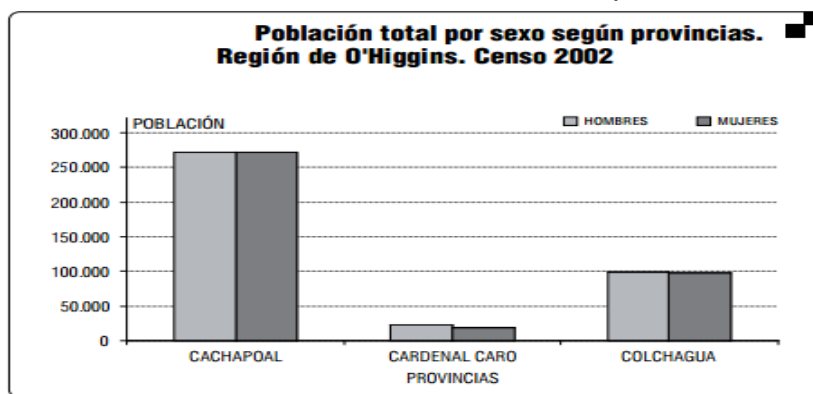
¹⁵ Según censo 2002

Figura 1.1 División política administrativa de la Región de O'Higgins



Fuente: Educarchile, [en línea] http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/Image/CR_Imagen/Mapas%20IGM/6ta_region/division_politico_administr.gif [consulta: 27 de Mayo, 2015]

Gráfico 1.1 Población total por sexo según provincias.



Fuente: INE, [en línea] <http://www.ineohiggins.cl/archivos%5Cfiles%5Cpdf%5CDivisionPoliticoAdministrativa%5Cohiggins.pdf> [consulta: 27 de Mayo, 2015]

2.1.2 Rasgos económicos

La Región de O'Higgins aporta con un 4,07% al PIB Nacional del año 2013, lo que la posiciona en el quinto lugar en base al aporte hacia el PIB. La región que más aporta al PIB nacional es la región Metropolitana (44,34%), seguida por la región de Antofagasta (9,86%), de Valparaíso (7,42%) y del Maule (6,92%).

Tabla 1.2 PIB Nacional y por Región para los años 2011, 2012, 2013

PIB				
(Millones de pesos encadenados)				
(1)(2)(3)				
		2011	2012	2013
XV	De Arica y Parinacota	644.830	654.933	701.459
I	De Tarapacá	2.730.708	2.435.659	2.785.773
II	De Antofagasta	9.578.503	10.649.280	11.242.902
III	De Atacama	2.451.435	2.611.684	2.750.524
IV	De Coquimbo	3.083.988	3.179.542	3.255.336
V	De Valparaíso	7.815.487	8.168.356	8.461.149
RMS	Región Metropolitana de Santiago	45.723.383	48.624.775	50.555.818
VI	Del Libertador General Bernardo O'Higgins	4.336.828	4.465.986	4.645.386
VII	Del Maule	3.331.522	3.514.488	3.502.197
VIII	Del Biobío	7.840.801	7.885.550	7.892.234
IX	De La Araucanía	2.184.501	2.227.008	2.380.066
XIV	De Los Ríos	1.202.641	1.266.456	1.326.440
X	De Los Lagos	2.461.198	2.526.897	2.636.346
XI	Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	452.627	506.268	514.666
XII	De Magallanes y de la Antártica	805.574	842.650	853.366

	Chilena			
Subtotal regionalizado		94.469.091	99.425.264	103.416.684
Extrarregional (4)		90.281	98.870	94.058
IVA, derechos de importación		9.460.416	10.108.909	10.593.589
PIB		103.963.086	109.558.126	114.022.307

Fuente: Banco Central

Los principales sectores económicos de la región son la silvoagricultura y la minería. El sector de la minería tiene una presencia muy destacada en la región, ya que desde principios del siglo XX se explota el yacimiento minero subterráneo más grande del mundo, llamado el Teniente. Por otra parte el sector frutícola de exportación también ha sufrido un dinamismo importante dentro de la región, lo que se ve reflejado en un 19% de aporte al PIB nacional del año 2012, convirtiéndola en la región con mayor aporte en la actividad Agropecuario Silvícola, seguida por la VIII región con un 15,96% y la VII región con 15,2%.

Figura 1.2 Producto interno bruto por clase de actividad económica y por región, volumen a precios del año anterior encadenado, 2012, (millones de pesos encadenados)

	Agropecu- uario silvícola	Pesca	Minería	Industria manufac- turera	Electrici- dad, gas y agua	Construc- ción	Comercio, restau- rantes y hoteles	Transporte y comuni- caciones	Servicios financieros y empre- sariales(3)	Servicios de vivienda	Servicios perso- nales (4)	Adminis- tración pública (5)	PIB (6)
Región													
XV	18.790	2.519	49.564	104.435	16.573	33.828	84.916	61.181	23.153	46.992	112.565	100.119	654.933
I	1.738	26.579	937.700	76.742	67.910	309.498	436.387	168.242	95.578	77.722	197.824	117.949	2.435.659
II	4.498	12.346	6.556.018	472.218	418.923	1.285.690	442.203	532.170	253.170	204.953	412.272	131.610	10.649.280
III	57.584	5.996	1.097.412	13.905	80.206	779.033	159.530	120.336	81.013	58.212	125.454	79.921	2.611.684
IV	138.008	16.028	1.285.813	106.384	46.925	249.533	293.500	218.444	159.932	150.453	372.423	150.620	3.179.542
V	267.861	10.230	1.371.482	1.171.896	25.674	589.025	650.270	1.186.237	610.058	571.866	1.010.828	483.220	8.168.356
RMS	328.161	0	327.922	5.516.463	798.308	2.272.974	7.849.211	3.311.723	17.610.848	2.853.192	6.182.908	1.700.728	48.624.775
VI	535.644	574	1.141.223	589.869	202.720	410.263	283.263	257.477	373.125	159.708	379.726	157.556	4.465.986
VII	428.367	2.604	35.701	561.158	558.798	353.481	287.096	289.260	200.196	129.061	438.222	195.991	3.514.488
VIII	450.002	78.450	5.818	1.902.593	1.051.995	693.218	663.631	564.594	635.756	360.119	1.043.969	438.921	7.885.550
IX	233.576	5.586	18	216.768	53.049	194.432	266.737	244.870	217.050	163.637	447.251	187.113	2.227.008
XIV	150.442	13.979	0	307.509	47.744	49.582	161.589	109.880	81.969	64.777	186.984	93.444	1.266.456
X	199.530	167.886	0	306.366	90.101	181.677	269.420	277.420	291.556	141.606	408.770	190.409	2.526.897
XI	6.621	91.520	39.933	13.094	3.248	80.271	35.459	30.614	13.207	23.729	55.250	101.080	506.268
XII	10.123	18.634	151.223	73.499	19.860	105.298	95.139	61.645	49.331	57.799	77.155	122.628	842.650
Total	2.819.033	442.337	13.010.328	11.481.365	3.713.069	7.590.969	12.931.408	7.438.142	20.694.879	5.063.825	11.452.161	4.348.026	109.558.126

Fuente: Banco Central

2.1.3 Empleo en la región

Según la encuesta CASEN 2009, la región de O'Higgins cuenta con 351.084 personas ocupadas lo que significa un 5,29% respecto a la cantidad total de ocupados a nivel nacional. Mientras que el porcentaje de población desocupada e inactiva al año 2009 fue de un 3,78% y 5,32% respectivamente en base al total del país.

Tabla 1.3 Población ocupada, desocupada e inactiva CASEN 2003-2006-2009

Territorio	Ocupados			Desocupados			Inactivos		
	2003	2006	2009	2003	2006	2009	2003	2006	2009
Comuna de Rancagua	88.170	94.212	97.931	9.600	8.241	11.010	69.569	79.105	86.221
Región OHiggins	310.803	335.516	351.084	26.703	22.367	28.562	272.691	295.289	312.371
País	5.994.561	6.577.961	6.636.881	643.977	519.357	755.252	4.995.468	5.288.126	5.871.272

Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social.

2.2 Presentación de la Empresa

2.2.1 Identificación de la empresa

Razón social: AGROSUPER S.A.

RUT: 76.129.263-3

Dirección: Camino La Estrella N°401, Oficina 56, Sector Punta de
Cortés. Rancagua.

Teléfono: (72) 2201000

2.2.2 Reseña Histórica

Agrosuper nace en el año 1955 con la venta de huevos frescos en la comuna de Doñihue, ubicada en la VI región. Luego de 5 años en el rubro Gonzalo Vial, fundador de la empresa, decide expandir el negocio a la crianza de pollos, los que pronto serian comercializados.

Ya en 1974, comienza el procesamiento y comercialización de carne de pollo, iniciando así sus actividades en este ámbito bajo la marca de Super Pollo.

En el año 1983, se inicia un proceso de diversificación, movido por la inquietud de explorar nuevos productos. Aprovechando su experiencia en la crianza de

animales, es que la compañía amplía su negocio al procesamiento y comercialización en la carne de cerdo, creando de esta manera la marca Super Cerdo.

Siguiendo la línea de expansión, en el año 1989, Agrosuper decide ingresar al negocio de la elaboración de cecinas bajo la marca La Crianza. En el mismo año también se comienza con la producción y comercialización de truchas y salmón atlántico, logrando ser pionera en la zona del canal Puyuhuapi, XI Región. Esta línea de productos se creó bajo la marca de Super Salmon.

Ya en el año 1996, con el fin de aprovechar toda su experiencia en la crianza de animales en el negocio de los pavos, es que ingresa a la propiedad de Sopraval y de esta manera busca consolidar potenciales sinergias en la producción y comercialización de sus productos.

Gracias a la experiencia en el negocio de los pollos y con el objetivo de ganar participación en el mercado local, es que en el año 2000 Agrosuper adquiere la marca Pollos King, logrando con esto captar una mayor variedad de clientes.

El nuevo milenio comienza con una expansión a nivel internacional, abriendo oficinas comerciales propias en los principales mercados en donde participa la compañía, con el fin de entregar una atención más personalizada a sus clientes y crear posibles alianzas con los distribuidores locales. En el año 2002 se crea la

primera oficina de este tipo en Italia, al año siguiente se instala en Estados Unidos, Japón lo hace en el año 2004. México en tanto recién se suma a esta expansión en el año 2005. Ya en el año 2009 se logra instalar una oficina comercial en el mercado de China.

Finalmente en el año 2012 se suman a esta serie de oficinas internacionales Brasil y Shanghái.

Hoy en día Agrosuper se caracteriza por ser la empresa productora de proteína animal y alimentos frescos y congelados más importante en Chile, ya que cuenta con una destacada presencia en el mercado local y de exportación. La empresa participa en el negocio de la producción, distribución y comercialización de carne de pollo, cerdo, pavo, salmones y alimentos procesados, alcanzando ventas por US\$ 2.477 millones¹⁶ durante el año 2013.

¹⁶Fuente:Memoria Anual 2013 de Agrosuper S.A., [en línea]<http://www.agrosuper.com/wp-content/uploads/2014/04/Memoria-Final-2013-Agrosuper.pdf>[consulta: 15 de Enero, 2015]

2.2.3 Plantas ubicadas en la VI Región

En la VI Región Agrosuper S.A. cuenta con tres plantas ubicadas en distintas comunas, a continuación se detalla la ubicación, la dotación de personal operativo y el tipo de productos que se elaboran.

Tabla 2.1 Ubicación, Dotación y Tipo de productos que se elaboran en las plantas ubicadas en la VI región.

Nombre Planta	Ubicación	Dotación de personal¹⁷	Tipo de productos que se elaboran
Faenadora Lo Miranda Ltda.	Carretera H-30 n°3814, Lo Miranda, Doñihue.	2020 personas	Productos de cerdo y aves
Procesadora de Alimentos del Sur	Ruta H-50 Km 0,304 Camino Quinta de Tilcoco, Rengo	2382 personas	Productos de cerdo
Faenadora San Vicente Ltda.	Carretera H - 66 - G KM. 19,2 San Vicente De Tagua Tagua	2054 personas	Productos de aves

Fuente: Creación propia

¹⁷ Dotación de personal de agosto del 2014 entregada por Agrosuper S.A.

2.2.4 Perfil Agrosuper

El perfil Agrosuper se refiere a las características que deben poseer las personas para trabajar en esta compañía. Es importante destacar que este perfil es para todos los cargos a nivel de operario dentro de las tres plantas anteriormente mencionadas. Agrosuper generalmente posee una dotación de personal mayoritariamente del género masculino, es el caso de la planta Faenadora San Vicente Ltda., en la cual el 76,8% corresponde al género masculino¹⁸.

Los trabajadores se sitúan entre los 18 años y los 50 años principalmente y el nivel de estudios que se requiere para postular a estas plantas es de básica completa, ya que todos los conocimientos necesarios para realizar las distintas tareas, son transmitidos en un proceso de capacitación previa, llamada Faenadora Escuela.

Al entregarse todos los conocimientos necesarios en la misma empresa es que no es necesario que las personas tengan experiencia laboral en el rubro.

¹⁸ Fuente: Informe de Gestión agosto 2014, planta Faenadora San Vicente Ltda.

CAPÍTULO III

CONSTRUCCION DEL MODELO DE REGRESION MULTIPLE

3.1 Características Generales del Modelo de Regresión Lineal Múltiple de la oferta de Mano de Obra en la Región con perfil Agrosuper.

Para la proyección de la oferta de mano de obra en la región con perfil Agrosuper se usará el método de regresión lineal múltiple. Donde la variable dependiente Y, representará el número de personas con el perfil Agrosuper.

Para explicar el comportamiento del número de personas disponibles en un principio se tomaron en consideración 8 variables explicativas: tasa de interés, educación, tipo de cambio, Fuerza de trabajo, índice de remuneraciones, tasa de natalidad, tasa de mortalidad y PIB Regional.

Los datos pertenecientes al PIB se obtuvieron de la base de datos del Banco Central, para el periodo 1997- 2014. Cabe señalar que dichos datos se encontraron distribuidos en tres series de tiempo distinta y con base en precios constantes al año 1996, 2003 y 2008, por lo que se requirió empalmar dichas series en precios constantes al año 2008. Para el año 2014 solo se encontraron los 3 primeros trimestres por lo que para obtener el 4 trimestre se realizó un promedio simple.

Para el tipo de cambio se realizó un promedio simple de las cifras mensuales de

cada año, estos datos fueron extraídos del Banco Central. La tasa de interés fue extraída también del Banco central y corresponde a la tasa de política monetaria.

La variable Matriculas se refiere al número de matrículas anuales de la región y dichos datos se obtuvieron a través del portal oficial de información del ministerio de educación.

La tasa de Natalidad y Mortalidad en cambio se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) con excepción de los años 2013 y 2014, años en los cuales aún no se publican dichas tasas. Para el caso de la tasa de Natalidad los datos se obtuvieron utilizando la proyección de población de la región publicada por dicha institución hasta el 2020 (número de nacidos/ población total * 1000), mientras que en el caso de los datos para la tasa de mortalidad se utilizó un promedio móvil de los tres años anteriores.

El Índice de Remuneraciones (IR) se adquirió a través del INE, este índice también se encontró con base al año 2006 y al año 2009, por lo que se requirió realizar un empalme de estas dos series, dejándolo con base al año 2009. Para nuestro estudio este Índice contiene los tres últimos grupos ocupacionales, es decir, Grupo 7 (Oficiales, operarios y artesanos), Grupo 8 (Operador de instalaciones, máquinas y montadores) y Grupo 9 (Trabajadores no calificados).

De esta manera el modelo de regresión lineal múltiple, quedaría de la siguiente manera

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \beta_5 x_{5i} + \beta_6 x_{6i} + \beta_7 x_{7i} + \beta_8 x_{8i} + e_i$$

$$i = 1, \dots, N$$

Donde:

Y_i: observaciones muestrales de la variable endógena **Número de personas con perfil Agrosuper**, cuyo comportamiento pretende explicar el modelo.

X_{1i}: observaciones muestrales de la variable exógena **Tasa de interés**, variable elegida como explicativa e influyente sobre la variable Y.

X_{2i}: observaciones muestrales de la variable exógena **Matriculas**, variable elegida como explicativa e influyente sobre la variable Y.

X_{3i}: observaciones muestrales de la variable exógena **Tipo de cambio**, variable elegida como explicativa e influyente sobre la variable Y.

X4i: observaciones muestrales de la variable exógena **Fuerza de trabajo**, variable elegida como explicativa e influyente sobre la variable Y.

X5i: observaciones muestrales de la variable exógena **Índice de Remuneración**, variable elegida como explicativa e influyente sobre la variable Y.

X6i: observaciones muestrales de la variable exógena **Tasa de natalidad**, variable elegida como explicativa e influyente sobre la variable Y.

X7i: observaciones muestrales de la variable exógena **Tasa de Mortalidad**, variable elegida como explicativa e influyente sobre la variable Y.

X8i: observaciones muestrales de la variable exógena **PIB Regional**, variable elegida como explicativa e influyente sobre la variable Y.

Después de la obtención de datos, estos se computaron en el programa SPSS mediante el método Intro, el cual consiste en que todas las variables forman parte del modelo, de esta manera se pudo observar las características siguientes. Una R^2 ajustado = .975, esto quiere decir que las variables elegidas explican en un

97,5% el comportamiento del número de personas con perfil Agrosuper, así se muestra que el modelo es bueno.

Por otra parte en el análisis de varianza (ANOVA) para la hipótesis nula de inexistencia de modelo o de coeficientes iguales a cero, se obtuvo un F-value de 85,491 con un P-value<.0001, con lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que al menos una variable es explicativa y al menos un coeficiente es diferente a cero. De esta manera el valor para los coeficientes quedan de la siguiente manera:

$$Y = 112085,089 - 1061,575 \text{ Interés} - 2,174 \text{ TC} - 1,506 \text{ Matriculas} + 4061,374 \\ \text{Tasa de natalidad} + 11051,832 \text{ Tasa de Mortalidad} + 0,225 \text{ Fuerza de trabajo} + \\ 59,749 \text{ IR} + 0,038 \text{ PIB Regional.}$$

3.2 Construcción del Modelo de oferta de Mano de Obra en la Región con Perfil Agrosuper.

Dado todas las variables explicativas o predictoras (Interés, Tipo de Cambio, Matriculas, Tasa de Natalidad, Tasa de mortalidad, Fuerza de trabajo, IR promedio y PIB regional) se debe elegir el mejor conjunto de variables que expliquen el

“Número de personas con Perfil Agrosuper”, en otras palabras, encontrar el mejor modelo de regresión para estimar la “Número de personas con Perfil Agrosuper”.

Mediante el Programa SPSS se procede a ingresar las variables y se utiliza el método retrospectivo o hacia atrás, el cual indica que las variables interés, Tipo de Cambio, Tasa de Natalidad, Tasa de Mortalidad, Fuerza de Trabajo e IR no son significativas para el modelo, logrando con esto obtener un nuevo modelo de regresión múltiple el cual se muestra a continuación:

$$Y = 286054,718 - 0,468 \text{ Matriculas} + 0,036 \text{ PIB}$$

Este nuevo modelo presenta una R^2 ajustado = .975, esto quiere decir que las variables elegidas explican en un 97.5% el comportamiento del número de personas con perfil Agrosuper, así se muestra que el modelo es bueno.

Por otra parte en el análisis de varianza (ANOVA) para la hipótesis nula de inexistencia de modelo o de coeficientes iguales a cero, se obtuvo un F-value de 329,118 con un P-value < .0001, con lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que al menos una variable es explicativa y al menos un coeficiente es diferente a cero.

Para el método prospectivo o hacia adelante el modelo arrojó solo la variable PIB Regional.

Por lo que el nuevo modelo queda de la siguiente forma:

$$Y = 299695,432 + 0,030 \text{ PIB Regional}$$

Este nuevo modelo presenta una R^2 ajustado = .971, esto quiere decir que la variable elegida, en este caso el PIB Regional, explica en un 97.1% el comportamiento del número de personas con perfil Agrosuper, así se muestra que el modelo es bueno.

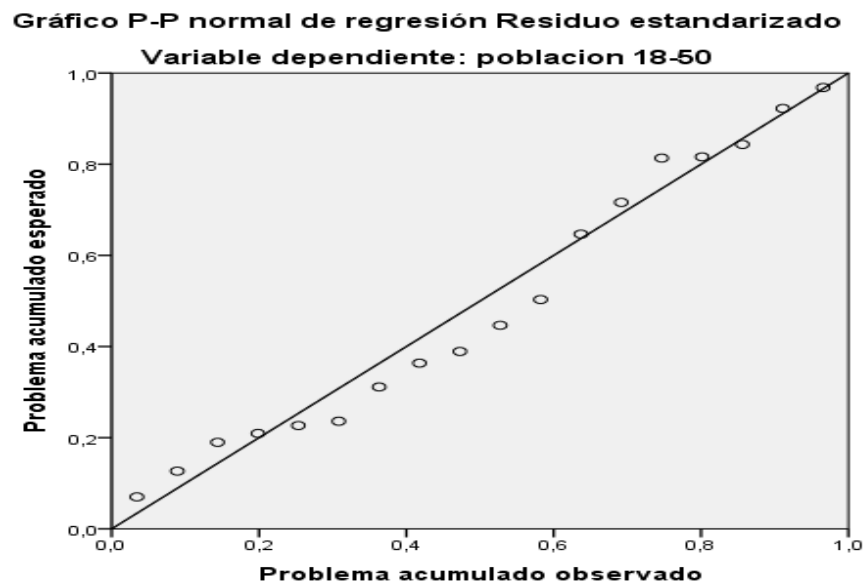
Por otra parte en el análisis de varianza (ANOVA) para la hipótesis nula de inexistencia de modelo o de coeficientes iguales a cero, se obtuvo un F-value de 565,181 con un P-value < .0001, con lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que al menos una variable es explicativa y al menos un coeficiente es diferente a cero.

Al igual que en el método prospectivo, el método stepwise o paso a paso arroja que la única variable representativa dentro del modelo es la variable PIB Regional.

Dado las Características de los modelos planteados anteriormente se puede ver que todos poseen R^2 ajustados muy similares, en el caso del modelo mediante el

método retrospectivo 97,5% y el método prospectivo un 97,1%. Dado los porcentajes mostrados anteriormente se seleccionara el modelo que posee mayor R^2 ajustados.

Ahora para que se seleccione este modelo es importante hacer un análisis para conocer el comportamiento de los residuos, ya que las hipótesis de un modelo de regresión indican que estos se deben distribuir de forma normal, para saberlo, el programa arroja la siguiente gráfica:



La cual permite concluir que la hipótesis se cumple, es decir, los residuos se distribuyen de forma normal.

También se debe verificar la normalidad de los errores mediante el test de normalidad de Shapiro-Wilk

$$\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$$

Hipótesis:

H₀: Los errores siguen una distribución normal

*H₁: Los errores **no** siguen una distribución normal*

Este test entrega una $W = 0.96124$ y un $p\text{-value} = 0.6258$

Si el $p\text{-value}$ es menor a 0.05 se rechaza H_0 . Se puede observar que el $p\text{-value}$ es mayor a 0.05, por lo que no se rechaza H_0 , por lo tanto, se puede decir que los errores siguen una distribución normal.

Solo falta verificar la existencia de homocedasticidad de los errores, para esto se realiza el contraste de Golfeld-Quandt, el cual se basa en que la distribución de las perturbaciones aleatorias es normal.

Hipótesis:

H₀: Los errores poseen varianza constante (homocedastecidad)

*H₁: Los errores **no** poseen varianza constante (heterocedastecidad)*

De acuerdo al test Golfeld-Quandt se obtienen los siguientes valores: $GQ = 0.50552$, $df1 = 6$, $df2 = 6$, $p\text{-value} = 0.7865$, tal como en el contraste anterior si el $p\text{-value}$ es menor a 0.05 la hipótesis H_0 debe ser rechazada. Como en este caso no se rechaza H_0 , podemos decir que los errores poseen una varianza constante, es decir, existe homocedastecidad.

Como se obtuvo que el modelo cumple con las hipótesis básicas. Ahora solo resta aplicar los resultados obtenidos de la estimación de cada variable.

CAPÍTULO IV

ESTIMACIÓN DE VARIABLES Y DISCUSIÓN

4.1 Estimación de las variables

PIB

Para la estimación de esta variable podemos utilizar dos formas:

- Proyectar respecto a la opinión de un experto.
- Proyectar respecto a un método matemático.

Al realizar la proyección de dicha variable mediante la opinión de un experto tenemos a muchas instituciones que se dedican a realizar proyecciones económicas de mediano y corto plazo. Es el caso del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional.

Según el Banco Mundial la proyección para el PIB en el presente año se mantendrá en un 2,9%, esta cifra fue dada en su informe de enero, sin embargo recorto la estimación para el año 2016 y 2017. En su de informe de Perspectivas Económicas Mundiales entregado en junio de este año, dicho organismo detallo que para el siguiente año se espera un PIB de 3,3%, desde un 3,8% en el informe anterior, y de un 3,5% para el año 2017 contrastándose con el 4,2% que se había anunciado en el informe de enero del presente año.

TABLE 2.6 Latin America and the Caribbean country forecasts*(Real GDP growth at market prices in percent, unless indicated otherwise)*

	00-10 ^a	2011	2012	2013	2014e	2015f	2016f	2017f
Argentina ^b	3.8	8.4	0.8	2.9	0.5	1.1	1.8	3.0
Belize	4.0	2.1	3.8	1.5	3.6	2.5	2.6	2.7
Bolivia	3.8	5.2	5.2	6.8	5.3	4.8	4.2	4.1
Brazil	3.6	3.9	1.8	2.7	0.1	-1.3	1.1	2.0
Colombia	4.1	6.6	4.0	4.9	4.6	3.5	3.9	4.2
Costa Rica	4.4	4.5	5.2	3.4	3.5	3.4	4.2	4.4
Dominica	2.6	0.2	-1.4	-0.9	1.5	1.3	1.5	1.6
Dominican Republic	4.9	2.9	2.6	4.8	7.3	5.2	4.8	3.4
Ecuador	4.1	7.8	5.2	4.6	3.8	1.9	3.0	4.2
El Salvador	1.9	2.2	1.9	1.7	2.0	2.2	2.5	2.6
Guatemala	3.3	4.2	3.0	3.7	4.2	4.0	3.9	3.9
Guyana	2.4	5.4	4.8	5.2	3.6	3.7	3.8	4.0
Haiti	0.1	5.5	2.9	4.2	2.7	1.7	3.2	3.1
Honduras	4.1	3.8	4.1	2.8	3.1	2.9	3.3	3.5
Jamaica	0.5	1.7	-0.6	0.6	0.4	1.5	2.2	2.5
Mexico	1.8	4.0	4.0	1.4	2.1	2.6	3.2	3.5
Nicaragua ^b	2.8	5.7	5.0	4.6	4.7	4.2	4.3	4.2
Panama	6.3	10.9	10.8	8.4	6.2	6.2	6.4	6.5
Paraguay	3.4	4.3	-1.2	14.2	4.4	4.2	4.1	4.1
Peru ^{b, c}	5.6	6.5	6.0	5.8	2.4	3.9	5.0	5.0
St. Lucia	1.8	1.2	-1.6	-0.4	-1.0	-0.6	0.8	1.4
St. Vincent and the Grenadines	3.5	-0.5	1.2	1.7	1.5	2.6	2.9	3.4
Venezuela, RB	3.1	4.2	5.6	1.3	-4.0	-5.1	-1.0	1.1

Source: World Bank.

World Bank forecasts are frequently updated based on new information and changing (global) circumstances. Consequently, projections presented here may differ from those contained in other Bank documents, even if basic assessments of countries' prospects do not significantly differ at any given moment in time.

Cuba, Grenada, St. Kitts and Nevis, are not forecast owing to data limitations.

a. GDP growth rates over intervals are compound average.

b. Preliminary for long-term average. Data was recently rebased; missing earlier data was spliced with the previous series.

c. Incorporates country data through May 20, 2015.

	00-10 ^a	2011	2012	2013	2014e	2015f	2016f	2017f
Recently transitioned to high-income countries^b								
Chile	4.1	5.8	5.5	4.2	1.9	2.9	3.3	3.5
Trinidad and Tobago	5.7	-2.6	1.2	1.6	0.8	1.8	2.0	2.2
Uruguay	2.9	7.3	3.7	4.4	3.5	2.6	3.1	3.2

Source: World Bank.

World Bank forecasts are frequently updated based on new information and changing (global) circumstances. Consequently, projections presented here may differ from those contained in other Bank documents, even if basic assessments of countries' prospects do not significantly differ at any given moment in time.

Cuba, Grenada, St. Kitts and Nevis, are not forecast owing to data limitations.

a. GDP growth rates over intervals are compound average.

b. The recently high-income countries are based on World Bank's country reclassification from 2004 to 2015.

Fuente: Grupo Banco Mundial. 2015. Perspectivas económicas mundiales, Junio 2015: The Global Economy in Transition. Washington, DC: Banco Mundial.

En el caso del Fondo Monetario Internacional (IMF por sus siglas en inglés), en su informe Perspectivas de la Economía Mundial: Crecimiento dispar; Factores a corto y largo plazo, publicado en abril del presente año, solo nos indica las estimaciones para el PIB de este año y el año 2016. Dichas estimaciones son muy parecidas a las entregadas por el Banco Mundial, solo encontramos una diferencia en el PIB de este año, el cual sería 0,2% menor a la cifra estimada por el organismo anterior.

Cuadro 2.4. PIB real, precios al consumidor, saldo en cuenta corriente y desempleo en las economías de las Américas
(Variación porcentual anual, salvo indicación en contrario)

	PIB real			Precios al consumidor ¹			Saldo en cuenta corriente ²			Desempleo ³		
	2014	Proyecciones		2014	Proyecciones		2014	Proyecciones		2014	Proyecciones	
		2015	2016		2015	2016		2015	2016		2015	2016
América del Norte	2,4	3,0	3,0	1,9	0,5	1,7	-2,3	-2,3	-2,4	...	...	...
Estados Unidos	2,4	3,1	3,1	1,6	0,1	1,5	-2,4	-2,3	-2,4	6,2	5,5	5,1
Canadá	2,5	2,2	2,0	1,9	0,9	2,0	-2,2	-2,6	-2,3	6,9	7,0	6,9
México	2,1	3,0	3,3	4,0	3,2	3,0	-2,1	-2,2	-2,2	4,8	4,3	4,0
América del Sur⁴	0,7	-0,2	1,3	...	...	...	-2,9	-3,5	-3,2	...	...	...
Brasil	0,1	-1,0	1,0	6,3	7,8	5,9	-3,9	-3,7	-3,4	4,8	5,9	6,3
Argentina ^{5,6}	0,5	-0,3	0,1	...	18,6	23,2	-0,9	-1,7	-1,8	7,3	7,0	8,1
Colombia	4,6	3,4	3,7	2,9	3,4	3,0	-5,0	-5,8	-4,9	9,1	9,0	8,9
Venezuela	-4,0	-7,0	-4,0	62,2	96,8	83,7	4,3	-4,7	-0,8	8,0	12,8	16,1
Chile	1,8	2,7	3,3	4,4	3,0	3,0	-1,2	-1,2	-2,0	6,4	7,2	7,0
Perú	2,4	3,8	5,0	3,2	2,5	2,0	-4,1	-4,6	-4,3	6,0	6,0	6,0
Ecuador	3,6	1,9	3,6	3,6	3,2	3,0	-0,8	-3,3	-3,0	5,0	5,0	5,0
Bolivia	5,4	4,3	4,3	5,8	5,1	5,0	0,7	-2,8	-4,2	4,0	4,0	4,0
Uruguay	3,3	2,8	2,9	8,9	7,9	7,5	-4,7	-3,8	-4,1	6,5	6,8	7,0
Paraguay	4,4	4,0	4,0	5,0	3,6	4,5	0,1	-1,7	-2,2	5,5	5,5	5,5
América Central⁷	4,0	4,2	4,3	3,4	2,6	3,3	-5,9	-5,0	-5,2	...	...	...
El Caribe⁸	4,7	3,7	3,5	4,0	3,3	4,2	-3,1	-2,4	-2,7	...	...	...
<i>Partidas informativas</i>												
América Latina y el Caribe ⁹	1,3	0,9	2,0	...	...	...	-2,8	-3,2	-3,0	...	...	...
Excluido Argentina	1,4	1,0	2,2	7,9	9,0	7,6	-3,0	-3,4	-3,1	...	...	...
Unión Monetaria del Caribe Oriental ¹⁰	1,7	2,0	2,1	0,8	0,7	1,6	-15,8	-13,9	-14,5	...	...	...

Fuente: Fondo Monetario Internacional. 2015. Perspectivas de la economía mundial: Crecimiento dispar; factores a corto y largo plazo (Washington, abril)

Como en el modelo seleccionado se necesita conocer el PIB para el año 2017, se utilizara el crecimiento estimado por el Banco Mundial (3,5%).

La segunda forma de estimar esta variable es mediante un método matemático. Se intentó hacer uso de métodos de series de tiempo, sin embargo los resultados observados no fueron exitosos. De esta manera se procedió a graficar el comportamiento que ha presentado el PIB a través de los años, observándose un comportamiento lineal, por lo que para la estimación de esta variable se empleara una regresión lineal simple con respecto al tiempo.

El modelo es el siguiente:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + e_i$$

$$i = 1, \dots, N$$

Donde:

Y_i : observaciones muestrales de la variable endógena **PIB**, cuyo comportamiento pretende explicar el modelo.

Xi: observaciones muestrales de la variable exógena **Periodos de tiempo** (años) variable elegida como explicativa e influyente sobre la variable Y.

Al introducir los datos correspondientes al PIB de la Región de O'Higgins en el programa SPSS se observan los siguientes resultados. Una $R^2 = .993$, es decir, los periodos de tiempo explican en un 99.3% el comportamiento del PIB, y se observa que el modelo es bueno. En el análisis de varianza se obtuvo un F-value de 2117,828 con un P-value < .0001, lo que permite rechazar la hipótesis nula y se concluye que la variable es explicativa y su coeficiente es diferente a cero. De esta manera el valor para los coeficientes quedan de la siguiente manera:

$$\text{PIB} = -263239834,547708 + 133046,514 \text{ Periodos de tiempo}$$

Para conocer el valor del PIB en el año 2017, basta con sustituir en la variable Periodo de tiempo el valor 2017, que es el valor que tomará la variable Periodo de tiempo en dicho año. El valor esperado para el PIB en el año 2017 a precios constantes del 2008 es \$5.114.984.

Para este trabajo solo se utilizaran los datos proyectados con la opinión de expertos, en este caso el banco mundial, debido a que los métodos para proyectar dicha variable, abarcan muchas otras circunstancias o variables tanto a nivel

nacional como internacional. No obstante en caso de que se quiera proyectar la variable PIB regional a más de 3 años se podría considerar válida la utilización de este modelo de regresión lineal simple.

EDUCACIÓN

Para el caso de esta variable se procedió a calcular el crecimiento que ha mostrado en los últimos 3 años y se calculó un promedio móvil respecto a este periodo, proyectándolo hasta el 2017.

En base a este método se espera que para el año 2017 el número de matrículas este cercana a las 36.362.

Este crecimiento se puede respaldar con el proyecto de construcción de una nueva universidad en la VI región, proyecto que aún se encuentra en el congreso. Además un dato importante que podría asegurar un crecimiento a futuro en el número de matrículas es el tema relacionado con la educación gratuita.

4.2 Discusión de los resultados

Para tener una opinión más acertada de lo que pueda ocurrir en el futuro con la cantidad de personas que cumplan con el perfil requerido por la empresa en la región es que se plantearán tres posibles escenarios, un escenario optimista, un escenario pesimista y un escenario conservador

En el escenario optimista se trabajara bajo el supuesto de que la educación no presentara cambios respecto al año 2014, es decir, se mantendrá en 28.465 matrículas al año.

El PIB regional en cambio sufrirá un aumento de 3,5%, tal como lo indica el Banco Mundial en su informe de perspectivas económicas mundiales publicado en junio del presente año, alcanzando un valor de \$5.229.009. Se puede apreciar que este monto es mayor al proyectado por el método matemático de la regresión lineal, pero hay que recordar que estamos bajo el escenario más optimista, y esta cifra está en constante revisión por la institución antes mencionada.

Al reemplazar los datos obtenidos en este escenario en el modelo de regresión múltiple:

$$Y = 286054,718 - 0,468 \text{ Matriculas} + 0,036 \text{ PIB}$$

Se obtiene una población con perfil agrosuper de 460.977 personas. Este dato es la estimación puntual, así mismo el intervalo confidencial de 95% arroja que la verdadera cantidad de personas con perfil agrosuper está entre 455.246 y 464.500 personas.

En el segundo escenario (pesimista) se trabajara bajo el supuesto de que las matrículas aumentaron a 36.362 y el PIB en esta ocasión solo aumentara en un

1,3%, este porcentaje está por debajo del crecimiento esperado por el banco central para este año (2,7%), logrando así alcanzar los \$4.940.736.

Al remplazar en el modelo de regresión múltiple se obtiene una población con perfil agrosuper en la región de O'Higgins de 446.903 personas, disminuyendo en un 3,1 % respecto a la población en el escenario optimista, mientras que el intervalo confidencial de 95% arroja que la verdadera cantidad de personas con perfil agrosuper está entre 439.554 y 452.161 personas.

El último escenario será un escenario más bien conservador en donde la variable PIB regional crecerá en un 2.3%, alcanzando los \$5.088.505. Mientras que la variable Matriculas tuvo un aumento solo de un 8% respecto al año 2014, alcanzando las 30.725 matrículas el año 2017.

Con estos datos se obtiene una población con perfil agrosuper en la VI región de 454.861 personas. Así mismo el intervalo confidencial de 95% arroja que la verdadera cantidad de personas con perfil agrosuper está entre 449.443 y 458.129 personas.

Si se compara con la población del escenario optimista se puede apreciar que la población disminuyó en un 1,33%, en cambio al realizar la comparación con el escenario pesimista se puede observar que esta aumentó en un 1,78%.

Actualmente la población en la región de O'Higgins mayor a 18 años de edad es de 681.210 personas entre hombres y mujeres. Según los distintos escenarios planteados se analizará el porcentaje que posee la población con perfil agrosuper respecto a la actual población mayor a 18 años de edad.

La población proyectada mediante el escenario optimista ocupa un 67,7% la población que posee más de 18 años actualmente.

El escenario pesimista en cambio solo alcanza el 65,6% de la población actual mayor a 18 años. El último escenario (escenario conservador), logra ocupar el 66,8% de la población actual.

CONCLUSIONES

Con el paso de los años nos hemos ido dando cuenta lo importante que es saber o tener una idea de cómo se podrían comportar ciertas variables, ya sean económicas o demográficas, para con esto tomar mejores decisiones frente a posibles escenarios futuros.

Para muchas empresas conocer el mercado laboral no es de mucha importancia, ya que su dotación de personal está compuesta por muchos perfiles, pero que pasa en aquellas empresas en las cuales se buscan ciertas características en la personas que desean contratar y más aún si la cantidad de personas que necesitan para producir sus productos son altas. Es el caso de Agrosuper, una empresa que requiere una gran cantidad de mano de obra y a la cual últimamente le interesa saber cómo se comportara la cantidad de personas con estas características en el futuro, debido a que si existen disminuciones o aumentos se tomen las respectivas decisiones y resguardos necesarios.

Dado el modelo de regresión que se creó, se puede observar que la población seguirá creciendo con el paso del tiempo en los tres escenarios planteados anteriormente, logrando tener una población con el perfil de la empresa de 460.977 personas para el escenario optimista, 446.903 personas para el pesimista y 454.861 personas para el último escenario, el conservador.

Actualmente Agrosuper cuenta con 437.719 personas que cumplen con el perfil que buscan, lo que si se compara con la población que se espera para el año 2018 bajo el escenario conservador se observa un crecimiento de un 3,92%.

Si se compara con la población total de la región de O'Higgins, la cual equivale 948.737 personas según la proyección realizada por el INE para el año 2018, la cantidad de personas con perfil Agrosuper sería de un 47,9%.

Dadas estas cifras, se puede afirmar que la empresa no tendrá problemas para la futura contratación de personas, por lo que es factible seguir con el mismo plan de gestión y desarrollo de personal. También le permite a la empresa mantener los actuales niveles de inversión de forma segura y no tener la incertidumbre de tomar una decisión al momento de realizar alguna inversión que signifique un aumento en el número de contrataciones de personas.

Cabe destacar que esta cantidad es a nivel regional, debido a que así lo desea Agrosuper. Es muy importante mencionar que esta cifra debe estar en continua observación, realizar las modificaciones necesarias tanto a los futuros datos de las variables que se utilizaron como también al modelo, debido a que con el tiempo pueden ir surgiendo nuevas variables o nuevas exigencias para el personal por parte de la empresa.

BIBLIOGRAFIAS

- ANDERSON, D., SWEENEY, D. (2008). Estadística para Administración y Economía. México: CengageLearning.
- AGROSUPER, Memoria Anual 2013, [en línea]<http://www.agrosuper.com/wp-content/uploads/2014/04/Memoria-Final-2013-Agrosuper.pdf>[consulta: 15 de Enero, 2015].
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, [en línea] <http://www.dane.gov.co/index.php/es/acerca-del-dane> [consulta: 27 de mayo, 2015]
- Estimaciones y Proyecciones de Población, Sesión 12. http://ccp.ucr.ac.cr/cursos/demografia_03/materia/12_estimacion.htm
- HANKE, John E., WICHERN, Dean W., Pronósticos en los Negocios, Octava Edición, México, 2006, 269 p.
- INE, [en línea] <http://www.ineohiggins.cl/archivos%5Cfiles%5Cpdf%5CDivisionPoliticoAdministrativa%5Cohiggins.pdf>[consulta: 27 de Mayo, 2015]
- IUSSP y CELADE. Diccionario Demográfico Multilingüe. Versión en español. Ediciones Ordina. 1985.

- Mesa, M. J. R., & Valenzuela, M. F. TEORIA Y METODOS DEMOGRAFICOS PARA ELABORACION DE ESTIMACIONES Y PROYECCIONES DE POBLACION.

- NACIONES UNIDAS, MANUAL III: METODOS PARA PREPARAR PROYECCIONES DE POBLACION POR SEXO Y EDAD. ST/ SOA/ SERIE A N° 25, NUEVA YORK, 1956

- Torres-Degró, A. (2011). Tasas de crecimiento poblacional (r): Una mirada desde el modelo lineal, geométrico y exponencial. CIDE digital, 2(1),142-160. Recuperado de [http://soph.md.rcm.upr.edu/ demo/index.php/cide-digital/publicaciones](http://soph.md.rcm.upr.edu/demo/index.php/cide-digital/publicaciones).

ANEXOS

Datos para la regresión:

Año	Matriculas	Perfil Agrosuper	PIB Regional
1997	4354	372549	2.520.789
1998	4343	376572	2.612.761
1999	4148	380597	2.639.104
2000	4068	384623	2.880.788
2001	4255	389511	2.959.627
2002	4281	394398	3.154.111
2003	5076	399283	3.142.255
2004	6068	404160	3.414.604
2005	6406	409050	3.608.081
2006	6157	413375	3.716.874
2007	11318	417694	3.739.851
2008	11827	422020	3.853.991
2009	15757	426340	3.986.873
2010	18830	430399	4.098.237
2011	21632	432426	4.336.828
2012	25169	434187	4.465.986
2013	26371	435950	4.645.386
2014	28465	437719	4.752.951

Variables entradas/eliminadas^a

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Tasa de natalidad, Tipo de Cambio, Tasa de mortalidad , Interes, Matriculas, pib regional , Fuerza de trabajo, IR promedio ^b		Intro
2		Tipo de Cambio	Retroceder (criterio: Probabilidad de F-para-eliminar >= , 100).
3		IR promedio	Retroceder (criterio: Probabilidad de F-para-eliminar >= , 100).
4		Fuerza de trabajo	Retroceder (criterio: Probabilidad de F-para-eliminar >= , 100).
5		Interes	Retroceder (criterio: Probabilidad de F-para-eliminar >= , 100).
6		Tasa de natalidad	Retroceder (criterio: Probabilidad de F-para-eliminar >= , 100).
7		Tasa de mortalidad	Retroceder (criterio: Probabilidad de F-para-eliminar >= , 100).

a. Variable dependiente: Perfil Agrosuper

b. Todas las variables solicitadas introducidas.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,993 ^a	,987	,975	3450,326
2	,993 ^b	,987	,978	3274,479
3	,993 ^c	,987	,980	3123,320
4	,992 ^d	,985	,979	3219,173
5	,991 ^e	,983	,978	3284,489
6	,991 ^f	,982	,978	3281,673
7	,989 ^g	,978	,975	3500,421

a. Predictores: (Constante), Tasa de natalidad, Tipo de Cambio, Tasa de mortalidad , Interes, Matriculas, pib regional , Fuerza de trabajo, IR promedio

b. Predictores: (Constante), Tasa de natalidad, Tasa de mortalidad , Interes, Matriculas, pib regional , Fuerza de trabajo, IR promedio

c. Predictores: (Constante), Tasa de natalidad, Tasa de mortalidad , Interes, Matriculas, pib regional , Fuerza de trabajo

d. Predictores: (Constante), Tasa de natalidad, Tasa de mortalidad , Interes, Matriculas, pib regional

e. Predictores: (Constante), Tasa de natalidad, Tasa de mortalidad , Matriculas, pib regional

f. Predictores: (Constante), Tasa de mortalidad , Matriculas, pib regional

g. Predictores: (Constante), Matriculas, pib regional

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	8141976373	8	1017747047	85,491	,000 ^b
	Residuo	107142742,5	9	11904749,16		
	Total	8249119116	17			
2	Regresión	8141896959	7	1163128137	108,478	,000 ^c
	Residuo	107222157,0	10	10722215,70		
	Total	8249119116	17			
3	Regresión	8141812722	6	1356968787	139,103	,000 ^d
	Residuo	107306393,2	11	9755126,653		
	Total	8249119116	17			
4	Regresión	8124762248	5	1624952450	156,802	,000 ^e
	Residuo	124356868,1	12	10363072,34		
	Total	8249119116	17			
5	Regresión	8108876810	4	2027219203	187,917	,000 ^f
	Residuo	140242305,4	13	10787869,65		
	Total	8249119116	17			
6	Regresión	8098347817	3	2699449272	250,660	,000 ^g
	Residuo	150771298,5	14	10769378,47		
	Total	8249119116	17			
7	Regresión	8065324904	2	4032662452	329,118	,000 ^h
	Residuo	183794211,3	15	12252947,42		
	Total	8249119116	17			

a. Variable dependiente: Perfil Agrosuper

b. Predictores: (Constante), Tasa de natalidad, Tipo de Cambio, Tasa de mortalidad , Interes, Matriculas, pib regional , Fuerza de trabajo, IR promedio

c. Predictores: (Constante), Tasa de natalidad, Tasa de mortalidad , Interes, Matriculas, pib regional , Fuerza de trabajo, IR promedio

d. Predictores: (Constante), Tasa de natalidad, Tasa de mortalidad , Interes, Matriculas, pib regional , Fuerza de trabajo

e. Predictores: (Constante), Tasa de natalidad, Tasa de mortalidad , Interes, Matriculas, pib regional

f. Predictores: (Constante), Tasa de natalidad, Tasa de mortalidad , Matriculas, pib regional

g. Predictores: (Constante), Tasa de mortalidad , Matriculas, pib regional

h. Predictores: (Constante), Matriculas, pib regional

Coefficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	
	B	Error estándar	Beta			
1	(Constante)	112085,089	108239,066		1,036	,327
	Interes	-1061,575	832,729	-,094	-1,275	,234
	Tipo de Cambio	-2,174	26,614	-,007	-,082	,937
	Matriculas	-1,506	1,141	-,601	-1,320	,219
	Tasa de mortalidad	11051,832	7551,443	,075	1,464	,177
	IR promedio	59,749	509,619	,069	,117	,909
	pib regional	,038	,015	1,244	2,650	,026
	Fuerza de trabajo	,225	,193	,346	1,164	,274
	Tasa de natalidad	4061,374	3277,730	,213	1,239	,247
2	(Constante)	106992,730	83968,414		1,274	,231
	Interes	-1018,316	609,830	-,090	-1,670	,126
	Matriculas	-1,462	,956	-,583	-1,530	,157
	Tasa de mortalidad	11231,267	6856,589	,077	1,638	,132
	IR promedio	30,527	344,407	,035	,089	,931
	pib regional	,039	,009	1,272	4,239	,002
	Fuerza de trabajo	,223	,181	,342	1,228	,248
	Tasa de natalidad	4210,250	2585,312	,221	1,629	,134
3	(Constante)	108770,425	77773,939		1,399	,190
	Interes	-1004,567	562,546	-,089	-1,786	,102
	Matriculas	-1,400	,622	-,558	-2,253	,046
	Tasa de mortalidad	11272,737	6524,825	,077	1,728	,112
	pib regional	,040	,007	1,289	5,761	,000
	Fuerza de trabajo	,218	,165	,335	1,322	,213
	Tasa de natalidad	4158,508	2402,279	,218	1,731	,111
4	(Constante)	160453,115	69298,537		2,315	,039
	Interes	-606,189	489,613	-,053	-1,238	,239
	Matriculas	-,744	,385	-,297	-1,931	,077
	Tasa de mortalidad	12570,978	6648,470	,086	1,891	,083
	pib regional	,041	,007	1,323	5,778	,000
	Tasa de natalidad	3014,841	2309,897	,158	1,305	,216
5	(Constante)	167899,860	70437,780		2,384	,033
	Matriculas	-,747	,393	-,298	-1,900	,080
	Tasa de mortalidad	13086,536	6770,048	,089	1,933	,075
	pib regional	,040	,007	1,309	5,608	,000
	Tasa de natalidad	2241,596	2268,986	,118	,988	,341
6	(Constante)	229114,083	33470,051		6,845	,000
	Matriculas	-,435	,234	-,173	-1,857	,084
	Tasa de mortalidad	11512,005	6574,135	,079	1,751	,102
	pib regional	,034	,003	1,100	11,118	,000
7	(Constante)	286054,718	8459,044		33,816	,000
	Matriculas	-,468	,249	-,187	-1,880	,050
	pib regional	,036	,003	1,158	11,660	,000

a. Variable dependiente: Perfil Agrosuper