



compendium

cuadernos de economía y administración

Guayaquil - Ecuador
Abril 2017 - Cuatrimestral - ISSN: 1390-8391
Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas - Escuela Superior Politécnica del Litoral

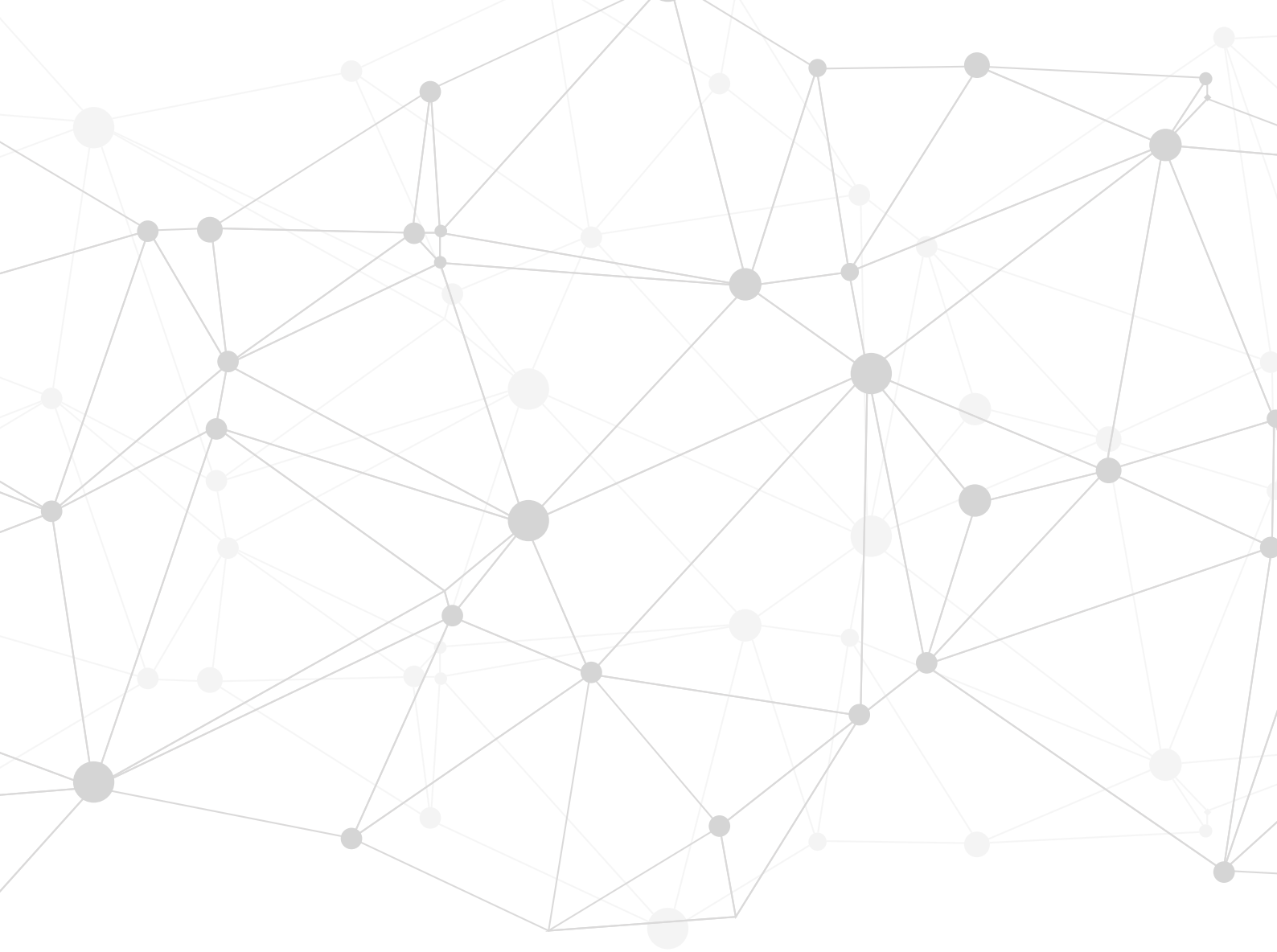
compendium

cuadernos de economía y administración



FCSH
FACULTAD DE CIENCIAS
SOCIALES Y HUMANÍSTICAS

Guayaquil - Ecuador
Abril 2017 - Cuatrimestral - ISSN: 1390-8391
Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas - Escuela Superior Politécnica del Litoral

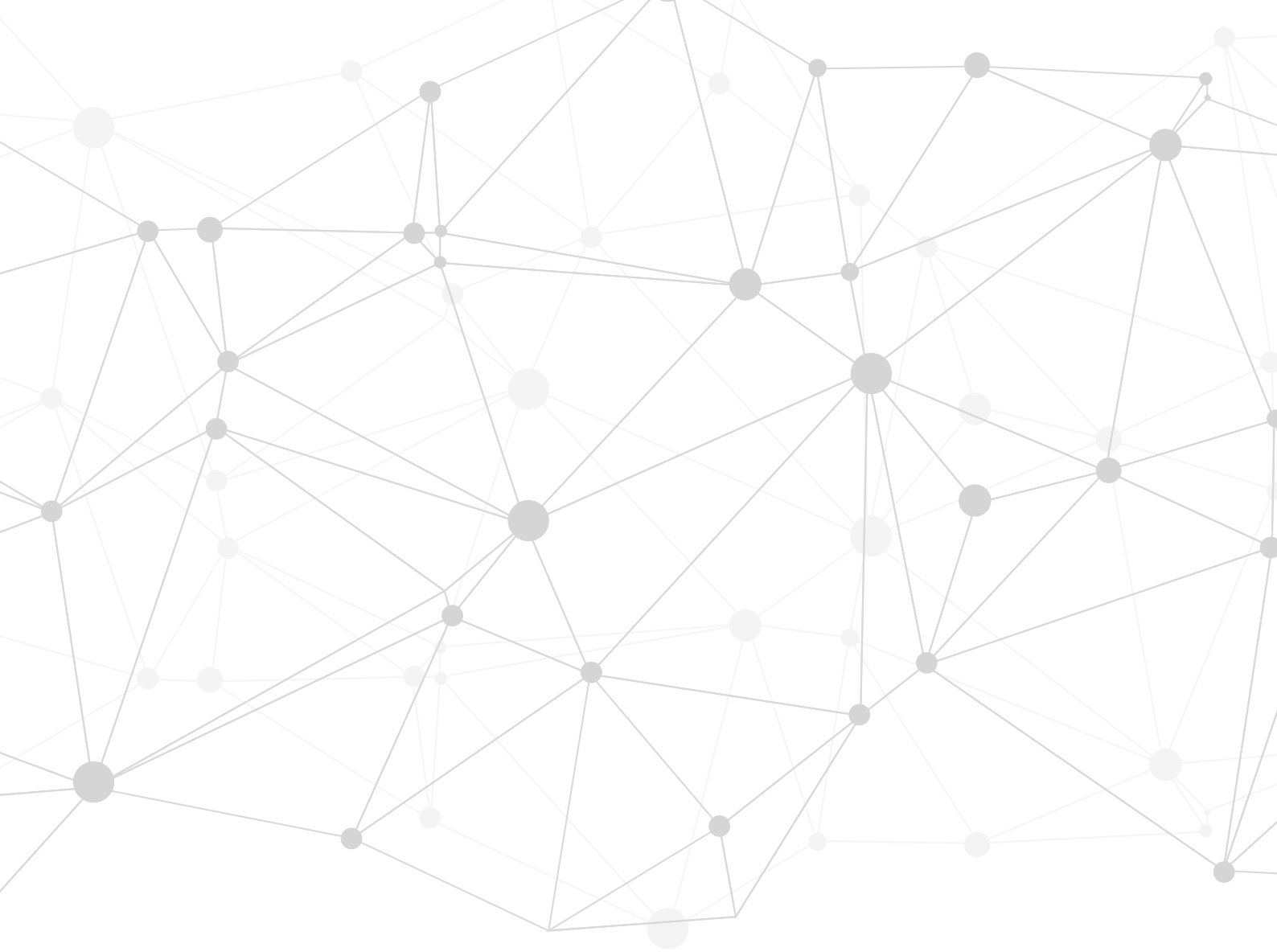


REVISTA COMPENDIUM

COMPENDIUM | ISSN 1390-8391 | VOLUMEN 4, N° 7, ABRIL 2017

La Revista Compendium se publica cuatrimestralmente en los meses abril, agosto y diciembre en la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas de la Escuela Superior Politécnica del Litoral. Su objetivo es divulgar contribuciones originales nacionales e internacionales en economía, administración, finanzas, políticas públicas, educación y comercio, con énfasis en Ecuador y América Latina. Las contribuciones deben ser originales y basadas en un riguroso análisis cuantitativo, pueden ser escritas en español o inglés. Sirviendo de medio de comunicación entre los investigadores de manera que se genere un diálogo entre pares ubicados en distintas latitudes. Está dirigida a líderes de opinión, estudiantes, académicos e investigadores.

Se aplica un proceso de evaluación por pares de carácter doble ciego que garantiza la imparcialidad en las evaluaciones de los artículos. La Revista se publica en versiones impresa y web.



CONSEJO EDITORIAL

DIRECTOR / EDITOR EN JEFE

Mario Andrés Fernández, Ph.D.

Auckland Council, New Zeland

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas - Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador

mafernan@espol.edu.ec

COORDINADORA DE LA REVISTA

María De Los Ángeles Zambrano, M.Sc.

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas - Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador

midezamb@espol.edu.ec

CONSEJO EDITORIAL

José Gabriel Castillo, Ph.D.

Profesor - Investigador
ESPOL, Ecuador.
jcastil@espol.edu.ec

Manuel González Astudillo, Ph.D.

Profesor - Investigador
ESPOL, Ecuador.
pgonzale@espol.edu.ec

Nassir Sapag Chain, M.Sc.

Profesor - Investigador
Universidad de Chile, Chile.
nassir@nassirsapag.cl

María Eugenia Briceño, M.Sc.

Profesor - Investigador
Universidad de los Andes, Venezuela.
mariabri@ula.ve

Luis Berggrun, Ph.D.

Profesor - Investigador
Universidad ICESI, Colombia.
lberggru@icesi.edu.co

Xavier Villavicencio, Ph.D.

Ministerio de Industrias y
Productividad del Ecuador, Ecuador.
xvillavicencio@mipro.gob.ec

COMITÉ ASESOR

María Luisa Granda Kuffó, Ph.D.

Profesora
ESPOL, Ecuador.
mgranda@espol.edu.ec

Silvio Borrero Caldas, Ph.D.

Jefe del Departamento de Estudio Organizacional
Universidad ICESI, Colombia.
sborrero@icesi.edu.co

José Lima Reina, Ph.D.

Profesor - Investigador
Universidad de Chile, Chile.
jlimar@fen.uchile.cl

Rosa María Fuchs, M.Sc.

Profesor - Investigador
Universidad del Pacífico, Perú.
Fuchs_RM@up.edu.pe

PORTADA Y DIAGRAMACIÓN

Amhed Flores Ordóñez
amflores@espol.edu.ec

Periodicidad: Cuatrimestral - ISSN: 1390-8391 - Vol. 4 N° 7 - Indexada en Latindex, Dialnet, Google Scholar, Miar y Latam Plus
Cuadernos de Economía y Administración - Compendium
Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas - Campus Gustavo Galindo Km. 30.5 Vía Perimetral
04-2269039 - *compendium@espol.edu.ec*
Guayaquil, Ecuador

Entidad editora:

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas de la Escuela Superior Politécnica del Litoral

EDITORIAL

Este nuevo número de COMPENDIUM comprende cinco artículos. Primero, una aplicación de la teoría del valor externo para la medición del riesgo financiero en los fondos de pensiones de Uruguay. Segundo, la exploración de los factores que afectan las decisiones de uso de suelo en la península de Santa Elena en Ecuador. Tercero, un análisis de las expectativas de usuarios del servicio de agua potable en torno al abastecimiento, la calidad y las tarifas en el marco de futuras elecciones en una localidad de la Ciudad de México. Cuarto, una contribución metodológica sobre minería de datos, conflictos sociales y exploración de recursos naturales. Finalmente, un análisis teórico sobre sistemas de votación y el teorema de imposibilidad de Arrow.

Nuestros lectores notaran la originalidad y la contribución de los artículos publicados. Invitamos a que postulen sus contribuciones para revisión y publicación.

Mario Andrés Fernández, PhD.
Director / Editor en Jefe

TABLA DE CONTENIDO

An application of extreme value theory for measuring financial risk in the uruguayan pension fund.

Guillermo Magnou 15 - 32

Factors affecting land use decisions in the peninsula of Santa Elena, Ecuador: A transaction costs approach

Paúl Alejandro Herrera Samaniego, Ramón Leonardo Espinel Martínez,
Guido Van Huylenbroeck 35 - 50

Expectativas de usuarios del servicio de agua potable en torno al abastecimiento, la calidad y las tarifas en el marco de futuras elecciones en una localidad de la Ciudad de México

Cruz García Lirios, José Marcos Bustos Aguayo, Margarita Juárez Nájera, Bertha Leticia Rivera Varela, Gerardo Arturo Limón Domínguez 54 - 73

Minería de datos, conflictos sociales y explotación de recursos naturales: Un aporte metodológico

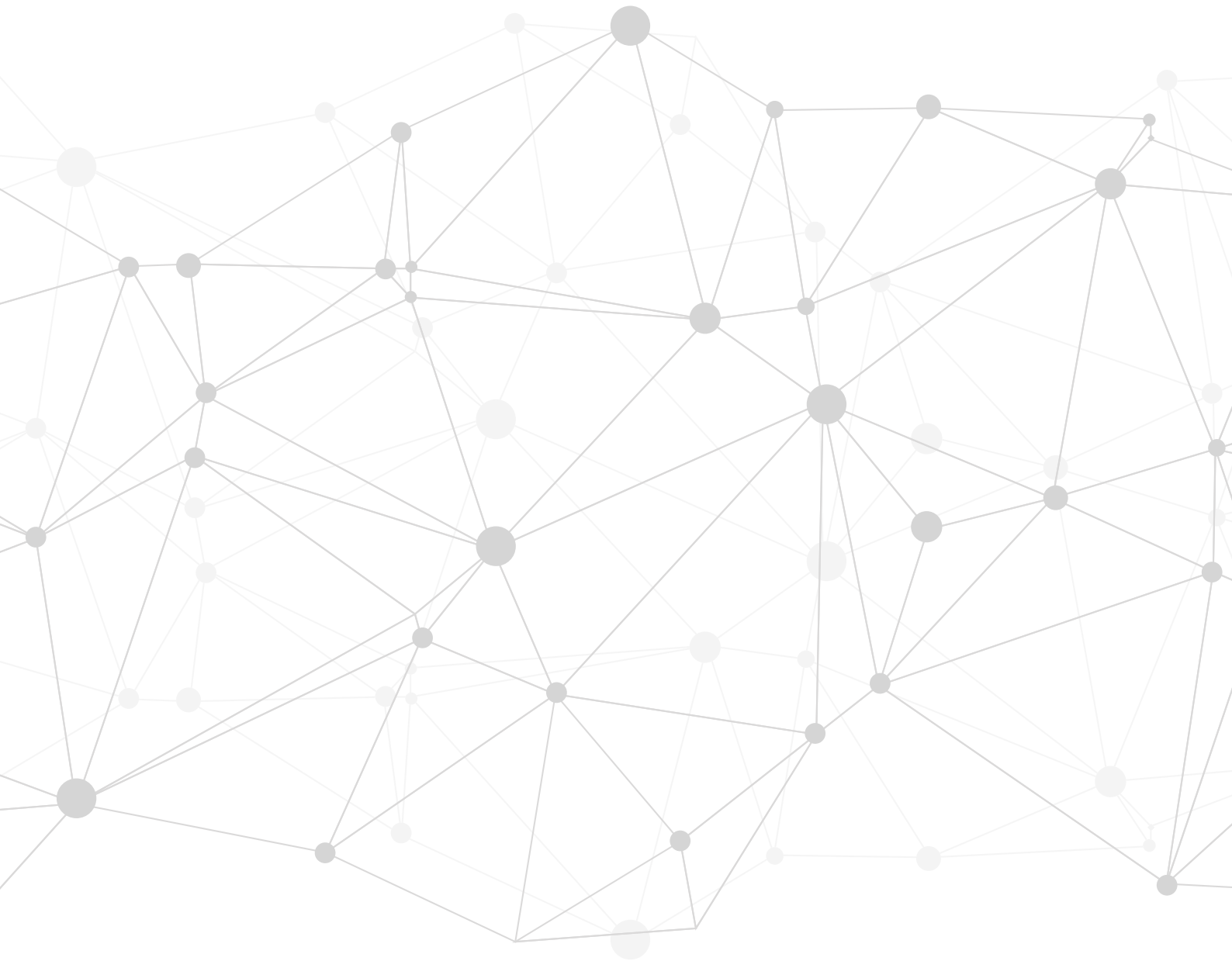
Gabriel Palazzo 77 - 129

Sistemas de votación y el teorema de imposibilidad de arrow

Kevin R. Rojas, J. Marilú Arteta, Santiago Bucaram 133 - 145

compendium

cuadernos de economía y administración



AN APPLICATION OF EXTREME VALUE THEORY FOR MEASURING FINANCIAL RISK IN THE URUGUAYAN PENSION FUND

Guillermo Magnou

AN APPLICATION OF EXTREME VALUE THEORY FOR MEASURING FINANCIAL RISK IN THE URUGUAYAN PENSION FUND

Guillermo Magnou¹

Abstract

Received 28 January 2017 – Accepted 21 March 2017

Traditional methods for financial risk measures adopt normal distributions as a pattern of the financial return behavior. Assessing the probability of rare and extreme events is an important issue in the risk management of financial portfolios. In this paper, we use Peaks Over Threshold (POT) model of Extreme Value Theory (EVT), and General Pareto Distribution (GPD), which can give a more accurate description on tail distribution of financial losses. The EVT and POT techniques provide well established statistical models for the computation of extreme risk measures like the Return Level, Value at Risk and Expected Shortfall. In this paper we apply these techniques to a series of daily losses of AFAP SURA over an 18-year period (1997-2015), AFAP SURA is the second largest pension fund in Uruguay with more than 310,000 clients, and over USD 2 billion assets under management. Our major conclusion is that the POT model can be useful for assessing the size of extreme events. VaR approaches based on the assumption of normal distribution overestimate low percentiles (due to the high variance estimation), and underestimate high percentiles (due to heavy tails). The absence of extreme values in the assumption of normal distribution underestimate the Expected Shortfall estimation for high percentiles. The extreme value approach appears consistent with respect to the actual losses observed.

Keywords: *Extreme Value Theory, General Pareto Distribution, Peaks Over Threshold, Risk Measures, Value at Risk, Pension Fund.*

Author for correspondence

Email:

¹ Guillermo Magnou, Department of Legal, Compliance and Risk AFAP SURA. University of the Republic Uruguay, Montevideo, Uruguay, gmagnou@sura.com.uy.

UNA APLICACIÓN DE LA TEORÍA DEL VALOR EXTREMO PARA LA MEDICIÓN DEL RIESGO FINANCIERO EN EL FONDO DE PENSIONES URUGUAYO

Resumen

Los métodos tradicionales para las medidas de riesgo financiero adoptan distribuciones normales como un patrón del comportamiento del retorno financiero. Evaluar la probabilidad de eventos raros y extremos es un tema importante en el manejo del riesgo de las carteras financieras. En este trabajo, utilizamos el modelo POT (Peaks Over Threshold) de la Teoría del Valor Extremo (EVT) y General Pareto Distribution (GPD), que puede dar una descripción más precisa de la distribución de la cola de las pérdidas financieras. Las técnicas EVT y POT proporcionan modelos estadísticos bien establecidos para el cálculo de medidas extremas de riesgo como el Nivel de Retorno, el Valor en Riesgo y la Pérdida Esperada. En este trabajo aplicamos estas técnicas a una serie de pérdidas diarias de AFAP SURA en un período de 18 años (1997-2015), AFAP SURA es el segundo mayor fondo de pensiones en Uruguay con más de 310.000 clientes y más de 2.000 millones de dólares de activos Bajo gestión. Nuestra principal conclusión es que el modelo POT puede ser útil para evaluar el tamaño de eventos extremos. Los enfoques de VaR basados en el supuesto de distribución normal sobrestiman los percentiles bajos (debido a la alta estimación de la varianza) y subestiman los percentiles altos (debido a colas pesadas). La ausencia de valores extremos en la hipótesis de distribución normal subestima la estimación de déficit esperado para percentiles altos. El enfoque de valor extremo parece coherente con respecto a las pérdidas reales observadas.

Palabras clave: *Teoría del Valor Extremo, Distribución General de Pareto, Picos sobre Umbral, Medidas de Riesgo, Valor en Riesgo, Fondo de Pensiones.*

1. Introduction

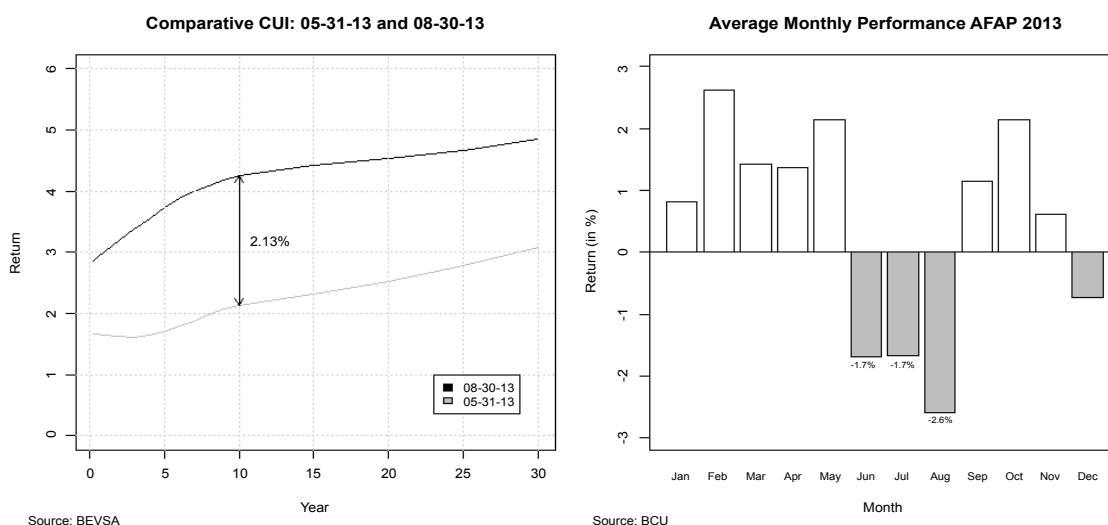
The Uruguayan pension system comprises, on the one hand, a pension scheme based on intergenerational solidarity or pay-as-you-go scheme that is administered by the Banco de Previsión Social (BPS); and, on the other hand, by an individual savings scheme which is administered by private savings firms (Administradoras de Fondos de Ahorro Provisional - AFAP). This system combines solidarity with individual savings in order to achieve financial balance in social security. A reform implemented in 1996 meant to deal with a pension crisis originated in flaws in a previous social security regime (Forteza et al. 1999).

At present, there are four AFAPs in the Uruguayan market (República AFAP, AFAP SURA, Unión Capital AFAP and Integración AFAP). According to Banco Central del Uruguay (BCU), at the close of 2015, the AFAPs managed USD 12 billion, approximately 90% of which is invested in Uruguayan assets, of which 60% is invested in sovereign assets. For this work, we use the daily NAV series of AFAP SURA over a period of eighteen years (1997-2015).

AFAP SURA has more than 310,000 clients (almost 10% of Uruguay's total population) and assets under management over USD 2 billion, being the second largest pension fund manager in Uruguay. The quota value or net asset value (NAV) is the value per share of a pension fund on a specific date. In the context of Uruguayan pension funds, NAV per share is computed once per day based on the closing market prices of the securities in the portfolio. All of the buy and sell orders for pension funds are processed at the NAV of the trade date.

The last years have been characterized by significant instabilities in financial markets. As an example of this, in mid-2013, because of a FED announcement, the yield curve of inflation-indexed bonds estimated by the Bolsa Electrónica de Valores (BEVSA) had a significant increase, corresponding to an important drop in all the bond prices. The movement in the 10-year UI yield bond was larger than 2% (see left panel of Figure 1). This situation motivated a large loss for corporate investment institutions, as pension funds, with a cost of approximately the 5% of the total portfolio (see right panel of Figure 1). This led to numerous critics about the existing risk management systems and motivated the search for more appropriate methodologies for extreme risk measures.

Figure 1: Comparative CUI and Average Monthly Performance AFAP 2013.



The purpose of this paper is to compare different methodologies to calculate risk measures for Uruguayan pension funds such as Value at Risk, Expected Shortfall and Return Level. Traditional statistical methods for financial risk measures fit models to all data even if primary focus is on extremes. It is for this reason that it is common to see in literature the normal distribution assumption for financial returns. This assumption provides a good approximation for the average of financial returns (due the central limit theorem) but does not provide a good fit for the extreme values.

The Extreme Value Theory (EVT) provides well-established statistical models for the computation of extreme risk measures. EVT became important in the 1920s with problems primarily related to hydrology and led to the first fundamental theorem of Fisher-Tippett (1928), then Gnedenko (1948). Another point of view arose in the 70s with the second fundamental theorem of Extreme Value Theory when Pickands (1975) and Balkema-de Haan (1974) characterized the asymptotic tail distribution as a Generalized Pareto Distribution (GPD) family.

EVT is a well-known technique in many fields of applied sciences including engineering and insurance (McNeil, 1999; Embrechts et al., 1999; Reiss and Thomas, 1997 and Giesecke & Goldberg, 2005). Numerous research studies surfaced recently which analyse the extremes in the financial markets due to currency crises, stock market turmoil and credit defaults. The behavior of financial series tail distributions has, among others, been discussed in Onour (2010), Gilli and K ellezi (2006), Loretan and Phillips (1994), Longin (1996), Daniels-son and de Vries (2000), Kuan and Webber (1998), Straetmans (1998), McNeil (1999), Jondeau and Rockinger (1999), Neftci (2000) and McNeil and Frey (2000).

The paper is structured as follows: first, we present the different measures of risk and then a description of the theory of extreme value. Then we will present the results of the study for the data series and end with the conclusion.

2. Risk Measures

Financial risk is the prospect for financial loss due to unforeseen changes in underlying risk factors (these factors are those that provide uncertainty in financial results). Financial risks can be classified in different ways, such as market risk, credit risk (or the risk of loss arising from the failure of a counterparty to make a promised payment), liquidity risk, operational risk (or the risk of loss arising from the failures of internal systems or the people who operate in them) and others (as legal risk, reputational risk). Market risks, in turn, can be classified as interest rate risks, equity risks, exchange rate risks, or commodity price risks (Dowd 2002).

In this section we discuss statistical summaries of the loss distribution that quantify the portfolio risk. We call these summaries as risk measures. First, we describe the risk factor, the loss distribution and returns. Then we introduce the so-called axioms of coherence, which are properties deemed desirable for measures of risk. Thereafter, we discuss two widely used measures of financial risk: Value at Risk (VaR) and Expected Shortfall and the return level (R). These risk measures consider only the downside risk, i.e. the right tail of the loss distribution.

Risk Factor, Loss Distribution and Return

Consider a portfolio of financial assets and let V_t denote its current value. The portfolio value is assumed to be observable at time t . The portfolio loss over the time interval from t to $t+1$ is written as

$$L_{t+1} = - (V_{t+1} - V_t)$$

Because V_{t+1} is unknown, L_{t+1} is random from the perspective of time t . The distribution of L_{t+1} will be referred to as the loss distribution. The portfolio value V_t will be modeled by a function of time and a set of d underlying risk factor. We write

$$V_t = f(t, Z_t)$$

For some measurable function $f: R^+ \times R^d \rightarrow R$, where $Z_t = (Z_{t,1}, \dots, Z_{t,d})'$ denotes a d -dimensional vector of risk factors. We define the series process of risk factor change $\{X_t\}_{t \in N}$, where $X_t = Z_t - Z_{t-1}$. Using the function f we can relate the risk factor changes to the changes in the portfolio value as

$$L_{t+1} = - (f(t+1, Z_t + X_{t+1}) - f(t, Z_t))$$

The portfolio loss can also take the form of arithmetic returns loss and is defined as:

$$r_t = - (V_t - V_{t-1}) / V_{t-1}$$

Which is the same as the L_t over period t divided by the value of the portfolio at the end of $t-1$. The returns loss can be interpreted as the relative loss of the portfolio. It is common in risk measures to use the return loss (r_t) instead of the portfolio losses (L_t), this is because V_t changes over the time.

Coherent Measures of Risk

Artzner et al. (1999) argue that an appropriate measure of risk should satisfy a set of properties termed as the axioms of coherence. Let financial risk be represented by a set M interpreted as portfolio losses, i.e. L in M . Risk measures are real-valued functions $\rho: M \rightarrow R$. The amount $\rho(L)$ represents the capital required to cover a position facing a loss L . The risk measure ρ is coherent if it satisfies the following four axioms:

- Monotonicity: $L_1 \leq L_2 \rightarrow \rho(L_1) \leq \rho(L_2)$.
- Positive homogeneity: $\rho(\lambda L) = \lambda \rho(L)$, for all $\lambda > 0$.
- Translation invariance: $\rho(L+l) = \rho(L) + l$, for all l in R .
- Subadditivity: $\rho(L_1+L_2) \leq \rho(L_1) + \rho(L_2)$

Monotonicity states that positions that lead to higher loss in every state of the world require more risk capital. Positive homogeneity implies that the capital required to cover a position is proportional to the size of that position. Translation invariance states that if a deterministic amount l is added to the position, the capital needed to cover L is changed by precisely that amount. Subadditivity reflects the intuitive property that risk should be reduced or at least not increased by diversification, i.e. the amount of capital needed to cover two combined portfolios should not be greater than the capital needed to cover the portfolios evaluated separately.

Value at Risk

Value-at-Risk is defined as the sufficient capital to cover, in most instances, losses from a portfolio over a holding period of a fixed number of days (Gilli and Kellezi, 2006). Assume a random variable X with continuous distribution function F models losses on a certain financial portfolio over a certain time horizon. VaR_α can then be defined as the α -the quantile of the distribution F

$$VaR_\alpha = F^{-1}(1 - \alpha), \quad (1)$$

Where F^{-1} is defined as the inverse of the distribution function F . For this paper we compute a 5%, 2.5%, 1% and 0.5% VaR over a one-day holding period. For example, under the assumption of normal distribution, $F \sim N(\mu, \sigma)$.

However, by definition VaR_α gives no information about the size of the losses that occur with probability smaller than $1-\alpha$, i.e. the measure does not tell how bad it gets if things go wrong (Ramaswamy 2004). Given these problems with VaR_α , we seek an alternative measure which satisfies this.

Expected Shortfall

Another measure of risk is the expected shortfall (ES) or the tail conditional expectation that estimates the potential size of the loss exceeding VaR (Gilli and Kellezi, 2006). The expected shortfall is defined as the expected size of a loss that exceeds VaR_α

$$ES_{\alpha} = E(X | X > VaR_{\alpha}) \quad (2)$$

Expected Shortfall, as opposed to Value at Risk, is a coherent risk measure in the sense that satisfies properties of monotonicity, sub-additivity, homogeneity, and translational invariance (Gilli and Kellezi, 2006).

Return Level

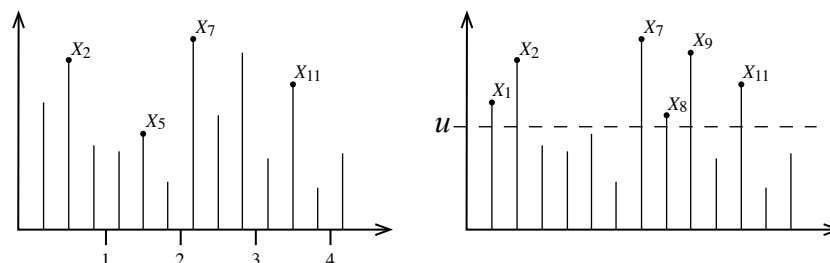
If H is the distribution of the maximum observed over successive non overlapping periods of equal length, the return level $R^m_k = H^{-1}(1 - 1/m)$ is the level expected to be exceeded in one out of m periods of length k . For example, assuming a model for the annual maximum, the 15-years return level R^{15}_{365} is on average only exceeded in one year out of every 15 years. The return level can be used as a measure of the maximum loss of a portfolio, a rather more conservative measure than the Value-at-Risk (Gilli and Kellezi, 2006).

Extreme Value Theory

When modeling the maximum of a random variable, Extreme Value Theory (EVT) plays the same fundamental role as the central limit theorem when modeling sums of random variables. This is important because under certain conditions, any unknown distribution can be approximated with the Generalized Pareto Distribution. Thus, we argue that EVT provides simple parametric models to capture the extreme tails of a distribution.

There are two related ways of identifying extremes in real data. Let us consider a independent and identically distributed random variable representing daily losses. The first approach considers the maximum the variable takes in successive periods. These selected observations constitute the extreme events, also called block (or per period) maxima. In the left panel of Figure 2, the observations X_2 , X_5 , X_7 and X_{11} represent the block maxima for four periods of three observations each.

Figure 2: Block-maxima (left panel) and excesses over a threshold u (right panel).

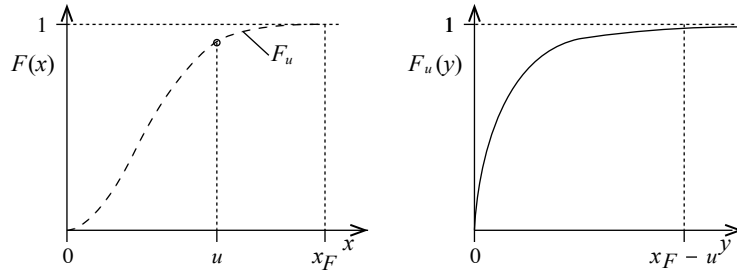


The second approach, called Peak Over Threshold (POT), focuses on the realizations exceeding a given (high) threshold u . The observations X_1 , X_2 , X_7 , X_8 , X_9 and X_{11} in the right panel of Figure 2, all exceed the threshold u and constitute extreme events. Then the POT method is more efficient in terms of data usage (Embrechts 1999) and is the chosen approach for this paper.

Peak Over Threshold

The POT method considers the distribution of exceedances over a certain threshold. Our problem is illustrated in Figure 3, we consider an (unknown) distribution function F of a random variable X . We are interested in estimating the distribution function F_u , for values of a x above a certain threshold u .

Figure 3: Distribution function F and excess distribution F_u



The distribution function F_u is called the excess distribution function and is defined as

$$F_u(y) = P(X - u | X > u) = \frac{F(u + y) - F(u)}{1 - F(u)}, \quad 0 \leq y \leq x_F - u \quad (3)$$

Where X is a random variable, u is a given threshold, $y = x - u$ are the excesses and $x_F < \infty$ is the right endpoint of F .

The realizations of the random variable X lie mainly between 0 and u and therefore the estimation of F in this interval generally poses no problems. The estimation of the portion F_u however might be difficult as we have in general very little observations in this area.

At this point EVT can prove very helpful as it provides us with a powerful result about the excess distribution function F_u which is stated in the following theorem (Balkema and de Hann, 1974; Pickands 1975):

Theorem 1: For a large class of underlying distribution F , the excess distribution function F_u can be approximated by GPD for increasing threshold u .

$$F_u(y) \approx G_{\xi, \beta}(y), u \rightarrow \infty$$

Where $G_{\xi, \beta}$ is the Generalized Pareto Distribution (GPD) which is given by

$$G_{\xi, \beta}(y) = \begin{cases} \left(1 + \frac{\xi}{\beta} y\right)^{-1/\xi} & \text{if } \xi \neq 0 \\ 1 - e^{-y/\beta} & \text{if } \xi = 0 \end{cases} \quad (4)$$

for $y \in [0, (x_F - u)]$ if $\xi < 0$ and $y \in [0, -\beta/\xi]$ if $\xi > 0$. Here ξ is the shape parameter and β is the scale parameter for GPD.

Thus, for any distribution F , the excess distribution F_u converges (uniformly) to a Generalized Pareto distribution (GPD) as the threshold u is raised. We define the mean excess function for the GPD with parameter $\xi < 1$ as

$$e(z) = E(X - z | X > z) = \frac{\beta + \xi z}{1 - \xi}, \quad \beta + \xi z > 0 \quad (5)$$

This function gives the average of the excesses of X over a varying values of the threshold

3. Dependent Sequences

The POT method is obtained through mathematical arguments that assume an underlying process consisting of a sequence of independent random variables. However, for the types of data to which extreme value models are commonly applied, temporal independence is usually an unrealistic assumption. Various suggestions, with different degrees of sophistication, have been made for dealing with the problem of dependent exceedances in the threshold exceedance model. The most widely-adopted method is declustering (Coles 2001), which corresponds to a filtering of the dependent observations to obtain a set of threshold excesses that are approximately independent. This works by:

1. Using an empirical rule to define clusters of exceedances.
2. Identifying the maximum excess within each cluster.
3. Assuming cluster maxima to be independent, with conditional excess distribution given by the GPD.
4. Fitting the GPD to the cluster maxima.

Risk Measures under Extreme Value Theory

Assuming a GPD function for the tail distribution, VaR_α , ES_α and R_m^k can be defined as a function of GPD parameters (Singh et al. 2011). For equation (3), if we denote $x = u + y$ then

$$F(x) = (1 - F(u))F_u(y) + F(u)$$

and replacing F_u by the GPD and $F(u)$ by the empiric estimate $(n - N_u)/n$, where n is the total number of observations and N_u the number of observations above the threshold u , we obtain

$$\hat{F}(x) = \frac{N_u}{n} \left(1 - \left(1 + \frac{\hat{\xi}}{\hat{\beta}}(x - u) \right)^{-1/\hat{\xi}} \right) + \left(1 - \frac{N_u}{n} \right) = 1 - \frac{N_u}{n} \left(1 + \frac{\hat{\xi}}{\hat{\beta}}(x - u) \right)^{-1/\hat{\xi}} \quad (6)$$

Inverting equation (6) for a given probability α gives

$$VaR_\alpha = u + \frac{\hat{\beta}}{\hat{\xi}} \left[\left(\frac{n}{N_u} \alpha \right)^{-\xi} - 1 \right] \quad (7)$$

If we add and subtract VaR_α in the equation (2) and we obtain

$$ES_\alpha = VaR_\alpha + E(X - VaR_\alpha | X > VaR_\alpha)$$

where the second term on the right is the expected value of the exceedances over the threshold VaR_α . Then, for equation (5) where $z = VaR_\alpha - u$ and $\xi < 1$ we have

$$ES_\alpha = VaR_\alpha + \frac{\beta + \xi(VaR_\alpha - u)}{1 - \xi} = \frac{VaR_\alpha}{1 - \xi} + \frac{\beta - \xi u}{1 - \xi} \quad (8)$$

We know that

$$P(X > x | X > u) = \frac{P(X > x)}{P(X > u)} = \left[1 + \frac{\xi}{\beta} (x - u) \right]^{-1/\xi}$$

Hence, the level x_m that is exceeded on average once every m observations is the solution of

$$P(X > x) = \frac{N_u}{n} \left[1 + \frac{\xi}{\beta} (x_m - u) \right]^{-1/\xi} = \frac{1}{m}$$

where $P(X > u) = N_u / n$ is the empiric estimate. Rearranging,

$$x_m = u + \frac{\beta}{\xi} \left[\left(\frac{m N_u}{n} \right)^\xi - 1 \right]$$

For presentation, Coles (2001) argue that it is often more convenient to give return levels on an annual scale, so that the M -year return level is the level expected to exceed once every M years. If there are k observations per year, this corresponds to the m -observation return level, where $m = M \times k$. Hence, the M -year return level is defined by

$$x_M = u + \frac{\beta}{\xi} \left[\left(\frac{k M N_u}{n} \right)^\xi - 1 \right]$$

4. Empirical Results

We consider an extreme value approach working with the daily losses series of AFAP SURA NAV over a period of eighteen years (1997-2015). The empirical study uses the series of daily losses of AFAP SURA NAV, containing 4,802 trading days. The left panel of Figure 4 shows a graph of the daily evolution of AFAP SURA NAV values, and the right panel the daily return.

Figure 4: Daily evolution and return of AFAP SURA NAV since 1997 to 2015.

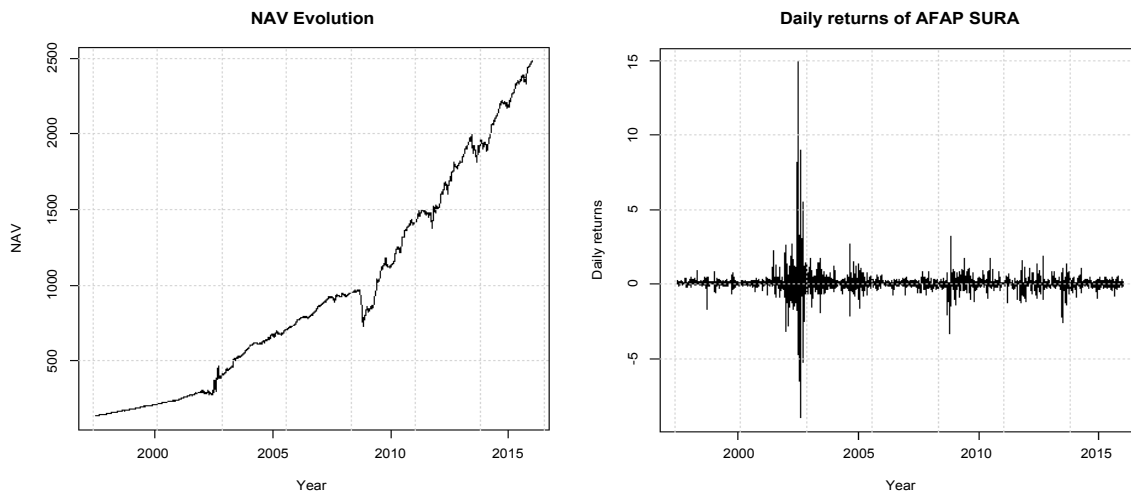


Table 1 shows the summary statistics for the series of daily changes. This table shows that kurtosis value is 193.33 and skewness value is 5.08. Relative value of Normal distribution is 3 and 0, respectively. Then there is no compatibility between the empirical distribution of daily returns and anormal distribution.

Table 1: Summary statistics for daily returns

Min	1 st quarter	median	3 rd quarter	max
-8,95	-0,04	0,05	0,16	14,88
Mean	sd	variance	skewness	kurtosis
0,06	0,53	0,28	5,08	193,33

The Jarqua-Bera statistic shows that the behavior of daily losses is different from normal distribution. The JB test statistics is defined as (Jarque and Bera, 1980):

$$JB = \frac{n}{6} (S^2 + \frac{1}{4} (C - 3)^2)$$

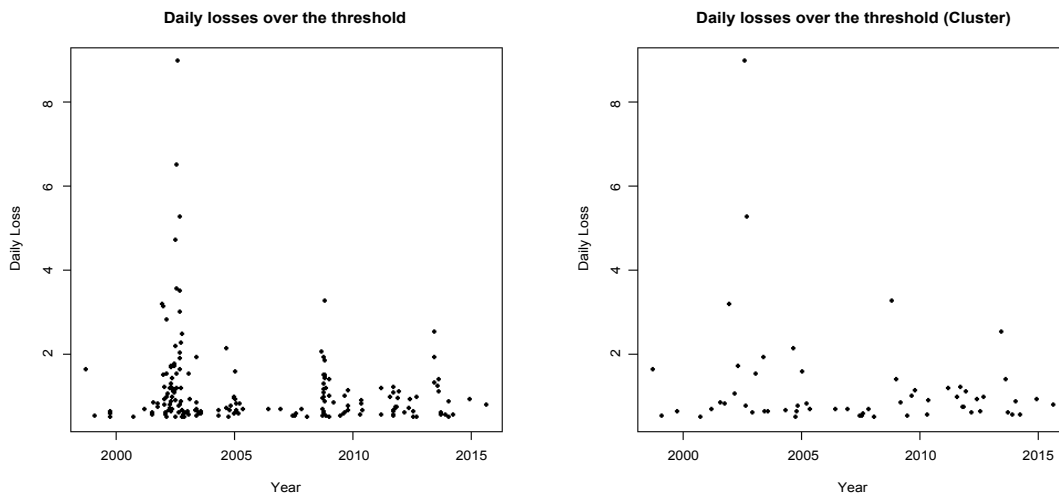
Where n is the number of observations, S is the sample skewness and C is the sample kurtosis. The JB statistic has approximately a chi-squared distribution, with two degrees of freedom. The Jarqua-Bera test depends on skewness and kurtosis statistics. If the JB test statistic equals zero, it means that the distribution has zero skewness and kurtosis is about equal 3, and so it can be concluded that the normality assumption holds.

Skewness values far from zero and kurtosis values far from 3 lead to an increase in JB values. The test returns the logical value $h = 1$ if it rejects the null hypothesis at the $p < 0.05$ significance level, and $h = 0$ otherwise. We found that JB value equals 7,505,400, $p \sim 0$, $h = 1$, which implies that we reject the hypothesis of normality.

In practice, we have to consider two important aspects, the selection of the threshold u and the independence of the exceedances, that is, the independence of values that are above the threshold. For example, the left panel of Figure 5 shows 182 exceedances for

the threshold $u = 0.5$, clearly there is a concentration of exceedances in the years 2002 and 2009. In the right panel we use a cluster technique to reduce dependence of the exceedances and we identify 59 exceedances. The clusters are identified as follows. The first exceedance of the threshold initiates the first cluster. The first cluster then remains active until either ten consecutive values fall below (or are equal to) the threshold. The next exceedance of the threshold (if it exists) initiates the second cluster, and so on. Thanks to this cluster technique we obtain exceedances that are independent as appear in the right panel of Figure 5.

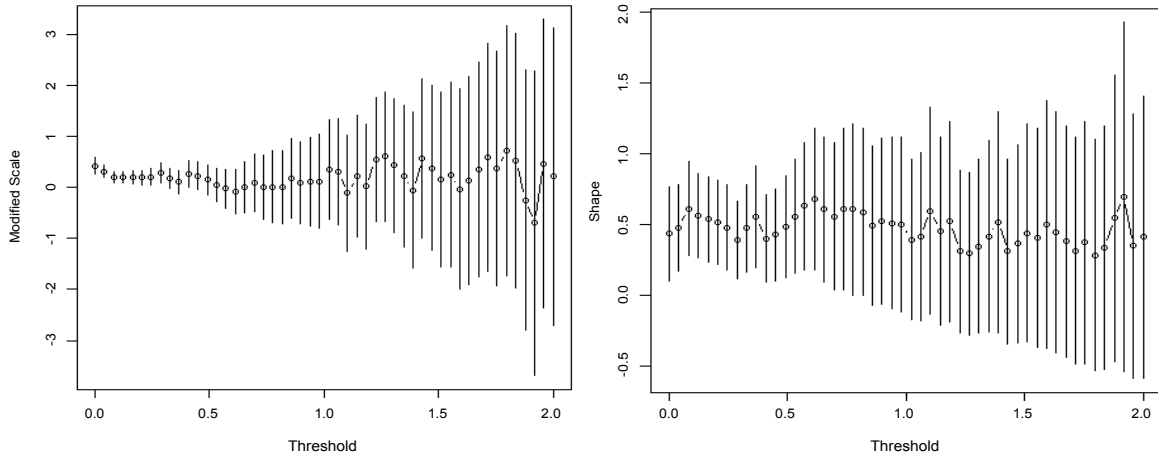
Figure 5: Daily losses over the threshold $u = 0.5$.



The choice of the threshold u is important, if an excessively high u results in too few exceedances and consequently high variance estimators. On the other hand, a too small u biases the estimators and the approximation to a GPD is not feasible (Embrechts, 1999). So far, there is no algorithm with a satisfactory performance for the selection of the threshold u available (Gilli and Kellezi, 2006). The issue of determining the fraction of data belonging to the tail is treated in Danielsson and de Vries (1997), Danielsson et al. (2001) and Dupuis (1998). However these references do not provide a clear answer to the question of which method should be used. For this reason the choice of u is a trade-off between bias and variance, for which there are no general guidelines. We use common-sense judgement and graphical approaches to select the threshold u .

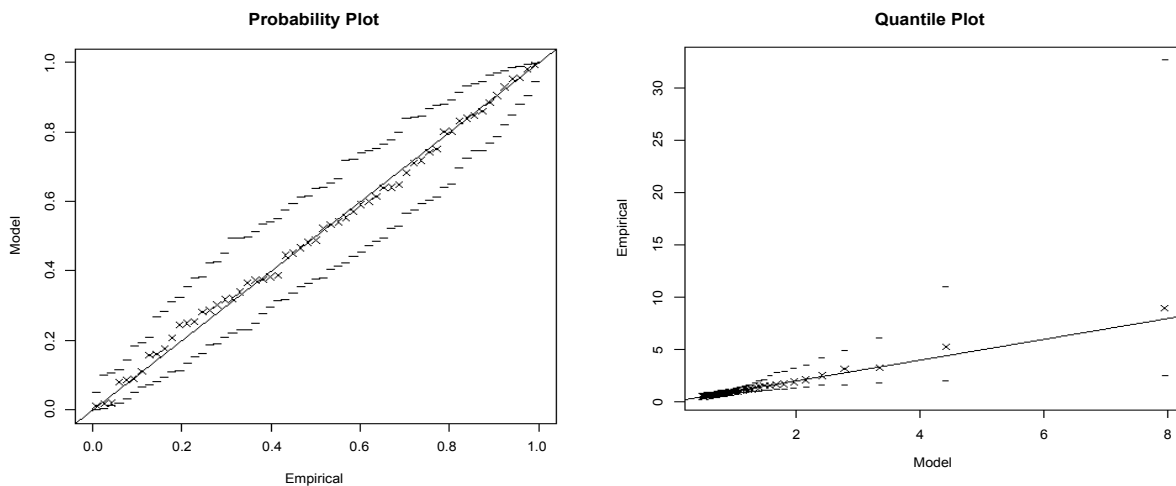
For different thresholds u , the maximum likelihood estimates for the shape and the modified scale parameter (modified by subtracting the shape multiplied by the threshold) are plotted against the thresholds (see Figure 6). If the threshold u is a valid threshold to be used for peaks over threshold modeling, the parameter estimates depicted should be approximately constant above u . Based on Figure 6, we choose the threshold $u = 0.5$ because the parameter estimates are approximately constant above 0.5.

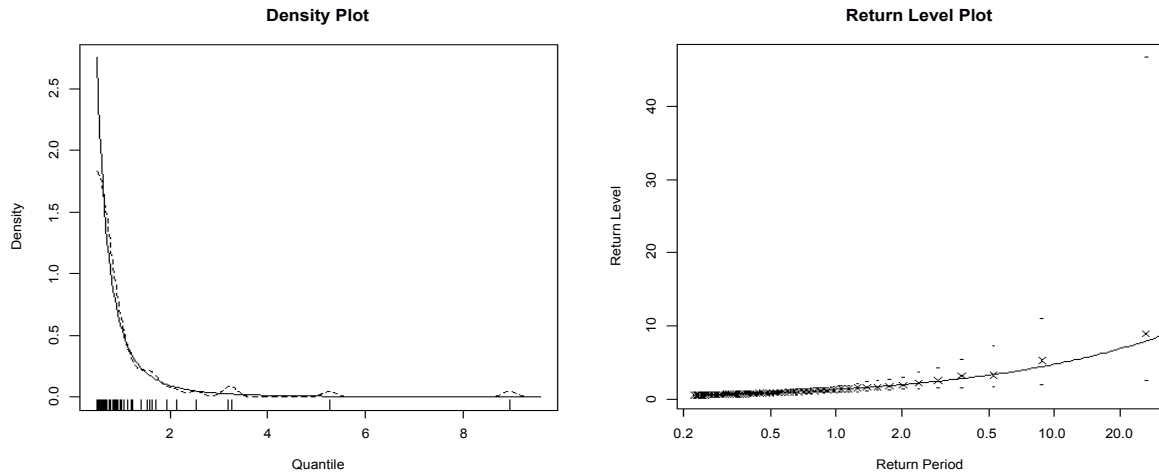
Figure 6: Estimates for the shape and the modified scale parameter for different thresholds u .



The results of maximum likelihood estimation of the GPD parameters (with the chosen threshold $u = 0.5$) are $\xi = 0.5175$ (*s.e* 0.1919) and $\beta = 0.3568$ (*s.e* 0.0792). Figure 7 shows how GPD fits to the 59 exceedances.

Figure 7: Diagnostics plot for GPD model.



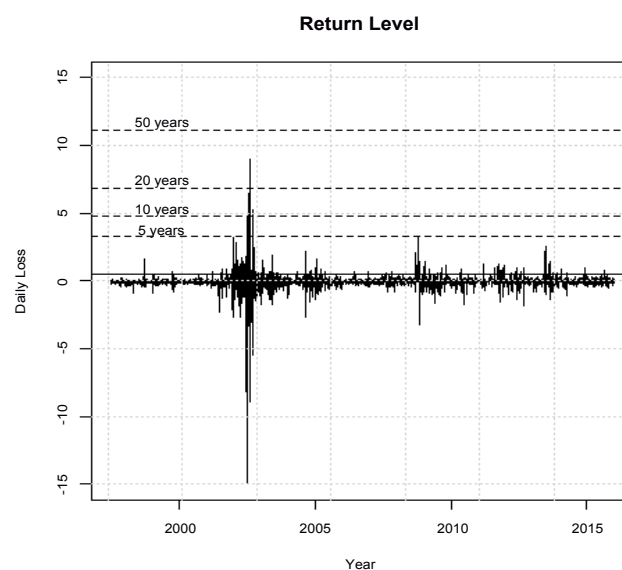


One of the purposes of this paper is to determine the maximum daily loss of the portfolio. In Table 2 we show the return level for different periods of time. The return levels are interpreted as follows, a maximum daily loss of 6.88% in the portfolio is expected once every twenty years. These estimates are consistent with the empirical return observed in Figure 8. The level of return can be interpreted as a stress loss of the portfolio, it is for this reason that it is important for workers to have a notion of the risk assumed by the pension funds.

Table 2: Return level for different periods of time.

	5 years	10 years	20 years	50 years
Return level	3,26%	4,75%	6,88%	11,14%

Figure 8: Return Level.



In Tables 3 and 4 we report 95%, 97.5%, 99% and 99.5% Value at Risk and Expected Shortfall estimates for two different estimation methods. The performance of the methods can be evaluated by comparing the estimates with the actual losses observed. VaR approaches based on the assumption of normal distribution overestimate low percentiles (due to the high variance estimation), and underestimate high percentiles (due to heavy tails). The absence of extreme values in the assumption of normal distribution underestimates the Expected Shortfall estimation for high percentiles. In turn, the extreme value approach on GPD models appears consistent with the actual losses observed as show the mean square error (MSE).

Table 3: Value at Risk: one day horizon estimates for two different estimation methods

	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 2.5\%$	$\alpha = 1\%$	$\alpha = 0.5\%$	MSE
Normal model	0.808 _(0.411)	0.975 _(0.311)	1.169 _(-0.032)	1.301 _(-0.468)	0.121
GPD model	0.408 _(0.011)	0.666 _(0.002)	1.185 _(-0.016)	1.777 _(0.008)	0.000
Empirical Result	0.397	0.664	1.201	1.769	

Table 4: Expected Shortfall: one day horizon estimates for two different estimation methods

	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 2.5\%$	$\alpha = 1\%$	$\alpha = 0.5\%$	MSE
Normal model	1.030 _(0.039)	1.175 _(-0.293)	1.348 _(-0.966)	1.468 _(-1.666)	0.949
GPD model	1.049 _(0.058)	1.583 _(0.115)	2.658 _(0.344)	3.887 _(0.753)	0.175
Empirical Result	0.991	1.468	2.314	3.134	

5. Discussion

In recent years volatility of international financial system has become severe and, consequently, risk management in Uruguayan pension funds has received extensive attention. As a measurement of market risk, VaR has been widely used in risk management. Uruguayan pension funds are exposed to this volatility, then we argue the need to communicate the risk they assume, not just profitability results. We understand that this will improve the transparency of Uruguay's pension system and allow members to have all the information about the management of their pension fund.

Traditional statistical methods for financial risk measures assume normal distribution for financial returns even when empiric distribution is not normal, which always causes errors in the estimation. Aiming at this problem, we utilized alternative approaches based in the Extreme Value Theory. The distinguish features of an extreme value analysis as the objective to quantify the stochastic behavior of a process at unusually large levels. In particular, extreme value analyses usually require estimation of the probability of events that are more extreme than any that have already been observed.

We have illustrated how Extreme Value Theory can be used to model financial risk measures such as Value at Risk, Expected Shortfall and Return Level, applying it to daily returns of AFAP SURA. Our major conclusion is that the POT model can be useful for

assessing the size of extreme events. From a practical point of view we discussed how to handle the selection of the threshold u and the independence of the exceedances. After that we estimate the model parameters through maximum likelihood and quantified the return level for 5, 10, 20 and 50 years. Next, we compared traditional methods for risk measures with the POT model, noting that the last one provides a superior adjustment. This is because traditional models do not take into account the instability of financial markets that cause extreme values.

A possible extension of this research is raised by Singh et al. (2011), who propose a dynamic VaR forecasting method using EVT and GARCH regressions to model market volatility. GARCH models to forecast the estimates of conditional volatility provide dynamics of one day ahead forecasts for VaR and ES for the financial time series.

Finally, we invite the readers to continue deepening in the Theory of the Extreme Value and its applications in different areas of the science as, ocean wave modeling (Dawson, 2000); memory cell failure (McNulty et al., 2000); wind engineering (Harris, 2001); management strategy (Dahan & Mendelson, 2001); biomedical data processing (Roberts, 2000); thermodynamics of earthquakes (Lavenda & Cipollone, 2000); assessment of meteorological change (Thompson et al., 2001); non-linear beam vibrations (Dunne & Ghanbari, 2001); and food science (Kawas & Moreira, 2001).

References

- Artzner, P.; Delbaen, F.; Eber, J. M.; Heath, D. (1999). Coherent Measures of Risk. *Mathematical Finance* 9 (3): 203.
- Balkema, A., and de Haan, L. (1974). Residual life time at great age, *Annals of Probability*, 2, 792-804.
- Coles, S. (2001). *An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values*. Springer-Verlag, London.
- Danielsson, J. and de Vries, C. (1997). *Beyond the Sample: Extreme Quantile and Probability Estimation*. Mimeo.
- Danielsson, J., de Vries, C., de Haan, L., and Peng, L. (2001). Using a Bootstrap Method to Choose the Sample Fraction in Tail Index Estimation. *Journal of Multivariate Analysis*, 76(2):226-248.
- Dupuis, D. J. (1998). Exceedances over high thresholds: A guide to threshold selection. *Extremes*, 1(3):251-261.
- Dowd, K. (2002) *Measuring Market Risk*. John Wiley & Sons.

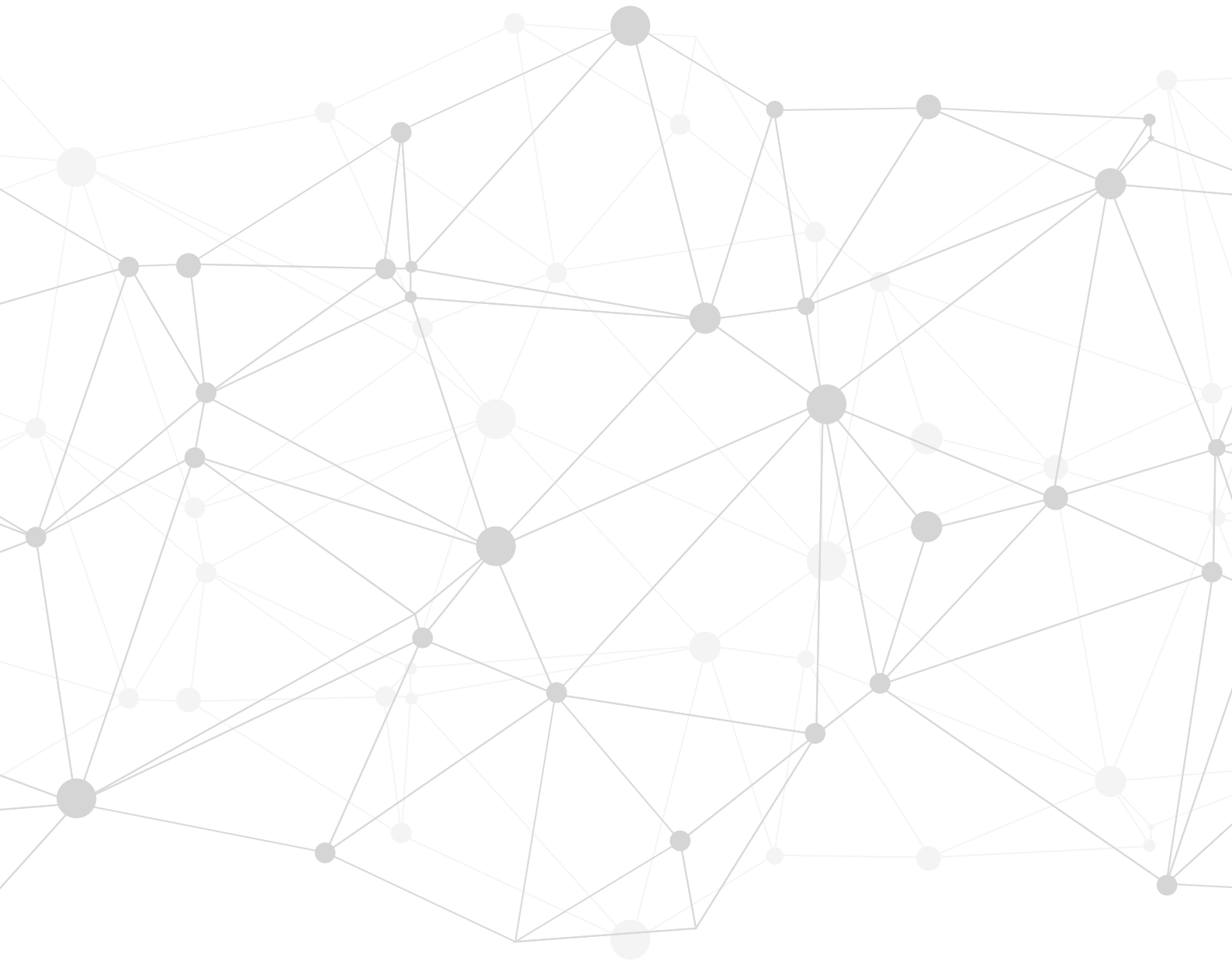
- Embrechts, P. (1999). Extreme Value Theory as a Risk Management Tool. *North American Actuarial Journal*, 3(2).
- Embrechts P., Kluppelberg C. and Mikosch T. (1997) *Modelling extremal events: for insurance and finance*, Springer, Berlin.
- Fisher, R.A.; Tippett, L.H.C. (1928). Limiting forms of the frequency distribution of the largest and smallest member of a sample, *Proc. Cambridge Phil. Soc.* 24: 180-190.
- Forteza, A., Bucheli, M., Caristo, A, Siandra, E. (1999). La reforma de la seguridad social en Uruguay: efectos macroeconómicos y mercados de capitales (No. 368.4 FORr).
- Gilli, M., Kellezi, E. (2006). An application of extreme value theory for measuring financial risk. *Computational Economics* 27, 207-228.
- Gnedenko, B. V. (1948). On a local limit theorem of the theory of probability, *Uspekhi Mat. Nauk*, 3:3(25), 187-194.
- Jarque, C. M; Bera, A. K. (1980). Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals *Economics Letters* Volume 6, Issue 3, Pages 255-259.
- Makarov, M. (2007) Applications of exact extreme value theorem. *Journal of Operational Risk*, Volume 2, number 1 pages 115-120.
- McNeil A.J., Frey R. and Embrechts P. (2005) *Quantitative risk management: Concepts, techniques and tools*. Princeton University Press.
- Pickands, J. (1975). Statistical inference using extreme order statistics, *Annals of Statistics*, 3, 119-131.
- Ramaswamy, S (2004), *Managing Credit Risk in Corporate Bond Portfolios: A Practitioner's Guide*. John Wiley & Sons.
- Reiss, R.-D. and Thomas, M. (2007). *Statistical Analysis of Extreme Values with Applications to Insurance, Finance, Hydrology and Other Fields*, Third Edition. Birkhauser, Basel.
- Resnick, S. I. (1987) *Extreme Values, Regular Variation, and Point Processes*, Springer.
- Rockafellar, R.T.; Uryasev S. (2002). Conditional value-at-risk for general loss distributions. *Journal of Banking & Finance*, Volume 26, Issue 7, Pages 1443-1471.

Singh, A. K, Allen, D., Powell D (2011). Value at Risk Estimation Using Extreme Value Theory. 19th International Congress on Modelling and Simulation. Perth, Australia, 12-16 December.

Tsay, R. S. (2007) Extreme values and their applications in finance.

compendium

cuadernos de economía y administración



FACTORS AFFECTING LAND USE DECISIONS IN THE PENINSULA OF SANTA ELENA, ECUADOR: A TRANSACTION COSTS APPROACH

Paúl Alejandro Herrera Samaniego, Ramón Leonardo Espinel Martínez, Guido Van Huylenbroeck

FACTORS AFFECTING LAND USE DECISIONS IN THE PENINSULA OF SANTA ELENA, ECUADOR: A TRANSACTION COSTS APPROACH

Paúl Alejandro Herrera Samaniego¹, Ramón Leonardo Espinel Martínez², Guido Van Huylenbroeck³

Abstract

Received 15 March 2017 – Accepted 21 March 2017

Water scarcity has been appointed as the key-limiting factor for the development of agriculture in the Peninsula of Santa Elena (PSE) in Ecuador. To solve this problem, the Ecuadorian government carried out the construction of one of the biggest irrigation projects. However, after two decades of functioning, less than 30% of its capacity is being used. This article analyzes factors associated to Transaction Costs (TC) that influence land use decisions. The available decisions options are: to invest in agriculture, livestock production or to speculate with its value through land sales. The landowner's decision problem is analyzed through a Heckman's two-stage estimation procedure, which allows differentiating between factors associated to fixed and variable TC. The hypothesis is that factors related to fixed-TC influence the decision to participate (that is, the decision to use the land productively or speculatively, which is modeled in the first stage of Heckman's); while both, factors associated to fixed and variable TC, influence the level of participation (that is, decisions about land allocation to one or each decision option, modeled in the second stage). The results show that access to assets and access to information are among the more influential TC factors, which favor agricultural production instead of land speculation.

Key Words: *Transaction costs, Heckman's two-stage estimation procedure.*

Author for correspondence

Email:

¹ Paúl Alejandro Herrera Samaniego, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador, aherrera@espol.edu.ec.

² Ramón Leonardo Espinel Martínez, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador, respinel@espol.edu.ec.

³ Guido Van Huylenbroeck, Ghent University, Ghent, Bélgica, guido.vanhuylenbroeck@ugent.be.

FACTORES QUE AFECTAN LAS DECISIONES DE USO DE LA TIERRA EN LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA, ECUADOR: UN ENFOQUE DE COSTOS DE TRANSACCIÓN

Resumen

Por mucho tiempo el agua fue un factor limitante para el desarrollo de la agricultura en la Península de Santa Elena. La solución fue la construcción de uno de los proyectos de riego más grandes del Ecuador. Luego de dos décadas de funcionamiento menos del 30% de su capacidad estaría en uso. En este artículo se analizan factores asociados a Costos de Transacción (CT) que afectarían las decisiones de uso del suelo. Las opciones estudiadas son: cultivar o criar ganado, o, especular con su valor a través de la venta de tierras. El problema de decisión del propietario de tierras se analiza siguiendo el procedimiento de estimación de dos etapas de Heckman, que permite diferenciar entre factores asociados a CT fijos y variables. La hipótesis es que factores relacionados con CT fijos influyen en la decisión de participación (es decir, la decisión de utilizar la tierra de forma productiva o especulativa, modelada en la primera etapa de Heckman); mientras que factores asociados a CT fijos y variables influyen en el nivel de participación (esto es, la asignación de tierras a una o cada opción de decisión, modelada en la segunda etapa). Los resultados muestran que tenencia de ciertos activos y acceso a información están entre los factores más influyentes de CT que favorecen el uso agropecuario de la tierra en lugar de la especulación.

Palabras claves: *Costos de transacción, Estimación de dos etapas de Heckman.*

1. Introduction

Transaction Costs (TC) comprise one of the key concepts for the study of institutions and organizations within the field of New Institutional Economics (NIE). This field emerged as an alternative to Neoclassical Economics (NE) to explain situations in which the existence and evolution of institutions determine the quality or efficiency of an economic system. The concept of TC has become fundamental for explaining the origins, persistence, and change of certain institutions and organizations (Meramveliotakis & Milonakis, 2010).

Transaction cost economics has been applied to study a variety of situations in agriculture. Maasten (2001), Kherallah and Kirsten (2002) and other authors have stressed the importance of TC for the analysis of agricultural markets and policy. Some studies for example find that TC are high on agricultural markets in developing countries and therefore have a considerable influence on farmers' decisions regarding production and marketing. Some interesting works in this line are Alene, et al., (2008); Kyeyamwa, et al., (2008); Maltsoglou and Tanyeri-Abur, (2005); Ouma et al., (2010); Rujis et al., (2004); Somda et al., (2005); and Stifel et al., (2003).

This article analyzes a specific decision problem faced by landholders in the PSE regarding the use of rural land, either in production or speculation. We argue that the decision is influenced by factors associated to TC. Decisions analyzed are, namely, agricultural use of land, livestock production, and selling or abandonment of land. The first two options imply the generation of private profits as well as social returns linked to the public investment made in the irrigation project in the PSE (see Section 2). However, selling land or leaving it unproductive may lead to speculative behavior because the majority of landholders paid very low prices for the land they acquired⁴.

Depending on the costs and benefits of each decision option, landholders decide the one that satisfies their interests. For example, if a landholder is interested in farming the land, she may consider the costs of all agricultural inputs needed and the profits from produce sales. More importantly, TC derived from the institutional structure around agriculture in the PSE may be also considered because of their negative influence on production decisions. Examples of TC are access to market information, availability of technical assistance, quality of roads, distance to canals, and access to financing. Thus, rents derived from land speculation may be more appealing, particularly if the institutional structure encourages that sort of behavior. Consequently, significant social losses arise because of that behavior and the inefficiency of the public irrigation projects.

In this article, the landowner's decision problem is analyzed by means of the Heckman's two-stage estimation procedure, which allows differentiating between factors associated to fixed and variable TC. The first stage involves estimating a Probit model for landholders that decide to engage in any production activity or incur on land sale. This stage identifies fixed TC factors affecting the decision to participate. In the second stage an Ordinary Least Square (OLS) analysis is estimated but correcting for selectivity bias. This stage in turn identifies (fixed and variable) TC factors affecting the level of participation.

⁴ A detailed study on land transfers in the PSE can be found in Herrera et al, 2005 and 2006.

2. Land property structure in the PSE

During the period 1980-1995 the Santa Elena Aqueduct Hydraulic Project (PHASE in Spanish) was built to mitigate the serious scarcity of irrigation water in the PSE. Before its completion in 1995, interests from investors (and speculators) were encouraged to purchase land in the surroundings of the irrigation canals. Regulations at that time did not limit sales of land, which were originally owned by small landholders (e.g. peasants and commoners).

In addition, there were no regulations to compel original and new landholders to use land for production purposes once irrigation was available. Thus, though some landholders decided to invest in agricultural or livestock projects, others decided to partition the land and sale it or to keep it unproductive, but still generating capital gains because of the public investment on the irrigation project.

There is not accurate and updated information about land tenure and land use in the area of influence of the PHASE. A land cadaster made in 2009 by Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) reported 54.095 ha in the area of influence of the irrigation canals. This figure varied along time and differs from what was officially announced when the project started operations in 1995 (42.000 ha). Regarding the cultivated area, by 2000 (according to Herrera et al, 2005), there were about 6.500 ha cultivated, being the most important crops: mangoes, cocoa and maize. Cultivated land increased to 7.700 ha by 2009, and to 8.600 ha by 2010, based on unpublished information from “Plan Tierras” from the Ministry of Agriculture of Ecuador.

The efficiency of the irrigation system, measured by the ratio between cultivated area and the influence area, reached 12% in 2000, 14% in 2009, and 16% in 2010. Even though the cultivated area doubled during the last 6 years, because of additional incentives offered to smallholders in the PSE (e.g. irrigation infrastructure, seeds, fertilizers, etc. provided only for organized small farmer’s located up to five km from the main canal⁵), efficiency is still below 35%.

This inefficiency may indicate that other factors, different to input costs and output prices, are operating in the PSE to limit agricultural development. We argue that these factors take the form of TC. This inefficiency occurs despite regulations enacted in 2008 supposedly compel landholders within the influence area of the project to use land for production purposes.

Table 1 shows the irrigation areas and cultivated areas per land plot sizes. The table reveals that speculative behavior from new landholders has occurred as only about 3% of the irrigated land remains in the hands of small landholders⁶ (that is, land plots less than 10 ha, which total 1.736,3 ha). That share increases to 8% if the upper limit is set at 20 ha. On the other hand, about 92% of the land is concentrated in medium-big sized landholders, which total 600 land plots and represent 54% of the plots in the area of influence of the PHASE. Regarding cultivated land, only 14.2% of the land is allocated in this use. No official information about land use for livestock is available.

⁵ The Ministry of Agriculture of Ecuador created the Project for Integrated Development of Agriculture, Environment, and Society in the PSE (PIDAASSE in Spanish). The objective is to increase the agricultural use of land in the area. More information can be found at <http://www.agricultura.gob.ec/pidaasse/>

⁶ According to Herrera (2005), before the construction of the PHASE, it was about 90%.

Table 1. - Landholders structure, and cultivated areas based on cadastral data from 2009

Land plot sizes	Influence of the PHASE in ha	%	Number of land plots	%	Cultivated land in ha	% of total cultivated	% Cultivated over influence of the PHASE
Up to 5 ha	746,3	1%	374	34%	78,1	1.02%	10,5%
5.1 to 10 ha	990,0	2%	135	12%	170,1	2.22%	17,2%
10.1 to 20 ha	2.509,5	5%	170	15%	173,7	2.27%	6,9%
20.1 to 50 ha	6.253,5	12%	203	18%	354,7	4.63%	5,7%
50.1 to 100 ha	7.561,9	14%	104	9%	830,1	10.83%	11,0%
100.1 to 200 ha	9.135,1	17%	66	6%	960,7	12.53%	10,5%
200.1 to 500 ha	12.144,3	22%	42	4%	1.484,1	19.36%	12,2%
+ 500.1 ha	14.754,7	27%	15	1%	3.614,8	47.15%	24,5%
Total	54.095,2	100%	1.109	100%	7.666,2	100%	14,2%

Source: Land use cadaster, ESPOL (2009).

Between 2000 and 2003, when irrigation water was already available in the surroundings of the canals, many analysts pointed to the price of water as the next limiting factor for the development of irrigated agriculture in the PSE. The valid price at that time was USD 0.03 per cubic meter for commoners and USD 0.04 for private landholders. In 2003, a new regulation decreased prices to USD 0.01 and USD 0.02 respectively; however, the impact of such measure was negligible, based on the figures of 2009 and 2010. In this regard, Herrera et al. (2006) proved that even with a zero charge for irrigation water, there were still other factors limiting the development of agriculture in the PSE.

According to Herrera et al. (2005), such factors were related to the institutional structure of the governance of irrigated agriculture in the PSE, which justifies the identification of the TC factors influencing land use decisions.

In the last decade drastic changes were introduced in the institutional structure for water management in the country and the study area. Constitutional provisions approved in 2008 a new Water Law (valid since 2014), a Land Law (valid since 2016), and new organizations were created for the management of those resources. But few things have changed in the PSE in relation to land use and agriculture, and the efficiency of the irrigation project. One of the problems of this new institutional structure is that it gives government agencies the sole responsibility of managing the irrigation system, and limits farmer's organizations and participation, just the opposite to what is recommended by Herrera et al. (2005, 2008).

3. Transaction costs on the analysis of land use decisions

There have been many attempts to develop methodologies to measure TC, but unavailability of information and complex institutional structure for decision-making prevented to obtain accurate measurements. According to Escobal (2000), this problem explains why TC researchers largely follow the approach proposed by Williamson (1979), which avoids the necessity to directly measure TC associated with different interchange relations (which are unobservable). Instead attention is addressed to the effects that observable attributes have over the differential costs of market participation, which can be identified and measured. According to Williamson (1996), the absolute magnitudes of differences in TC do not matter as much as the explicit identification of TC related factors.

An interesting approach to model TC is developed by Makhura (2001), relying on Omamo (1998) and Key et al (2000) who in turn expand the household decision model of De Janvry, Fafchamps and Sadoulet (1991), Goetz (1992) and Strauss (1984). Adapting Makhura's model to the PSE, the decision problem faced by a landholder who wants to maximize utility (u) is related to contracting in either of the decisions options discussed earlier. That is, landholders may participate in a particular activity for which it is necessary to allocate some land and other resources. Assume k goods are produced (q_k) using input allocation (x_{ik}), and that production may be sold (s_k) or consumed (c_k). Sales enter the utility function through revenue generated from sales ($p_k s_k$), the sum of which is used to purchase other goods (R_k). That is, the household will purchase an equivalent of R_k in other goods. The neo-classical subjective equilibrium for a landholder doing a particular activity and participating in a particular market (agricultural market, livestock market and land market) is as follows:

$$\text{Max } U = u(c_k, R_k, H_u)$$

Where H_u represents a set of factors shifting the utility function. By adding several constraints to this function, it would be possible to get the Lagrangian and obtain a feasible solution. One of the main implications of this model is that market participation is endogenously affected by prices, and exogenously determined by farmer's characteristics. The model assumes that participation in the market is a response to an observable price signal, where market participation with exchange of output is not cost free. Thus, the decision price faced by a farmer may differ from the observable price due to unobservable TC (Makhura, 2001). However, the TC can be proxied by observable factors such as assets or information access.

Key et al (2000) argue that TC, as any other cost, may vary with the amount exchanged, implying the existence of Variable Transaction Costs (V_{TC}). Likewise, TC may be fixed, regardless of the amount exchanged, implying the existence of Fixed Transaction Costs (F_{TC}). An example of this can be household's differential access to assets and information asymmetries (particularly small households), leading them to face different TC.

Thus, education or contact with extension services may be proxies for information that represent differences in F_{TC} (e.g., with respect to the capacity to engage in a certain transaction) as well as in V_{TC} (e.g., in case that information requirements change with the amount transacted) while ownership of land, livestock or transport facilities will mainly represent differences in V_{TC} (more specific investments are needed the higher the amount exchanged) but differences in F_{TC} as well (Makhura, 2001).

The effect of TC over market participation decisions is explained by sellers receiving lower net prices due to TC, thus discouraging market participation; and, by rising the effective value of production consumed by the household, resulting in a higher level of consumption and a lower level of market participation. That is, TC affect the decision to participate and the level of participation. In terms of the utility maximization problem, the objective function now becomes:

$$\text{Max } U_t = u_t(c^t, R^t; H_u)$$

Where the superscript t denotes the effect of the TC. As TC tend to widen the price band between the selling price and the purchase price, it is possible that if the decision price falls within that band, some farmers will not participate in the market. These conditions imply that when farmers decide not to participate in the market, V_{TC} will not exist and F_{TC} will determine whether the farmer participates or not.

An optimal solution for this problem cannot be found by solving the First Order Conditions (FOC), since the presence of F_{TC} creates a discontinuity in the Lagrangian. The alternative proposed by Key et al (2000) is to first solve for the optimal solution conditional to market participation, and then choose the participation level leading to the highest level of utility. A key feature of this model is that by taking the correct derivatives of the Lagrangian under TC, it should allow to solve for a system of demand equations, as well as for output supply, input and market participation equations, all affected by TC. Given however that our interest is to model how TC would affect the decision to use the land among specific options, and the allocation of land in each option, it may be necessary to solve for a system of market participation equations.

Then, based on the form of both the utility function and the market participation equations, it is possible to postulate an important hypothesis for the subsequent analysis. Under TC, participation decisions depend on FTC but are affected by both FTC and VTC when the farmer effectively decides for one or all decision's option. That is, both F_{TC} and V_{TC} will affect the magnitude of participation. Note, however, that F_{TC} will shift the supply curve with respect to both R and the price, increasing the threshold at which market participation can take place. Thus, extremely high TC (particularly F_{TC}) will lower the decision price considerably so that it might not be worthwhile to participate in one of the decision options (Makhura, 2001).

4. Factors affecting land use decisions in the PSE: empirical evidence

The empirical strategy seeks to answer the following: i) which are the F_{TC} factors that determine the decision to participate in a particular activity (agriculture, livestock or land sale); and, ii) which are the F_{TC} and V_{TC} factors that determine the level of participation. The idea is to find TC-related factors that ideally defined (i.e., under perfect governance structures) would allow decreasing TC and therefore increase the level of productive activity of landholders in the PSE.

According to Makhura (2001) an OLS regression could be applied if all landholders were participating in some activity; however not all participate. Some of them may prefer not to participate in an activity, while others may not participate at all. The problem is that if OLS were estimated excluding the non-participants, sample selectivity bias arises, as the decision to participate is random, that is, the non-participants are a self-selected sample. This is so because it is likely that some landholders facing high TC may choose not to participate, which would

account for much of the missing participation data. Consequently, we use the two-stage Heckman procedure as we seek to decompose TC into V_{TC} and F_{TC} . Bear in mind however that estimates are consistent but not efficient relative to a full information maximum likelihood procedure (Makhura, 2001). The Heckman procedure assumes that the participation decision and the level of participation are determined simultaneously, which means that error terms of the two equations are correlated. It is also assumed that zero-responses represent the decision “not to participate”, then no individual landholder is observed at the standard corner solution. Hence, the equation of the level of participation is defined only over landholders effectively participating, although corrected with the information of the non-participants.

The Heckman’s two-stage procedure is specified by a selection equation as follows:

$$\begin{aligned} z^* (\text{unobserved}) &= y'w + u & u &\sim N(0,1) \\ z &= 1 \text{ if } z^* > 0 \end{aligned} \quad (6)$$

$$z = 0 \text{ if } z^* \leq 0$$

and a regression or observation equation:

$$y = \beta'x + e \quad e \sim N(0, \sigma^2) \quad (7)$$

Where y is observed if and only if $z = 1$. The variance of u is normalized to 1 because only z , not z^* , is observed. The error terms (u and e) are assumed to be bivariate normally distributed with correlation coefficient ρ , while γ and β are the parameters vector.

The selection equation is estimated by maximum likelihood, from which the inverse mills ratio is estimated. The level of participation, y , is observed only when the selection equation equals 1, and is then regressed by OLS on the explanatory variables, x , and the vector of mills ratios which contains the information from the non-participants.

Therefore, the second stage adds in the regression the estimated expected error as an extra explanatory variable, which removes the part of the error term correlated with the explanatory variable and thus avoiding the bias. For model estimation, a questionnaire was applied to 100 landholders in the PSE during the second semester of 2015. Table 3 describes the variables used for the analysis.

Table 2. - Variables used for model estimation

Dependent variables	Description	Name
1. Short cycle crops	Probability of farming short cycle crops (yes = 1)	(SCFARM)
	Hectares in short cycle crops (ha)	(SCHECT)
2. Permanent crops	Probability of farming permanent crops (yes = 1)	(PFARM)
	Hectares in permanent crops (ha)	(PHECT)
3. Livestock	Probability of having livestock (yes =1)	(LIVES)
	Number of animals owned (head)	(HEADS)
		(LANDS)
4. Land sale	Probability of participating with land sale contracts (yes =1)	
	Hectares of land sold during the last five years (ha)	(LSHECT)
Independent variables	Description	Name
Farm endowment or access to assets	Total size of the farm (ha)	(TOTAREA)
	Irrigated land that uses some technology (ha)	(IRRIAREA)
	Percentage of facilities available at the farm (phone, car, etc.)	(FACIL)
	Non-farm income (yes=1)	(NFARMACT)
	Distance to the nearest city (km.)	(DISTCITY)
Access to information	Conditions of the road (good = 1)	(CONDROAD)
	Level of education (primary = 1, secondary =2, etc.)	(MAXED)
	Contact with extension (yes =1)	(VISITEC)
Farm/farmer characteristics	Gender (female = 1)	(GEND)
	Age (years)	(AGE)
	Location (Chongón = 1, Daular = 2, etc.)	(LOCAT)
	Commune member (yes =1)	(COMMEM)
Interaction factors	Distance and road conditions to the nearest city	-
	Level of education and non-farm income	-

The dependent variable of participation is measured by the probability of doing so (YES=1) while the level of participation is measured in terms of land resources dedicated to (in hectares), or the number of units in which participation is defined (e.g. number of animals). Differentiation between short cycle crops and permanent crops is very important in the PSE since amount of investment and risk perception (mainly associated to market access) are quite different for each option (Herrera et al, 2004), being the commoners who mostly farm short cycle crops.

According to Makhura (2001), explanatory variables reflecting the effect of TC over both farmer's decisions and the level of participation can be divided into three constructs, namely,

access to assets (or farm endowment), access to information and specific farm/farmer characteristics. The variables used to measure the effects of access to assets over both, the participation decision and level of participation are production assets (arable land and irrigation technology), investment or liquidity assets (non-farm income) and other assets in which are mainly included transportation and communications. The reasoning behind each type of assets is as follows: “access to arable land” and “irrigation technologies” are necessary for agriculture. By relying on Makhura (2001), the more arable land the farmer has the higher the production levels are likely to be, and thus the higher the probability of participating in the market. The same criterion can be applied for irrigation technology. Liquid assets in turn are required to provide investment, for example in market activities such as paying for information or transport. In this case the availability of non-farm income can help to overcome some TC until income is obtained.

Access to information, on the other hand, helps the decision making process of individuals by improving negotiation skills and thus lowering TC. This construct is measured by: i) Contact with extensionists, which provide farmers technical or marketing information to help manage the risk of farming; ii) Educational level, which provides farmers skills to understand the information and make a proper interpretation of it; iii) Proximity to markets, which indicates how far farmers have to travel to obtain information, either from markets or extension officers, and; iv) Road conditions, which can encourage or discourage farmers from using it.

Interaction factors were also included to account the simultaneous effects of some variables on TC. This is the case of ‘distance to...’ and ‘road conditions’ variables because good road conditions and close distances may imply lower TC. For the case of educational level and non-farm income, the reason is that only with “well educated individuals” plus “non-farm income available”, it would be possible to interpret information better and invest in some productive activity, thus lowering TC.

That is, if a landholder has additional non-farm income but no good education, then interpretation of information may not necessarily be efficient in order to lower TC. For each option a Heckman two-stage estimation procedure was applied. The model was specified depending on the contractual options as follows:

$$\text{Prob (SCFARM or PFARM or LIVES or LANDS)} = f(\text{TOTAREA, IRRIAREA, FACIL, NFARMACT, DISTCITY, CONROAD, MAXED, VISITEC, GEND, AGE, LOCAT, COMMEM, DISTCITY*CONROAD, NFARMACT*MAXED})$$

Which corresponds to the Probit specification of the first stage, and

$$\text{SCHECT or PHECT or HEADS or LSHECT} = f(\text{TOTAREA, IRRIAREA, FACIL, NFARMACT, DISTCITY, CONROAD, MAXED, VISITEC, GEND, AGE, LOCAT, COMMEM, DISTCITY*CONROAD, NFARMACT*MAXED})$$

Which corresponds to the Heckit or OLS estimation accounting for selectivity bias. The same variables are used in both equations to reflect that the explanatory variables only represent observable attributes as proxies for measuring the effect of TC over the decision to participate and the level of participation. However, it is not clear whether the observable attributes will act as fixed or variable TC related-factors. In addition, as it occurs with any cost, classification is not always straightforward between fixed and variable costs, given that at certain levels fixed costs can become variable costs. The first stage of the Heckman procedure identifies the F_{TC} affecting the decision to participate, while the second stage identifies F_{TC} and V_{TC} . This implies

that explanatory variables that are significant in the second stage can be directly related to V_{TC} , otherwise they can only be related to F_{TC} .

Table 3 shows the results for short cycle crops and permanent crops and table 4 for livestock and land sale. For each Probit specification, marginal effects were calculated using the ‘*mfx*’ Stata code, which is equivalent to calculating the change in the probability of participating as a result of a unit change in the explanatory variables. A negative sign implies that a unit increase in the explanatory variable will lead to a decrease in the probability of participating. For the Heckit specification, on the other hand, direct and total effects were calculated. Direct effects determine the change in the level of participation resulting from a unit change in the explanatory variables for respondents who participate, while total effects determine the change in the level of participation resulting from a unit change in the explanatory variable for the entire sample. A positive sign implies that a unit change in the variable would lead to positive change in the level of participation.

Table 3: Probit and Heckit Results for Short Cycle and Permanent Crops

Variable Description	Short Cycle Crops				Permanent Crops			
	Probit results (decision)		Heckit results (level)		Probit results (decision)		Heckit results (level)	
	Coeff.	Marginal Effect (dy/dx)	Direct Effect	Total Effect	Coeff.	Marginal Effect (dy/dx)	Direct Effect	Total Effect
Constant	-1,72*** (0,953)		4,322 (11,01)	12,242 (19,73)	-0,337 (0,933)		-14,132 (45,43)	81,1234 (113,11)
<i>Landholders Endowment (Assets)</i>								
Size of farm (ha)	0,0008 (0,001)	0,0002 (0,000)	0,0163 (0,013)	0,0140 (0,009)	0,0005 (0,001)	0,0002 (0,000)	0,0412 (0,041)	-0,0029 (0,086)
Irrigated land (ha)	-0,006*** (0,004)	-0,002*** (0,001)	0,083*** (0,046)	0,112*** (0,046)	0,014*** (0,011)	0,0039** (0,002)	-0,0125 (0,058)	-0,0075 (0,104)
Facilities at the farm (%)	1,492*** (0,863)	0,521*** (0,202)	5,8133 (8,431)	2,8319 (10,02)	-2,172** (0,836)	-0,699** (0,294)	7,4285 (39,71)	60,3101 (84,31)
Non-farm inc. (yes=1) †	-1,52*** (0,764)	-0,541** (0,221)	4,7823 (8,039)	8,1734 (9,639)	0,9176 (0,636)	0,2946 (0,245)	32,4247 (36,22)	-8,0013 (70,91)
<i>Information Access</i>								
Distance to nearest town (km.)	0,0622 (0,041)	0,0492 (0,018)	-0,7034 (0,745)	-0,6950 (0,815)	0,04230 (0,051)	0,0102 (0,065)	0,1453 (6,154)	-1,4213 (5,853)
Road Conditions (1=good) †	-0,1127 (0,583)	-0,0735 (0,2184)	-6,5763 (4,935)	-5,5963 (4,402)	1,6294* (0,5148)	0,8533* (0,2963)	21,0133 (24,73)	-50,1256 (51,753)
Education level	-0,1280 (0,438)	-0,0483 (0,204)	1,1473 (2,935)	1,2692 (2,642)	0,7463** (0,284)	0,3753** (0,326)	15,0064 (17,31)	-18,1523 (30,853)
Contact with extension (1=yes) †	-0,63*** (0,274)	-0,15*** (0,146)	2,1045 (3,853)	3,1875 (4,006)	0,1045 (0,185)	0,0653 (0,284)	-23,1*** (12,61)	-40,1*** (47,85)
<i>Landholders Characteristics</i>								
Gender (1=female) †	0,4238 (0,643)	0,1593 (0,210)	-5,2211 (4,853)	-5,3274 (6,486)	-0,091 (0,483)	-0,0211 (0,221)	-10,174 (20,09)	-4,2954 (40,01)
Age	0,0112 (0,016)	0,0029 (0,004)	-0,0193 (0,210)	-0,0623 (0,864)	-0,007 (0,010)	-0,0125 (0,003)	-0,1563 (0,683)	0,3875 (1,113)
Location	0,7642* (0,218)	0,1572* (0,034)	0,1562 (1,536)	-0,7342 (2,593)	-0,152 (0,219)	-0,0613 (0,051)	-4,3097 (5,071)	5,9742 (10,18)
Affiliation to Communes (1=yes) †	1,2345** (0,673)	0,3001* (0,071)	-1,5172 (6,411)	-4,852 (6,102)	-0,040 (0,613)	-0,0295 (0,263)	2,0742 (30,09)	9,8365 (39,01)
<i>Interaction factors</i>								
Distance and road cond. to nearest town	0,0521 (0,084)	0,0273 (0,072)	0,3264 (0,763)	0,6523 (0,284)	-0,067 (0,071)	-0,0425 (0,041)	2,8135 (7,863)	5,423 (8,001)
Education level and Non-farm income	0,427*** (0,632)	0,293*** (0,151)	-3,8422 (5,473)	-4,101 (3,021)	-0,210 (0,319)	-0,0592 (0,296)	-15,953 (19,10)	4,5384 (20,12)
Model Chi-square	52,63*				28,32***			
N	100				100			
N participating	73				64			
Lambda			-6,26*** (2,425)				-102,3** (34,632)	
% correctly predicted			76				75	
R-square			0,32				0,2732	
Adjusted R square			0,12				0,2439	
F-test			1,64***				1,72	

*** = 10% significance; ** = 5% significance; * = 1% significance

† dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

Standard errors in parenthesis

In the case of short cycle crops, the Probit model correctly predicts 76% of the observations with significant chi-square of 52.63. The number of participants censored is 73 out of 100, which means that there are 73 respondents farming short cycle crops. Seven variables have coefficients significantly different from zero, that is, they are associated to F_{TC} affecting the decision to participate. From them, 4 are positively associated (FACIL, COMMEM, LOCAT, NFARMACT*MAXED), that is, those variables help to reduce F_{TC} and thus encourage landholders to farm short cycle crops. In turn, three variables (IRRIAREA, NFARMACT, and

VISITEC) show the opposite effect, that is, they reduce the probability of farming short cycle crops.

Although this result can be confusing, a comparison of the sign of these coefficients with those of the Probit specification for permanent crops in the same table (all have the expected positive sign), confirms that they work favoring the decision to farm permanent crops. This means that farmers endowed with investment in irrigation technology, with non-farm income available, and contact with extensionists, may prefer to farm permanent crops rather than short cycle crops, which are less investment-demanding, less risky and therefore less profitable. Another explanation is that these three TC factors, only help to reduce F_{TC} for the case of permanent crops and not for short cycle crops. Taking a closer look at marginal effects, the availability of facilities at farm level (phone, car, electricity, etc.), being a commoner, and the interaction between education and non-farm income, are the TC factors with higher impact over the probability of participation (52%, 30% and 28% respectively), that is they reduce the F_{TC} .

Heckit results for the level of participation have an R-square and an adjusted R-square of 32% and 12% respectively with an overall significant fit given by the F-test of 1.64. The inverse mills ratio (lambda) for this case is significant at 10%, which means that (although not strongly) sample selectivity bias would have occurred if the level of participation had been estimated without taking into account the decision to participate. The only significant factor in the Heckit specification is IRRIAREA. This variable is significant in both specifications (Probit and Heckit), which implies that it can only be related to F_{TC} . Given that no V_{TC} factors were found for the case of short cycle crops, this implies that both, the decision to participate and the level of participation, are affected only by TC factors associated with F_{TC} . The same sort of analysis can be done for permanent crops, livestock and land sale.

In the rest of cases, TC factors are mostly related to F_{TC} except for educational level, which has been found is an important V_{TC} factor for permanent crops and livestock. That is, the more educated landholders are, the more resources they will devote to farm permanent crops and rise cattle. Given that the analysis was performed over observable TC factors of individual decisions, the effect of V_{TC} must be considered at an aggregate level. This means that, given that education is a fixed factor, better educated individuals will incrementally devote more resources to productive activities.

A special case is that of land sale, where age and distance to nearest town are significant determinants of V_{TC} , which means that the older the landholder is, and the closer the land plot is to a town, the more land resources they will put for sale. Only for the case of livestock the inverse mills ratio (lambda) is not significant, which means that sample selection bias is not present and the decision to participate has no effect over the decision of the level of participation. This implies that only total effects must be considered for analyzing the significance of the coefficients.

5. Conclusions

Several conclusions can be drawn from the previous analysis:

The classification of TC into fixed and variable seems to be consistent with the way factors influence the decision process modeled in each stage of the Heckman's procedure.

Some variables used as proxies for measuring the influence of TC over land use decisions by landholders, are significant. Therefore, they should be considered for institutional design. That is, optimal institutional arrangements designed to help to reduce TC. Additionally, such process of institutional design should consider the environments in which the governance of the different institutions of agriculture (land access, irrigation, markets, input supply, financing, etc.) are defined. It may occur that by changing the institutional environment other institutional arrangements become possible (e.g. market cooperatives or irrigation bodies) and then lower the transaction costs faced by individual decision makers.

Based on the results, access to assets is among the more influential factors that help to reduce TC for the case of using the land in agriculture. This suggests that landholders engaged in farming activities are those who have certain assets (mainly irrigation infrastructure), which make TC lower for them. Institutional design should then consider securing access to finance, particularly, for small-mid-sized landholders, in order to promote agriculture and avoid land speculation.

Another significant TC factor is the availability of non-farm income, which it is argued contribute positively to reduce the risk of farming. A sound institution could then promote the supply of agricultural insurance, or the promotion of other non-farm activities particularly for women.

References

- Alene, A., V. Manyong, G. Omany, H. Mignouna, M. Bokanga and G. Odhiambo (2008): Smallholder market participation under transactions costs: Maize supply and fertilizer demand in Kenya. In: *Food Policy* 33 (4): 318-328.
- De Janvry, A., Fafchamps, M. & Sadoulet, E., (1991). Peasant household behavior with missing markets: some paradoxes explained, *The Economic Journal*, Vol. 101, November, pp. 1400-1417.
- Escobal, J., (2000). Transaction Costs in the Peruvian Agriculture: a first approximation to its measure and impact, GRADE, Grupo de Análisis para el Desarrollo, Lima, Perú.
- Goetz, S., (1992). A selectivity model of household food marketing behavior in Sub-Saharan Africa, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 74, May, pp. 444-452.
- Herrera P., Van Huylenbroeck G., Espinel R. (2004). An Application of the Contingent Valuation Method to Assess the Efficiency of the Institutional Structure of Irrigation Property Rights: The Case of the Peninsula of Santa Elena, Ecuador. *International Journal of Water Resources Development*, Vol. 20 No. 4.
- Herrera P. (2005). Institutional Economic Assessment of the governance of Irrigated Agriculture: The Case of the peninsula of Santa Elena, Ecuador. Doctoral Dissertation. Gent University, Belgium.

- Herrera P., Van Huylenbroeck G., Espinel R. (2006). Asymmetric Information on the Provision of Irrigation through a Public Infrastructure: The case of the Peninsula of Santa Elena, Ecuador. *Journal of Water Resources Management*. Vol 20, Issue 3, pp 431-447.
- Herrera P., Espinel R. (2008). Acumulación perversa: Comuneros, agua y tierra en la Península Santa Elena. In: *Reforma Agraria en el Ecuador: nuevos temas, viejos argumentos*. Quito, SIPAE.
- Key, N., Sadoulet, E., & De Janvry, A., (2000). Transaction costs and agricultural household supply response, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 82, May, pp. 245-259.
- Kherallah, M. and J.F. Kirsten (2002): The new institutional economics: applications for agricultural policy research in developing countries. In: *Agrekon* 41 (2): 111-134.
- Kyeyamwa, H., S. Speelman, G. Van Huylenbroeck, J. Opuda-Asibo and W. VERBEKE (2008): Raising offtake from cattle grazed on natural rangelands in sub-Saharan Africa: a transaction cost economics approach. In: *Agricultural Economics* 39 (1): 63-72.
- Makhura, M., (2001). Overcoming transaction costs barriers to market participation of smallholder farmers in the northern province of South Africa, Doctoral dissertation at the Department of Agricultural Economics, Extension and Rural Development, Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University of Pretoria, Pretoria.
- Maltsoglou, I. and A. Tanyeri-Abur (2005): Transaction costs, institutions and small-holder market integration: Potato producers in Peru. *ESA Working Paper*, (05-04). FAO.
- Masten, S.E. (2001): Transaction-cost economics and the organization of agricultural transactions. In: *Advances in Applied Microeconomics* 9: 173-195.
- Meramveliotakis G, and Milonakis, D (2010). Surveying the Transaction Cost Foundations of New Institutional Economics: A Critical Inquiry. *Journal of Economic*, Vol 44. No. 4, pp 1045-1071.
- Omamo, S., (1998). Transport costs and smallholder cropping choices: an application to Siaya District, Kenya, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 80, Feb., pp. 116-123.
- Ouma, E., J. Jagwe, G.A. Obare and S. Abele (2010): Determinants of smallholder farmers' participation in banana markets in Central Africa: the role of transaction costs. In: *Agricultural Economics* 41 (2): 111-122.
- Rujis, A., C. Schweigman and C. Lutz (2004): The impact of transport-and transaction-cost reductions on food markets in developing countries: evidence for tempered expectations for Burkina Faso. In: *Agricultural Economics* 31 (2-3): 219-228.

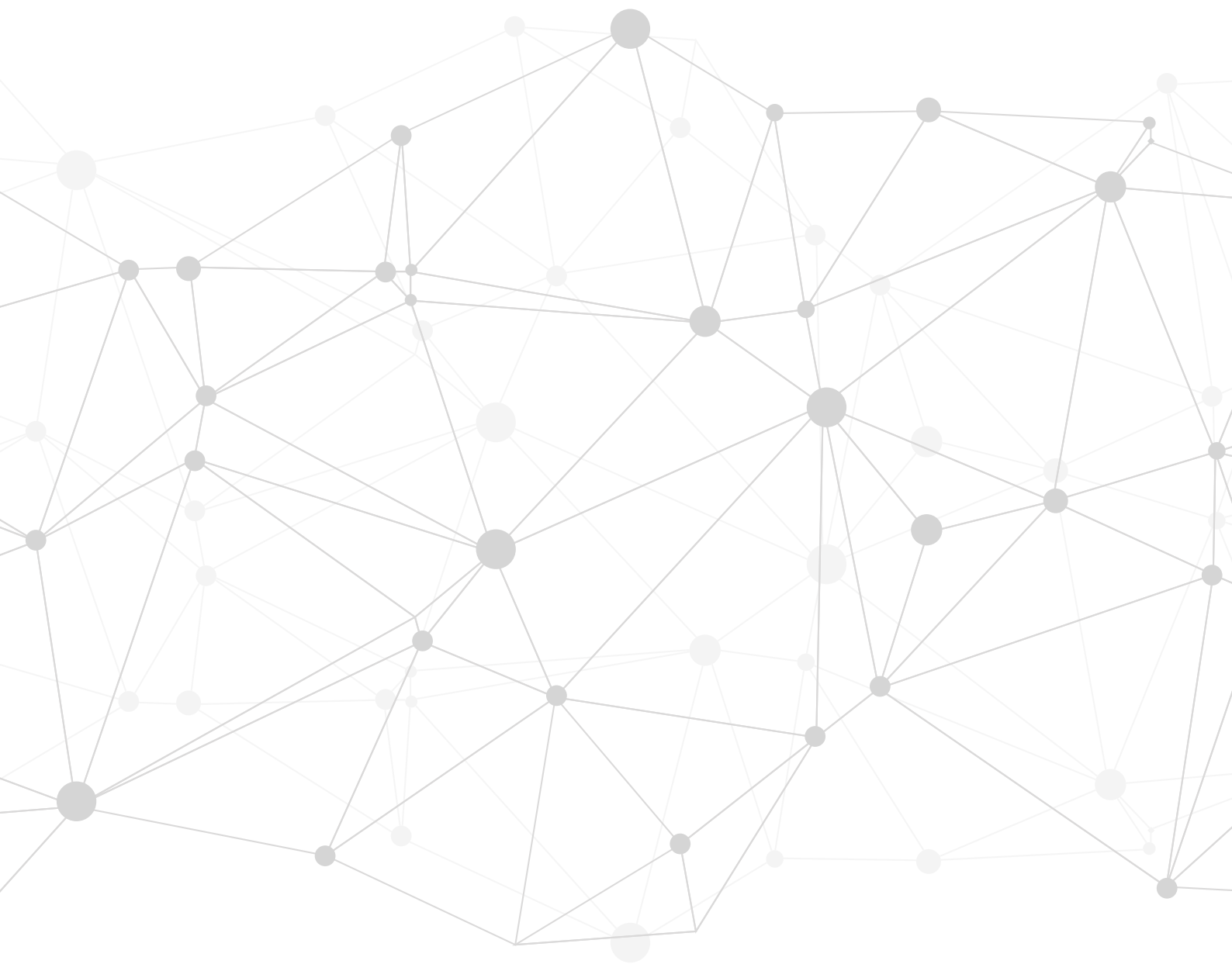
Somda, J., E. Tollens and M. Kamuanga (2005): Transaction costs and the marketable surplus of milk in smallholder farming systems of The Gambia. In: *Outlook on Agriculture* 34 (3): 189-195.

Stifel, D.C., B. Minten and P. Dorosh (2003): Transactions Costs and Agricultural Productivity: Implications of Isolation for Rural Poverty in Madagascar. IFPRI MSSD Discussion Paper 56. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.

Strauss, J., (1984). Marketed surpluses of agricultural households in Sierra Leone, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 66, August, pp. 321-331.

Williamson, O., (1979). Transaction costs economics: the governance of contractual relations, *Journal of Law and Economics*, Vol. 22 October, pp. 233-261.

Williamson, O., (1996). *The Mechanisms of Governance*, Oxford University Press.



EXPECTATIVAS DE USUARIOS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN TORNO AL ABASTECIMIENTO, LA CALIDAD Y LAS TARIFAS EN EL MARCO DE FUTURAS ELECCIONES EN UNA LOCALIDAD DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Cruz García Lirios, José Marcos Bustos Aguayo, Margarita Juárez Nájera,
Bertha Leticia Rivera Varela, Gerardo Arturo Limón Domínguez

EXPECTATIVAS DE USUARIOS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN TORNO AL ABASTECIMIENTO, LA CALIDAD Y LAS TARIFAS EN EL MARCO DE FUTURAS ELECCIONES EN UNA LOCALIDAD DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Cruz García Lirios¹, José Marcos Bustos Aguayo², Margarita Juárez Nájera³, Bertha Leticia Rivera Varela⁴, Gerardo Arturo Limón Domínguez⁵

Resumen

Fecha de Recepción: 03 de Enero del 2017 – Fecha de aprobación: 13 de Marzo del 2017

Se revisan los estudios de la calidad y el coste del servicio de agua que desde la psicología de la sustentabilidad se han venido reportando de 2010 a la fecha con la intención de explorar dos dimensiones preponderantes: las expectativas de abastecimiento gratuito y de calidad del servicio de abastecimiento. Se realiza un estudio no experimental, exploratorio y transversal con una selección no probabilística de 245 locatarios de una demarcación de la Ciudad de México. Los resultados confirman una estructura dual, pero el tipo de diseño y selección de la muestra limitan los hallazgos a la muestra de estudio y en el contexto electoral en que fueron encuestados. Sin embargo, se recomiendan líneas de investigación alusivas a la comparación entre las expectativas de abastecimiento hídrico gratuito y las expectativas de la calidad del servicio de abastecimiento tanto en escenarios electorales como libres de proselitismo y contienda política.

Palabras Clave: *Expectativas, Políticas De Abastecimiento, Calidad Del Servicio, Sistema Tarifario, Recursos Hídricos.*

Author for correspondence

Email:

¹ Cruz García Lirios, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México, cgarcial213@profesor.uaemex.mx.

² José Marcos Bustos Aguayo, Universidad Nacional Autónoma de México, Toluca, México, marcos.bustos@unam.mx.

³ Margarita Juárez Nájera, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España, mjn@xanum.uam.mx.

⁴ Bertha Leticia Rivera Varela, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México, briveravarela@yahoo.com.mx.

⁵ Gerardo Arturo Limón Domínguez, Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú, galimonxm@yahoo.com.mx.

EXPECTATIONS OF USERS OF THE POTABLE WATER SERVICE AROUND SUPPLY, QUALITY AND TARIFFS IN THE CONTEXT OF FUTURE ELECTIONS IN A LOCALITY OF MEXICO CITY

Abstract

We review the studies of the quality and cost of water service from the psychology of sustainability and studies developed since 2010. The purpose is to explore two dimensions, namely, the expectations of free water supply and the quality of the supply service. For this, a non-experimental, exploratory and cross-sectional study was carried out with a non-probabilistic selection of 245 tenants from a demarcation of Mexico City. The results confirm a dual structure, but the type of design and selection of the sample limit the findings to the study sample and the electoral context in which they were surveyed. However, lines of research are recommended for the comparison between the expectations of free water supply and the expectations of the quality of the supply service both in electoral scenarios and free of proselytism and political strife.

Keywords: *Expectations, Supply Policies, Quality of Service, Tariff System, Water Resources.*

1. Introducción

El objetivo del artículo es establecer la confiabilidad y la validez de un instrumento que mide las expectativas de usuarios con respecto al recorte del suministro y el incremento de tarifas de agua potable, las cuales son realizadas por las autoridades locales. En virtud de que las expectativas de los usuarios son un factor esencial para explicar los conflictos con las autoridades, es menester explicar las trayectorias de las relaciones de dependencia entre las variables con la finalidad de anticipar escenarios de boicots, secuestros de tomas y unidades de abastecimiento, confrontaciones con la policía, cierre de avenidas y movilizaciones colectivas.

Los estudios psicológicos de la sustentabilidad hídrica han centrado su interés en la predicción de un comportamiento favorable al uso sustentable del agua (véase Tablas A1 y A2 en el anexo). Es el caso de los motivos de ahorro como determinantes del cuidado del agua, o bien, las emociones positivas como antecedentes del bajo consumo de agua. La psicología de la sustentabilidad hídrica también ha observado correlaciones entre las expectativas de riesgo y utilidad del servicio de abastecimiento respecto al pago oportuno del recibo. Incluso la aceptación y pago de un sistema de cobro y tarifas acorde a la calidad del servicio es también explicado desde las expectativas del usuario.

Sin embargo, los estudios psicológicos de la sustentabilidad hídrica también han demostrado un alto grado de desconfianza de los usuarios del servicio de agua potable respecto a las políticas de abastecimiento y cobro de sus gobiernos locales. En ese sentido, las expectativas de la calidad del servicio y el cobro del mismo serían determinantes no sólo del ahorro de agua, sino también del pago del recibo. De este modo, la psicología de la sustentabilidad hídrica ha demostrado que las expectativas de riesgo están asociadas al cuidado del agua y las expectativas de utilidad están más próximas al derroche de agua (Soto, 2012).

En el marco de la gestión y administración de los recursos y servicios hídricos, los estudios psicológicos de la sustentabilidad han demostrado que cuando las autoridades ejercen estrategias de abastecimiento intermitentes combinadas con un incremento en el consumo de agua, se propicia el ahorro de agua en zonas de ingreso medio económico, se genera la solidaridad y cooperación en zonas de bajo ingreso económico y una demanda creciente en zonas con altos ingresos (Anaya, 2014).

En el caso de las zonas con ingreso económico medio, los usos y costumbres locales son factores que miden el impacto del recorte en el suministro de agua a las comunidades y barrios periféricos a las urbes (Flores, 2013). De esta manera, las expectativas de la calidad del servicio de agua potable y el sistema de cobro subsecuente son influidas por los valores y las normas de consumo locales. Esto es así porque se asume que la disponibilidad de recursos hídricos corresponde con el servicio de abastecimiento público. Es decir que, si los cuerpos de agua están disponibles a los consumidores, entonces éstos tienden a considerar que el suministro es un derecho que el Estado debe garantizar, extrayendo, distribuyendo y potabilizando continua y gratuitamente el agua a la ciudadanía.

A pesar de que la psicología de la sustentabilidad ha establecido que las expectativas de los usuarios respecto a la calidad del servicio y el sistema de cobro son determinantes del ahorro de

agua y el pago del servicio público, los conflictos entre usuarios y autoridades se han exacerbado en la medida en que la calidad del agua es baja y su costo es alto (Pérez y Soler, 2013).

También se ha demostrado que los conflictos entre autoridades y usuarios del servicio de abastecimiento público de agua son antecedentes de la violencia y delincuencia local ya que, mientras la calidad del servicio disminuye y se incrementan los costos del mismo, la ciudadanía no sólo desconfía aún más de sus autoridades sino además se organiza para la autogestión. Esto excluye a las autoridades de sus decisiones y acciones de auto-abastecimiento en el mejor de los casos. Más aún otro sector menos organizado de la sociedad civil también puede generar acciones de protesta, boicots a redes de suministro, secuestro de unidades de abastecimiento, bloqueos de avenidas, denuncia de fugas y confrontaciones con las fuerzas del orden.

El estudio de Carreón et al. (2014) demuestra que la prensa de circulación nacional, en su seguimiento a los conflictos por la gestión y administración de los recursos y servicios hídricos, ha generado expectativas de desesperanza entre sus lectores en la medida en que atribuye la responsabilidad a las autoridades y usuarios. En otro estudio de Aguilar, Carreón, García, Hernández y Rosas (2015), se encuentra que las audiencias seguidoras de noticias locales en torno a las fugas de agua son menos proclives a denunciar las irregularidades de las redes de suministro locales y residenciales que las audiencias seguidoras de noticias globales de desastres naturales, inundaciones y sequías. En ambos estudios, las expectativas de la calidad del servicio de abastecimiento y las tarifas de las unidades de consumo se trata de indicadores que reflejan la relación entre autoridades y usuarios respecto al servicio público de agua (Gomera, Villamandos y Vaquero, 2013).

García, Carreón y Hernández (2016) advierten que las expectativas de los usuarios respecto a las decisiones y acciones gubernamentales, en cuanto al recorte del suministro y el incremento de tarifas, develan relaciones de poder en las que ambos actores no sólo están inmersos, sino además condicionan sus posibilidades de gestión y administración de los recursos y servicios hídricos. García, Carreón, Hernández, Bustos y Aguilar (2016) proponen que las diferencias entre autoridades y usuarios se observan en los conflictos y la violencia, pero ambas se cristalizan en el derroche de agua y la morosidad en el pago del servicio público de agua. Tal proceso se intensifica en la medida en que se aproximan elecciones políticas (Carreón, Bustos, García, Hernández y Mendoza, 2015). Es decir, las expectativas de los usuarios en relación con el abastecimiento y cobro del servicio de agua son instrumento de gestión y administración de los recursos y servicios hídricos en periodos electorales, durante los comicios y después de la contienda (Gudynas, 2010).

Por lo tanto, el presente estudio se plantea una pregunta: ¿Las relaciones teóricas relativas a las expectativas de los usuarios del servicio de agua potable se ajustan a las mediciones de éstas expectativas con respecto a la calidad del servicio y el sistema de tarifas durante proselitismos electorales en una demarcación de la Ciudad de México?

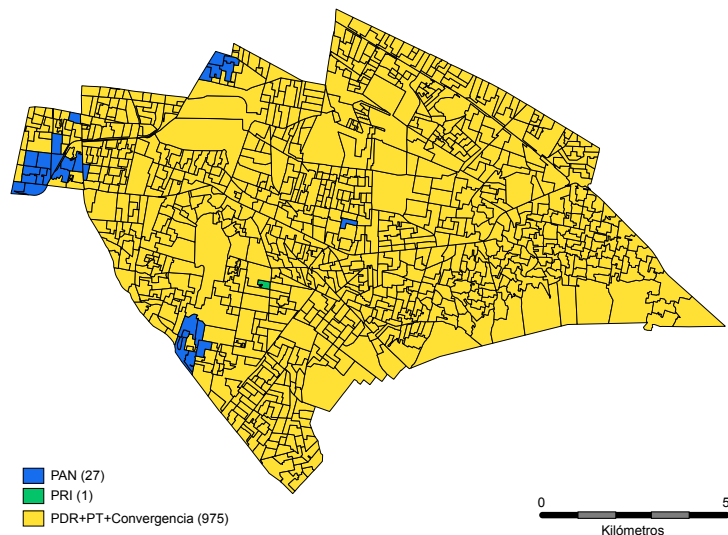
La respuesta a tal cuestión consiste en suponer que las relaciones teóricas, conceptuales y empíricas revisadas en el estado del conocimiento se vincularán con las observaciones y mediciones realizadas en un estudio empírico con una muestra de una localidad durante un periodo electoral. Empero, si las relaciones teóricas, conceptuales y empíricas relativas a las expectativas de los usuarios son diferentes a los resultados obtenidos, entonces se asumirá que la calidad del servicio y el sistema de tarifas del servicio hídrico son fenómenos diferentes que pertenecen a

dimensiones de gestión y administración sin vínculo alguno con las expectativas de los usuarios y por ende lejanas a la anticipación de escenarios de conflicto.

2. Método

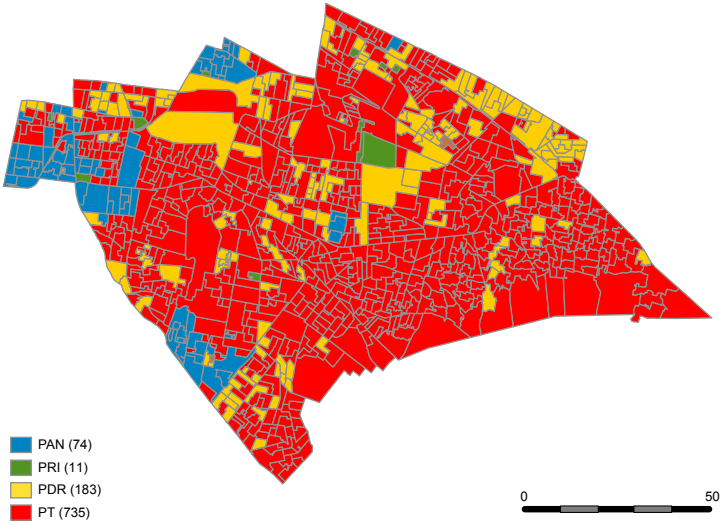
El estudio se realizó en las colonias Los Ángeles y El Manto, ambos pertenecientes a la delegación Iztapalapa de la Ciudad de México. Es posible advertir que la preferencia electoral ha cambiado conforme el partido y las alianzas que se han realizado. En el caso de las dos demarcaciones de estudio, éstas han sido gobernadas por el Partido de la Revolución Democrática (PRD, Figura 1), el Partido del Trabajo (PT, Figura 2) y la alianza entre éstos dos últimos PRD y PT el Partido Alianza (Figura 3).

Figura 1. Preferencia electoral a jefe delegacional en los comicios de 2006



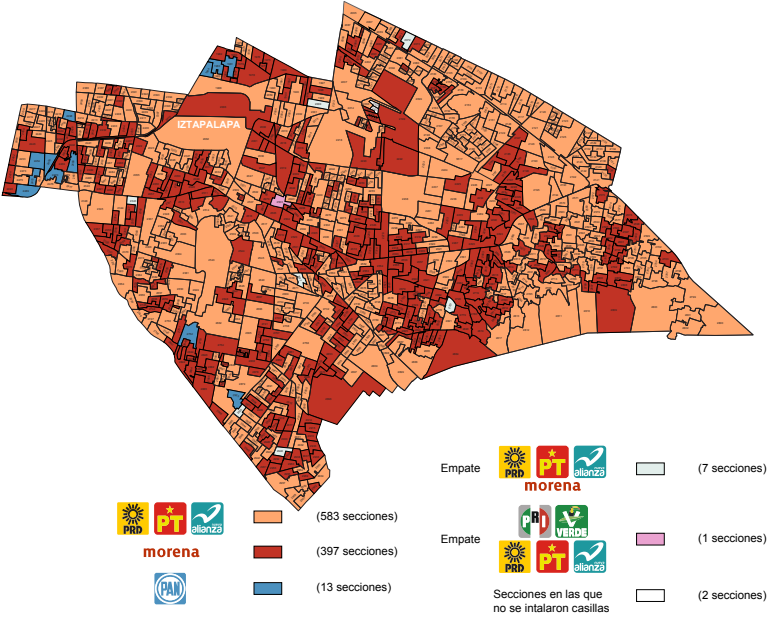
Fuente: IEDF (2016)

Figura 2. Preferencia electoral a jefe delegacional de los comicios de 2009



Fuente: IEDF (2016)

Figura 3. Preferencia electoral a jefe delegacional de los comicios de 2015



Fuente: IEDF (2016)

Sin embargo, las demarcaciones de estudio se vieron influidas por un elevado abstencionismo y votos nulos en la última elección local (34,226 = 5.58%) de un padrón electoral de 1, 434,427 pero con una lista nominal de 1, 375,852 y una votación de sólo 613,340 electores (una participación del 44.58%). El candidato ganador sólo obtuvo 224,910 votos (36.6% del total de votos emitidos) seguido del candidato del Partido Morena con 198,063 votos (32,29% del total de

votos emitidos). Es decir, las alianzas entre los partidos ganadores evitaron que el partido con mayor número de votos ganara la jefatura delegacional.

Se realizó una selección muestral no probabilística de 245 locatarios de la colonia La Purísima, Delegación Iztapalapa, Ciudad de México. El 54% es hombre y el restante 46 es mujer. El 35% de los encuestados declaró tener menos de 29 años (Media = 28,7 y Desviación Estándar = 2,35), el 22% dijo tener entre 29 y 65 años (Media = 40,2 y DE = 10,2) y el restante 43% mencionó haber cumplido más de 65 años (Media = 68,34 y DE = 15,35). El 41% reconoció ganar menos de 3500 pesos al mes (Media = 3000,14 y DE = 243,45 pesos mensuales), el 34% informó ganar entre 3500 y 7000 pesos al mes (Media = 4560,13 y DE = 423,46) y el restante 25% señaló que ganó más de 7000 pesos en el último mes (Media = 7831,21 y DE = 546,32).

Se utilizó la escala empleada por Carreón et al., (2015) la cual incluye 14 reactivos que miden expectativas de la calidad del servicio de abastecimiento y el sistema de tarifas. Cada reactivo incluye seis opciones de respuesta: 0 = nada probable, 1 = muy poco probable, 2 = poco probable, 3 = probable, 4 = algo probable y 5 = muy probable. Además, el instrumento incluye reactivos que miden expectativas de posibles decisiones y acciones que los usuarios esperan con respecto a sus autoridades en materia de la calidad del servicio de abastecimiento de agua potable y el cobro del servicio. A diferencia de otros instrumentos que ponderan la opinión de los usuarios, su consumo y su capacidad de pago, el instrumento fue seleccionado por medir un escenario posible de conflicto entre autoridades y usuarios. El instrumento también pondera situaciones futuras que exacerban o minimizan la desconfianza del usuario respecto a las estrategias de sus autoridades.

Se utilizó la técnica Delphi, la cual establece similitudes y diferencias entre las respuestas a una serie de preguntas relativas a un tema o problemática específica, ajustando los significados de las palabras incluidas en cada una de los reactivos mediante la retroalimentación de las interpretaciones de las mismas respuestas. En el caso de la calidad del servicio de abastecimiento y el sistema de tarifas al volumen de consumo observado en el medidor y el recibo, la técnica Delphi permitió establecer los significados en torno a los conceptos de “subsidio”, “condonación” y “extemporaneidad”. Los tres conceptos no sólo tuvieron una interpretación diferente que hubo que ajustar entre quienes tuvieron el menor ingreso con respecto a quienes reportaron mayores ingresos, sino además se aclaró su relación con las expectativas de escenarios futuros.

Se informó a los encuestados acerca de los propósitos del estudio y se advirtió que los resultados del mismo no afectarían la calidad del servicio hídrico en cuanto al abastecimiento, el nivel de potabilidad y el costo. Se encuestó a la muestra en su lugar de residencia y la información se procesó en el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS por su acrónimo en inglés versión 18,0) y Análisis de Momentos Estructurales (AMOS por su acrónimo en inglés versión 5,0).

Análisis

Se estimaron los descriptivos de media y desviación estándar para establecer la distribución de las respuestas a los ítems y poder tomar la decisión de análisis más detallados. En seguida se procedió a calcular la confiabilidad con el parámetro alfa de Cronbach con la finalidad de establecer la consistencia interna del instrumento, o bien, la similitud de resultados bajo el supuesto de aplicar el instrumento en contextos y muestras diferentes. Los valores alfa que se ubican entre 0,70 y 0,90 son asumidos como indicativos de una consistencia interna adecuada entre los reactivos que

conforman el instrumento, aún y cuando el valor alfa es susceptible a incrementar si existe una alta correlación entre los ítems, pero disminuye si la longitud de la prueba es corta (Tabakol, 2011: p. 53).

Se estimaron la adecuación y esfericidad con la prueba de Bartlett y el estadístico Kayser-Meyer-Olkin (KMO) para indagar la pertinencia de análisis detallados de la estructura de las respuestas a los reactivos. Se ponderó la validez con un análisis factorial exploratorio de ejes principales con rotación promax a fin de poder interpretar la configuración de factores o dimensiones que el instrumento mide con respecto a la distinción entre expectativas de abastecimiento y expectativas de la calidad del servicio.

El porcentaje de varianza explicada entre el 0,30 y el 0,90 sugieren la ausencia de singularidad o débil correlación entre indicadores diversos cercana a cero y la multicolinealidad o preponderancia de una dimensión próxima a la unidad (Yong y Pearce, 2013: p. 81)

Por último, el ajuste se analizó con la prueba de Chi cuadrado y los índices de bondad de ajuste (GFI), bondad de ajuste comparado (CFI) y residual cuadrático medio (RMSEA) para poder concluir si existe alguna relación entre la estructura de relaciones teóricas entre indicadores y constructos respecto a la estructura observada y ponderada de relaciones.

3. Resultados

Las respuestas a los ítems del instrumento alcanzaron valores promedio ubicables entre la opción “algo probable” y “muy probable”. Ello sugiere que el instrumento ubica a los encuestados en una posición extrema respecto a sus expectativas de la calidad del servicio de agua potable y el abastecimiento correspondiente en el futuro. Es decir, existe una tendencia a favor de considerar a las elecciones políticas y las estrategias del gobierno como responsables de la calidad del servicio, el abastecimiento, el aumento, el subsidio y la condonación de tarifas.

La consistencia interna de respuestas a los reactivos que miden las expectativas en general (alfa de 0,884), la consistencia interna de las respuestas a los reactivos que miden las expectativas de abastecimiento (alfa de 0,881) y la consistencia interna de las respuestas a los reactivos que miden las expectativas de la calidad del servicio público de agua potable (alfa de 0,884) alcanzaron valores superiores al mínimo requerido de 0,700 y explicaron el 34% y el 22% de la varianza total explicada respectivamente (véase Tabla 1).

Tabla 1. Descriptivos confiabilidad y validez del instrumento

Clave	Subescala/ reactivos	M	DE	Alfa	F1	F2
	Expectativa de abastecimiento hídrico gratuito			0,881		
01	El Estado abastecerá de agua a quienes evaden impuestos	4,23	1,01	0,801	0,403	
02	El abastecimiento de agua será gratuito para quienes promuevan las elecciones	4,35	1,03	0,843	0,405	
03	El Estado subsidiará a quienes lo apoyan en las elecciones	4,46	1,43	0,805	0,404	
04	El suministro de agua se restringirá a quienes les serán condonadas sus deudas	4,29	1,26	0,816	0,407	
05	El Estado incrementará las tarifas a quienes pagan sus impuestos	4,03	1,47	0,832	0,461	
06	El servicio hídrico será justo para quienes financian las campañas políticas	4,52	1,49	0,805	0,437	
07	El Estado condonará el pago del servicio hídrico a quienes ahorran agua	4,68	1,85	0,803	0,497	
	Expectativa de la calidad del servicio hídrico			0,884		
A1	El suministro intermitente del agua ocurrirá cuando se paga a tiempo	4,24	1,93	0,831		0,415
A2	El Estado abastecerá sólo a quienes realizan el pago extemporáneo	4,02	1,06	0,842		0,482
A3	El tandeo será para quienes le adeudan al Estado	4,81	1,26	0,853		0,465
A4	El envío de pipas de agua ocurrirá cuando el Estado condone deudas	4,92	1,58	0,871		0,476
A5	El boicot a tomas de agua se efectuará cuando la gente tenga adeudos	4,21	1,94	0,832		0,415
A6	El cierre de avenidas será una medida contra el aumento de tarifas hídricas	4,43	1,05	0,854		0,406
A7	La movilización ciudadana emergerá luego de que el Estado condone las deudas	4,27	1,37	0,815		0,417

Fuente: Elaborada con los datos del estudio

Método de extracción: ejes principales, rotación varimax, análisis factorial exploratorio. Adecuación y esfericidad [$\chi^2 = 324,35$ (214 gl) $p = 0,000$; $KMO = 0,538$]. M = Media, DE = Desviación estándar, F1 = Expectativas de la calidad y costo del servicio hídrico (34% de la varianza total explicada), F2 = Expectativas de la calidad y abastecimiento del servicio hídrico (22% de la varianza total explicada). Todos los ítems incluyen las mismas opciones de respuesta: 0 = nada probable, 1 = muy poco probable, 2 = poco probable, 3 = probable, 4 = algo probable, 5 = muy probable.

La adecuación y la esfericidad [$\chi^2 = 324,35$ (214 gl) $p = 0,000$; $KMO = 0,538$] permitieron el análisis factorial exploratorio de ejes principales con rotación promax. En el caso de la validez de constructo los valores de ajuste y residual [$\chi^2 = 246,34$ (354gl) $p = 0,000$; $GFI = 0,970$; $CFI = 0,990$; $RMSEA = 0,004$] indican que ambos factores, expectativas de la calidad del servicio y las expectativas del abastecimiento prospectivo, se ajustaron a las relaciones teóricas.

Ambos factores fueron determinados positivamente por un factor de segundo orden relativo a las expectativas de los usuarios respecto al abastecimiento intermitente y el incremento de las tarifas (correlación de 0,613 para expectativas de abastecimiento y correlación de 0,742 para

expectativas de incremento de tarifas, así como correlación de 0,135 para ambos factores de primer orden). Es decir, la continuidad del sistema de abastecimiento y cobro del servicio parece evidenciar que las expectativas de los usuarios se circunscriben a la calidad y la tarifa del servicio. Los usuarios no sólo diferencian ambas cuestiones, la calidad y las tarifas, sino además las vinculan a escenarios posibles de consumo en función de las estrategias de abastecimiento y cobro de las autoridades.

En el caso del primer factor de expectativas de la calidad y costo del servicio de agua potable, el cual explica el 34% de la varianza total explicada, es posible inferir que la muestra encuestada no sólo asocia la calidad del servicio público con el pago del mismo sino, además genera percepciones de utilidad que la posicionan en un contexto y una cultura antropocéntrica. Es decir, los usuarios encuestados no están preocupados por conservar el agua, más bien están atentos a que el servicio y su calidad mejoren en función de un bajo costo.

En ese sentido, el primer factor corrobora los hallazgos de Rodríguez et al., (2002: p. 33) quienes en la misma localidad encontraron expectativas de abundancia que determinaron un alto consumo de agua y un apoyo a las autoridades locales.

En el caso del factor de expectativas de calidad y abastecimiento de agua que explicó el 22% de la varianza, sugiere que los encuestados están menos interesados en el abastecimiento continuo siempre que éste sea de calidad y sirva a sus propósitos comerciales. Se trata de un antropocentrismo que consiste en una preocupación de su situación futura y en relación con el servicio de agua potable.

El segundo factor contrasta con los resultados de Bustos, Flores y Andrade (2004: p. 63) quienes encontraron un factor opuesto a las expectativas de la calidad y el abastecimiento del servicio de agua potable. Se trata del locus de control interno el cual estriba en asumir que la calidad y el abastecimiento de agua dependen de las capacidades individuales.

Ambos factores, expectativas de calidad y costo, así como expectativas de la calidad y abastecimiento no fueron encontrados por Carreón et al., (2015) en un estudio previo a los comicios de 2012 en la misma demarcación de Iztapalapa en la Ciudad de México, pero a diferencia del presente trabajo, en aquella oportunidad el valor de confiabilidad fue inferior a los valores de consistencia interna esgrimidos.

4. Discusión

El aporte del presente trabajo al estado del conocimiento radica en el establecimiento de la confiabilidad y la validez de un instrumento que mide dos dimensiones, expectativas de abastecimiento y expectativas de cobro en torno a la calidad y las tarifas servicio hídrico. A diferencia de estudios llevado a cabo en la misma localidad por Carreón et al., (2015) y Bustos, Flores y Andrade (2004), pero similar a los hallazgos de Rodríguez et al., (2002) el presente trabajo ha encontrado dos factores relativos a las expectativas de abastecimiento y el costo del servicio público de agua potable.

Sin embargo, existen algunas diferencias entre el presente trabajo y las investigaciones en comento. Se trata del establecimiento de dos factores que, si bien están relacionados, son diferentes con respecto a un contexto electoral futuro soslayado en los tres estudios citados. Además, incluso en el caso del trabajo de Rodríguez et al., (2002) con quien el presente trabajo comparte el hallazgo del factor de abastecimiento prospectivo, utilizó una muestra de estudiantes quienes desarrollan más expectativas uso y confort del agua que abastecimiento y costo. Es decir, los locatarios encuestados en el presente trabajo desarrollan más expectativas de costo y abastecimiento que los estudiantes.

Por consiguiente, la relevancia del presente trabajo radica en la extensión del estudio a quienes pagan el servicio de agua potable y están en una situación de desabastecimiento con la finalidad de anticipar escenarios de conflictos entre esos usuarios y las autoridades.

La extensión del estudio a deudores del servicio público de agua permitirá formular políticas públicas de abastecimiento con base en un sistema de cobro justo a las expectativas de los usuarios, así como acuerdos y corresponsabilidades del cuidado del agua incentivado por subsidios y condonaciones. O bien, mejoramiento de la calidad del servicio con la participación: observación y evaluación sistemática de los usuarios. Por lo tanto, las expectativas de abastecimiento y las expectativas de cobro parecen ser un diagnóstico sesgado de las estrategias de abastecimiento y sus efectos en la economía y los estilos de vida residenciales. En este tenor, la literatura consultada advierte que al ser considerada como un bien público el agua está condenada a ser auspiciada por el Estado mediante un sistema de aumento de tarifas, subsidios y condonaciones. Por tanto, si se considerará un bien común, el agua determinaría un cuidado permanente sin importar la calidad y el coste, ya que la sola consideración de bien común influiría en su respeto y cuidado tal y como ocurre con los patrimonios de la sociedad civil.

Empero, el estudio tiene como límites su diseño exploratorio y no confirmatorio del instrumento, así como la selección no probabilística de la muestra que, en temporada electoral, contestó a 14 aseveraciones que responsabilizaron al Estado de la calidad y el costo del servicio de agua potable, suministro y abastecimiento, así como su responsabilidad directa en el aumento, subsidio y condonación de tarifas y su responsabilidad indirecta en la insalubridad, las enfermedades hidrotransmitidas y los conflictos con los usuarios morosos o disidentes del sistema.

En virtud de que un estudio confirmatorio de componentes principales con rotación varimax confirmaría la estructura factorial del constructo en otras muestras y contextos de estudio se recomienda el contraste de una estructura de dos factores.

Debido a que una selección probabilística permitiría la generalización de los resultados para la elaboración de políticas universales en torno a la conservación del agua, su optimización, reutilización y reciclaje de la Ciudad de México se recomienda llevarla a cabo. Dado que un estudio comparativo entre muestras de usuarios en escenarios electorales o libres de proselitismo y contienda política permitiría el establecimiento de diferencias entre gobernantes y gobernados con respecto a los contextos y las mediciones de constructos heterogéneos, es también recomendable llevarlo a cabo.

5. Conclusión

En la muestra y contexto de estudio las expectativas son un constructo que explica y anticipa escenarios de conflictos entre autoridades locales y usuarios domésticos ante la calidad y el costo del servicio de agua potable. Las expectativas de abastecimiento y las expectativas de cobro son dos dimensiones desde las que se observan tendencia preponderante de desencuentros entre los actores políticos y sociales, sus expectativas e intencionalidades que conformarán escenarios de guerra por la gestión y administración de los recursos hídricos en sus distintas modalidades y disponibilidades.

Referencias

- Aguilar, J.A., Carreón, J. García, C., Hernández, J. y Rosas, F.J. (2015). Gobernanza de actitudes sociopolíticas. *Perspectivas Rurales*, 14 (27), 107-148.
- Anaya, G. (2014). Antropocentrismo: ¿un concepto equivoco? *Entretextos*, 6 (7), 1-12.
- Bustos, J. M., Flores, L. M. y Andrade, P. (2004). Predicción de la conservación del agua a partir de factores socio-cognitivos. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 5 (1 y 2) 53-70.
- Carreón, J., Bustos, J.M., García, C., Hernández J. y Mendoza, D. (2015). Utilización de SPSS y AMOS en un estudio del pensamiento ambientalista y las intenciones de voto en una muestra de estudiantes. *Multidisciplina*, 20, 76-95.
- Carreón, J., Hernández, J., García, C., Bustos, J., Morales, M. y Aguilar, J. (2014). La psicología de la sustentabilidad hídrica. *Políticas públicas y modelos de consumo*. *Aposta*, 63, 1-29.
- Flores, R. (2013). Investigaciones de las representaciones sociales del medio ambiente en Brasil y México. 13 (1), 1-20.
- García, C., Carreón, J. y Hernández, J. (2016). Gobernanza de la seguridad pública a partir de la identidad y percepción de riesgo establecidos en la agenda ciudadana por los medios de comunicación. *Rumbos*, 9 (13), 103-116.
- García, C., Carreón, J., Hernández, J., Bustos, J.M. y Aguilar, J.A. (2016). Especificación de un modelo de hipermetropía sociopolítica. *Luna Azul*, 42, 270-292.
- Gomera, A., Villamandos, F. y Vaquero, M. (2013). Construcción de indicadores de creencias ambientales a partir de la escala NEP. *Acción Psicológica*, 10 (1), 149-160 [doi.org/10.5944/ap.10.1.7041].

Gudynas, E. (2010). La senda biocéntrica: valores intrínsecos derechos de la naturaleza y justicia ecológica. *Tabula Rasa*, 13, 45-71.

Instituto Electoral del Distrito Federal (2016). Estadística de elección a jefe delegacional. México: IEDF.

Pérez, D. y Soler, M. (2013). Agroeconomía y ecofeminismo para descolonizar y despatriarcalizar la alimentación globalizada. *Revista Internacional de Pensamiento Político*, 8 (1), 93-103.

Rodríguez, O., Melo, M., Sánchez, A. R., García, K. y Lázaro, D. A. (2002). El agua: representaciones y creencias de ahorro y dispendio. *Polis*, 1, 29-44.

Soto, G. (2012). Desarrollo sustentable o ética ambiental. *Artículos y Ensayos de Sociología Rural*, 7 (13), 7-19.

Tabakol, M. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53-55.

Yong, A. y Pearce, S. (2013). A Beginner's guide to factor analysis: Focusing on exploratory factor analysis. *Qualitative Methods for Psychology*, 9 (2), 19-94.

Instituto Electoral del Distrito Federal (2006). Estadísticas de las elecciones locales. México: IEDF.

Instituto Electoral del Distrito Federal (2009). Estadísticas de las elecciones locales. México: IEDF.

Instituto Electoral del Distrito Federal (2012). Estadísticas de las elecciones locales. México: IEDF.

Anexo 1

Tabla A1. Marcos teóricos del Desarrollo Humano Sustentable

Teoría / Modelo / Actores	Indicadores / Instrumentos	Premisas
Teoría de Sistemas del Desarrollo Humano Centralidad → Periferia	Realidad infinita, Lógica de la ganancia, jornada laboral, biopoder, exclusión sectorial	El Desarrollo Humano se establece a partir del equilibrio de entradas y salidas de los flujos de capital que se concentran en la centralidad y se diseminan hacia la periferia, esencialmente en los sectores mediante instrumentos de biopoder, generan exclusión según la lógica de la ganancia y la dinámica del mercado local en relación con lo global.
Teoría de la Ética del Desarrollo Humano Individuo → Cultura	Conciencia, medio ambiente, proximidad, influencia social o, comunicación de riesgos	El Desarrollo Humano estriba en los medios y fines; locales, nacionales y globales de valor personal, historia colectiva, libertad y dignidad humana
Teoría del Institucionalismo y Neoinstitucionalismo del Desarrollo Humano Instituciones → Individuo	Campo institucional, isomorfismo, cooperación, racionalidad, legitimidad, normatividad	El Desarrollo Humano está centrado en la reproducción de burocracias, diseminado en los individuos a partir de la rectoría del Estado y la legitimidad de las políticas públicas; generación de liderazgos sectoriales, campos de acción, isomorfismo, oportunismo y toma de decisiones verticales.
Teoría de la Rectoría del Estado y la Seguridad para el Desarrollo Humano Rectoría → Ciudadanía	Arte de gobernar, control social, prevención del delito, procuración e impartición de justicia	El Desarrollo Humano es una consecuencia de la relación entre Estado y Ciudadanía con respecto a la seguridad percibida, procuración del delito e impartición de justicia
Teoría de las Redes del Desarrollo Humano Nodo central → nodos periféricos	Gestión de redes, relaciones de poder, informalidad, flexibilidad, multilateralidad, pluralidad, actores y demandas acumulativas	El Desarrollo Humano consiste en la interrelación de actores, aunque a menudo las decisiones y acciones son más informales y flexibles en los nodos periféricos con respecto a la multilateralidad y acumulatividad del nodo central
Teoría de la Gobernanza del Desarrollo Humano Sectores y esferas → Ciudadanía y Gobernantes	Bienes, derechos y reglas de propiedad micro-institucionales	El Desarrollo Humano es un indicador de un gobierno de bienes comunes con derechos y reglas de propiedad micro-institucional

Teoría del Desarrollo Comunitario	Comunidad ↔ Ciudad	Representaciones, objetivación, naturalización, intersubjetividad, necesidades, altruismo	anclaje, construcción,	El Desarrollo Humano es un escenario de símbolos, significados y discursos compartidos de una comunidad con respecto a su entorno y la disponibilidad de los recursos.
Teoría de la Reproducción del Desarrollo Humano	Dominantes → Dominados	Habitus, capitales, campos, ethos, eidos, hexis, aisthesis, identidad, ipicidad, mismidad		El Desarrollo Humano es un instrumento de la dominación social de los gobernantes con respecto a los gobernados. Tal proceso se disemina en habitus –ethos, eidos, hexis, aisthesis–, capitales y campos
Teoría de los Flujos Migratorios del Desarrollo Humano	Políticas públicas → migrantes	Reisersión, travesía, estancia, retorno, asimilación, adaptación, redes, demandas, interculturalismo, multiculturalismo, etnocentrismo	selección, identidad,	El Desarrollo Humano es un ideal, factible mediante políticas públicas multi e inter culturales en los procesos de asimilación, selectividad e identidad de comunidades migrantes en travesía, estancia y retorno con respecto a grupos oriundos.
Teoría de la Calidad de Vida del Desarrollo Humano	Programas sociales y servicios públicos → usuarios	Calidad de los procesos y productos, bienestar subjetivo, compromiso y satisfacción		El Desarrollo Humano está indicado por los recursos objetivos y subjetivos, reflejados en el compromiso y la satisfacción de los gobernados para con las políticas públicas.

Fuente: Elaborada con los hallazgos del estudio

Anexo 2

Tabla A2. Estado del conocimiento

Año	Autor	Definición	Muestra	Especificación
2010	Gudynas	Antropocentrismo. “donde la naturaleza no tiene derechos propios, sino que éstos residen únicamente en las personas. Únicamente los seres humanos, en tanto cognoscentes y sintientes, son los agentes morales que pueden otorgar esos valores, y discutir en los escenarios políticos sobre la administración del entorno.” (p. 48) “un modo de ser del mundo, una cosmovisión que expresa un tipo de relacionalidad que sustenta la dualidad naturaleza–sociedad. Las valoraciones se hacen de acuerdo al beneficio o ventaja humana, convirtiendo el ambiente en objetos, para instrumentarlos y manipularlos.” (p. 54)	38 trabajos que se publicaron durante el periodo que va de 1972 a 2009	La Teoría de las Representaciones Sociales (TRS) advertirían construcciones jurídicas para atribuir derechos a la humanidad en menoscabo de los derechos de las demás especies a reproducirse y coexistir
2010	Gudynas	Biocentrismo. “la vida en la Tierra tiene valores en sí misma y que esos valores son independientes de la utilidad del mundo no humano para los propósitos humanos.” (p. 50)	38 trabajos que se publicaron durante el periodo que va de 1972 a 2009	La TRS trata de dar cuenta del equilibrio moral, ética y conductualmente entorno al desbalance propiciado por el utilitarismo
2012	Soto	Ecofeminismo. “Arguye que existe una correlación directa entre el antropocentrismo y el patriarcado, que, de la misma forma que ha sometido a la naturaleza, somete a la mujer.” (p. 12)	50 fuentes relativas al Biocentrismo durante el periodo que va de 1971 a 2011	La TRS explorarían el paralelismo entre la dominación de la naturaleza y la dominación de la mujer bajo un patriarcado
2013	Flores	Antropocentrismo. “toman en cuenta los bienes y productos que benefician al ser humano, las relaciones con el medio ambiente al buscar la satisfacción de sus necesidades.” (p. 11)	30 investigaciones llevadas a cabo en Brasil y México durante el periodo que va de 1973 a 2014	La TRS plantearía que el antropocentrismo es una construcción local que desarrolla percepciones de utilidad sobre los recursos del entorno

				que son comunes a otros grupos
2013	Gomera, Villamandos y Vaquero	Conciencia ambiental. “Un sistema de vivencias conocimientos y experiencias que el individuo utiliza activamente en su relación con el medio ambiente.” (p. 150)	26 artículos empíricos relacionados con la medición del Nuevo Paradigma Ambiental durante el periodo que va de 1973 a 2012	La TRS describiría cognitivamente la relación entre individuos con respecto a su entorno
2014	Anaya	Antropocentrismo. “viene a indicar una idea ingenua ante la realidad de las cosas. No es la especie humana como tal en el centro del mundo al que pertenecemos, sino que el centro lo constituyen sólo algunos miembros de la especie (y no muchos) que se sobreponen a los demás. (...) en la comunidad humana como la unidad, el centro de elementos diversos: los seres humanos, en nuestras diversidades culturales y sociales, nos agrupamos alrededor de un centro – lo humano de todos y cada uno– en la unidad y no en la unanimidad.” (p. 7)	15 ensayos durante el periodo que va de 1975 a 2013	La TRS señalaría que el antropocentrismo es una construcción global para orientar la culpabilidad y responsabilidad de una élite con respecto al deterioro ambiental y sus efectos sobre la salud pública
2014	Carreón, Hernández, García, Bustos, Morales y Aguilar	Antropocentrismo. “Los recursos son considerados como un servicio exclusivo para las necesidades humanas actuales sin importar las capacidades de las generaciones humanas posteriores así como las necesidades de las especies actuales y futuras.” (p. 9)	50 fuentes relativas al antropocentrismo durante el periodo que va de 1995 a 2013	La TRS advertiría que los recursos al ser transformados en servicios públicos no sólo son exclusivos de la especie humana, sino sólo de quienes pueden costear su valor de uso y valor de cambio
2013	Pérez y Soler	“El antropocentrismo se basa en el dualismo cultura/naturaleza, mientras que en el etnocentrismo parte de los pares moderno/ no moderno, desarrollo/atraso, humano/ no humano (o sub humano) y el androcentrismo de los dualismos asociados a lo masculino/femenino,	50 fuentes relativas a los dualismos que se incluyeron durante el periodo que va de 1984 a 2013	La TRS señalaría que los dualismos son herramientas que facilitan la comprensión de la realidad y posicionan a los actores en un grupo

público/privado, y razón/emoción entre otros. Todos estos dualismos son constitutivos entre si y (re) producen una compleja matriz de relaciones de poder/dominación/resistencia que normaliza los privilegios de las personas favorecidas también en lo más concreto y cotidiano de la vida humana en su dimensión simbólica y material.” (p. 100)

al que pertenecen o quieren pertenecer

Fuente: Elaborada con los hallazgos del estudio

Anexo A3

Instrumento

Estimado (a) comerciante:

La Red de Estudios Sociales está realizando un estudio sobre sus expectativas del servicio de agua potable. En virtud de que los resultados de la investigación no afectarán ni negativa ni positivamente tu situación económica, política o social te pedimos que contestes sinceramente a las siguientes aseveraciones.

Tacha la opción que consideres se aproxima a tus expectativas. Por ejemplo, si consideras que la frase “Las autoridades abastecerán de agua a quienes apoyen a su candidato a la presidencia de México en 2018” es nada probable, entonces deberás tachar la celda correspondiente.

0	1	2	3	4	5
X					

O bien, si consideras que es muy probable, entonces deberás tachar la celda debajo del cinco. A continuación, tienes aseveraciones que deberás responder de la misma forma considerando: 0 = nada probable, 1 = muy poco probable, 2 = poco probable, 3 = ni probable ni improbable, 4 = probable y 5 = muy probable.

-
- 01 El Estado abastecerá de agua a quienes evaden impuestos
02 El abastecimiento de agua será gratuito para quienes promuevan las elecciones
03 El Estado subsidiará a quienes lo apoyan en las elecciones
04 El suministro de agua se restringirá a quienes les serán condonadas sus deudas
05 El Estado incrementará las tarifas a quienes pagan sus impuestos
06 El servicio hídrico será justo para quienes financian las campañas políticas
07 El Estado condonará el pago del servicio hídrico a quienes ahorran agua
A1 El suministro intermitente del agua ocurrirá cuando se paga a tiempo
A2 El Estado abastecerá sólo a quienes realizan el pago extemporáneo
A3 El tandeo será para quienes le adeudan al Estado
A4 El envío de pipas de agua ocurrirá cuando el Estado condone deudas
A5 El boicot a tomas de agua se efectuará cuando la gente tenga adeudos
A6 El cierre de avenidas será una medida contra el aumento de tarifas hídricas
A7 La movilización ciudadana emergerá luego de que el Estado condone las deudas
-

Por último, te pedimos que respondas a los siguientes requerimientos:

Sexo: Femenino () Masculino ()

Edad: menor de 18 años () entre 18 y 28 años () más de 29 años ()

Ingreso:

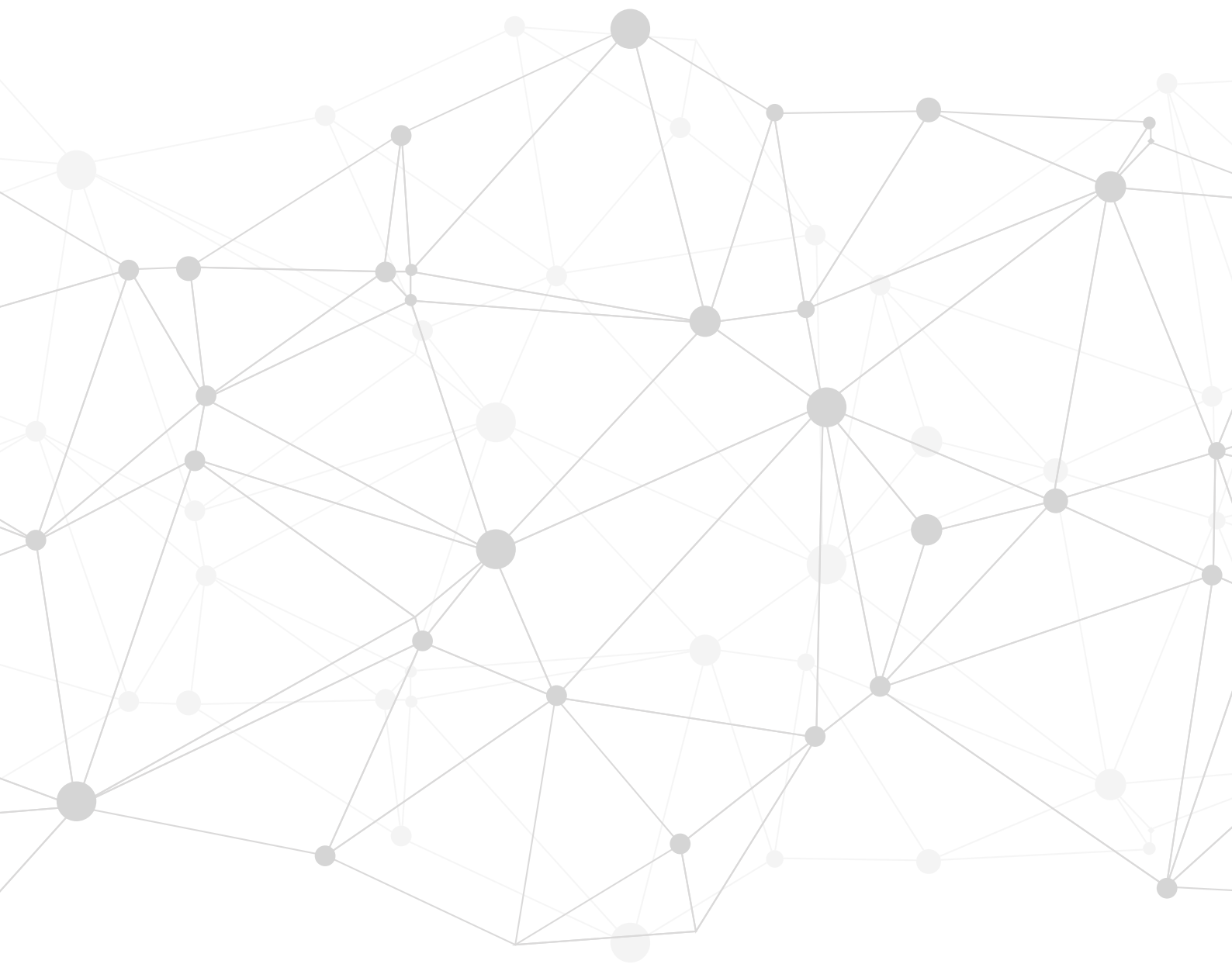
Menos de 3500 mensuales ()

Entre 3500 y 7000 mensuales ()

Más de 7000 mensuales ()

compendium

cuadernos de economía y administración



MINERÍA DE DATOS, CONFLICTOS SOCIALES Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES: UN APORTE METODOLÓGICO

Gabriel Palazzo

MINERÍA DE DATOS, CONFLICTOS SOCIALES Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES: UN APORTE METODOLÓGICO

Gabriel Palazzo ¹

Resumen

Fecha de Recepción: 10 de Marzo del 2017 – Fecha de aprobación: 21 de Marzo del 2017

A través de la técnica de minería de textos (Text Mining) generamos una metodología para la cuantificación de los conflictos sociopolíticos relacionados a la explotación de los recursos naturales mediante la utilización de noticias de periódicos. Como caso de estudio nos enfocamos en los conflictos que acontecieron en Argentina desde 1996-2014, procesando 1.758.747 noticias de uno de los principales diarios argentinos. Esto nos dio como resultado un esquema fácilmente extensible al resto de los países de la región y nos permitió sacar conclusiones sobre la relación entre conflictos sociales y la explotación de recursos naturales en Argentina.

Palabras claves: *Conflictos, Maldición de los Recursos Naturales, Minería de Textos, Argentina.*

DATA MINING, SOCIAL CONFLICTS AND NATURAL RESOURCE EXPLOITATION: A METHODOLOGICAL CONTRIBUTION

Abstract

Using Text Mining techniques we have created a methodology that measures the quantity of sociopolitical conflicts related with the exploitation of natural resources. We focused on conflicts occurred in Argentina among 1996 to 2014, taking into account of 1.758.747 piece of news of one of the principal Argentine newspapers. As a result we have generated a framework easily extensible to all Latin American countries and we have concluded about the relationship between social conflicts and natural resources in Argentina.

Keywords: *Conflicts, Curse of Natural Resources, Text Mining, Argentina.*

Author for correspondence

Email:

¹ Gabriel Palazzo, CEDES-Universidad de Buenos Aires-CONICET, Buenos Aires, Argentina, gabrielmpalazzo@gmail.com

1. Introducción

Como señaló UE y ONU (2008) los desafíos relacionados con la prevención, gestión y la resolución de los conflictos derivados de los recursos naturales son factores claves a la hora de lograr la paz y seguridad mundial. Tendencias mundiales tales como los cambios demográficos, el rápido crecimiento económico de países emergentes muy poblados, la degradación medioambiental y el cambio climático ejercen presiones considerables y potencialmente insostenibles sobre la disponibilidad y la capacidad de utilización de recursos naturales como la tierra, el agua, energía y los ecosistemas. Cuando la escasez se combina con disputas políticas, económicas, culturales o sociales, las problemáticas relacionadas con los recursos naturales corren el riesgo de convertirse en conflictos sociales de envergadura, con consecuencias para el normal desarrollo de las naciones.

Por otra parte, existe una extensa literatura que utiliza la metáfora de la “maldición de los recursos naturales”, relacionando consecuencias negativas en términos económicos y socio-políticos a la riqueza o dependencia de los mismos. Entre otras cosas, los autores de esta literatura sostienen que puede haber una relación entre la abundancia de recursos con malos desempeños en términos económicos, institucionales y de generación de conflictos sociales. Estas teorías implican grandes desafíos para los gobiernos de América del Sur, en tanto se trata de países con sus estructuras económicas sesgadas hacia los bienes primarios. Si bien los cambios estructurales en curso han modificado los términos de intercambio relativos y aumentado los beneficios de la explotación de los recursos naturales, poco se sabe (y poco se ha medido) sobre los costos sociales que ello implica.

En este contexto, el presente trabajo se ocupará de recopilar información sobre uno de esos costos: el conflicto sociopolítico. En particular, una debilidad de la literatura antes mencionada radica en qué, al analizar la conflictividad, los índices utilizados generalmente sólo incluyen conflictos entre la sociedad civil y el gobierno, entre gobiernos o conflictos en donde haya una cantidad de muertos que sea captada por las estadísticas nacionales. No obstante, se dejan de lado conflictos que modifican la vida sociopolítica de la ciudad, como huelgas, manifestaciones, paros, etc., pero que sin embargo, no llegan a un nivel de conflictividad tal que impliquen muertes.

Nuestro objetivo y aporte a la literatura es medir conflictividad social en sentido clásico, teniendo en cuenta sucesos en donde las huelgas, paros y disputas políticas, empresariales y gremiales sean tenidos en cuenta en la medición.

Con tal objetivo nos propusimos obtener dicha información de los periódicos de noticias, lugar donde se suele dejar constancia de información de interés en materia de sucesos sociales, políticos y económicos. Si bien la información en cuestión es en esencia de carácter cualitativo, la tecnología computacional actual permite procesar tipos particulares (por ejemplo, textos e información de carácter no numérica) y volúmenes de datos que para otros hubiese sido de difícil realización.

Más específicamente se construirá un “Índice de conflictividad social-RRNN” para Argentina, que identifica distintos grados de intensidad de los conflictos socio-políticos y su relación con los recursos naturales (RRNN). En particular, nos referimos a la explotación de la tierra para ganadería y cultivo, recursos forestales, mineros, energías no renovables y silvicultura. Dichos recursos

aparecen con distintos grados de abundancia en Argentina, siendo la tierra, minería y energía no renovable los de mayor abundancia relativa, en dicho orden.

Se utilizará el archivo de noticias del diario La Nación, el cual posee alcance nacional y se encuentra entre los dos más leídos de forma impresa y digital en Argentina. El periódico tiene a disposición un archivo de noticias digital desde 1996, al cual se puede acceder de forma gratuita y cuantifica un total de 1.758.747 hasta enero del 2015.

El trabajo se estructura de la siguiente manera. En la sección 2 se hará un repaso de la literatura especializada sobre la relación entre la explotación de bienes primarios y la conflictividad social. En la sección 3 se ahondará en la metodología utilizada, explicitando los trabajos en los cuales se fundamenta y se ha aplicado la técnica estadística minería de textos (Text-Mining). Se mostrará en la sección 4 las estadísticas descriptivas del índice generado, diferenciando entre los distintos recursos naturales involucrados, argumentando sobre su validez y realizando un mapa provincial de conflictividad social. Finalmente, concluimos en la sección 5.

2. Recursos Naturales y Conflictos Sociales

El informe del año 2009 del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) titulado “From Conflict to Peacebuilding: The role of Natural Resources and the Environment”, subraya que en los últimos sesenta años, el 40 por ciento de las guerras civiles puede asociarse a los recursos naturales. Como ejemplos de conflictos relacionados a industrias extractivas, los hechos más conocidos han surgido por la explotación de diamantes comerciados ilegalmente en África (Sierra Leona, Nigeria, Angola, entre otros), o los países con mayores yacimientos petrolíferos y gasíferos en Medio Oriente. Por su parte, en los 2000, la preocupación sobre el manejo del agua ha tomado importancia, dando lugar conflictos y protestas con las comunidades locales por la utilización de los acuíferos (Evans, 2010). Asimismo, dado que una gran parte de la población mundial continúa viviendo en zonas rurales, la tierra, su utilización y apropiación, continúa siendo una de las principales fuentes de conflictos por recursos naturales, dando cuenta de un incremento de los conflictos entre nuevos colonos y los pueblos originarios.

Como ejemplos particulares para América Latina, Sinnot et al. (2010) rescató algunos ejemplos concretos para Perú. Entre estos se mencionaron: i) el conflicto minero en la región de Arequipa en 2010 (como resultado hubo 6 muertos, 29 heridos y decenas de detenidos); ii) protestas indígenas en la región amazónica desde 2008 como consecuencias de nuevas leyes que permitirían la explotación de minas y yacimientos petrolíferos dentro de sus territorios; iii) en Huancabamba se observa desde 2005 conflictos por un proyecto minero, e igual que en los casos anteriores, terminaron en protestas con heridos y muertos; iv) las minas de Yanacocha involucrada en importantes casos de contaminación ambiental y de ríos².

Vale remarcar que los conflictos pueden tener carácter externo. Giordano et al. (2005) realizó un breve repaso de la literatura que suele relacionar recursos naturales con conflictos internacionales históricos o disputas, que van desde desacuerdos políticos menores hasta

² En particular en los 2000 por un derrame de mercurio afectaron a más de 900 personas, generando luego protestas a lo largo de los sucesivos años en la medida que la empresa quería realizar cualquier tipo de actividad extractiva.

enfrentamientos violentos y guerras³. Ante esta evidencia es necesario preguntarse por los posibles causantes de los conflictos en cuestión, por lo cual en el siguiente apartado realizaremos un repaso de las principales corrientes teóricas que los justifican y explican mecanismos de transmisión.

2.1. Abundancia de recursos “malditos”:

A partir de la década de 1980 se modificó la visión convencional que asociaba de forma positiva la dotación de recursos naturales con el desarrollo de los países, pasando a asociarlos de forma negativa tanto en términos políticos, sociales y económicos. Sachs y Warner (1995) llamaron la atención sobre la “maldición de los recursos naturales”, dando cuenta del menor crecimiento exhibido por los países con un alto ratio de exportaciones basadas en recursos naturales para el período 1970-1989. Trabajos recientes como Brunnschweiler y Bulte (2009) afirmaron que hay al menos tres dimensiones que la literatura asocia con la maldición de los recursos naturales: (i) menor crecimiento económico, (ii) conflictos civiles violentos, (iii) regímenes políticos no-democráticos.

Diversas son las razones por las cuales se puede asociar a la explotación y abundancia de recursos naturales con conflictos sociopolíticos. Sachs y Warner (1995) y Leite y Weidmann (1999) sostienen como una posible hipótesis que en los países con recursos naturales aumente la polarización social y desigualdad como consecuencia de que las clases altas utilicen su poder político de lobby para apoderarse de los recursos, teniendo un comportamiento de tipo de búsquedas de rentas. Collier (1998 y 2000) y Collier y Hoeffler (2005) afirmaron que en algunas ocasiones los recursos naturales cuentan con la facilidad de ser un bien homogéneo, que no requieren de habilidades complejas para su explotación, siendo fácilmente apropiables sus rentas. A esto se suma la literatura que asocian a la abundancia de recursos naturales con la generación de estados débiles, incapaces de liderar el desarrollo económico y que son fácilmente cooptados por intereses espurios⁴.

En este sentido, Nafziger y Auvien (2002) y Sinnot et al. (2010) argumentan que el conflicto se generaría dado que los estratos más humildes no estarían recibiendo lo que ellos consideran justo, relacionándolo con un estado predador, débiles regulaciones y elites que lo aprovechan para extraer rentas en vez de promover el crecimiento económico. Sinnot et al. (2010) remarcan que la explotación minera y petrolera en términos sociales suelen tener reprobación social por su impacto ambiental y las malas condiciones laborales ofrecidas históricamente en la actividad. A su vez, conceptos como el de “enfermedad holandesa” o la tesis Prebisch-Singer pueden dar cuenta de por qué en términos de desempeño económico y distribución del ingreso, la explotación de los recursos naturales podrían generar descontento social entre cierto sector de la población (Singer, 1950 y Prebisch, 1950). Este hecho debilitaría la gobernanza y las estructuras democráticas, dadas las altas

³ Entre estos menciona trabajos que destacan la guerra del Golfo, conflictos relacionados con la escasez de agua entre Israel y sus vecinos árabes, conflictos en el mar Caspio relacionado al petróleo, entre India y Bangladesh, México y Estados Unidos por suministros de agua compartidos y entre Canadá y Estados Unidos o Inglaterra e Islandia por la pesca.

⁴ Se basa en que la estructura del estado podría ser más débil en las economías dependientes de recursos naturales. Un argumento subyace en que los gobiernos que descansan en los beneficios de los recursos naturales en vez de un sistema tributario complejo, tienen débiles incentivos a crear fuertes instituciones burocráticas, a la par que los hacen menos receptivos y responsables ante el electorado -situación que debilita las relaciones entre el Estado y la sociedad (UE y ONU, 2008).

tasas de pobreza que se generarían en sectores de población vulnerables y luego se reflejarían en conflictividad (Mehlum, Moene y Torvik, 2006; Torvi y Verdier, 2006).

Trabajos posteriores en relación a esta problemática en países africanos generaron cierto consenso en que, de existir alguna vinculación, los conflictos civiles en cuestión son consecuencias de dos grandes causas. Por un lado, la codicia u oportunismo de los grupos rebeldes o externos en busca de su propio enriquecimiento podría ser una de las causas en donde la avaricia juega un rol principal. Por el otro, el causante sería el agravio/injusticia, relacionado con la privación, exclusión social (discriminación racial y religiosa) y desigualdad⁵. Todo esto sumado a que la apropiación de los recursos permita una forma sencilla de financiar los conflictos para el grupo explotador (Collier y Hoeffler, 2005) y Brunnschweiler y Bulte, 2009)⁶.

No obstante, una dificultad con la que cuentan todas estas teorías es que es difícil identificar instrumentos para contrastar las distintas hipótesis por separado. Humphreys (2005) y Brunnschweiler y Bulte (2009) hicieron una importante crítica a la literatura, afirmando que una gran cantidad de estudios econométricos adolecen de endogeneidad en sus variables explicativas, mientras que Haber y Menaldo (2011) critican la metodología tradicional afirmando que la dependencia de recursos naturales (en particular, petróleo, gas y minería) exhibe endogeneidad para el análisis de su impacto en el autoritarismo de un gobierno.

Brunnschweiler y Bulte (2009) argumentan que es necesario instrumentar las variables. Los autores encuentran que existe endogeneidad entre las variables mencionadas y afirma la causalidad inversa, donde la paz disminuye la dependencia en los recursos naturales y que esta dependencia en las exportaciones no es lo que fomenta el conflicto social. Notar que estos resultados apoyan la tesis contraria a la de la maldición de recursos y, de hecho, encuentran que la abundancia impactaría positivamente en el crecimiento económico. Mehlum, Moene, y Torvik (2005), al igual que Brunnschweiler y Bulte (2009), Arezki y van der Ploeg (2007), Haber y Menaldo (2011) y Leite y Wiedmann (1999) afirmaron que al tener en cuenta el rol de las instituciones, la abundancia de los recursos naturales se podría transformar en una bendición. Según Brunnschweiler y Bulte (2009), al igual que Giordano et al (2005 y Evans (2010) sería debido a problemas de escasez de recursos que se puede encontrar vínculos entre su explotación y la generación de conflictos sociopolíticos⁷.

En resumen, hemos repasado una vasta literatura que ha estudiado y justificado niveles de conflictividad social y política relacionada con explotación o dependencia de los recursos naturales. Empero, todas las teorías mencionadas y canales de conexión explicados necesitan ser verificadas.

⁵ Por otro lado, el proceso de extracción puede generar agravios a través de una migración forzada por daños medioambientales o pérdida de los derechos de la tierra.

⁶ Ver Humphreys (2005) y McNeish (2007) para un extenso debate de las posibles causas.

⁷ Ver Evans (2010) y Giordano et al. (2005) para una discusión respecto la relación entre escasez y conflictos.

3. Metodología

3.1. Antecedentes metodológicos

Para la realización del “Índice de conflictividad social – RRNN” nos apoyamos en trabajos recientes que han aplicado una novedosa metodología para conmensurar el sentimiento del mercado financiero y su influencia como predictor de los movimientos en los precios, así como también para medir el grado de incertidumbre de política económica y su impacto en el comportamiento de los agentes.

Esta técnica posee el nombre de Minería de Textos o Text Mining, lo cual es la aplicación en textos de la técnica Data Mining y es parte de lo que se conoce como Big Data. Una fuente de información importante para la técnica de Text Mining han sido los periódicos. Como es sabido, los diarios de noticias resultan una fuente invaluable de investigación para diversos temas relacionados con la política, sociedad, cultura y economía de los países. Esta técnica permite sacar conclusiones y avanzar en investigaciones de forma computacional en función de patrones de palabras y estadísticos presentes dentro del texto. Gupta y Lehal (2009) describen a la técnica como “el descubrimiento, a través de la computación de nueva, previamente desconocida, información extrayendo automáticamente datos de distintas fuentes escritas”.

La cantidad de trabajos en economía que utilizan esta técnica ha crecido en el tiempo. Tetlock (2007) es uno de los trabajos pioneros en la profesión en construir un índice de pesimismo de mercado, a través de los contenidos de la columna “Abreast of the Market” del periódico Wall Street Journal. García (2013) construyó un índice de sentimiento de mercado contabilizando el número de palabras positivas y negativos de dos columnas (“Financial Markets” y “Topics in Wall Street”) financieras del New York Times, con publicación diaria.

Para cuantificar el índice ambos trabajos utilizaron un enfoque de diccionario⁸, en el cual se realiza un conteo de palabras positivas y negativas, generando así un índice numérico. Por su parte, Aromí (2013) aplicó una metodología similar a las anteriores metodologías para Argentina, evaluando cómo los flujos de información proveniente de los periódicos pueden influir en el desempeño del mercado financiero⁹.

Bakera, Bloomb y Davise (2013), por su parte utilizaron la técnica para realizar un índice que cuantifique la incertidumbre de política económica vigente en la economía y su impacto en la demanda de inversión, en el contexto de la recesión económica de Estados Unidos 2007-2009. Para esto construyen un índice denominado EPU (“Economic Policy Uncertainty”), que intenta captar la incertidumbre predominante en materia de impuestos, gastos, regulación y política monetaria.

El índice EPU está basado en un buscador automático de texto sobre 10 periódicos norteamericanos, a partir de 1985, e indaga en términos relacionados con la incertidumbre política.

⁸ García (2013) utilizó el diccionario provisto por Bill McDonald, mientras que Tetlock (2007) utilizó el diccionario de Harvard.

⁹ El flujo de información es obtenido de la sección de economía de La Nación y produce un índice de sentimiento de mercado contando las palabras positivas y negativas que aparezcan en artículos donde está presente la palabra “Merval”. Para el análisis los artículos fueron bajados de la página web de La Nación, desde 1996 hasta diciembre de 2012, obteniendo 5135 artículos de interés.

Por último, queremos resaltar el trabajo de Calderón Gutiérrez et al. (2013), quienes estudian el conflicto social en Latinoamérica captando datos de los principales periódicos de los países desde octubre de 2009 a septiembre de 2010. Su estudio aborda un análisis general del conflicto social, identificando tres tipos distintos: i) de reproducción social (el cual es la tipología más numerosa en el período e incluye demandas laborales, salariales, por tierras y por necesidades económicas; ii) de conflictividad institucional (prestación de servicios públicos, gestión administrativa y cuestionamientos de autoridad); y, iii) de conflictividad cultural (ideológicos-políticos, seguridad ciudadana, medioambiente, entre otros).

3.2. Índice de Conflictividad Social – RRNN

En base a estos estudios, y con el objetivo de realizar un aporte metodológico, proponemos utilizar la base de datos online del diario La Nación de Argentina, para así iniciar y plasmar una metodología que permita generar un índice de conflictos sociales relacionados a los recursos naturales. Este aporte metodológico permitirá replicar fácilmente la generación del índice, para así poder extenderlo al resto de la región y generar un mapa de América del Sur con el indicador en cuestión.

De esta forma se podrá contar con una medición alternativa de conflicto donde no sean únicamente consideradas situaciones de guerra civil que involucren muertos para su medición, sino abarcando también aquellos conflictos en los cuales la explotación de recursos naturales se ve involucrada en huelgas, paros, manifestaciones y enfrentamiento políticos. Asimismo, los conflictos estarán inequívocamente relacionados a los recursos naturales debido a la propia metodología utilizada.

Para la descarga sistemática de noticias hemos desarrollado un programa denominado NewXtractor, el cual obtiene en un formato de archivo de texto el total de noticias del diario La Nación que posee un archivo desde 1996 hasta la actualidad de forma digital y de libre disponibilidad. En total se han procesado 1.758.747 noticias del diario.

Dada la complejidad lingüística de trabajar con textos como base de datos, la decisión de las palabras claves para filtrar noticias de recursos naturales y de conflictos asociados a los mismos resulta de principal relevancia. En particular, buscamos extraer, en una primera instancia, las noticias que se encuentran relacionados con los recursos naturales explotados en Argentina a través de la aplicación de filtros. Luego de la aplicación de los mismos, el objetivo es la búsqueda de palabras claves que identifiquen conflictos sociopolíticos para posteriormente generar un índice con el conteo de las mismas a través de la generación de matrices. Notar que la identificación manual de las noticias de interés, así como el armado de un índice que sirva de base descriptiva para futuras investigaciones sería de imposible realización de forma manual.

Para clasificar las noticias relacionadas a los recursos primarios utilizaremos palabras claves de identificación dividiendo a los mismos en cuatro clasificaciones: 1) Agropecuarias; 2) Minería; 3) Petróleo y Gas; 4) Otros¹⁰. Con tal fin identificamos un grupo de términos en cada categoría relacionadas a la actividad, como así también los nombres de las principales empresas y yacimientos del país en cuestión. En el Anexo 1 se puede observar el listado completo de palabras,

¹⁰ Esta última categoría incluirá principalmente noticias relacionadas a la explotación pesquera y de bosques.

el cual ha sido confeccionado teniendo particular cuidado de que los términos no posean significados que puedan identificar noticias que no sean de nuestro interés.

Es natural que el diario contenga noticias de otros países en su sección internacional o, incluso en las secciones de economía y política. Por tal motivo se ha decidido filtrar las noticias que en su cuerpo o título tenga mención a otros países, siempre y cuando no aparezca también mencionado “Argentina” o palabras que identifiquen al país. Por último, una vez filtrada las noticias se han realizado importantes chequeos manuales para asegurarnos que los filtros han recolectado la información que consideramos relevante.

Al igual que Calderón Gutiérrez et al. (2013) en este trabajo se adoptará una definición clásica de conflicto social. Por este se entiende a “un proceso de interacción contenciosa entre actores sociales e instituciones, movilizadas con diversos grados de organización y que actúan de manera colectiva de acuerdo a expectativas de mejora, de defensa de la situación preexistente o proponiendo un contraproyecto social. Un conflicto social surge cuando un grupo social, actor o movimiento social (obreros, empresarios, campesinos, indígenas, maestros, movimiento cívico, estudiantes, gremios, universitarios, etc.) expresa una situación de malestar colectivo de forma hostil a través de demandas y medidas de presión violentas (huelgas, marchas, motines, movilizaciones, toma de instalaciones, paros, revueltas, etc.) contra alguna instancia pública o privada” (Calderón Gutiérrez et al., 2013: 283p). Por lo tanto, para identificar los conflictos sociales, así como también su intensidad se decidió utilizar un enfoque de diccionario donde se contabilizan las palabras que entran en la categoría de “palabras hostiles” del diccionario de Harvard IV-4, el cual incluye 883 palabras. La traducción al español fue realizada por el autor, ampliando la lista por sinónimos a un total de 1325 palabras.

Varias aclaraciones son necesarias. En primer lugar, mediante un comando del programa R (el cual será utilizado para todo el procesamiento estadístico) se eliminan todas las terminaciones comunes del idioma, por lo cual queda cubierto posibles problemas de conjugación de verbos, plurales y géneros, evitando que se filtren noticias acordes al fin del trabajo por dichas omisiones y lo que implicaría una lista aún más grande de palabras de forma implícita¹¹. Adicionalmente, todas las palabras son transcritas a minúsculas, se eliminan puntuaciones, así como palabras comunes del idioma (por ejemplo, conectores de frases) con el objetivo de facilitar el procesamiento del texto.

La programación en R nos permite sistematizar rutinas de forma consistente para la generación del índice y obtener una proxy del grado de intensidad de la disputa a través de la ponderación de la aparición de las palabras hostiles mencionadas. Vale destacar que nuestro índice otorga valores diarios que nos permitirán formular un acumulado mensual de los conflictos sociales que acontecen en Argentina, generando luego una serie histórica. En la siguiente sección, realizaremos pruebas de robustez a través del conocimiento de los conflictos más importantes que han acontecido en la región y su comparación con los resultados obtenidos.

¹¹ No obstante, agrega la dificultad adicional de controlar que, al eliminar las terminaciones comunes, palabras que antes de dicha modificación estaban claramente asociadas a conflictos, posterior a la eliminación hayan quedado con la misma raíz que una tercera palabra sin un significado a fin a nuestra investigación. Con este objetivo se han revisado manualmente cada palabra modificada, además de los controles de robustez generales que explicaremos luego.

3.3. Construcción del índice nacional mensual

Se proponen cuatro alternativas que servirán como variables proxy de la cantidad de conflictos sociales relacionados a los recursos naturales. Estos índices podrán usarse con distintos fines.

a. Noticias Conflictivas: La primera aproximación que se puede tener es a través del simple conteo de noticias que exhiben palabras conflictivas. Sin embargo, este índice puede tener numerosos sesgos dado que, por ejemplo, no controla si aumentos de conflictos se deben únicamente por un aumento tendencial de la cantidad de noticias publicadas. Por otra parte, tampoco tendría forma de identificar si el conflicto es más o menos importante, dado que contaría como una noticia conflictiva tanto si la noticia tiene una palabra hostil o tiene 100 palabras hostiles.

b. Noticias Conflictivas Estandarizadas: Basándonos en Baker, Bloom y Davis (2013) el índice implica la formulación de un ratio que consiste en la división de las noticias en las cuales aparece al menos un término hostil en relación a las noticias totales de cada sector de RRNN. En términos matemáticos,

$$C_{t,j} = \sum_{d=1}^t \frac{Nh_{j,d}}{N_{j,d}}$$

Donde Nh_d es la cantidad de noticias con al menos un término hostil y N_d son las noticias totales del recurso natural “j”, para el día “d”. Baker, Bloom y Davis (2013) utilizaron este método para evaluar noticias relacionadas con incertidumbre. El objetivo de normalizarlo es evitar que haya sesgos tendenciales y/o estacionales, que puedan distorsionar el simple conteo de las noticias con conflictos.

No obstante, si bien los autores normalizan para las noticias totales publicadas en el diario, nosotros consideramos que utilizar dicho denominador podría ser un problema en caso de que sean solo las noticias de un determinado tópico las que aumentaron su cantidad. Por tal motivo, en nuestro caso será normalizado solo con las noticias del sector. Notar que la crítica en cuanto a la magnitud del conflicto sigue siendo válida en este caso.

c. Índice Compuesto: Basándonos en García (2013) y Aromí (2013) proponemos formular un ratio de la cantidad de palabras hostiles y cantidad de palabras totales en las noticias de Recursos Naturales donde se haya encontrado algún término hostil. Una vez realizado esto, utilizaremos dicho índice como instrumento para ponderar el índice explicado en el punto anterior.

Sea $h_{j,d}$ la cantidad de palabras hostiles en el día d para el recurso natural j y $n_{j,d}$ la cantidad de palabras de la noticia, el índice puede ser armado de la siguiente forma:

$$C_{t,j} = \sum_{d=1}^t \frac{Nh_{j,d}}{N_{j,d}} * \left(\frac{h_{j,d}}{n_{j,d}} \right)$$

Donde t es la cantidad de días del mes, $Nh_{j,d}$ es la cantidad de noticias que cumple los requisitos de filtrados en el día y $N_{j,d}$ son las noticias de cada sector (agropecuarias, recursos energéticos, minerales y otros).

Se obtiene así una ponderación a la cantidad de noticias que aparecen con al menos una palabra hostil, permitiendo identificar la intensidad de conflicto en los distintos momentos del tiempo. Asimismo es un importante control para evitar que noticias en la cual sólo posean una palabra sean contabilizadas de la misma manera que aquellas con una mayor cantidad de palabras hostiles.

d. Índice Compuesto Escalado: Finalmente, nuestra opción preferida es escalar el índice propuesto en el punto (c) con la cantidad de noticias de conflictivas encontradas:

$$C_{t,j} = \sum_{d=1}^t \frac{Nh_{j,d}}{N_{j,d}} * \left(\frac{h_{j,d}}{n_{j,d}} \right) * Nh_{j,d}$$

El objetivo de dicha modificación es evitar que meses en los cuales ocurrió una sola noticia relacionada a determinado sector y esta noticia sea conflictiva, tenga la misma ponderación de cuando la cantidad de noticias conflictivas a lo largo del mes es de una magnitud considerable. Es decir, notar que el primer ratio del índice puede ser igual a 1 si hubo una sola noticia conflictiva y es la única noticia del sector en ese día, mientras que puede ser inferior si hubo 100 noticias conflictivas y 101 noticias del sector en total. Consideramos que al escalarlo nuevamente por la cantidad de noticias conflictivas se evita esa posible distorsión, mientras que se sigue controlando parcialmente por el aumento tendencia de la cantidad de noticias.

4. Estudio de Caso: Argentina 1996-2014

4.1. Resultados Generales

Los índices propuestos capturan el período que abarca desde enero de 1996 a diciembre del 2014, generados a partir del archivo digital del diario La Nación. Como primera aproximación de los resultados, en la tabla 1 se presentan estadísticas descriptivas del índice por año y tipo de recurso explotado.

Tabla 1: Índice Compuesto Escalado- Estadísticas Descriptivas

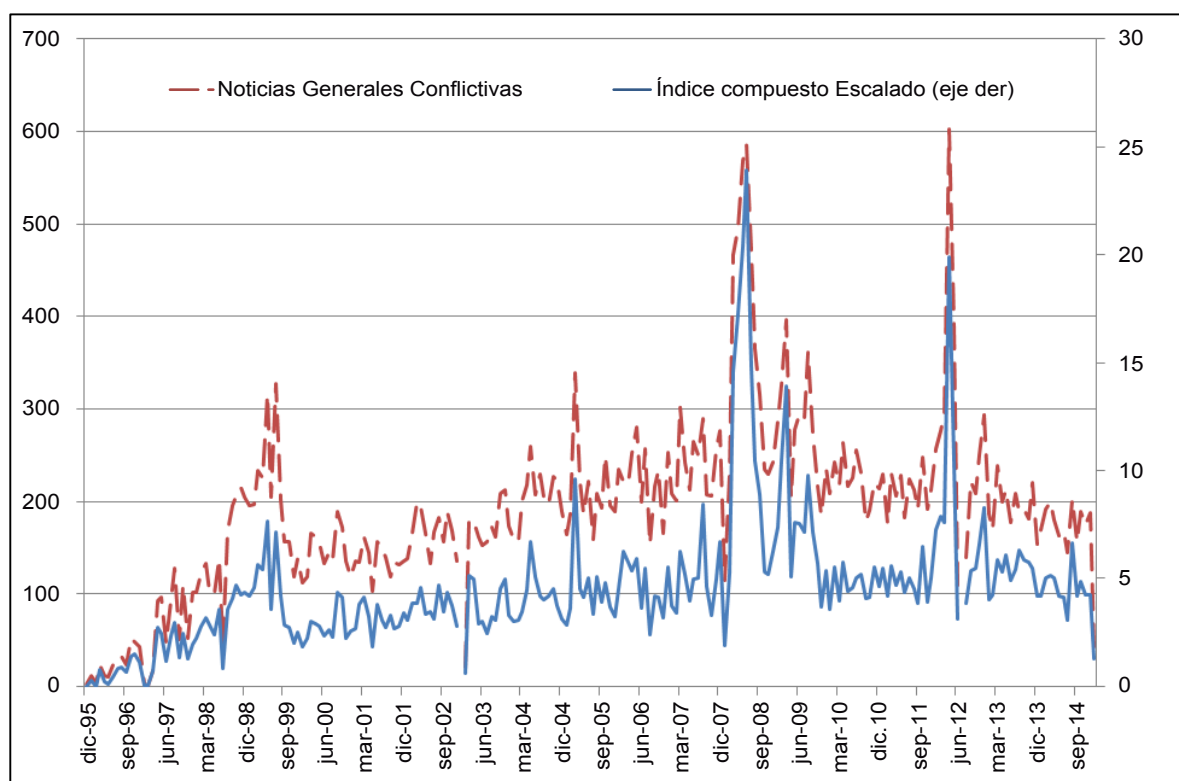
Conflicto	Media	Mediana	Desvío	Mín.	Año Mín.	Máx.	Año Máx.	P 25	P 75
Agropecuario	29.9366	24.7730	22.4072	4.2265	1996	105.0326	2008	20.9500	30.5419
Minería	2.4549	2.4557	1.3884	0.3355	1996	6.3517	2012	1.3862	2.9810
Energía	20.8169	18.7930	10.9136	2.5082	1996	54.0539	2012	14.5360	23.7411
Varios	2.6054	2.5814	1.1125	0.8496	1996	5.0695	1999	1.8621	3.1488
Total	54.1774	53.5023	26.9516	8.0048	1996	131.4899	2008	38.1919	59.2015

Para la elaboración de la Tabla 1 se optó por el Índice Compuesto Escalado, dado que nos permite cuantificar qué recurso natural ha ocupado un mayor protagonismo a la hora de la generación de conflictos.

El promedio de los conflictos agropecuarios y energéticos (petróleo y gas) supera con creces al índice generado para la minería y los conflictos pesqueros y forestales, así como también su mediana. La magnitud de los desvíos estándar el cual resulta particularmente alto en el caso agropecuario. Claramente el pico del año 2008 impacta en las estadísticas de la serie, generando también un pico general en el conjunto de conflictos asociados a los recursos naturales.

La Figura 1 muestra la evolución mensual del índice general escalado, así como también la cantidad de noticias que al menos poseen una palabra hostil.

Figura 1: Índice General Compuesto Escalado - Acumulado Mensual



Es necesario destacar la correlación entre los dos índices ya que es la cantidad de noticias la que toma un rol predominante en la explicación de la trayectoria del índice escalado. Se encuentran tres momentos importantes que salen a la luz a simple vista: a) entre mediados del año 1998 hasta el último trimestre de 1999, el cual, como veremos a continuación, atravesó a todos los sectores de producción de bienes primarios; b) entre marzo de 2008 hasta el tercer trimestre del mismo año, asociado a la conocida “crisis del campo¹²”; y, c) en abril del 2012, relacionado con un pico de

¹² La crisis del campo fue un conflicto entre el gobierno y los productores agropecuarios en el cual la participación de la sociedad civil fue masiva. El conflicto se originó por un intento de modificación de las retenciones a la exportación

conflicto en el sector energético y minero. En las siguientes secciones contrastaremos la medida con un análisis pormenorizado de cada sector, detallando cómo se explican en particular dichos picos.

En la Tabla 2 utilizamos el Índice Compuesto sin escalar, el cual no es aumentado por la cantidad de conflictos que posee cada recurso natural, permitiéndonos tener una aproximación más acertada de la intensidad inherente en cada conflicto según la actividad.

Tabla 2: Índice Compuesto: Estadísticas Descriptivas - Acumulado Anual

Conflicto	Media	Mediana	Desvío	Mín.	Año Mín.	Máx.	Año Máx.	P 25	P 75
Agropecuario	0.0214	0.0206	0.0047	0.0161	2000	0.0333	2008	0.0188	0.0217
Minería	0.0257	0.0261	0.0047	0.0174	2000	0.0371	2012	0.0226	0.0282
Energía	0.0275	0.0280	0.0045	0.0204	1996	0.0363	1997	0.0240	0.0305
Varios	0.0285	0.0281	0.0048	0.0200	2003	0.0388	2007	0.0258	0.0310
Total	0.0234	0.0223	0.0032	0.0190	2000	0.0304	2008	0.0211	0.0260

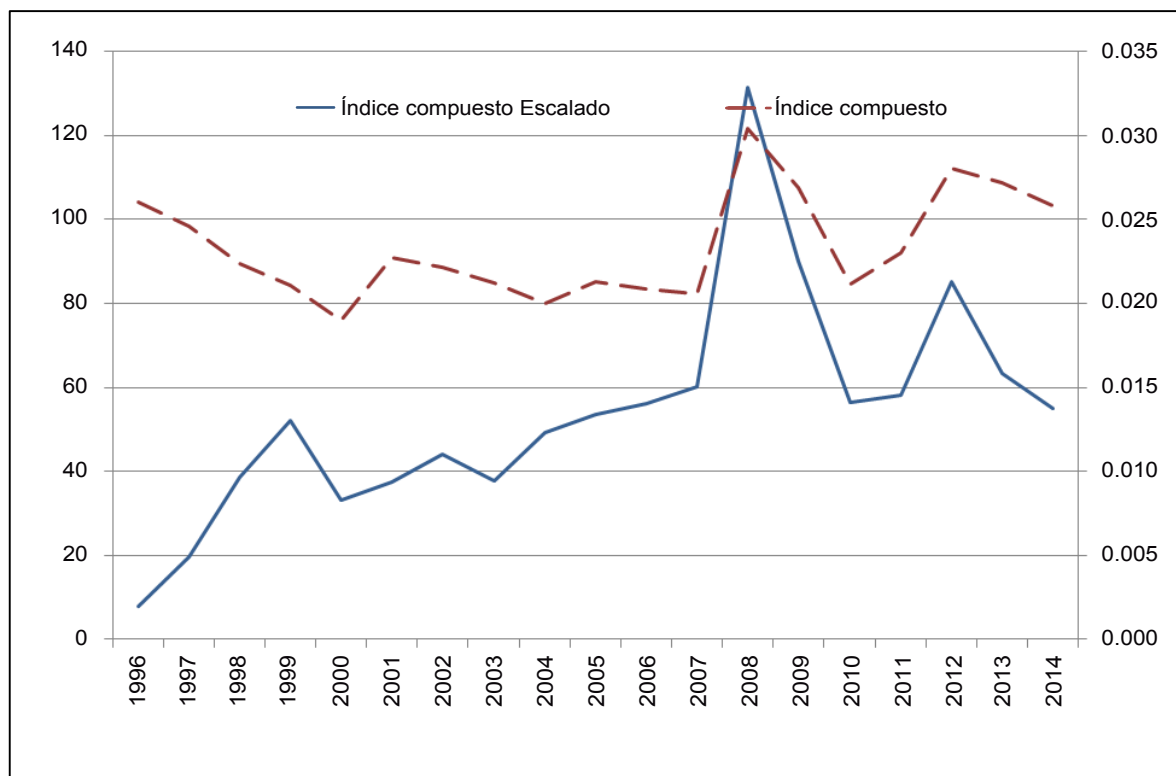
En este sentido se observa que el promedio anual fue superior en los conflictos energéticos y el grupo de la industria pesquera y forestal, siendo este último el de mayor intensidad media. Al referirnos a mayor intensidad, nos referimos a que el índice no estaría reflejando la cantidad absoluta de los conflictos, sino aquellos que exhibieron niveles de hostilidad superior¹³.

En la Figura 2 se observa la divergencia entre el índice compuesto y el escalado en el período inicial 1996 a 2000, en donde sus trayectorias parecerían ser un espejo. No obstante, luego de los años 2000 se observa un incremento en la correlación entre ambos índices, con una clara relación positiva. La mencionada “crisis del campo” surgida en el 2008 habría sido el episodio que guio esta correlación, dado que implicó un conflicto a escala nacional, produciéndose huelgas a lo largo del país, en la principal actividad exportadora de Argentina. La intensidad del mismo queda reflejada en el índice compuesto, dando cuenta de las múltiples manifestaciones a favor y en contra de las posturas del gobierno y de los productores agropecuarios por parte de la sociedad civil.

de granos de soja, maíz y trigo, por el cual el sector agropecuario inició una huelga hasta la reversión de la medida. Ver sección 4.2 para una explicación más detallada.

¹³ En el Anexo 2 se encuentran replicados las tablas I y II pero con periodicidad mensual (Tablas A2.I y A2.II, respectivamente).

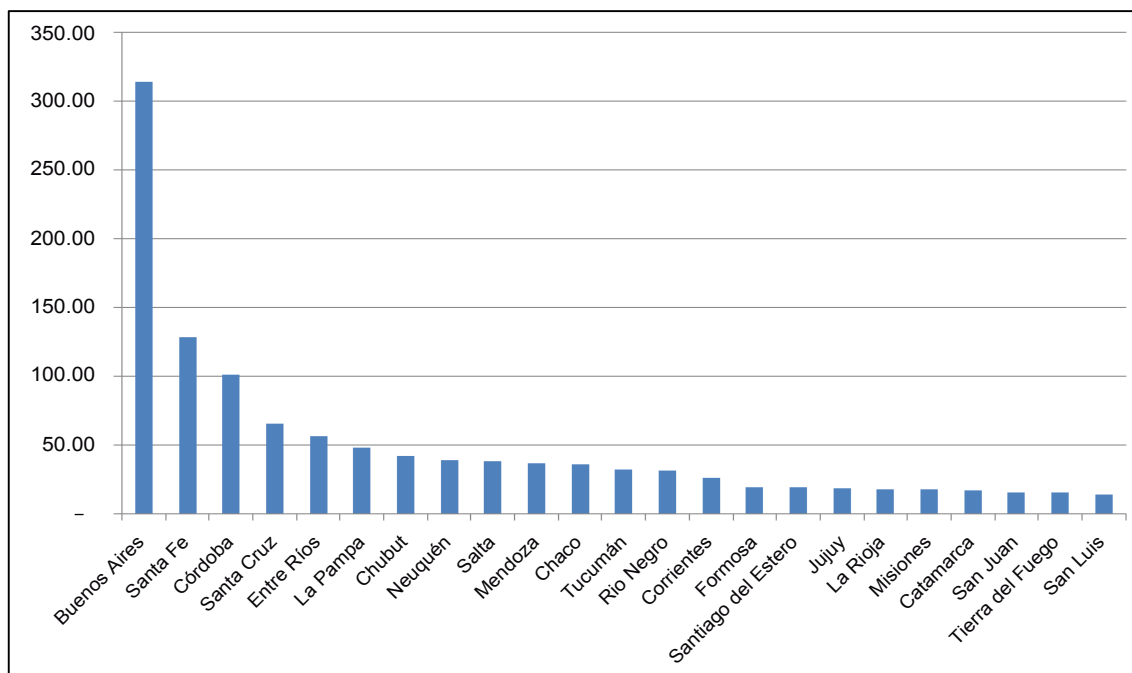
Figura 2: Índice General Compuesto y Escalado - Acumulado Anual



Por último, hemos dividido los índices a nivel provincial con el objetivo de tener un mapa del conflicto social relacionado a los recursos naturales en Argentina. En el agregado se destaca que las tres provincias con mayor nivel de conflictividad (Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba) coinciden con aquellas que poseen al recurso agropecuario (principales productos de exportación del país y protagonista del pico de conflictividad del índice) como recurso primario predominante en su estructura productiva.

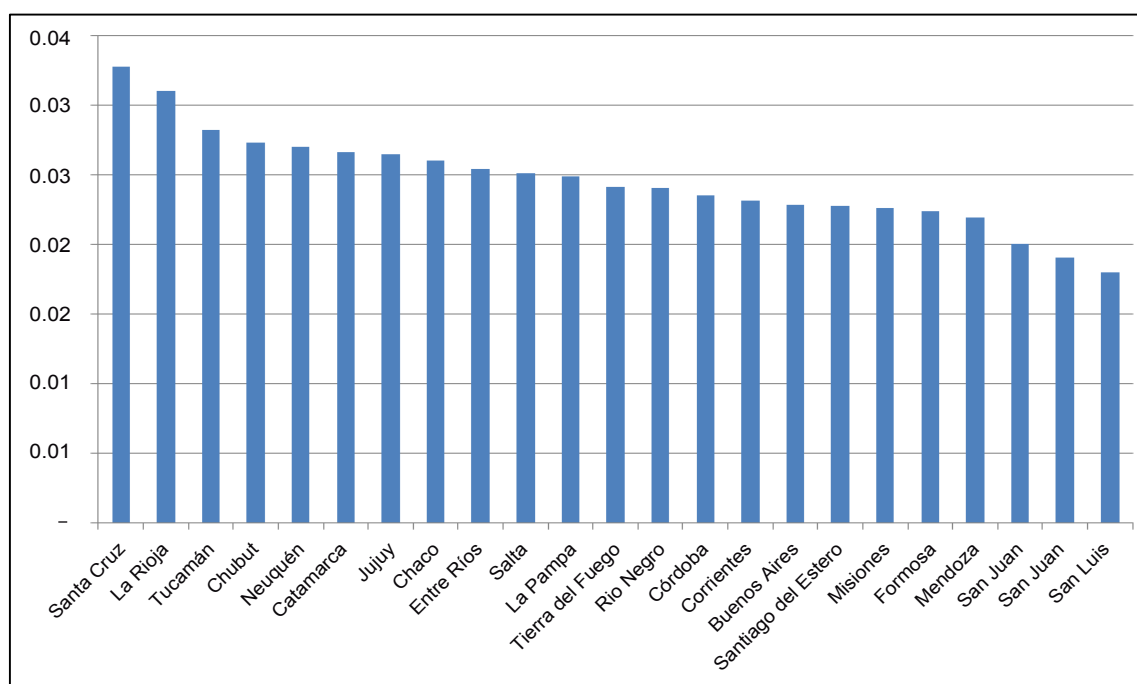
Asimismo el sesgo a favor de Buenos Aires que se observa en la figura y se mantendrá en la siguientes secciones está explicado, a nuestro entender, por el sistema de organización político y económico de país. Esta provincia es en la cual se encuentra el Congreso de la República Argentina, como así también donde reside el Poder Ejecutivo a nivel nacional. Sin embargo, no se destaca cierta tendencia del diario hacia la publicación de noticias donde se encuentra gran parte de la población argentina, como así también su mayor poder en términos de ingresos.

Figura 3: Índice Geográfico Escalado - Acumulado 1996-2014



En cuanto al mapa generado por el índice compuesto y que, a nuestro entender, logra una mejor identificación de la intensidad conflictiva de cada contienda, las provincias de mayor intensidad están relacionados con aquellas que su recurso predominante se relaciona a la minería y al sector energético.

Figura 4: Índice Geográfico Compuesto- Acumulado 1996-2014

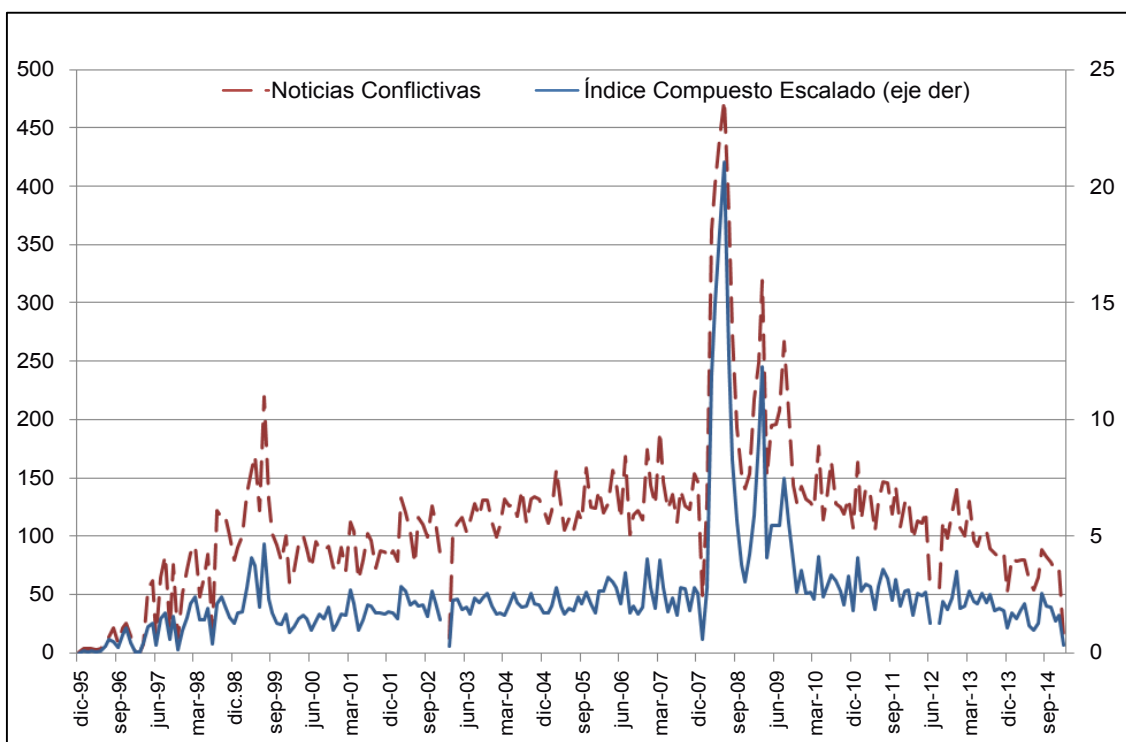


A continuación buscaremos analizar la trayectoria por sector y comprobar la robustez de nuestras estimaciones según el conocimiento específico de las noticias en la región.

4.2. Agropecuarios

El principal sector productivo primario en Argentina es el sector agropecuario. A lo largo de la última década el sector ha mostrado un gran dinamismo en términos de exportación y producción pero también fue protagonista de uno de los principales conflictos sociopolíticos del país en el año 2008, como consecuencia de la disputa entre el gobierno, exportadores y productores sobre la apropiación de las ganancias producto de los mejores términos de intercambio.

Figura 5: Índice Compuesto Escalado Agro - Mensual

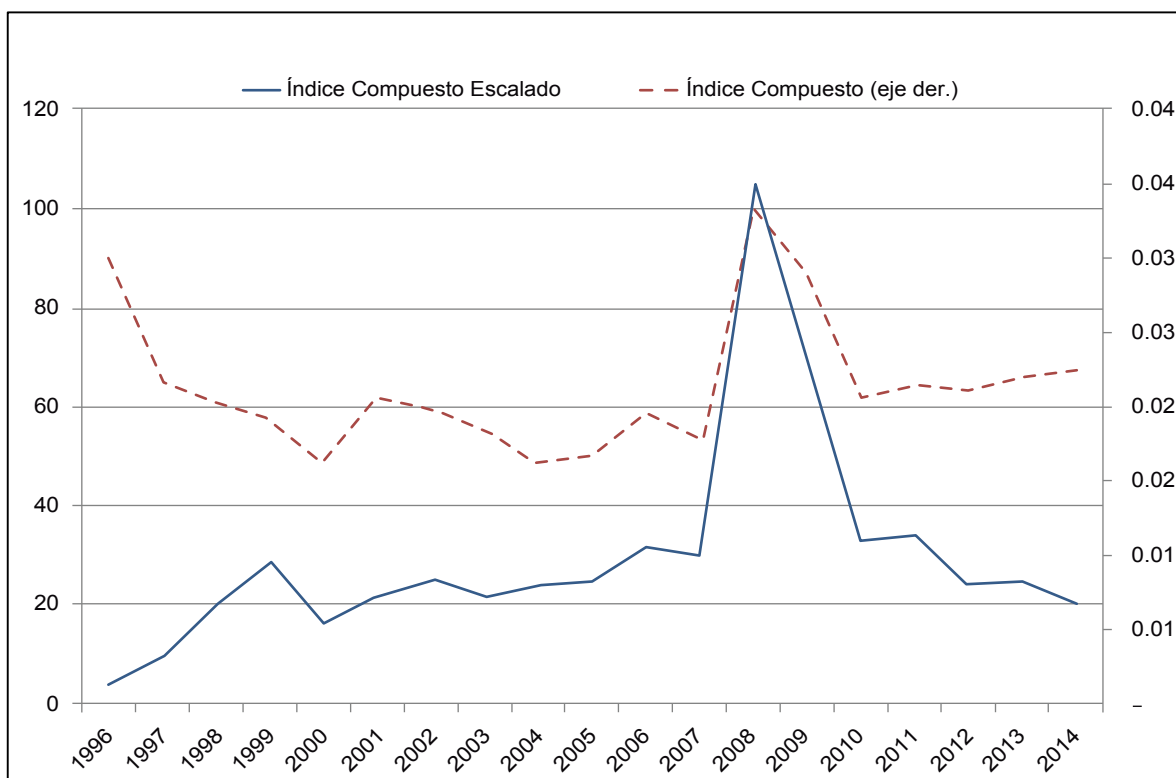


La denominada “Crisis del Campo” se ve reflejada claramente en nuestro índice preferido, con una clara escalada a partir de marzo del 2008 y un pico máximo en junio del mismo año. Estas fechas coinciden con el intento de implantación de un sistema de retenciones móviles a las exportaciones agrarias y con la definición en el Congreso por parte del vicepresidente de la Nación Argentina desempataando la votación para no aprobar la ley mencionada. Durante dicha época fueron numerosos los cortes de rutas, cese de la comercialización, huelgas y manifestaciones a favor y en contra de la frustrada medida impulsada por el Poder Ejecutivo, como también grandes actos tanto en apoyo como en desaprobación del gobierno vigente.

El otro episodio que denota nuestro índice abarca desde agosto del 1998 y julio de 1999. Estas fechas coincide con otros episodios conflictivos del sector, en donde durante el año se realizaron distintas medidas de huelga y paro reclamando modificaciones en el impuesto a los intereses y

ganancia mínima presunta para la actividad. Las medidas, al igual que durante el 2008 (y a pesar de la menor intensidad observada) abarcaron entre el cese de la comercialización hasta los corte de rutas con piquetes.

Figura 6: Índice Compuesto vs. Escalado Agro - Acumulado Anual

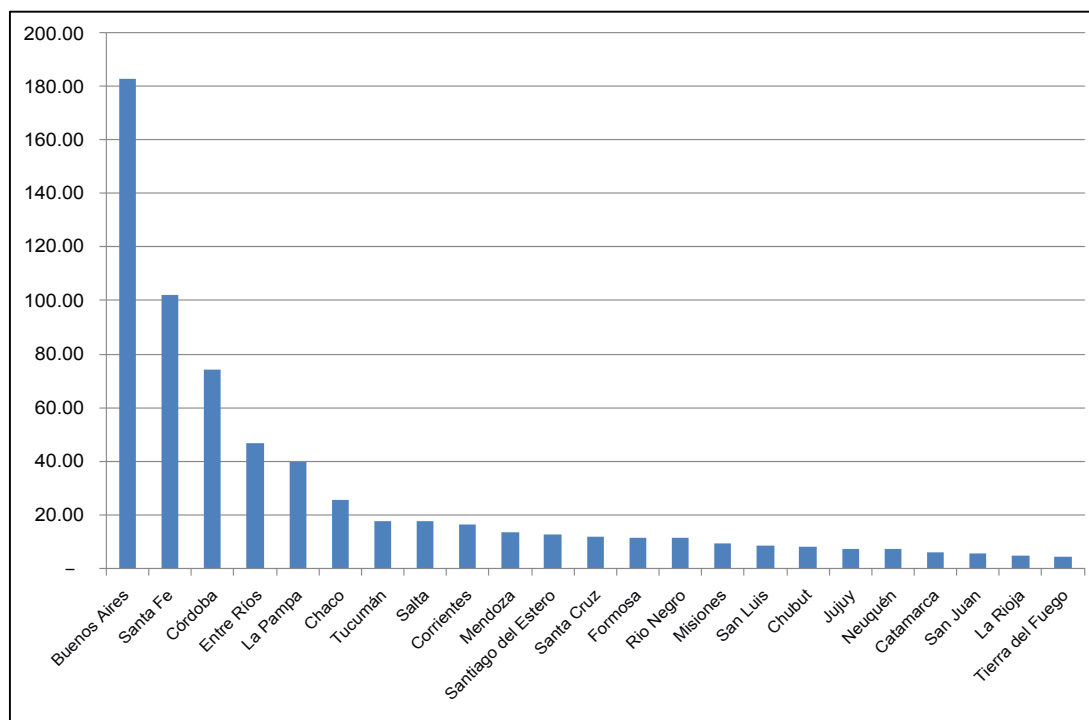


Esta diferencia en la intensidad es reflejada por la diferencia en el comportamiento del Índice Compuesto en relación al Escalado, donde no se observa un incremento del primero durante el período de 1998-1999 y si se observa durante el 2008. En este sentido, nuestro argumento radica que al no tener en cuenta la cantidad de noticias conflictivas para escalar el índice, se puede observar si los episodios fueron más o menos agudos¹⁴ y no si hubo una mayor cantidad absoluta de hechos conflictivos. Esto también se puede ver reflejado en el gráfico A2.I en el anexo.

Por otra parte, como es de esperar el mapa provincial otorga un mayor nivel en el índice escalado a aquellas provincias protagonistas de la “crisis del campo”, quienes tienen una estructura productiva claramente sesgada hacia este sector.

¹⁴ O si tuvieron mayor o menor repercusión en la prensa.

Figura 7: Índice Geográfico Escalado Agropecuario - Acumulado 1996-2014

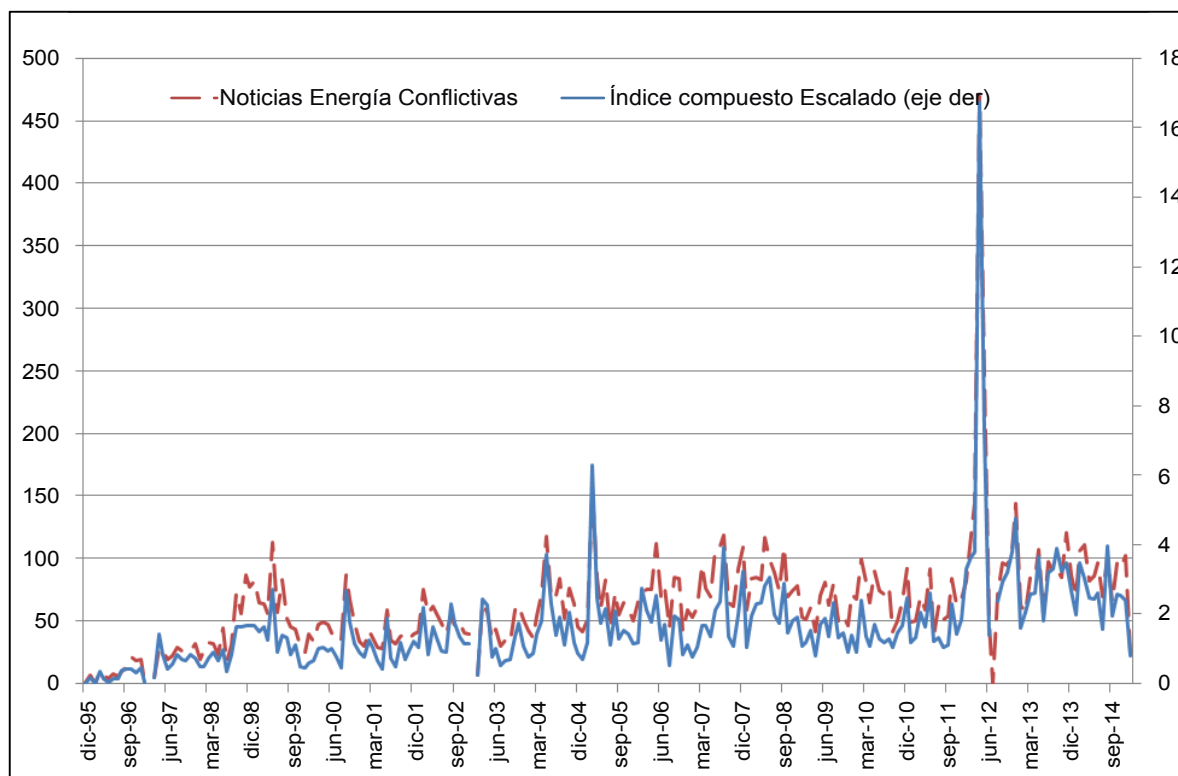


Las 5 provincias con mayor nivel de conflictos fueron Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos y La Pampa, las cuales representan la mayor parte de la zona productora agraria de Argentina.

4.3. Energía

El sector energético es el segundo en nivel de conflictividad general según el índice compuesto escalado anual. En esta actividad se destacan 3 picos.

Figura 8: Índice Compuesto Escalado Energía - Acumulado Anual



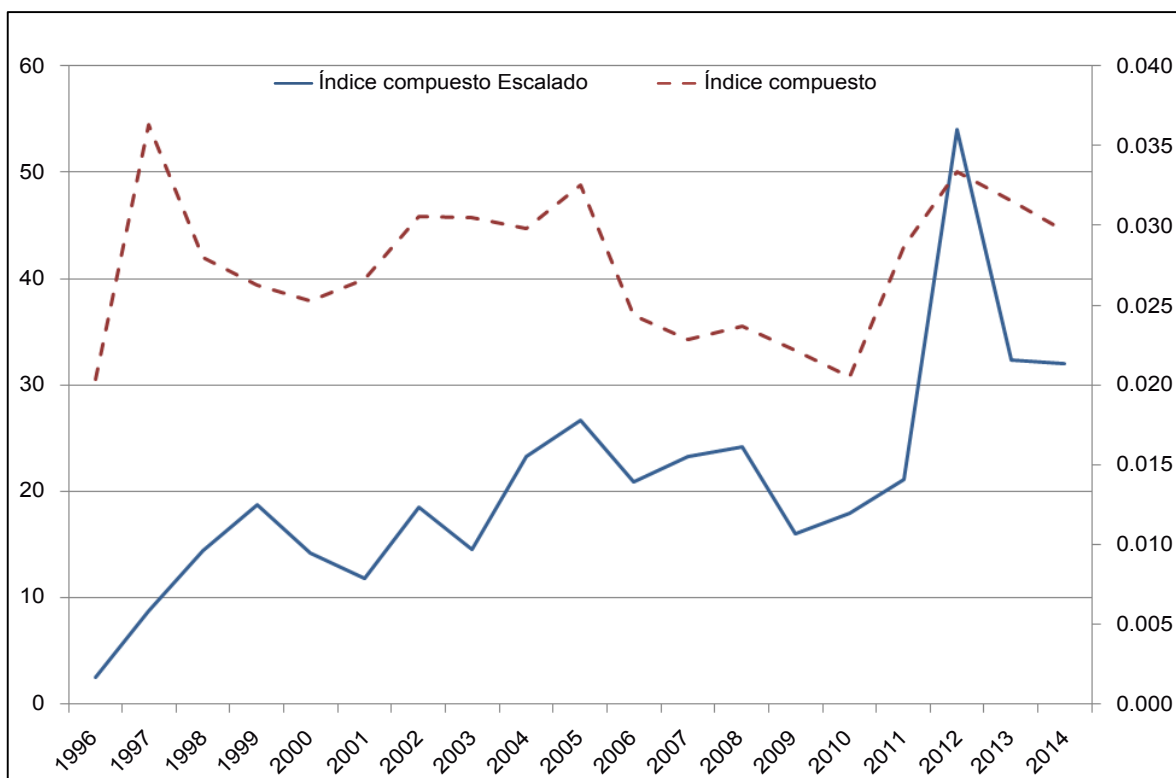
En el año 2012 se encuentra, por lejos, el momento de mayor conflictividad. Este hecho coincide con el momento en el cual se decide la expropiación del 51 por ciento de las acciones de YPF a la petrolera Repsol, enviando un proyecto de ley el 16 de abril al Congreso con dicho propósito. Este escenario tuvo su pico máximo en abril del 2012, y el conflicto político radicó en los debates de discusión sobre si era conveniente o no expropiar la empresa, los intereses atrás de esta acción y la forma que se llevaría a cabo la expropiación. Asimismo, a mediados y fines del 2011 se observaron conflictos gremiales en (la provincia de) Santa Cruz por la suspensión del jefe del sindicato provincial del sector, lo cual se sumó al incremento del índice descripto.

Por su parte, la trayectoria de marzo de 2005 se caracterizó por un boicot a Shell y Esso impulsado por el gobierno nacional, alegando una injustificada subida de precios, así como también cierta conflictividad entorno a la renegociación de tarifas de empresas públicas relacionadas con el sector energético. Por otra parte, durante dicho mes el gobierno argentino también culpó a empresas chilenas que explotan yacimientos de gas argentinos de los problemas de abastecimiento energético. Finalmente, durante noviembre de 1998 y mayo de 1999 se observaron distintos hechos que provocaron un leve aumento en el índice. Por una parte la petrolera YPF se vio involucrada en denuncias sobre abuso del poder de mercado, así como también luego se realizó la venta de la porción estatal de la misma hacia Repsol con cierta controversia y rechazo en los partidos opositores al gobierno.

En cuanto a la intensidad de cada conflicto en particular, el índice compuesto determina un comportamiento oscilante, en el cual se destaca el incremento a partir del año 2011 y 2012. Por

otra parte, el pico de la intensidad se da en el año 1997, cuando en la provincia de Neuquén hubo enfrentamientos entre manifestantes y las fuerzas de seguridad, donde hubo como resultados muertos y heridos. Si bien este conflicto empezó siendo un paro docente ajeno al sector energético, la situación general de la provincia petrolera donde YPF había despedido 5000 trabajadores provocó un descontento generalizado con distintas organizaciones afines al sector energético, adhiriéndose al paro y siendo responsable en parte del alto nivel de conflictividad exhibido.

Figura 9: Índice Compuesto vs. Escalado Energético - Acumulado Anual

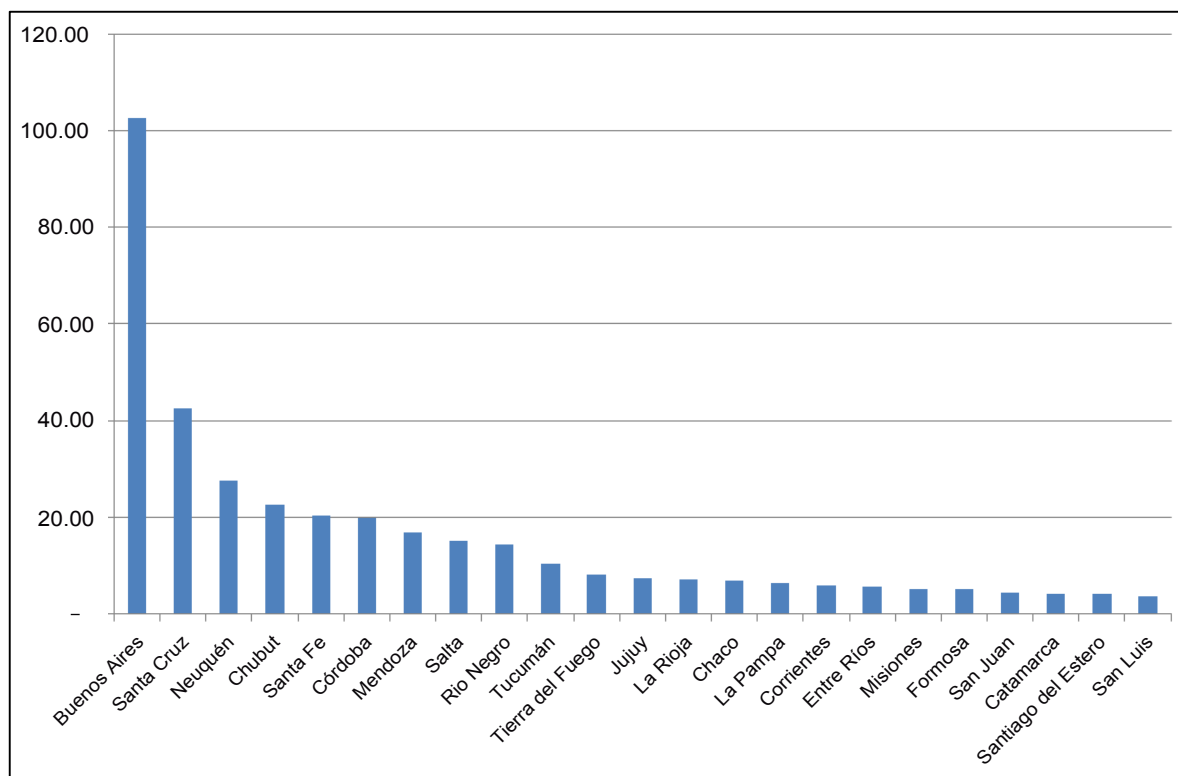


Se destaca, sin embargo, que al tratarse de un conflicto originado en el sector de educación, la cantidad de noticias que el índice cuenta y luego utiliza para escalar al índice compuesto escalado es inferior que en otros momentos del tiempo, reflejándose que en este último dicho conflicto no genera movimientos considerables en la trayectoria del índice¹⁵.

En cuanto al mapa provincial del conflicto es interesante destacar que en primer lugar no se encuentra una provincia especializada en la producción energética, sino que surge la principal provincia de Argentina en términos de poderío económico nacional y aglomeración de habitantes. No obstante, habiendo analizado los principales conflictos en materia energética del período es lógico pensar que la provincia en donde se han discutido los mismos (sede del Congreso Nacional y la Casa Rosada) sea una de las que surgen en el índice como de mayor conflictividad.

¹⁵ Esto también se puede ver observado en la Figura A2.II, donde el índice de ratio entre noticias conflictivas y totales no exhibe el pico global en el año 1997.

Figura 10: Índice Geográfico Escalado Energía - Acumulado Anual

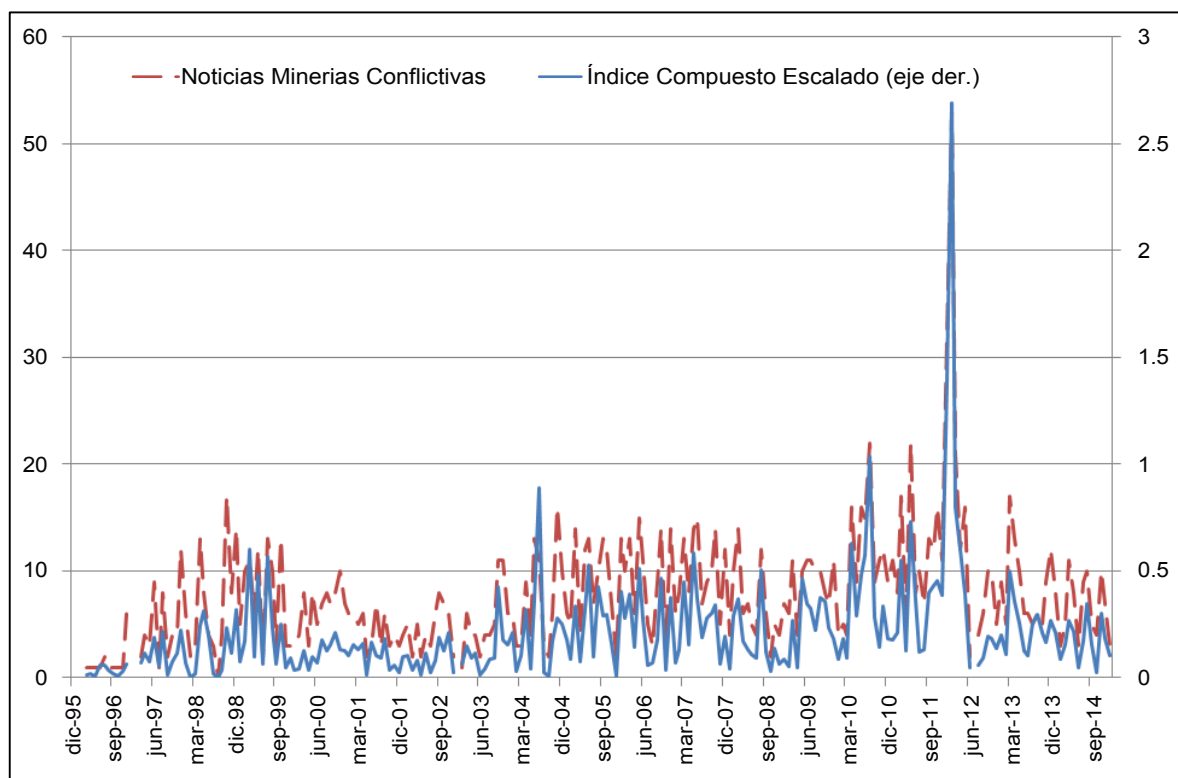


Las siguientes tres provincias que le siguen en nivel de conflictividad de nuestro índice son aquellas donde su estructura económica están claramente volcadas a la producción petrolera y gasífera y, en donde se encuentran los mayores yacimientos energéticos nacionales.

4.4. Minería

En la primera mitad del 2012 el índice muestra un pico en la conflictividad explicado por el sector minero y petrolero. En cuanto al primero de estos, el acontecimiento que movió la aguja de la medición es el conflicto minero en la localidad de Andalgalá, Santa María, Belén y Tinogasta (Catamarca), Amaicha del Valle (Tucumán) y Famatima en La Rioja.

Figura 11: Índice Compuesto Escalado Minero - Evolución Mensual



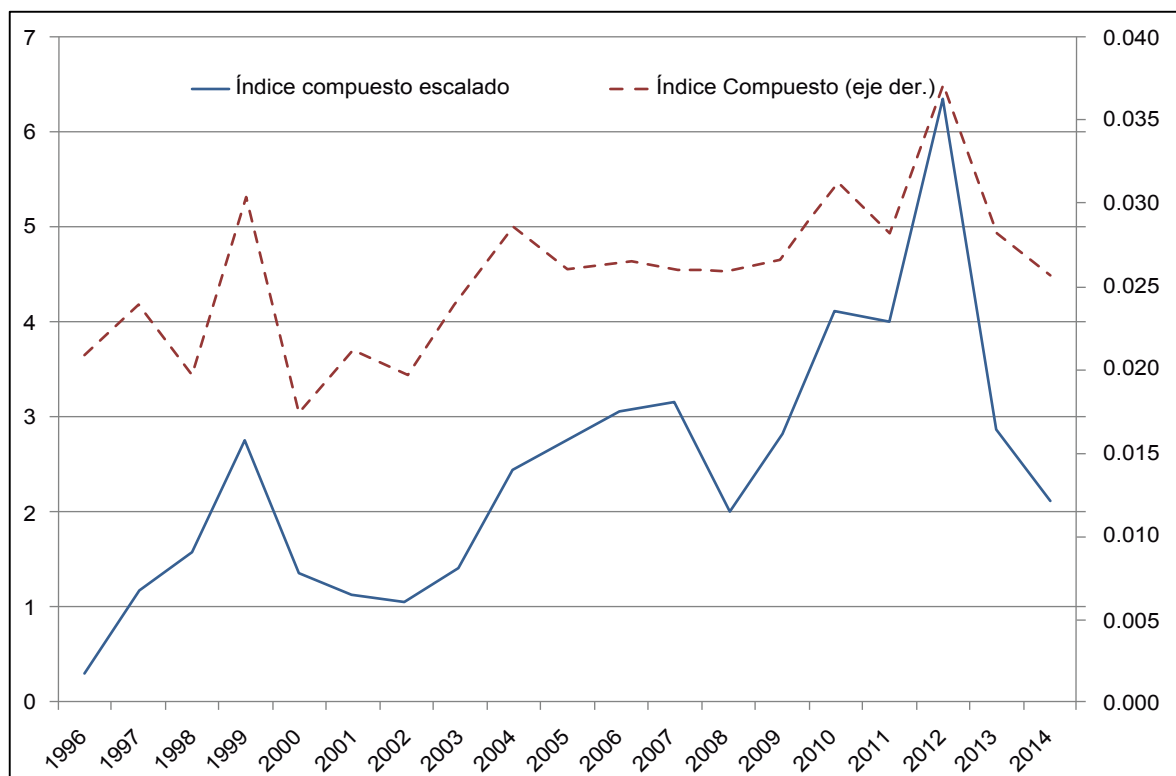
Las protestas se dieron en el marco de críticas de ambientalistas a la denominada “megaminería”, en donde se vivieron situación de represión por parte de la fuerza pública y disturbios locales. El diario “Página 12”¹⁶ publicó una noticia en donde repasa los distintos conflictos generados entorno a dichas explotaciones, destacando el conflicto en Alumbreira por asambleas catamarqueñas, las detenciones de asambleístas en Santa María durante enero, la destrucción de un acampe en Belén en febrero, el desalojo del corte de Amaicha del Valle y represión en Tinogasta. Asimismo, durante febrero se inició un bloqueo (con cierta controversia de si se trató de trabajadores mineros o grupos de presión pagados por las empresas explotadoras de los yacimientos con complicidad oficial) hacia quienes criticaban la megaminería, impidiendo su ingreso a Andalgalá.

Por su parte, en La Rioja las comunidades locales realizaron bloqueos en el camino provincial que conduce a Famatina con el objetivo de evitar trabajos de exploración minera, argumentando que buscaban evitar perjuicios medioambientales futuros por la explotación minera a cielo abierto.

Tanto en la Figura 5 como en el Anexo A.2 – III se observa que la intensidad del conflicto se mantuvo relativamente constante a lo largo del período.

¹⁶ Link de noticia relevante: <http://www.pagina12.com.ar/diario/sociedad/3-195038-2012-05-28.html>.

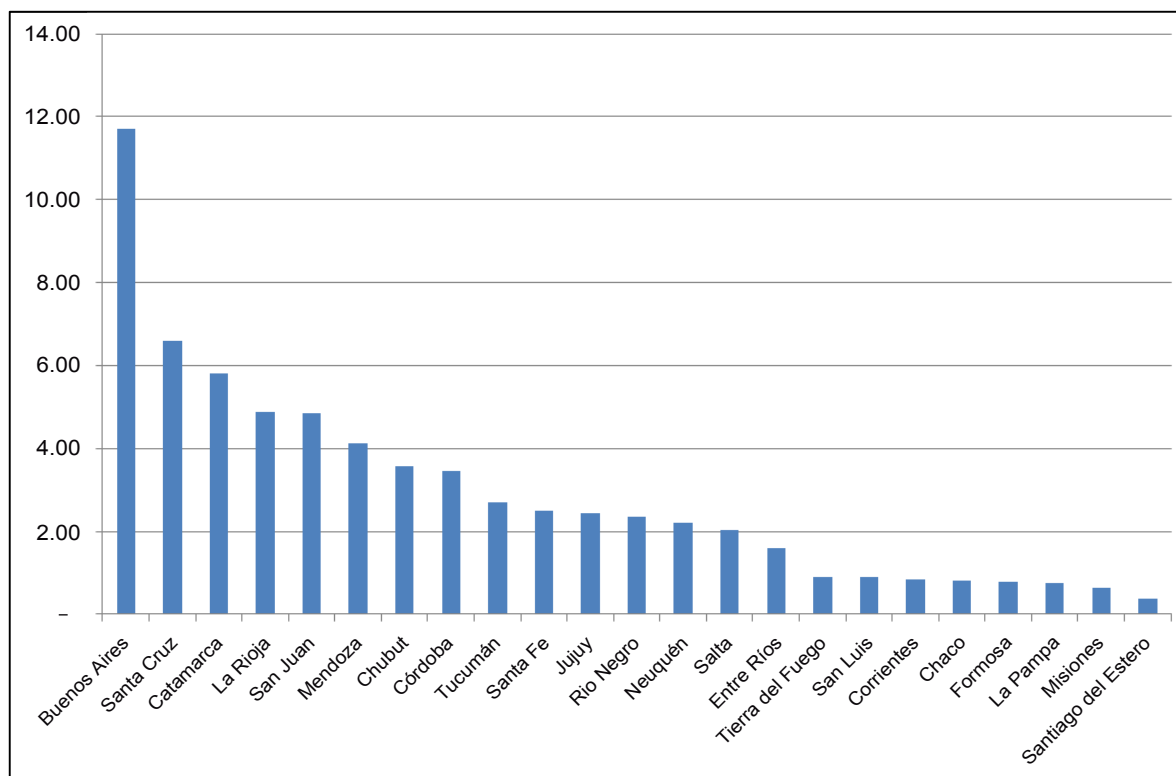
Figura 12: Índice Compuesto vs. Escalado Minero - Acumulado Anual



Si bien en ambos indicadores se observa cierta tendencia hacia al alza entre 2002 hasta 2012 parecería que en el índice sin escalar esta es leve, a pesar de que continúa conservando los picos de intensidad en las mismas fechas que el escalado. Esto se debe al crecimiento en la cantidad de noticias conflictivas del recurso, mientras que el nivel de intensidad de los conflictos parecería no haberse modificado al alza de forma constante y considerable a lo largo del período.

Al igual que el mapa provincial de conflictos energéticos es Buenos Aires quien aparece como principal cede de los conflictos mineros. Como ya mencionamos anteriormente esto puede ser explicado por las características del sistema político y de poder de la Argentina, como efecto dominante de noticias que el diario publica (a pesar de su alcance nacional).

Figura 13: Índice Geográfico Escalado Minero - Acumulado 1996-2014

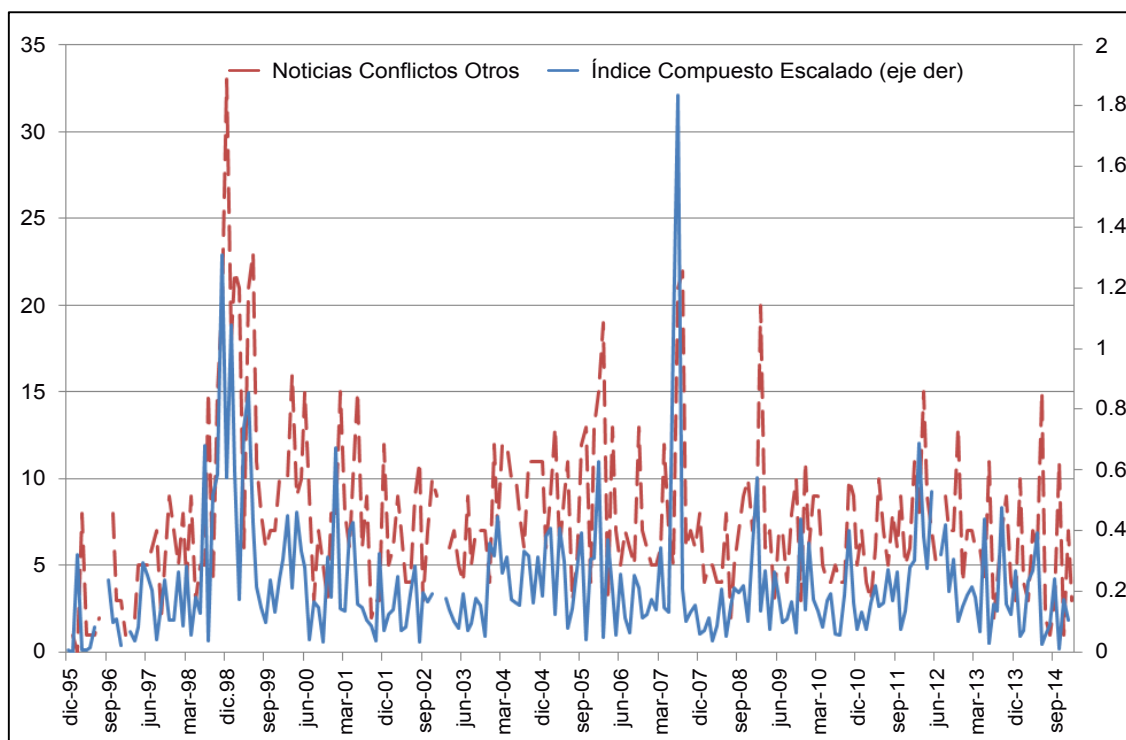


El resto de las provincias que conforman aquellas con mayor nivel de conflictividad son aquellas en donde la producción minera conforman un rol primordial en su estructura económica. Santa Cruz, Catamarca, La Rioja y San Juan, son parte de las primeras 5 provincias que más conflictos exhibieron en el período de análisis.

4.5. Industria Pesquera y Forestal

Este índice intenta englobar el resto de los recursos naturales identificables que quedan por fuera del agro, energía y minería, abarcando principalmente noticias de la industria pesquera y forestal.

Figura 14: Índice Compuesto Escalado Otros – Mensual



El indicador posee dos puntas bien marcadas a fines de 1998 y mediados del 2007, donde en agosto del 2007 se produce el máximo mensual del índice compuesto escalado. Nieto y Colombo (2009) remarcaron que en los años 2000 y el año 2007, Mar del Plata fue foco de numerosos conflictos pesqueros. Durante el año 2000, el punto cúlmine del conflicto se produjo cuando 300 trabajadores atacaron varias plantas pesqueras, mientras que en el año 2007 las disputas se observaron tanto en Mar del Plata como en Santa Cruz. Los autores señalaron que las protestas del 2000 tuvieron su inicio hacia 1997 debido a la pérdida de calidad de los trabajos como consecuencias del bajo nivel de competitividad del sector, explicado, en parte, por el régimen cambiario. Si bien en la década previa las exportaciones pesqueras habían crecido sostenidamente, esto fue a costa de sobre-explotación que llevó al borde del colapso la actividad. Durante dichos años la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca impuso vedas para evitar la captura excesiva, produciendo mayores dificultades a la situación laboral del sector y desatando presiones políticas por quienes eran los actores beneficiados en las mismas¹⁷.

El estallido de los conflictos del año 2000 se generó cuando se sancionó una nueva restricción a la captura de merluza, impidiendo de forma total la pesca. A pesar que la veda fue suspendida, los trabajadores rompieron su antigua alianza con los empresarios alegando la falta de

¹⁷ En estos años se conformó en Mar del Plata la “Multisectorial en Defensa de la Pesca Argentina” entre empresario fresqueros y trabajadores del sector. Para comprender sus implicancias y un análisis detallado ver Nieto y Colombo (2009). A inicios de los 2000 también los trabajadores de las cooperativas se vieron perjudicados por los límites que les impusieron a la pesca.

cumplimiento en materia salarial. El estallido se produjo en junio del 2000, lo cual coincide con un pico de considerada envergadura en nuestro índice mensual escalado¹⁸.

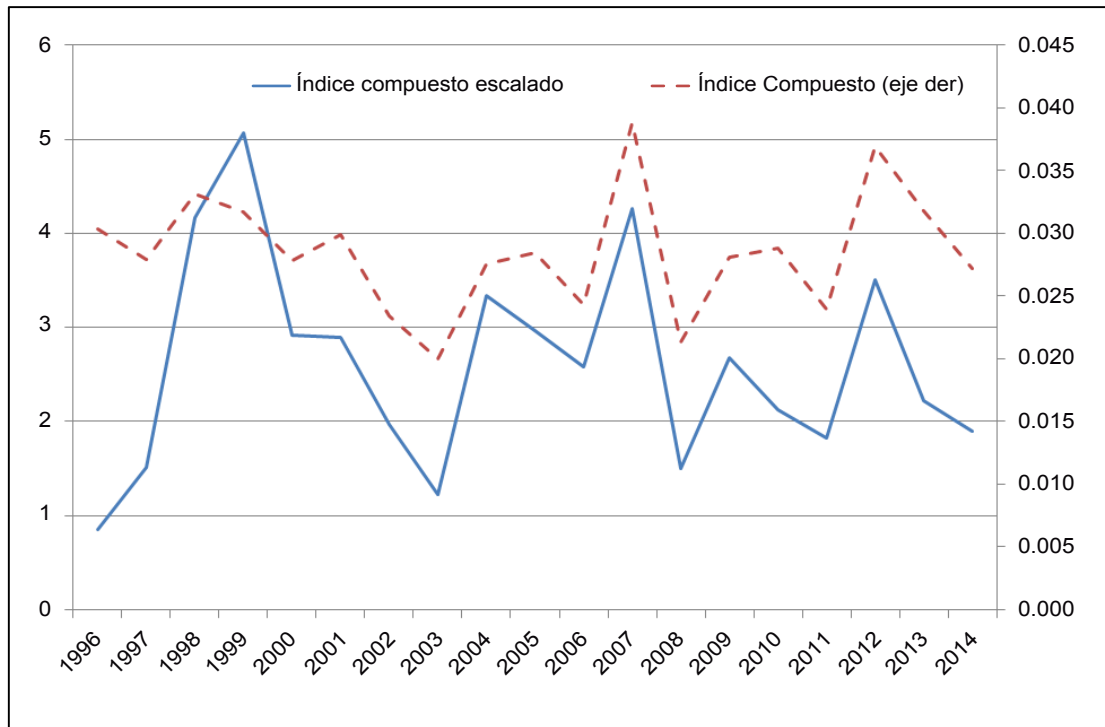
Durante julio de 2007 se inició una serie de conflictos tanto en Mar del Plata como en Santa Cruz. Los reclamos se concentraron en materia salarial en Santa Cruz, mientras que en Mar del Plata los trabajadores de cooperativas protestaron porque la falta de materia prima (debido a una nueva escasez de merluza y un menor cupo de captura en comparación con el año 2006) llevó a la reducción generalizada de la jornada de trabajo. Estas contiendas desataron disturbios locales que implicaron destrozos de instalaciones por parte de los trabajadores afectados y huelgas que se prolongaron desde junio de 2007 hasta diciembre de dicho año (Nieto y Colombo, 2009).

En cuanto a los recursos forestales, durante fines de la década de los años 90, el sector maderero sufrió el impacto de las crisis de los países emergentes que generaron una sobreoferta en el sector, dando lugar al impulso en de la ley forestal. Por su parte, en el año 2007 ha sido un año importante en materia forestal dado que se aprobó la Ley Nacional de Bosques, aunque su cumplimiento ha sido objeto de reclamo por diversas instituciones, dado que tardó 2 años (febrero de 2009) para la reglamentación por parte del poder ejecutivo nacional, así como también por una menor asignación de fondos presupuestos en relación a los fondos pautados por la ley (0.3 por ciento del presupuesto).

En cuanto a la intensidad del conflicto, el índice compuesto denota una trayectoria similar al índice escalado.

¹⁸ La preocupación en el tema fue cobrando importancia desde finales de 1998 con el agotamiento de la merluza como principal causa. De hecho a fines de 1998 se trató en el Congreso una ley de emergencia pesquera, la cual impedía la captura en zonas de desove y suspendía la habilitación de nuevos permisos. Anteriormente, en 1996, la Cámara de Armadores Pesqueros Congeladores (Capeco) había solicitado que no se otorguen nuevos permisos de ninguna especie.

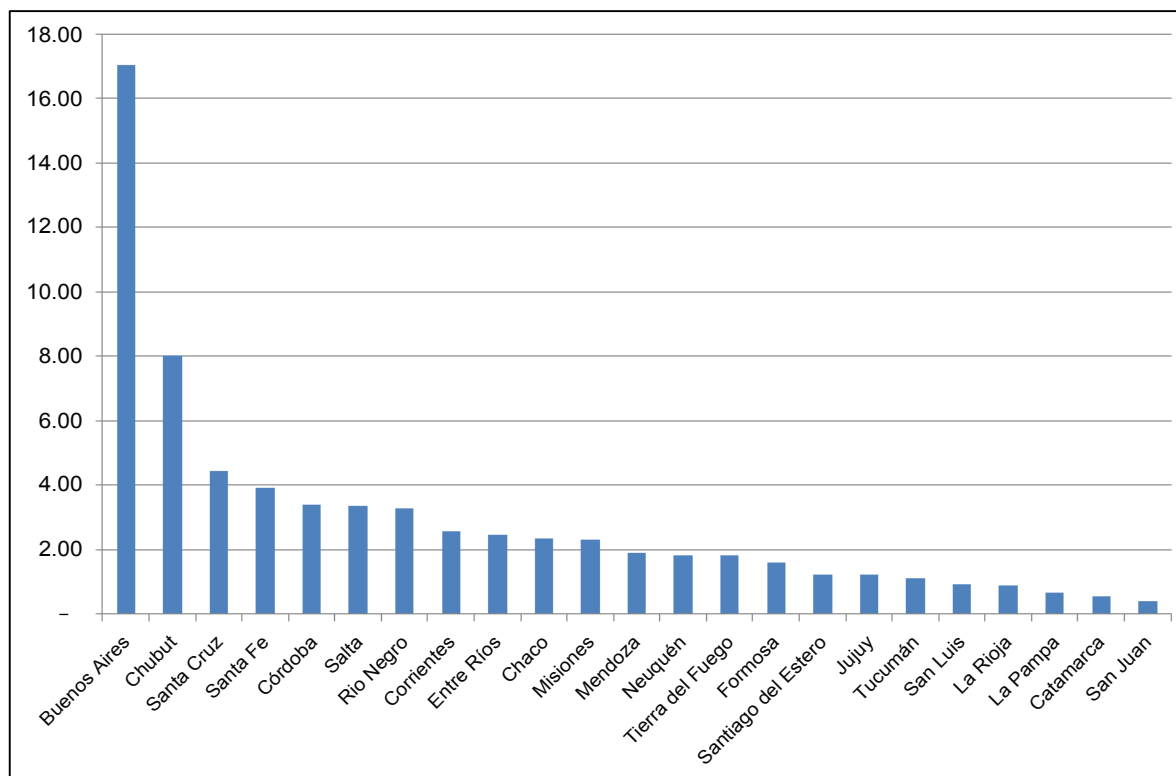
Figura 15: Índice Compuesto vs Escalado Otros - Acumulado Anual



Aunque si bien en el año 2007 se observa un pico de intensidad, la serie oscila entre una banda acotado sin observarse picos muy marcados (en el Anexo 2 se encuentra el índice de Ratio Noticias, sin mostrar un comportamiento distinto al resto).

Como era de esperarse en el mapa provincial figuran aquellas con mayor producción pesquera, las cuales se observan en los primeros puestos.

Figura 16: Índice Geográfico Escalado Otros - Acumulado 1996-2014



Entre estas se destaca Buenos Aires, dueña de los principales puertos e industrias pesqueras, Chubut y Santa Cruz. Como ya analizamos, Santa Cruz estuvo en el foco de las protestas durante el 2007 debido a las disputas en la actividad pesquera.

5. Conclusión

El artículo tiene como objetivo aportar una metodología nueva para la medición de un costo que ha sido poco medido en relación a la explotación de los recursos naturales. La técnica utilizada es conocida como Text-Mining, la cual implica el procesamiento de información no estructurada (textos) con el objetivo de formular una serie de datos estructurados.

En particular, la metodología propuesta consiste en la sistematización de la recopilación de información publicada en los periódicos nacionales, con el objeto de contabilizar las noticias en las cuales se han observado palabras asociadas con términos hostiles, en aquellas noticias que denotan términos relacionados a la explotación de bienes primarios en el territorio nacional. A través del caso de estudio de Argentina hemos podido plasmar la metodología y generar un punta pie inicial para generar un mapa de conflictos sociales relacionados a la explotación de recursos primarios en toda la región.

Sin embargo es natural que el armado de un índice a través del procesamiento de información en lenguaje natural esté sujeto a críticas. Calderón Gutiérrez et al. (2013) identifica los riesgos y debilidades del análisis de los conflictos a través de los medios de comunicación. Entre las debilidades que detectan los autores en la metodología se destaca que la cobertura de los conflictos

difícilmente sea total y nacional. Empero, esto puede ser mejorado sustancialmente con el incremento de periódicos utilizados, abarcando otros diarios de tirada nacional como de tirada local.

Asimismo, es posible que haya conflictos que no sean del interés de la prensa y por lo tanto estén sub-representados, así como también conflictos que estén sobre-representados. Por otro lado, es sabido que los diarios periodísticos tienen determinadas preferencias sobre ciertas noticias e incluso formas de presentarlas, como así también pueden representar intereses de ciertos sectores económicos o políticos.

Tanto la cobertura de los periódicos como posibles sesgos ideológicos pueden ser mermados en el futuro mediante el procesamiento de diarios locales y/o de distinta identificación política. Sin embargo, aun así se pueden encontrar otros problemas como que los estilos de escrituras puedan variar en el tiempo dado los cambios lógicos en el personal periodístico. Por otra parte, se mantiene la dificultad de capturar todo el proceso conflictivo, ya que es lógico que los conflictos aparezcan como conflictos aislados, a pesar que en muchas ocasiones son contiendas con una historia determinada que explotan en un momento determinado.

Entre las ventajas se destacan que con esta metodología se evita dejar afuera conflictos que otrora fueron desestimados. Collier y Hoeffler (2004) sólo tomaron como conflictos aquellos que tengan al menos 1000 muertos relacionados con combates por año. En países de ingresos medios, no sería sumamente frecuente que los conflictos trasciendan a una cantidad semejante de muertos, a la par que en dichos casos tampoco se pueden afirmar que los enfrentamientos se daban inequívocamente a la explotación de los recursos primarios. En este sentido, también es necesario destacar que el conocimiento de los principales conflictos del país nos ha permitido argumentar en favor de la representatividad del índice, aumentando las expectativas para que dicha característica se repita cuando se extienda al resto de los países de la región.

Creemos que la realización del índice es un paso importante para la literatura especializada en los recursos naturales. Este puede ser utilizado como un insumo importante para testear ciertos mecanismos que figuran en la literatura y que intentan justificar la correlación entre la intensidad de la explotación de los recursos naturales y la conflictividad social. Entender los canales es de vital importancia para realizar las recomendaciones de políticas pertinentes que se sostengan en el conocimiento científico generado y, los esfuerzos realizados sobre el desarrollo de una nueva base de datos permitirán el estudio riguroso de causas y efecto en términos econométricos e históricos.

Bibliografía

Albrieu, Ramiro (2013). La macroeconomía de los recursos naturales en América Latina; en “Los Recursos Naturales Como Palanca del Desarrollo en América del Sur: ¿Ficción o Realidad?”; Red Mercosur (2013).

Aromí, J. Daniel (2013). "Media news and the stock market: evidence for Argentina." (2013) - IIEP-Baires.

Arezki, R., y van der Ploeg, F. (2007). Can the Natural Resource Curse Be Turned Into a Blessing? The Role of Trade Policies and Institution, Working Paper IMF, WP/07/55. Bakera, Scott R.,

Bloom, Nicholas y Davis, Steven J. (2013). Measuring Economic Policy Uncertainty; 19 May 2013.

Brunnschweiler Christa N. and Erwin H. Bulte (2009) Oxford Economic Papers, 1 of 24.

Bruno, M. and Sachs, J. (1982) 'Energy and Resource Allocation: A Dynamic Model of the Dutch Disease', *Review of Economic Studies* XLIX: 845–59.

Calderón Gutierrez, F., Lorena Fontana, María Isabel Nava y Huascar Pacheco (2013). La Protesta Social en América Latina; Cuaderno de Prospectiva Política 1.

Collier, P & Hoeffler, A (1998) 'On Economic Causes of Civil War', *Oxford Economic Papers* No 50: 563–73.

Collier, P., y Hoeffler, A. (2000). Greed and grievance in civil wars. Working Paper WPS 2000-18, World Bank, Washington, DC.

Collier, P., y Hoeffler, A. (2005). Resource rents, governance, and conflict. *Journal of conflict resolution*, 49(4), 625-633.

Corden, W. and Neary, J. (1982), 'Booming Sector and De-Industrialisation in a Small Open Economy', *The Economic Journal* 92 (December): 825–48.

Doyle, M. and Sambanis, N. (2000) 'International Peacebuilding: A Theoretical and Quantitative Analysis', *American Political Science Review* 94.4: 779–801.

Dunning, T. (2005). Resource dependence, economic performance, and political stability. *Journal of Conflict Resolution*, 49(4), 451-482.

Evans, Alex (2010). Resource Scarcity, Climate Change and the Risk of Violent Conflict; Center on International Cooperation; New York University.

Feinerer, I., Hornik, K. y Meyer, D. (2008). Text Mining Infrastructure in R; *Journal of Statistical Software*, Volume 25, Issue 5; March 2008.

Garcia, D. (2013). Sentiment during recessions. *The Journal of Finance*, 68(3), 1267-1300.

Giordano, M., Giordano, Meredith, Wolf, A. (2005). International Resource Conflict and Mitigation, *Journal of Peace Research*, vol. 42, no.1.

- Haber, S. y Menaldo, V. (2011). Do Natural Resources Fuel Authoritarianism? A Reappraisal of the Resource Curse; *American Political Science Review*; February 2011.
- Humphreys, Macartan (2008). *Natural Resources, Conflict and Conflict Resolution: Uncovering the mechanisms*; Department of Political Science; Columbia University; 2005.
- Kahl, C. (2006). *States, Scarcity and Civil Strife in the Developing World*; Princeton: Princeton University Press.
- Le Billon, P & Nichols, E (2007) Ending ‘Resource Wars’: Revenue Sharing, Economic Sanction or Military Intervention? *International Peacekeeping* 14 (5) pp 613-632 .
- Levin, J. (1960). *The Export Economies: Their Pattern of Development in Historical Perspective*, Cambridge: Harvard University Press.
- McNeish, John Andrew (2010). *Rethinking resource conflict*; CMI Norway; September 17, 2010.
- Mehlum, H; Moene, K & Torvik, R (2005). *Cursed by Resources or Institutions*. Working Paper Series N° 10/2005.
- Mehlum, H; Moene, K & Torvik, R (2006) *Institutions and the Resource Curse*. *The Economic Journal*. 116 January. Pgs 1-20.
- Nafziger, E. W., & Auvinen, J. (2002). Economic development, inequality, war, and state violence. *World Development*, 30(2), 153-163.
- Nieto, A. (2010). *Amotinados: Ira obrera en la industria pesquera argentina 1997-2007*; *Revista Laboratorio*, N°23, Buenos Aires, pp. 95-135.
- Nieto, A. y Colombo, G. (2009). *Lucha de calles en la industria de la pesca: Una interpretación del porqué de su regularidad (1997-2007)*; *Conflicto social*, Año 2, N°1, Junio 2009.
- Nurske, R. (1958). *Trade Fluctuations and Buffer Policies of Low-Income Countries*’, *Kyklos* 11.2: 141–4.
- Matthew, R. A., Brown, O., & Jensen, D. (2009). *From conflict to peacebuilding: the role of natural resources and the environment* (No. 1). UNEP/Earthprint.

- Prebisch, R. (1950) *The Economic Development of Latin America and its Principal Problems*, Lake Success, NY: United Nations.
- Robinson, J.A; Torvik, R & Verdier, T (2006) Political Foundations of the Resource Curse. *Journal of Development Economics*. 79 (2006) 447– 468.
- Rodrik, D. (2003) (ed.) *In Search of Prosperity: Analytic Narratives on Economic Growth*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Ross, M. (2004) What Do We Know About Natural Resources and Civil War? *Journal of Peace Research* 41.3: 337–56.
- Sachs, Jeffrey D. y Warner, Andrew M. (1995). *Natural Resource Abundance and Economic Growth*; Working Paper 5398; National Bureau of Economic Research.
- Singer, H. (1950), *The Distribution of Gains between Investing and Borrowing Countries*, *The American Economic Review* 40.2 (May), papers and proceedings of the sixty-second Annual Meeting of the American Economic Association: 473–85.
- Sinnott, E., Nash, J., & De la Torre, A. (2010). *Natural resources in Latin America and the Caribbean: beyond booms and busts?*. World Bank Publications.
- Starkweather, J. (2014). *Introduction to basic Text Mining in R*; published in *Benchmarks RSS Matters*, January 2014.
- Tetlock, P. C. (2007). Giving content to investor sentiment: The role of media in the stock market. *The Journal of Finance*, 62(3), 1139-1168.
- Tostensen, A & Bull, B (2004) Are Smart Sanctions Feasible? *World Politics* 54 (3):373-403
- UE-ONU (2008). *Kit de Herramientas y Orientación para la Prevención y la Gestión de Conflictos de Tierras y Recursos Naturales*.
- Urrutia, M. (1988) *‘The Politics of Economic Development Policies in Resource Rich States’*, in M. Urrutia and S. Yukawa (eds), *Economic Development Policies in Resource Rich Countries*, Tokyo: United Nations University
- Watts, M., & Kashi, E. (2008). *Curse of the black gold: 50 years of oil in the Niger Delta*. Brooklyn, NY: powerHouse Books.
- Williams, G. (2014). *Data Science with R Text Mining*.

Anexo 1: Palabras Claves

a) Identificación de noticias de RRNN:

1- Combustibles:

- a. **Palabras comunes:** hidrocarburo, petrolera, petrolífero, gasífero, petróleo.
- b. **Yacimientos:** Loma La Lata, Loma la Lata, Aguada Pichana, Cerro Dragón, Acambuco, Sierra Chata, Carina-Aries, Chihuido de la Salina, Sierra Negra, Los Perales, El Trapial, Puesto Hernández, El Tordillo, Aguaragüe, Acambuco, Cerro Mollar Norte, Loma de la Lata, Manantiales Behr, Pampa del Castillo La Guitarra, Campamento Central Cañadón Perdido, Cuenca Marina Austral, Aries, Aries Norte, Carina Norte, Carina Sudeste, Carina Fenix Orion, Octans Pegaso, Spica, Vega Pleyade, Faro Virgenes, Campo Bremen, Campo Molino, Cerro Convento, Cerro Norte, Chorrillos Central, El Indio Oeste, Estancia Dos Lagunas, Tres Colinas, Zuri, Laguna De Los Capones, Del Mosquito Norte, Guanaco Muerto, Lago Cardiel, Mata Amarilla, Piedrabuena, An Aike, Bajada Fortaleza, Barda Las Vegas, Campo Bitzch, Campo Bola, Campo Boleadoras, Campo Indio, Campo Las Acollaradas, Camusu Aike, Cañadon Camusu, Cañadon Crespo, Cañadon de los Caballos, Cañadon Deus, Cañadon Salto, Cañadon Triste, Cerro Crespo, Cerro Negro, Cerro Piramide, Cerro Redondo, Chali Aike, Chimen Aike, El Guadal, El Pedrero, El Tordillo, Estancia Agua Fresca, Estancia Chiripa, Estancia La Maggie, Estancia La Mañana, Glencross, Hito V, Isola Bella, Killik Aike, Laguna Cifre, Laguna De Los Capones Norte, Laguna De Los Capones Sur, Laguna Del Oro, Las Torcazas, María Inés Oeste, María Inés Sur, Markatch Aike, Monte Negro, Monte Tigre, North Ridge, Ototel Aike, Puerto Coyle, Puesto Bandera, Puesto Barros, Puesto La Carlina, Puesto Negro, Puesto Oliverio, Puesto Peter, Punta Loyola, Quintana La Esperanza, Reserva Tehuelche, Ria Coyle, Ria Norte, Rincon Del Buque, Señal Ladouch, Sierra Negra, Cauquen, Mata Negra, Schoeder, Cañadon Salto Oeste, Cabo Buen Tiempo, Campo Bremen, Cañadon Salto Oeste, Cerro Convento, Chorrillos Central, Chorrillos Norte, Chorrillos Viejo, El Indio Oeste, Estancia Dos Lagunas, La Tehuelche, Monte Aymond, Nortero Noreste, Arroyo Gamma, Bajo Grande, Bajo Guadaloso, Cabeza de Leon, Cañadon Piedra, Castillo Oeste, Cerro Mesa, La Sara Norte, Lago Fuego, Laguna Carmen Norte, Laguna Escondida,

Laguna Hortensia, Los Chorrillos, Rio Avilés, San Goyo, Sur Arroyo Gamma, Cerro Cortado, San Luis Punta María, Sur Arroyo Candelaria, Cañadon Alfa Ara, Hydra Sur, Kaus, Chañares Herrados, Puesto Pozo Cercado, Cacheuta, Piedras Coloradas, Tierras Blancas Norte, Cañada de las Yegüitas, Cañada Del Rincon, Cañada Dura, Cañada Lloviznosa, El Quemado Norte, Estructura Cruz De Piedra, Gran Bajada Blanca, Guanaco Blanco, La Ventana "A", La Ventana Norte, Lunlunta Carrizal, Perdriel, Puesto Prieto, Punta De Las Bardas, Tierras Blancas Norte, Ugarteche, Vacas Muertas, Vaca Muerta, Vizcacheras, Zampal, Enarsa-3 Norte, Enarsa-3 Sur, Cañadon Ramírez, Cerro Negro, Puesto Vera, Pampa Del Castillo La Guitarra, Matamagallanes Oeste, Rio Mayo Oeste, Caleta Cordova, Pampa María Santísima Este, Anticlinal Funes, Anticlinal Grande, Cañadon Grande, Cañadon Pedro, Cerro Abigarrado, Cerro Blanco, Cerro Dragón, Cerro Dragón Norte, Cerro Tortuga, Choike, Chulengo, Coiron, Cormorán, El Kiken, El Matuasto, Huetel, La Madreselva Sur, Meseta Catorce, Oriental Oeste, Trahuil, Valle Martin, Yunco, Koro, La Tapera, Puesto Quiroga, Puesto Quiroga Oeste, Cerro Guacho, Campamento Central Bella Vista Este, Cañadon Perdido, Restinga Ali, Sierra Del Carril, Pampa Verdun, Anticlinal Aguada Bandera, Mata Magallanes Este, Bloque 127, Cañadon Leon, Cañadon Minerales, Cañadon Seco, Cerro Overo, Cerro Wenceslao, El Huemul, Meseta Espinosa, Meseta Sirven, Piedra Clavada, Sierra España, Gran Bajo Oriental, Koluel Kaike, Meseta Catorce, Piedra Clavada, Estación Tehuelche, La Frieda, Cerro Mangrullo, Estancia La Mariposa, Lomita de la Costa, Aguada Bandera, Barranca Baya, Barranca Yankowsky, Cañadon De La Escondida, Cañadon Vasco, Cañadon Yatel, Cerro Guadal, Cerro Guadal Norte, Lomas Del Cuy, Pico Truncado, Jachal, El Caldén, El Corcobo Norte, Gobernador Ayala Este, Puesto Pinto, 25 De Mayo Medanito S.E., Jagüel de los Machos, Gobernador Ayala II, Cerro Huanul, Barreales Colorados, Calmuco, Loma El Divisadero, Cerro Doña Juana, Loma Cortaderal, Mina Cerro Del Alquitrán, Vega Grande, Agua Botada, Sierra Azul Sur, Rio Diamante, Puesto Hernández, Cerro Mollar, Puesto Rojas, El Sosneado, Cerro Hamaca Norte, La Alpargata Sur, Cajón de los Caballos, Cajón de Molina, Confluencia Sur, Sierra Azul Sur, Atuel Norte, Atuel Sur, Los Pocitos, Agua de Arias, Aguada Arenosa, Altiplanicie Del Payun,

Anticlinal Loma Atravesada, Anticlinal Los Novillos, Arroyo Cohihueco, Arroyo Los Menucos, Bajo Los Lobos, Buta Relvum, Cajón de Letelier, Cajón de Olatino, Cañadon Amarillo, Cerro Alquitrán, Cerro Carrizalito, Cerro Cortado, Cerro de los Nidos, Cerro Divisadero, Cerro El Gato, Cerro Fortunoso, Cerro Fortunoso Oeste, Cerro Fortunoso Sur, Cerro Liupuca, Cerro Los Mellizos, Cerro Malal Negro, Cerro Mollar Norte, Chihuido De La Salina, Curri Cura, Del Petiso, Desfiladero Bayo, El Álamo Sur, El Chingolo, El Manzano Oeste, El Manzano Sur, El Pichanal, El Portón Este, El Portón Norte, El Zaino, La Brea, Laguna del Piojo, Liu Cullin, Llancanelo, Loma Alta, Llano Grande, Loma Atravesada, Loma de la Mina, Loma de las Espinas, Los Berritos, Los Cavaos, Malal De Estanislao, Malal Del Medio, Mina Theis, Pampa Palauco, Paso De Las Bardas, Pata Mora, 25 De Mayo Medanito S.E., Abutarda, Agua Amarga, Agua Blanca, Agua de la Cerda, Agua de la Cerda Norte, Agua de la Cerda Oeste, Agua del Cajón, Anacleto, Aguada Baguales, Aguada Bocarey, Aguada Cerro Bayo, Aguada de Coria, Aguada de la Arena, Aguada de los Indios, Aguada del Chivato, Aguada del Poncho, Aguada La Pichana, Aguada Lastra Este, Aguada Lastra Sur, Aguada Pichana, Aguada Quinchao, Aguada San Roque, Aguada Toledo, Aguada Villanueva, Aguaray, Alpataco, Alto de Yariaguarenda, Anta Muerta, Anticlinal Campamento, Anticlinal de María, Anticlinal Viejo, Añelo, Aquebeque, Bajada Del Palo, Bajo Baguales, Bajo Barda González, Bajo de los Cajones, Bajo Del Piche, Balbuena Este, Bandurria, Bañado Lulu Norte, Barda Alta, Barda Confluencia, Barda González, Bardita Zapala, Barranca de Los Loros, Barranca de los Loros, Barreales Colorados, Barrosa Norte, Barrosa Oeste, Blanco de los Olivos Oriental, Borde Mocho, Borde Montuoso, Bosque Chañar, Ara Cañadón Alfa, Vega Pléyade, Campo Duran, Cañadon Agua Salada, Cañadon de La Polvareda, Cañadon Del Diablo, Capiazuti, Catriel Norte, Catriel Oeste, Catriel Viejo, Catriel Viejo Sur, Cerrito Alarcón, Cerrito De La Costa, Cerrito La Manea, Cerro Bandera, Cerro Bandera Norte, Cerro Bayito, Cerro Chato, Cerro Granito, Cerro Guanaco, Cerro Hamaca, Cerro Hamaca Oeste, Cerro La Arveja, Cerro Lotena, Cerro Miroli, Cerro Mitre, Cerro Morado, Cerro Solo, Cerro Tartagal, Cerro Tuyunti, Chachahuen, Chaguaral, Challaco, Chango Norte Porcelana, Charco Bayo, Charco Del Palenque, Chasquivil, Chihuido, Chirete, Cnq-

12, Laguna Blanca, Cnq-14/A, Cnq-32 Puesto Zuñiga, Cnq-33, Cerro Manrique, Coiron, Coiron, Amargo, Collón Cura, Covunco Norte, Cupen, Cupen Mahuida, Curamched, Desfiladero Bayo, Divisadero Alto, Divisadero Catriel, El Chivil, El Choique, El Churqui, El Coyuyo, El Divisadero, El Salitral, El Viejo Bombeo, Entre Bardas, Estación Fernández Oro, Estación Ramón Castro, Estancia El Colorado, Este Loma Negra, Faldeo Amarillo, Filo Morado, Filo Morado Este, Filo Morado Oeste, Filón 3a, Filón 3c, Flanco del Trill, Fondo de La Legua, Fortín de Piedra, Guandacarenda, Hickmann, Huacalera, Hualacate, Huincul, Huyli, Icuá, Ipaguazu, Jagüel de Bara, Jagüel de Los Milicos, Jagüel de Los Rosauros, Jarilla Quemada, La Amarga Chica, La Barda Sur Este, La Bifurcada, La Bolsa Yacarecito, La Brea Este Laguna, La Brea, La Calera, La Jarilla, La Tigra Norte, La Tricahuera, La Yesera, Laguna Atamisqui, Laguna Blanca, Laguna Del Cielo, Las Avispas Este, Las Tacanas, Lindero Atravesado Occidental, Lindero Atravesado Oriental, Loma Azul, Loma Campana, Loma Chica, Loma Colorada, Loma De Kauffman, Loma De María, Loma Del Barril, Loma Del Melón, Loma Del Pircún, Loma Farías, Loma Guadalosa, Loma Jarillosa Este, Loma La Lata, Loma Las Brujas, Loma Las Yeguas, Loma Montosa, Loma Morada, Loma Negra Ni, Loma Negra Norte, Loma Pedregosa, Loma Potrillo, Lomas De Ocampo, Lomas De Olmedo, Lomita Norte, Lomita Oeste, Lomita Sur, Lomitas Bloque Bajo, Los Bastos Sur, Los Bastos Las Copas, Los Caldenes, Los Filones, Los Ramblones, Macueta, Madrejones, Mallin Del Negro, Martínez Del Tineo, Mata Mora, Médano de La Mora, Médano de La Mora Este, Médano Del Sauce, Mellao, Meseta Barrosa, Meseta Buena Esperanza, Meseta Escondida, Meseta Filosa, Mesillas Overas, Mina El Algarrobo, Narambuena, Neuquén Del Medio, Norte Del Octógono, Norte Valle Verde, Ñacatimbay, Ojo De Agua, Pampa Del Chancho, Pampa Del Tino, Parva Negra, Parva Negra Este, Paso de Indios, Paso de Las Bardas, Paso de Las Bardas Norte, Pata Mora, Pico Del Águila, Pilpinto, Planicie Morada, Portezuelo Alto, Portezuelo Alto Oeste, Portezuelo Minas, Portezuelos Norte, Portezuelos Oeste, Potrero de Los Ruiz, Pozo Del Pato, Pozo Escondido, Puesto Aguada Del Sembrado, Puesto Billar, Puesto Bituin, Puesto Bravo, Puesto Climaco, Puesto Cortadera, Puesto Dinamarca, Puesto Espinosa, Puesto Flores, Puesto Guardián Norte, Puesto Guardián Oeste,

Puesto Guardián Sur, Puesto Guevara, Puesto La Entrada, Puesto La Miranda, Puesto La Quebrada, Puesto La Quila, Puesto Las Vegas, Puesto López, Puesto Mansilla, Puesto Mellao, Puesto Molina, Puesto Morales, Puesto Muñoz, Puesto Palomo, Puesto Parada, Puesto Prado, Puesto Rojas Oeste, Puesto Silva Oeste, Puesto Touquet, Punta Barda, Punta Este de La Sierra Negra, Punta Meseta Alta, Punta Senillosa, Puntilla Del Huincan, Quebrada Tobantirenda, Ranquil Co, Rincon Chico Profundo, Rincon De Aranda, Rincon De Correa, Rincon De Escalona, Rincon De Los Sauces, Rincon De Piedra, Rincon Del Álamo, Rincon Del Mangrullo, Rinconada, Risco Alto, Ruca Carmelo, Sal De Piedra, Sauzal Bonito, Sayhueque, Señal Cerrito Lastra, Señal Cerro Bayo, Señal Corral De Piedra, Señal Ferrando, Señal Lomita, Señal Naser, Señal Picada, Señal Picada Sur, Señal Planicie Morada, Señal Rivero, Sierra Barrosa, Sierra Chata, Sierra Chata Noroeste, Sierra De Aguaragüe, Huamampampa, Sierra De Aguaragüe, Subida Barda Chica, Sur Catriel Oeste, Tapera Avendaño, Tomillo 1001, Tomillo 1003, Tranquitas Someros, Tuscal, Tuyunti, Vaca Mahuida, Vega Del Loro, Vertiente Del Bayo, Veta Escondida, Vinalar Norte, Vista Alegre, Volcán Auca Mahuida, Yacuy.

- c. Empresas: Pluspetrol, Chevron, Petrobras Argentina, Tecpetrol, Pan American Energy, Petroandina y Petrolífera, Roch, Petrolera Lf Company, Total Austral, Occidental Argentina Exploration And Production, Petrolera El Trébol, Sinopec Argentina Exploration and Production, Colhue Huapi , Compañías Asociadas Petroleras, Cri Holding, Dapetrol , Enap Sipetrol Argentina, Epsur , Golden Oil Corporation., Interenergy Argentina , Oil Ms , Petrolera Patagonia, Unitec Energy, Alianza Petrolera Argentina S.A, Ehrencap , Ingeniería Alpa , Misahar Argentina, Enarsa Energía Argentina, Petro Andina Resources, Petroquímica Comodoro Rivadavia, Petrolífera Petroleum, Alianza Petrolera Argentina, Argenta Energía, Grecoil, Apache Energía Argentina S.R.L., Apache Petrolera Argentina, Arpetrol Argentina, Compañía General de Combustibles, Energicón, Gas y Petróleo Del Neuquén, Gran Tierra Energy Argentina, Ingeniería Sima, JHP International Petroleum Engineering, Necon, Oilstone Energía, Petro Andina Resources, Petro Terra Corporation, Petroleos Sudamericanos, Petrolera Entre Lomas, Petrolera

Piedra Del Águila, Petrolífera Petroleum, Pluspetrol, San Jorge Petroleum, Sima Energy.

Yacimientos que no los podemos incluir por posibles errores de identificación:

YPF, Ramón Lista, Loma Verde, Atamisqui, Tupungato, Ramos (Pluspetrol), Morillo, Cutral Co, Cutralco, Centenario (Pluspetrol), Ceferino, Magallanes (Enap), Del Mosquito (Geopark Argentina Ltd.), El Puma, Dos Hermanos, El Cóndor, El Molino, Laguna Grande, El Trece, La Aurora, , La Paz, La Porfiada, Maria Inés, Punta Norte, San José, Campo Molino (Roch), El Indio Tres Colinas, Poseidón, Carmen Silva, La Sara, San Sebastián, Sección Baños, Sección Treinta, Angostura, Gaviota, Las Violetas, Los Flamencos, Los Patos, Rio Chico, Rio Culén (Roch), Hidra, El Quemado (Petrolera El Trébol), Refugio Barrancas (YPF), Barrancas Sur (YPF), La Ventana (Ypf), Las Juntas (Ypf), Rio Tunuyán (Ypf), Rio Viejas (Ypf), Estancia La Escondida, Diadema, Km. 20, Solano, Km. 8, José Segundo, Bella Vista Oeste (Occidental Argentina Exploration And Production, Inc.), Pampa Maria Santísima Oeste, El Gato, El Lago (Pan/ Pan American Energy), El Ñandú (Pan), El Patacón (Pan), El Triángulo (Pan), Enrique Hermite (Pan), Escorial (Pan), Guanaco (Pan), Huron (Pan), La Madreselva (Pan), , La Piedra (Pan), Las Flores (Pan), Mariana (Pan), Meseta Negra (Pan), Oriental (Pan), Padre Corti (Pan), Pampa (Pan), Pampa Sur (Pan), Resero (Pan), Rio Chico (Pan), San Agustín (Pan), Tero (Pan), Valle Hermoso (Pan), Alberto (Petrolera Patagonia S.R.L.), Zorro (Pan), Don Ernesto (Petrolera Patagonia S.R.L.), Sarmiento (Ypf), El Valle (Ingeniería Alpa), Las Heras, Bayo, El Cordón, El Destino, Los Monos, Los Sauces, El Jabalí, El Renegado, Banderita, Banderita Este, Banderita Oeste, Rinconada, Medanito, Confluencia Sur, La Paloma, El Manzano, El Paisano, La Lechuza, Los Mogotes, Portezuelo, Agua Salada, Aguada, Angostura, Bandera Intermedia, Borde Blanco, Borde Colorado, Borde Colorado Este, Borde Del Limay, Borde Espinoso, Borde Espinoso Este, Cerro Manantiales, María Inés, Camino A La Costa, Campamento 3, Campamento Dos, Campamento Uno, Cañada Grande, Cañada Rica, Carro Quebrado, Cinco Saltos, Cortadera, Don Ruiz, Doña Paula, Dos Cerritos, Dos Picos, Dos Picos Sur, Dos Puntitas, El Bayo, El Brazo, El Brazo Sur, El Caracol, El

Caracol Norte, El Carrizo, El Chorro, El Corte, El Lago Sur, El Látigo, El Látigo Occidental, El Limite, El Mangrullo, El Medanito, El Mogotito, El Molino, El Portón Norte, El Portón Sur, El Porvenir, El Potrillo, El Santiagueño, El Sauce, El Tomillo, El Trapial, El Triángulo, El Viejo, Entre Lomas, Entre Piedras, Entre Ríos, Estación Ferri, Estancia Vieja, Estructura Intermedia, Estructura Intermedia Norte, Guanaco, La Antena, La Banda, La Barda, La Costa, La Esperanza, La Estrella, La Estrella Este, La Estrella Norte, La Juana, La Pendiente, La Pista, La Puntilla, La Reina, La Vía, Las Avispas, Las Bases, , Las Lagunas, Las Lagunas Este, Las Lagunas Norte, Las Lagunas Oeste, Las Manadas, Las Tolderías, Limón, Las Chivas, Loma Negra, Lomita, Los Álamos, Los Blancos, Los Carrizos, Los Esquineros, Los Vértices, Médano, Medianera, Meseta Alta, Octógono, Palmar Largo, Piedras Blancas, Piedras Negras, Piedras Negras Oeste, Piedras Negras Sur, Proa, Rincon Blanco, Rincon Chico, Rio Neuquén, Rio Pescado, Rio Salado, San Antonio, San Francisco, San Pedrito, San Pedro, Santa Victoria, Tartagal Oeste, Tartagal Oriental, Tatú, Tierras Verdes, Tomasito, Valle Morado, Tres Nidos, Tres Nidos Sur, Tres Picos, Umbral, Valle Verde, Vanguardia, Vanguardia Norte, Caimancito, Palmar Volcán Santa Maria.

2- **Minerales:**

- a. Palabras comunes: hulla, auríferos, argentíferos, metalíferos, uranio, mineros, molibdeno, uranio, minería.
- b. **Nombres de Yacimientos:** Campana Mahuida, Minera Alumbreira, Veladero, Pascua Lama, Pachón, Famatina, Calcatreu, Cerro Vanguardia, Agua Rica, Salar del Hombre Muerto, Pirquitas, Minera Aguilar, Agua de Dionisio, Bajo de la Alumbreira, Cerro Tantana, Diamante los Patos, Farallón Negro, Gonzalito y Pailemán, Gualcamayo, Manantial Espejo, Payún Matrú, Potasio Río Colorado, Río Turbio y Mina 3, San Juan de Oros, Sierra Pintada, Zapla, mina Angela, Mina Martha, Lama Pascua
- c. **Empresas:** Minera Alumbreira, Barrick Gold, Xstrata, Meridian Gold, Anglo Gold Ashanti, Goldcorp, Northern Orion, Yamana Gold, FMC Lithium Corp, Silver Estándar, Glencore

- d. **Nombres de Yacimientos no incluidos por posibles errores de identificación:** Navidad (IMA Explorations y Aquiline Resources), El Desquite, Don Nicolás, El Aguilar, La Mejicana, Las Capillitas, Potrerillo, Sierra Grande, San José.

3- Agricultura y ganadería:

- a. **Palabras comunes:** soja, sojero, transgénico, transgénica, transgénicas, trigo, triguero, maíz, oleaginosa, oleaginosas, agro, ganadería, agrario, agropecuario, agropecuaria, pesticida, pesticidas, fertilizantes, fertilizante, girasol, monocultivo, glifosato, agrotóxicos, siembra directa, agroindustria, agriculturización, tambo, tambos, silobolsa, frigoríficos, frigorífico, agricultura.
- b. **Empresas y organizaciones:** Mosaic, Monsanto, Grobocopatel, Adecoagro, Sociedad Rural Argentina, Federación Agraria Argentina, Confederaciones Rurales Argentinas, CONINAGRO, Coninagro, Federación Argentina de Contratistas de Máquinas Agrícolas, Cargill, Bunge Argentina, Aceitera General Deheza, Oleaginosa Moreno, Nidera, Syngenta, Dreyfus, Toepfer, CHS Argentina, El Tejar

- 4- **Pesca y bosques:** deforestación, pesca, pesquero , acuífero, Celulosa Argentina, Bronzovich Hnos, Bey Ga Humaitá, Grupo Garabi, Agro Alba, Administradora Los Esteros, Ceibo Bravo, Greenpeace Argentina, terrateniente, burguesía agraria, diversidad biológica, servicios ecológicos, Gran Chaco Americano, Selva de las Yungas, Selva Misionera, Bosques Andinopatagónicos, Grupo Conarpesa, Argenova, Grupo Luis Solimeno e Hijos, Pescapuerta Argentina, Grupo Iberconsa de Argentina, Arbumasa, Grupo Pedro Moscuzza e Hijos, Glaciar Pesquera, Grupo Pesquera Veraz, San Arawa.

Por otra parte, se eliminan las noticias que contengan la palabra “incendio” para evitar que parezcan este tipo de problemas en reservas forestales como noticias conflictivas.

b) Palabras que excluyen noticias internacionales: York, Washington, EEUU, Europa, Afganistán, Akrotiri Albania, Alemania, Andorra, Angola, Anguila, Antigua y Barbuda, Antillas Neerlandesas, Arabia Saudí, Arctic Ocean, Argelia, Argentina, Armenia, Aruba, Ashmore and Cartier Islands, Australia, Austria, Azerbaiyán, Bahamas, Bahráin, Bangladesh, Barbados, Bélgica, Belice, Benín, Bermudas, Bielorrusia, Birmania, Myanmar, Bolivia ,Bosnia y Hercegovina, Botsuana, Brasil, Brunéi, Bulgaria, Burkina Faso, Burundi, Bután, Cabo Verde, Camboya, Camerún, Canadá, Chad, Chile, China,

Chipre, Clipperton Island, Colombia, Comoras, Congo, Coral Sea Islands, Corea del Norte, Corea del Sur, Costa de Marfil, Costa Rica, Croacia, Cuba, Dhekelia, Dinamarca, Dominica, Ecuador, Egipto, El Salvador, El Vaticano, Emiratos Árabes Unidos, Eritrea, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estados Unidos, Estonia, Etiopía, Filipinas, Finlandia, Fiyi, Francia, Gabón, Gambia, Gaza Strip, Georgia, Ghana, Gibraltar, Granada, Grecia, Groenlandia, Guam, Guatemala, Guernsey, Guinea, Guinea Ecuatorial, Guinea-Bissau, Guyana, Haití, Honduras, Hong Kong, Hungría, India, Indonesia, Irán, Iraq, Irlanda, Isla Bouvet, Isla Christmas, Isla Norfolk, Islandia, Islas Caimán, Islas Cocos, Islas Cook, Islas Feroe, Islas Georgia del Sur y Sandwich del Sur, Islas Heard y McDonald, Islas Malvinas, Islas Marianas del Norte, Islas Marshall, Islas Pitcairn, Islas Salomón, Islas Turcas y Caicos, Islas Vírgenes Americanas, Islas Vírgenes Británicas, Israel, Italia, Jamaica, Jan Mayen, Japón, Jersey, Jordania, Kazajistán, Kenia, Kirguizistán, Kiribati, Kuwait, Laos, Lesoto, Letonia, Líbano, Liberia, Libia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Macao, Macedonia, Madagascar, Malasia, Malawi, Maldivas, Malí, Malta, Marruecos, Mauricio, Mauritania, Mayotte, México, Micronesia, Moldavia, Mónaco, Mongolia, Montenegro, Montserrat, Mozambique, Namibia, Nauru, Navassa Island, Nepal, Nicaragua, Níger, Nigeria, Niue, Noruega, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda, Omán, Países Bajos, Pakistán, Palaos, Panamá, Papúa-Nueva Guinea, Paracel Islands, Paraguay, Perú, Polinesia Francesa, Polonia, Portugal, Puerto Rico, Qatar, Reino Unido, República Centroafricana, República Checa, República Democrática del Congo, República Dominicana, Ruanda, Rumania, Rusia, Sáhara Occidental, Samoa, Samoa Americana, San Cristóbal y Nieves, San Marino, San Pedro y Miquelón, San Vicente y las Granadinas, Santa Helena, Santa Lucía, Santo Tomé y Príncipe, Senegal, Serbia, Seychelles, Sierra Leona, Singapur, Siria, Somalia, Spratly Islands, Sri Lanka, Suazilandia, Sudáfrica, Sudán, Suecia, Suiza, Surinam, Svalbard y Jan Mayen, Tailandia, Taiwán, Tanzania, Tayikistán, Territorio Británico del Océano Índico, Territorios Australes Franceses, Timor Oriental, Togo, Tokelau, Tonga, Trinidad y Tobago, Túnez, Turkmenistán, Turquía, Tuvalu, Ucrania, Uganda, Unión Europea, Uruguay, Uzbekistán, Vanuatu, Venezuela, Vietnam, Wake Island Wallis y Futuna, Yemen, Yibuti, Zambia, Zimbabue.

c) Noticias Asociadas a Conflictos: abatir, abdicación, abdicar, abofetear, abolición, abolir, abominación, abominado, abominar, aborrecer, aborrecido, aborrecimiento,

aborrezco, abrumar, abuchear, abucheo, abusar, abusivo, abuso, abyecto, acéfalo, acérrimamente, acérrimo, aciago, acobardar, acogotar, acorralamiento, acorrallar, acosamiento, acribillar, acritud, acuchillar, acusación, adulterino, aflicción, afligido, afligir, agitación, agitador, agobiar, agobio, agolpamiento, agravante, agraviar, agravio, agredir, agresión, agresividad, agresivo, agresor, ahogamiento, ahogar, ahogo, ahorcamiento, ahorcar, ahuyentar, ajusticiar, ajusticiamiento, alabarda, alboroto, alegación, alegato, alevosía, alienar, altercado, alzamiento, alzarse, embaucador, amedrentar, amenaza, amenazador, amenazar, ametralladora, ametrallar, amilanar, amohinado, amonestar, amotinador, amotinarse, amputar, anarquía, anárquico, anarquista, anatema, angustia, angustiado, animadversión, animosidad, aniquilación, aniquilamiento, aniquilar, anormalidad, antagónica, antagonismo, antagonista, antihigiénico, anticristo, apedrear, apercibir, apesadumbrado, apesumbrar, aporrear, aprehender, apremio, apresamiento, apresar, aprieto, aprisionamiento, aprisionar, apuntar, apuñalar, arma, armamento, armas, arpía, arrebatr, arredrar, arremeter, arremetida, arrestar, arresto, arrinconar, arrogancia, arrogante, artero, artimaña, asaltado, asaltador, asaltante, asaltar, asalto, asco, asechada, asechanza, asechar, asediar, asesinar, asesinato, asesino, asfixia, asfixiar, asolación, asolar, asustar, atacante, atacar, ataque, atemorizar, atentado, atentar, aterrador, aterrarse, aterrorizar, atizo, atormentado, atormentar, atosigamiento, atosigar, atracador, atracando, atracar, atraco, atraco, atrocidad, atroz, austero, avasallamiento, avasallar, bandolero, bastardo, batalla, batallador, batallando, batallar, bayoneta, belcebú, bélico, belicosidad, belicoso, beligerante, bellaco, bestialidad, blasfemar, blasfemia, boicot, boicotear, boicoteo, bomba, bombardear, bombardeo, bravucón, bribón, bronca, cacheteada, cachetear, cachiporra, calamidad, calumnia, calumniador, calumniando, calumniar, calumnioso, calvario, camorrista, canalla, carabina, castigar, castigo, cataclismo, catástrofe, caustico, celada, censura, censurar, cercenar, chantaje, chantajista, chiflado, chiflarse, cicatero, cínica, claudicar, cleptómano, coacción, coercer, cohecho, cohibir, cólera, colérico, coletazo, combate, combatiendo, combatiente, combatir, combatividad, combativo, complot, complotar, compulsión, condena, condenado, condenar, confabulación, confabular, confiscación, confiscar, conflagración, conflagración, conflicto, confrontación, confrontar, conjuración, conjurar, conminación, conspiración, conspirador, conspirar, constreñir, consternar, constreñir, contaminación, contaminado, contaminar,

contender, contendiente, contestatario, contienda, contradecir, contradictorio, contraponer, contraproducente, contrincante, controversia, controvertir, contumacia, convicto, convulsión, convulsionar, corrompido, corrupción, corruptela, crimen, criminal, crisar, cruel, crueldad, cuartelazo, cuatrero, cuchillo, cuestionar, culpa, culpable, culpar, daga, damnificación, damnificado, damnificar, dañino, decapitar, defensivo, defraudado, defraudando, defraudar, defraudo, degollar, degollina, degradar, degradarse, dejadez, delincuente, demonio, denegar, denigración, denigrante, denigrar, denigrativo, denuncia, denunciar, deponer, deportación, deportar, depravado, depredar, derogación, derribar, derrotar, derruir, desacato, desacreditar, desacuerdo, desafiante, desafiar, desafuero, desagradable, desagruar, desalentar, desalmado, desalojar, desalojo, desanimar, desaparecer, desapoderamiento, desaprobación, desaprobar, desaprueba, desasosiego, desastre, desatender, desatinar, desautorización, desautorizar, desavenencia, desazón, desbaratar, descabezado, descalabrar, descalificación, descalificar, descarado, descaro, descontento, descorazonar, descuartizar, descuidar, descuidero, descuido, desdecir, desdén, desdeñoso, desdichado, desencantado, desengañar, desequilibrarse, deserción, desertar, desertor, desesperación, desesperanzar, desestimar, desfalco, desfigurar, desgana, desgarrar, desgraciado, deshacer, deshacerse, deshecho, deshilachar, deshizo, deshonesto, deshonra, deshorrar, desidia, desigualdad, desilusión, desilusionar, desistimiento, desistir, desleal, deslealtad, desmantelado, desmantelar, desmembrar, desmentir, desmoralizar, desnucar, desobediencia, desobediente, desolación, desolar, desparecer, despecho, despectivo, despedazado, despedazar, despedido, despedir, despiadado, despidos, despojado, despojar, desposeer, déspota, despotismo, despotricar, despreciable, despreciado, despreciar, desprecio, desprestigiar, desquiciado, desquiciar, desquitar, desquitarse, desquite, destacamento, desterrado, desterrar, destierro, destituido, destituir, destripar, destrozado, destrozar, destrucción, destructivo, destructor, destruir, desunión, desunir, desvergonzado, desvergüenza, detención, detestable, detestar, detesto, detonación, detonador, detonar, detractor, desunión, devastación, devastar, diablo, diabólico, dictadura, difamación, difamador, difamar, difamatorio, difunto, dimisión, dimitir, díscolo, disconformidad, discordante, discordia, discrepancia, discrepante, discrepar, discriminación, discriminar, discusión, discutiendo, discutir, disensión, disentimiento, disentir, disgustado, disgustar, disgusto, disimulo, dislocación, dislocar, disolución,

disoluto, disonancia, disputa, disputable, disputar, disputarse, distorsionar, disturbio, disuasivo, disuasorio, doblegarse, dolorido, dominación, embarullar, embate, embaucar, embestida, embestir, emboscada, emboscar, embrollar, embuste, embustero, embustir, emponzoñar, enajenar, enardecer, enardecido, encarcelamiento, encarcelar, encizañar, encolerizado, encolerizar, encrespar, enemigo, enemistad, enemistar, enemistarse, enervar, enfadado, enfadar, enfadarse, enfado, enfrentado, enfrentamiento, enfrentar, enfurecer, enfurecido, enfurecimiento, engañando, engañar, engaño, engañosa, engañoso, engatusar, engendro, engorro, engreimiento, enjuiciamiento, enjuiciar, enloquecer, enloquecido, enmascarar, enojado, enojar, enojo, ensañamiento, entorpecer, entristecer, envenenar, enviciar, envilecer, epidemia, escandalo, escaramuza, escarmentar, escarmiento, escarnio, escepticismo, escéptico, esclavitud, esclavizar, esclavo, escopeta, esfumarse, espada, espantar, espantarse, espinoso, espurio, estacazo, estafa, estafador, estafando, estafar, estafo, estallar, estallido, estigma, estigmatizar, estrago, estrangulación, estrangulamiento, estrangular, estremecer, estremecimiento, estremezco, estropeado, estropear, estupor, evadir, evadirse, evasión, exabrupto, exasperación, exasperar, exclusión, exilio, expatriación, expatriado, expiación, explosión, explosionar, explosivo, explotar, expropiación, expulsar, expulsión, exterminar, exterminio, extinción, extirpar, extorsión, extralimitación, falsificación, falsificando, falsificar, fanfarrón, farfullar, farsa, farsante, fascismo, fastidiar, fastidio, fastidioso, fatal, fatídico, felonía, flagelar, flagelo, flecha, follón, forajido, forzado, forzar, fraccionar, fractura, fracturado, fracturar, fragmentar, francotirador, fratricida, fratricidio, fraude, frustración, frustrar, frustrarse, fuga, fugar, fugarse, funesto, furia, furioso, furtivo, fusil, fusilar, fusta, fusta, fustigar, gánster, garrocha, garrote, gatillo, golpe, golpeado, golpear, golpeo, golpismo, golpiza, granada, granuja, gresca, grilletes, grima, guerra, guerrear, guerrero, guerrilla, guerrillero, guillotinar, hastiado, hecatombe, herida, herido, herir, hipócrita, holocausto, homicida, homicidio, horrendo, horror, horrorizar, horrorizarse, hostigación, hostigamiento, hostigar, hostil, hostilidad, hostilidades, hostilizar, huelga, huida, huir, humillante, humillar, hurtado, hurtando, hurtar, hurto, huyo, ignorado, ignorancia, ignorar, ilegal, ilegalidad, ilegítimo, ilícito, impedimento, impedir, impeler, impertinente, impiedad, implacable, implosión, impostor, impropio, impropio, impúdico, impugnar, impurificar, imputación, imputar, inaceptable, incautación, incinerar, incitación, incitar, incomodar, incomodidad,

incompatibilidad, incompatible, inconmovible, inconsolable, incordiar, incordio, incredulidad, incrédulo, increpar, incriminación, incriminar, inculpación, inculpar, incumplimiento, indebido, indecente, indecoroso, indemnizar, indiferente, indignación, indignado, indigno, indisciplina, indocilidad, indolencia, indomable, ineptitud, inequidad, inescrupuloso, infamador, infamante, infamar, infame, infamia, infección, infectar, infecto, infestación, infestar, inficionar, ingrato, inhabilitación, inhabilitar, inhibición, inhibir, inhumano, injuria, injuriar, injurioso, injusticia, injustificado, injusto, inmerecido, inmólación, inmólado, inmolar, inmoral, inmundo, innoble, inoculación, inquina, insalubre, insano, insatisfecho, inseguro, insensible, insidia, insidioso, insolencia, insolente, instigación, instigador, instigar, insubordinación, insubordinado, insubordinarse, insultante, insultar, insulto, insumisión, insumiso, insurgente, insurrección, insurreccionarse, insurrecto, interferencia, interferir, intimidación, intimidar, intranquilidad, intranquilo, intransigencia, intransigente, intromisión, intrusión, inutilizar, invadido, invadir, invasión, iracundo, irascible, irracional, irracionalidad, irrazonable, irrespetuosidad, irreverencia, irrisorio, irritable, irritación, irritado, irritante, irritar, irrumpir, irrupción, jactancioso, jorobar, juzgar, laceración, lacerar, ladino, ladrón, lanceta, lapidar, lastimar, latigar, latigazos, látigo, leonino, letal, levantamiento, levantarse, levantisco, libertino, linchar, liquidación, liquidar, lisiar, litigante, litigar, litigio, llanto, lloriqueo, lucha, luchado, luchando, luchar, lucifer, luzbel, machacar, machete, madame, magnicida, magnicidio, magullado, magulladura, magullar, mal, malandrín, mal comportarse, maldad, maldecir, maldición, maldijo, maldito, maleante, maledicencia, malevolencia, malévolo, malhechor, malhumorado, malicia, malicioso, malignidad, maligno, malintencionado, malquerencia, malsano, maltratado, maltratar, maltrecho, malvado, malversación, malversado, malversando, malversar, malverso, marginar, masacrar, masacre, mascullar, matanza, matar, matón, mendacidad, mendaz, menoscabar, menospreciar, mentir, mentira, mentiroso, merodeo, metralleta, mezquino, milicia, militar, mintiendo, miserable, miseria, misil, mofa, mofar, molestar, molestia, molesto, molido, monstruo, monstruosa, monstruosidad, monstruoso, montaraz, mordacidad, mordaz, morder, mordida, mordió, mortal, mortandad, mortífero, mortificación, mortificado, mortificar, mosquetón, muerte, muertes, muerto, multa, munición, marginación, mutilar, navaja, nefasto, negligencia, nigromancia, nocivas, nocivo, obcecado, obligado, obligar,

obliterar, obsceno, odiado, odiar, odio, ofender, ofendido, ofensa, ofensiva, ofuscación, ofuscado, ojeriza, ominoso, oponente, oponer, oponerse, oposición, opresión, oprimir, opuesto, ostentación, ostracismo, paliza, parricida, parricidio, patrulla, pécora, pegar, pego, pelea, peleón, pellizcar, pelotón, penado, penalizar, pendencia, pendenciero, penitencia, perjudicar, perjudicial, perjuicio, pernicioso, persecución, persecución, perseguir, persuadir, perturbación, perturbar, perversidad, perverso, pervertido, pervertir, pesadilla, pesadumbre, petulante, peyorativo, pillaje, pillar, piquete, pisotear, pistola, pistolero, pistolete, pleiteante, pleito, polémica, polemizar, polución, pólvora, ponzoña, ponzoñoso, porrazo, prejuicio, prescripción, presidiario, profanación, proscribir, proscripción, proscrito, protesta, protestar, provocador, proxeneta, pugna, pugnando, pugnar, pulverizar, punzar, puñal, puñalada, puñetazo, pútrido, quebrado, quebrantamiento, quebrantar, quebranto, quebrar, queja, quejar, quejarse, quejas, quejido, quejoso, querella, querellante, querellar, quiebra, quiebre, rabia, rabiar, rabieta, rapiñar, raptó, rastrero, ratero, reaccionario, rebelarse, rebelde, rebeldía, rebelión, recaída, recalcitrante, recelo, rechazar, rechazo, reclamar, reclamo, recluir, reclusión, recluso, recriminación, recriminar, refrenar, refriega, refunfuño, refutar, regañar, regaño, regicidio, rehuir, rehusar, rémora, rencor, rencoroso, renegar, renuncia, renunciar, repeler, reprobar, reprender, reprensión, represalia, represión, reprimenda, reprimir, reprobar, reprochar, reproche, repudiar, repudio, repugnancia, repugnante, repugnar, repulsión, repulsivo, resarcimiento, resarcir, resentido, resentimiento, resentir, resistencia, resistente, resistir, responsabilizar, resquemor, restringir, reticente, retorcido, retrogrado, revancha, reventado, reventar, revocación, revuelta, reyerta, rezongar, ridiculizar, ridículo, rifle, riñendo, rival, rivalidad, rivalizar, robado, robando, robar, robo, rufián, ruín, ruina, ruinoso, ruptura, sablista, sabotaje, sabotear, sacrificar, sacrificio, sádico, sadismo, salvajada, salvaje, sanguinario, saqueador, saqueo, satán, satanás, satánico, secuestrado, secuestrar, secuestro, sedición, sedicioso, segregación, segregación, sentencia, siniestro, sinvergüenza, soborno, socarronería, sofoco, sojuzgar, soliviantar, sollozo, someter, sopapear, soslayar, sospecha, sospechar, sospechoso, sublevación, sublevado, sublevarse, subversión, subversivo, subvertir, subyugar, sumisión, suspicacia, suspicaz, tabú, temerario, tergiversar, terrorismo, terrorista, tiranía, tiranizar, tirotear, tiroteo, tirria, torturado, torturar, tosigo, totalitarismo, tóxico, tozudez, trágico, traición, traicionar, traicionero, traidor, traidores, tralla, trampa, trampear,

tramposo, transgresión, transgresor, trastornado, trastornar, trastornarse, traumar, traumatismo, trifulca, triturar, trompazo, truhan, tumulto, turba, turbulento, ultimátum, ultrajar, ultraje, ultrajante, usurero, usurpado, usurpando, usurpar, usurpo, vandalismo, vapuleado, vapulear, vendetta, venganza, viciar, vicioso, víctima, vil, vileza, vilipendio, villano, vindicta, violación, violar, violencia, violento, virulento, vividor, zaheridor, zaherir, zozobra, zurriago.

Anexo II:

Tabla A2.1:

Índice Compuesto Escalado- Estadísticas Descriptivas

Acumulado mensual

Conflicto	Media	Mediana	Desvío	Mín.	Año Mín.	Máx.	Año Máx.	P 25	P 75
Agropecuario	2.5265	2.0243	2.5023	0.0277	feb-97	21.0587	jun-08	1.5981	2.6644
Minería	0.2150	0.1546	0.2518	-	ago-98	2.6911	feb-12	0.0739	0.2857
Energía	1.6484	1.3582	1.4415	-	feb-96	16.7354	abr-12	0.8875	2.0763
Varios	0.2270	0.1713	0.2152	-	feb-96	1.8327	ago-07	0.1004	0.2848
Total	4.5702	4.1661	3.1133	0.0200	feb-96	23.9127	jun-08	3.0354	5.3178

Tabla A2.2:

Índice Compuesto - Estadísticas Descriptivas

Acumulado mensual

Conflicto	Media	Mediana	Desvío	Mín.	Año Mín.	Máx.	Año Máx.	P 25	P 75
Agropecuario	0.0212	0.0203	0.0058	0.0121	nov-97	0.0538	mar-97	0.0174	0.0231
Minería	0.0248	0.0241	0.0122	-	ago-98	0.0807	jul-04	0.0163	0.0307
Energía	0.0250	0.0242	0.0066	-	feb-96	0.0506	abr-97	0.0207	0.0289
Varios	0.0274	0.0261	0.0123	-	feb-96	0.1060	jun-12	0.0200	0.0334
Total	0.0232	0.0227	0.0048	0.0050	feb-96	0.0433	mar-97	0.0197	0.0260

Figura A2.1: Ratio Noticias Agro vs Índice Compuesto Agro Acumulado Anual

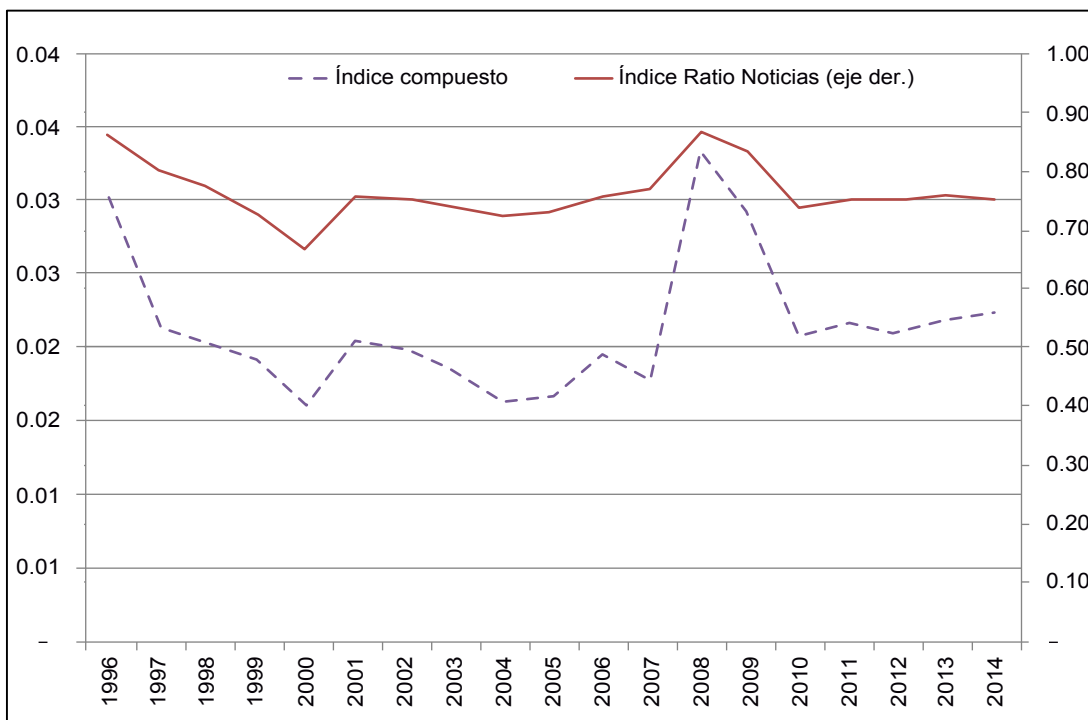


Figura A2.2: Ratio Noticias Energía vs Índice Compuesto Energía Acumulado Anual

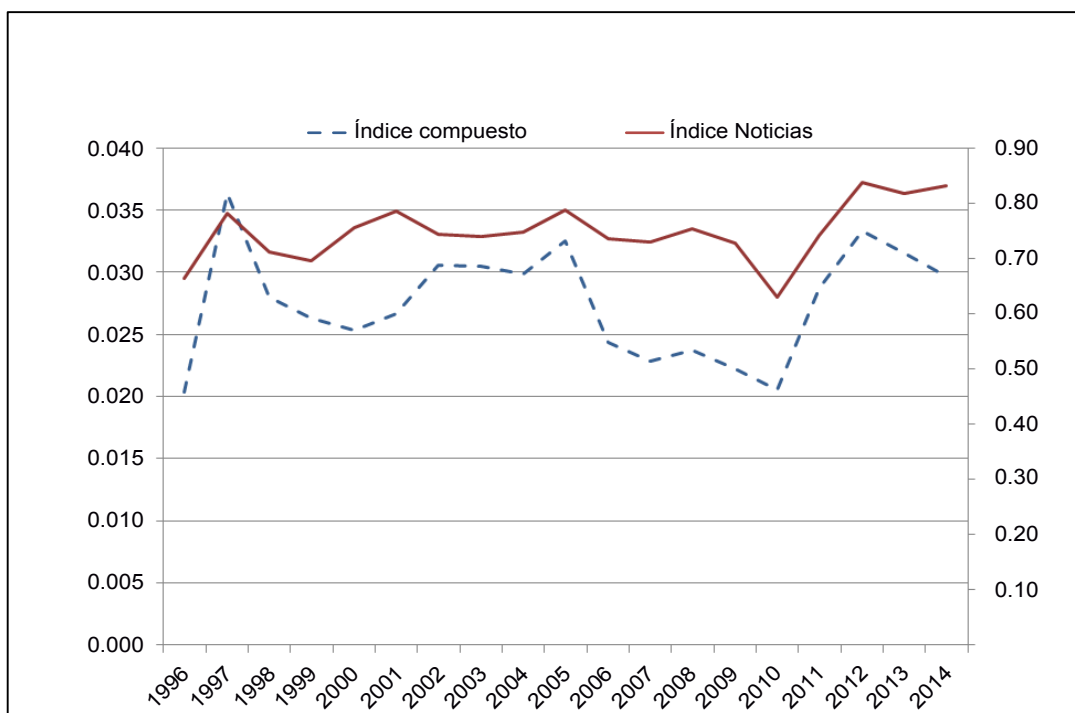


Figura A2.3: Ratio Noticias Minería vs Índice Compuesto Minería Acumulado Anual

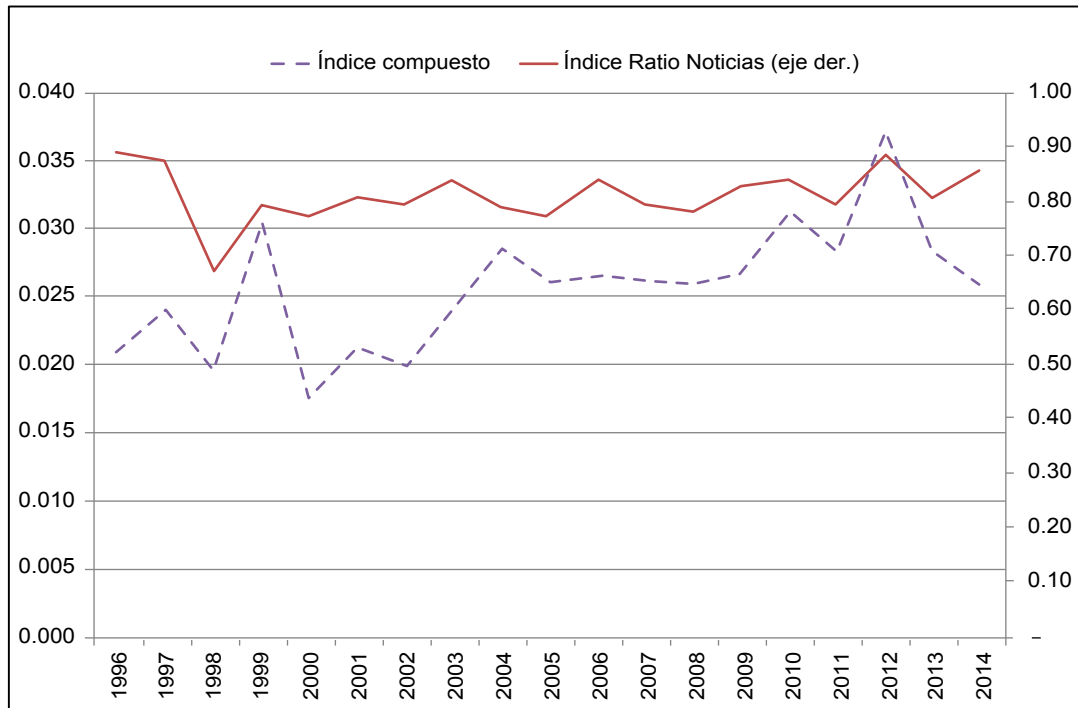
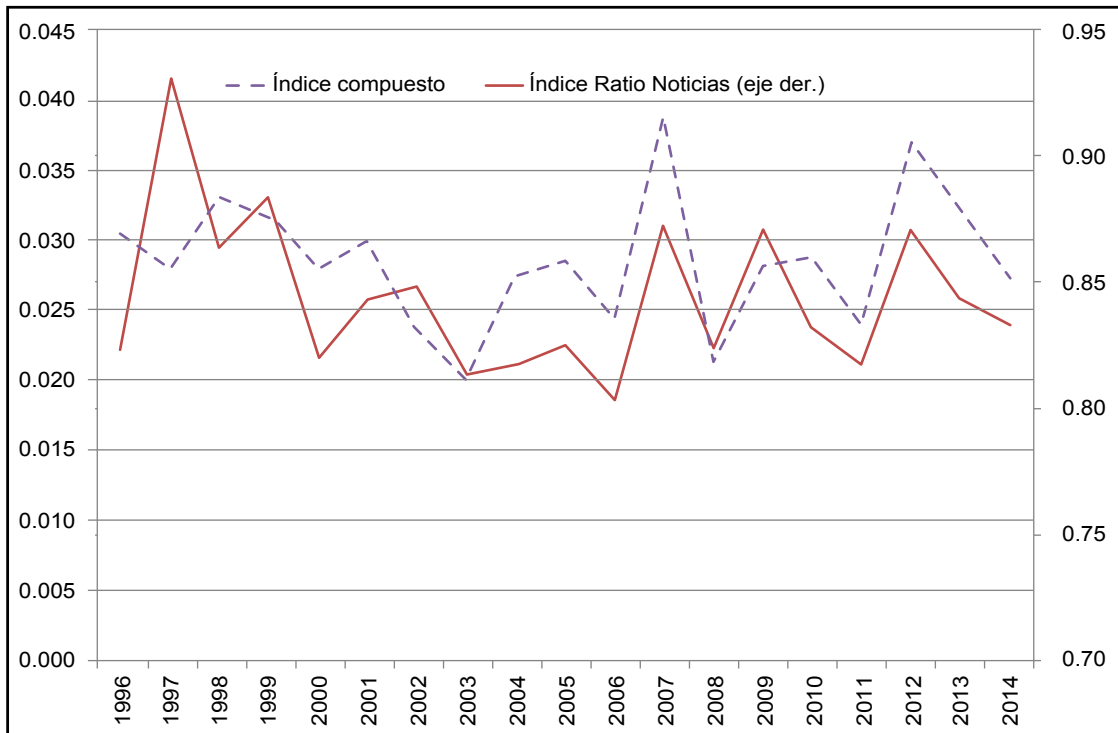


Figura A2.4: Ratio Noticias Otros vs Índice Compuesto Otros Acumulado Anual



**Tabla A2.3: Índices Generales
Acumulado Anual**

Año	Índice Noticias	Índice Compuesto	Índice Compuesto Escalado
1996	0.768	0.026	8.005
1997	0.809	0.025	19.543
1998	0.755	0.022	38.674
1999	0.729	0.021	52.027
2000	0.707	0.019	33.145
2001	0.772	0.023	37.350
2002	0.755	0.022	44.190
2003	0.745	0.021	37.709
2004	0.739	0.020	49.407
2005	0.754	0.021	53.502
2006	0.754	0.021	56.040
2007	0.761	0.021	60.129
2008	0.835	0.030	131.490
2009	0.811	0.027	90.094
2010	0.708	0.021	56.347
2011	0.755	0.023	58.274
2012	0.806	0.028	85.305
2013	0.789	0.027	63.226
2014	0.797	0.026	54.913

**Tabla A2.4: Índices Agropecuarios
Acumulado Anual**

Año	Índice Noticias	Índice Compuesto	Índice Compuesto Escalado
1996	0.859	0.030	4.227
1997	0.804	0.021	9.694
1998	0.775	0.020	20.361
1999	0.728	0.019	28.702
2000	0.669	0.016	16.089
2001	0.759	0.021	21.539
2002	0.754	0.020	24.838
2003	0.739	0.018	21.695
2004	0.726	0.016	24.110
2005	0.732	0.017	24.873
2006	0.756	0.020	31.320
2007	0.772	0.018	29.764
2008	0.867	0.033	105.033
2009	0.836	0.029	70.365
2010	0.743	0.021	32.956
2011	0.755	0.022	34.067
2012	0.752	0.021	24.348
2013	0.759	0.022	24.773
2014	0.752	0.022	20.044

**Tabla A2.5: Índices Mineros
Acumulado Anual**

Año	Índice Noticias	Índice Compuesto	Índice Compuesto Escalado
1996	0.889	0.021	0.335
1997	0.875	0.024	1.178
1998	0.672	0.020	1.602
1999	0.791	0.030	2.769
2000	0.772	0.017	1.357
2001	0.806	0.021	1.147
2002	0.794	0.020	1.068
2003	0.841	0.024	1.415
2004	0.789	0.029	2.456
2005	0.772	0.026	2.742
2006	0.841	0.026	3.069
2007	0.791	0.026	3.154
2008	0.782	0.026	2.040
2009	0.828	0.027	2.827
2010	0.841	0.031	4.110
2011	0.792	0.028	3.990
2012	0.886	0.037	6.352
2013	0.805	0.028	2.893
2014	0.856	0.026	2.139

**Tabla A2.6: Índices Energía
Acumulado Anual**

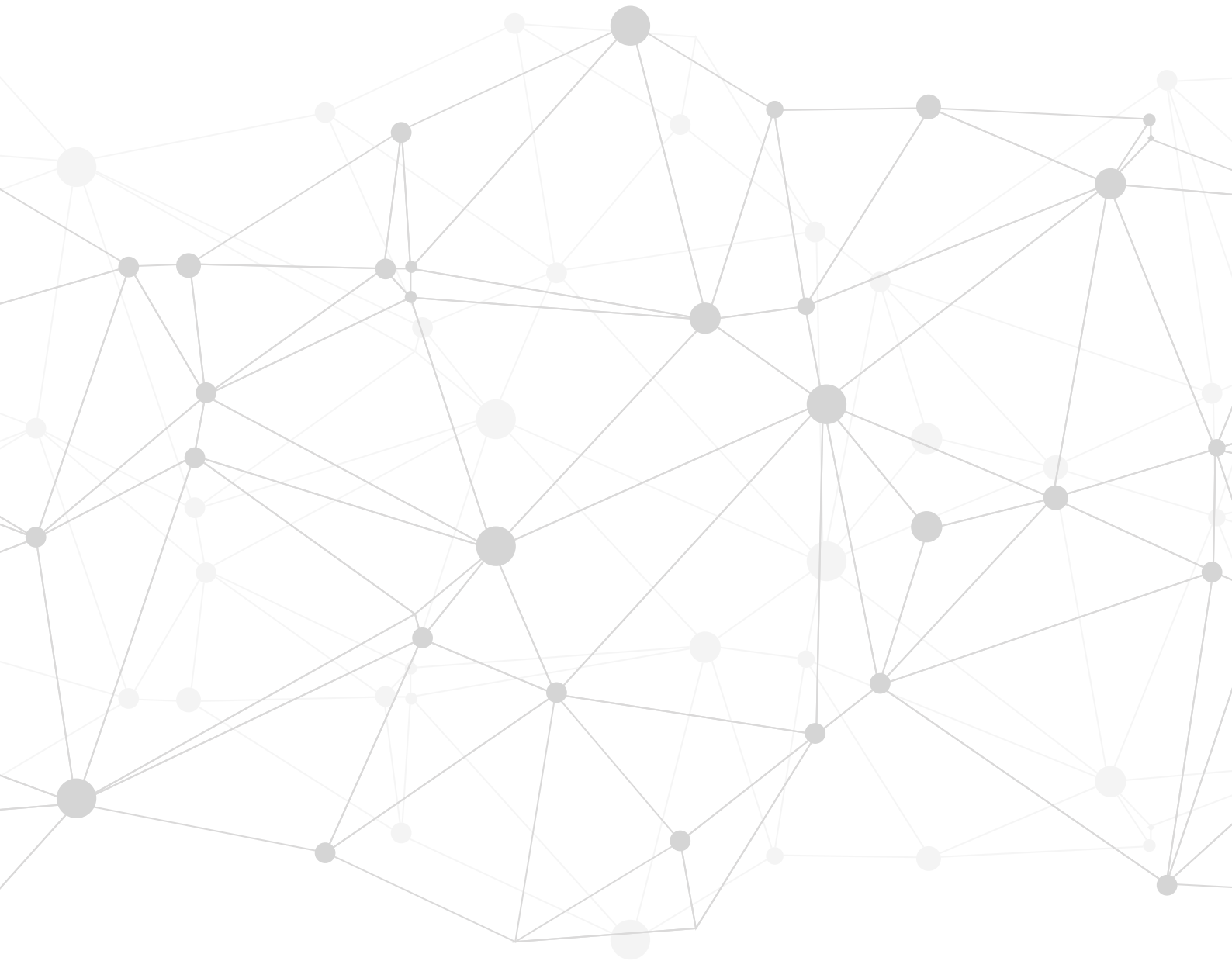
Año	Índice Noticias	Índice Compuesto	Índice Compuesto Escalado
1996	0.665	0.020	2.508
1997	0.782	0.036	8.714
1998	0.711	0.028	14.467
1999	0.696	0.026	18.793
2000	0.755	0.025	14.222
2001	0.785	0.027	11.874
2002	0.744	0.031	18.528
2003	0.739	0.030	14.605
2004	0.748	0.030	23.260
2005	0.788	0.033	26.686
2006	0.736	0.024	20.913
2007	0.730	0.023	23.285
2008	0.753	0.024	24.197
2009	0.729	0.022	16.031
2010	0.630	0.021	17.937
2011	0.742	0.029	21.164
2012	0.838	0.033	54.054
2013	0.819	0.032	32.299
2014	0.831	0.030	31.985

**Tabla A2.7: Índices Otros
Acumulado Anual**

Año	Índice Noticias	Índice Compuesto	Índice Compuesto Escalado
1996	0.824	0.030	0.850
1997	0.931	0.028	1.509
1998	0.863	0.033	4.170
1999	0.884	0.032	5.070
2000	0.820	0.028	2.920
2001	0.843	0.030	2.896
2002	0.848	0.023	1.970
2003	0.813	0.020	1.219
2004	0.818	0.028	3.335
2005	0.825	0.028	2.962
2006	0.803	0.024	2.581
2007	0.873	0.039	4.267
2008	0.824	0.021	1.495
2009	0.872	0.028	2.672
2010	0.831	0.029	2.129
2011	0.817	0.024	1.823
2012	0.872	0.037	3.510
2013	0.843	0.032	2.222
2014	0.833	0.027	1.901

compendium

cuadernos de economía y administración



SISTEMAS DE VOTACIÓN Y EL TEOREMA DE IMPOSIBILIDAD DE ARROW

Kevin R. Rojas, J. Marilú Arteta, Santiago Bucaram

SISTEMAS DE VOTACIÓN Y EL TEOREMA DE IMPOSIBILIDAD DE ARROW

Kevin R. Rojas, J. Marilú Arteta, Santiago Bucaram¹

Resumen

Fecha de Recepción: 10 de Marzo del 2017 – Fecha de aprobación: 21 de Marzo del 2017

En este artículo se analiza la eficiencia de distintos sistemas de votación y de elección social de alternativas. El objetivo se enfoca en demostrar cual es el método que permite minimizar la cantidad de errores en un proceso de elección y, por medio de esto, hallar un sistema de elección social donde las preferencias de toda la población, o por lo menos de la mayoría de individuos de un colectivo, sean tomadas en cuenta para así llegar a la selección más idónea. Además, se evaluará si un sistema electoral representa fielmente las opiniones de la sociedad. Para este propósito se han considerado dos sistemas políticos usados comúnmente en las sociedades: 1) votación unánime y 2) mayoría simple. En ambos casos se establece una relación directa con el Teorema de la Imposibilidad de Arrow y se demuestra las condiciones en que cada uno de estos sistemas puede ser aplicable.

Palabras clave: Bienestar Social, Mayoría Simple, Unanimidad, Sistema Bipartidista, Colectivo, Individuos, Preferencias Sociales, Democracia.

Author for correspondence

Email:

¹ Santiago Bucaram, School of Economics, Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador, sbucaram@usfq.edu.ec

VOTING SYSTEMS AND THE ARROW IMPOSSIBILITY THEOREM

Abstract

This article analyzes the efficiency of different systems of voting and social choice of alternatives. The objective is to demonstrate which method allows to minimize the number of errors in a process of choice and then to find a system of social choice where the preferences of the entire population, or at least its majority, are taken into account to define the most suitable selection. In addition, we evaluate two electoral systems commonly used in any society, namely: 1) unanimous vote, and 2) simple majority. In all cases a direct relationship is established with the Arrow Impossibility Theorem and we demonstrate the conditions under which each of these systems may be applicable.

Keywords: *Social Welfare, Simple Majority, Unanimity, Bipartisan System, Collective, Individuals, Social Preference, Democracy.*

1. Introducción

La teoría económica argumenta que el fin principal del mercado es la coordinación entre la oferta (i.e. las firmas) y la demanda (i.e. los hogares) para obtener un equilibrio en el cual se maximice el bienestar de estos dos grupos de agentes. El sistema de precios es el mecanismo de comunicación que permite a los agentes económicos coordinar las decisiones de consumo y producción para llegar al equilibrio competitivo (Mas-Colell et. al.1995). No obstante, Arrow (1963), afirma que este sistema de coordinación de mercado no se encuentra exento de fallas o distorsiones. Estas distorsiones pueden resumirse en los llamados bienes y servicios públicos, así como externalidades, incertidumbre y distribución de la información entre agentes. Varios de estos problemas se los puede agrupar en lo que se conoce como problemas de elecciones sociales, de ahí la importancia de entender como los agentes toman estas decisiones con el objeto de aumentar el bienestar de la sociedad.

Hay que enfatizar que el bienestar social es un concepto bastante amplio; sin embargo, en la teoría económica se lo define como el conjunto de factores que llevan a un determinado grupo de individuos con intereses en común a alcanzar la satisfacción de sus necesidades en base a un conjunto de preferencias pre-definidas (Maskin & Sen, 2014). Estos intereses en común abren la posibilidad de encontrar una posible solución de estas falencias del mercado a través de un proceso electoral que permite dilucidar la decisión de mayor aceptación colectiva. No obstante, hay que recalcar que, a diferencia de una canasta de bienes, una decisión social se caracteriza por ser endógena, subjetiva y cualitativa para la cual no se puede asignar una medida (Savage 1954, Arrow 1963 y Krepps 1994). Dichas expectativas toman en cuenta información que no es posible expresar dentro de un rango medible, ya que están compuestas por datos que relacionan al individuo en específico con el resto de los miembros de la sociedad. Todo esto dificulta la optimización de decisiones sociales, un problema que se analizará más detenidamente a lo largo de este documento.

2. Teorema de la imposibilidad de Arrow

En el siglo XVIII, el Marqués de Condorcet publicó uno de sus más renombradas obras: *“Ensayo sobre la aplicación del análisis a la probabilidad de las decisiones sometidas a la pluralidad de voces”* (Piffano, 2009). En este documento se relata el reconocido “Dilema de Condorcet”, en el cual las decisiones adoptadas por una mayoría serían incoherentes con respecto a las que adoptaría un individuo racional. Condorcet plantea distintas soluciones y al mismo tiempo denota cuestiones que vuelven imposibles estas soluciones.

Para la primera mitad del siglo XX, Duncan Black enfrentó un problema similar al planteado por Condorcet cuando investigó acerca de la mayoría simple y elecciones sociales (Piffano, 2009). Más tarde, en 1950, Arrow, economista teórico motivado por Abram Bergson (1938) y su teoría acerca de una función de bienestar social, decidió estudiar más a fondo este tema, llegando a establecer cinco axiomas para la creación de dicha función de bienestar social. Su conclusión fue igual a la ya mencionada, soluciones sociales imposibles y circulares. Al final se concluye que una función de utilidad social no se puede calcular, es decir, no es posible que en dicha función se midan, se sumen o comparen las distintas funciones de utilidad de cada individuo. Esto resume la teoría de Bergson (1938) y Samuelson (1947) acerca de “la economía del bienestar” donde respalda el hecho de que los individuos ven a la utilidad como algo que es posible maximizar, sin embargo, al ser de características inconmensurables, no se las puede sumar ni comparar.

Las preferencias de cada individuo (agentes económicos) deben ser *racionales*, es decir, al no ser de carácter comparable ni medible, cada individuo debe ser capaz de entender, evaluar y luego jerarquizar estas preferencias para así poder respetar y acatar los axiomas establecidos por Arrow (1963); es decir:

- a) La primera condición que debe ser cumplida, según Arrow, es que la ordenación de preferencias debe ser lineal; no hay lugar para contradicciones o ciclos, es decir cumple con:

i. Principio de transitividad:

Si una alternativa es preferida a una segunda y la segunda es preferida a una tercera, entonces la primera es preferida a la tercera (Perloff, 2012).

ii. Principio de reflexividad:

Cualquier alternativa disponible produce el mismo nivel de utilidad que ella misma (Perloff, 2012).

iii. Principio de completitud:

Todos los estados sociales o alternativas deben estar disponibles para la elección de los individuos (Perloff, 2012).

- b) El segundo precepto *arrowiano* dice que, además de cumplir con la racionalidad requerida, la sociedad siempre preferirá x a y , si cada individuo prefiere x a y . Dicho de otra forma, la segunda condición es conocida como la unanimidad del colectivo o el principio débil de Pareto (Maskin & Sen, 2014).
- c) La independencia de alternativas irrelevantes, como tercera condición, se basa en que, lo que es realmente importante en una elección social son las ordenaciones relativas de pares de alternativas x y y con la imposibilidad de hacer comparaciones entre la intensidad de las preferencias, tampoco se puede asumir o decir que los ordenamientos de las preferencias cambian cuando varían los estados sociales. O sea, si acrecentamos o aumentamos alternativas al proceso de elección (x , y y z), no debe variar la ordenación de dichas preferencias.
- d) Como cuarta condición *arrowiana* tenemos el dominio irrestricto, dominio no restringido o condición U, donde la función de bienestar social no debe ser impuesta (Arrow, 1963); ya que se debe tener en consideración todas las preferencias de cada uno de los individuos y todas sus posibles combinaciones.
- e) Finalmente, la condición de no dictadura (D), recoge la idea de que la función de bienestar social no debe ser dictatorial, es decir, dicha función no debe imponer las preferencias del colectivo sobre los individuos, ni tampoco establecer un ordenamiento social independiente del ordenamiento individual (Maskin & Sen, 2014). Sin embargo, existe la posibilidad de cumplir con los cuatro preceptos o axiomas *arrowianos* anteriores si y sólo si existe un dictador.

3. Democracia y Sistemas de Partidos: un enfoque bipartidista

La teoría general de los sistemas de partidos abarca los temas sobre democracia y partidos políticos, por lo cual es importante mencionar a qué nos referimos cuando hablamos de

democracia. Los partidos políticos tienen un rol esencial en el ejercicio de la democracia debido a cómo surgieron y sus principales objetivos.

La democracia sintetiza tres aspectos: (i) el principio de legitimidad, el cual postula que el poder radica en los individuos que forman parte de un colectivo (el pueblo). (ii) la esencialidad del sistema político, que indica la relación directa con el poder y su titularidad; es decir, cuando un colectivo es pequeño, la interacción es altamente posible entonces el ejercicio del poder permanecerá unido (autogobierno). Sin embargo, cuando el colectivo es muy grande, es necesario separar la titularidad del poder y aplicar la democracia representativa; y (iii) la democracia, como un ideal normativo, o sea que solo se la puede analizar en base a la dinámica de cómo debería ser (Sartori, Elementos de Teoría Política, 1999).

Por otro lado, los partidos políticos son considerados la columna vertebral de cualquier sociedad o colectivo democrático sano; ya que dichos partidos representan las preferencias que presentan los individuos. Los partidos políticos surgen gracias a las sub-agrupaciones formadas en un determinado colectivo o sociedad. Entonces, un partido político es: "cualquier grupo político que se presenta a competir en elecciones y que puede colocar mediante ellas a sus candidatos en cargos públicos" (Sartori, 1976). Por lo tanto, los partidos políticos organizan a la sociedad con el fin de representar intereses sociales para el ejercicio del poder.

La importancia de los partidos políticos es para apreciar y tomar en cuenta la diversidad ideológica existente en un colectivo, ya que el poder yace en la sociedad y cualquier individuo de dicho colectivo puede representar sus preferencias. Debido al crecimiento abrupto del número de individuos fue importante crear un mecanismo de organización política que ayude a la representación del poder. Según Sartori (1976): "un sistema de partidos políticos es el sistema de interacciones que es resultado de la competencia entre partidos".

En la tipología de partidos políticos encontramos el partido único, el bipartidismo y el multipartidismo, en una sub-clasificación realizada por Sartori (Elementos de Teoría Política, 1999). Encontramos que son sistemas competitivos, es decir, está garantizada la competencia justa y equitativa donde los individuos del colectivo son el árbitro decisivo. Sin embargo, centraremos nuestra atención en el sistema bipartidista.

El bipartidismo oficialmente surge después de la revolución francesa entre conservadores y liberales. Un sistema bipartidista se da cuando dos partidos políticos están en igualdad de condiciones y equitativamente distribuidos, es decir, predominan en todo el colectivo. Para que uno de estos partidos alcance la victoria se aplica el método de mayoría simple, pero la rotación o alternancia en el poder es una expectativa latente o una posibilidad creíble. Por otro lado, en un sistema aplicado de bipartidismo también se considera la existencia de otros partidos, pero carecen de importancia en el colectivo y no alteran la situación que el poder está siendo disputado entre dos partidos. Así el formato y la mecánica seguirán siendo las propias del bipartidismo y no las propias del multipartidismo.

Una sociedad tiende a construir un sistema político a través de la polarización de puntos de vista más o menos simétricos y de intereses económicos contrapuestos (Sartori, 1999). Sin embargo, el bipartidismo no respeta a las minorías. Recalquemos que el bipartidismo también cuenta con la presencia de partidos que no influyen en la decisión de mayoría simple del colectivo.

En este artículo haremos un acercamiento a la probabilidad de encontrar una elección en un sistema bipartidista. Como se había explicado, hay dos opciones y el mecanismo de elección es el de la mayoría simple. Inmediatamente se consideran dos casos para el número de votantes, m .

3.1.1 Cuando m es impar:

Resulta ser un caso trivial, puesto que al tener solamente dos candidatos siempre va a existir una mayoría; considerando que un número impar puede ser escrito de la forma $2n+1$ imposibilitando una división entera entre dos.

3.1.2 Cuando m es par:

Cuando el valor de m es par, existe la posibilidad de que la sociedad en su conjunto incline sus preferencias en partes iguales por los dos candidatos. Dado que se puede escoger únicamente entre dos candidatos y asumiendo la independencia de eventos, entonces la probabilidad de un evento específico, es decir con m votantes de los cuales a se inclinan por el primer candidato y b por el otro candidato, viene dada por:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{a+b} = \left(\frac{1}{2}\right)^m$$

Cada evento tiene que estar dado por la cantidad de casos favorables que pudiera tener un determinado candidato. Esto es, obteniendo una mayoría entre el total de los votantes. Dado que m es par, entonces el candidato resulta ganador cuando obtiene al menos la mitad más uno del total. El caso de victoria ocurre para cada una de las combinaciones siguientes que vienen de tomar ese número de electores del total existente del grupo de electores:

$$\binom{m}{m}; \binom{m}{m-1}; \binom{m}{m-2}; \dots; \binom{m}{\frac{m}{2}+1}$$

Pero, al tener dos candidatos, los casos desfavorables para el primero son los casos favorables para el segundo, por lo cual un caso de elección bajo las condiciones establecidas también ocurre con las combinaciones:

$$\binom{m}{\frac{m}{2}-1}; \binom{m}{\frac{m}{2}-2}; \binom{m}{\frac{m}{2}-3}; \dots; \binom{m}{0}$$

Entonces, la función de probabilidad de una elección bajo las condiciones que se establecieron, viene dada por la función dependiente de la cantidad de votantes:

$$P(m) = \left(\frac{1}{2}\right)^m \left(\sum_{i=0}^{\frac{m}{2}+1} \binom{m}{m-i} + \sum_{i=0}^{\frac{m}{2}+1} \binom{m}{\left(\frac{m}{2}-1\right)-i} \right)$$

(1)

La Ecuación 1 puede reducirse a la siguiente expresión:

$$P(m) = 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^m \binom{m}{\frac{m}{2}} \quad (2)$$

Aplicando las propiedades del triángulo de Pascal a la ecuación 2 obtenemos la siguiente expresión:

$$\binom{m}{\frac{m}{2}} \leq 2^m \quad \forall m \geq 2 \quad (3)$$

A partir de la Ecuación 3 y tomando en consideración lo expresado por la Ecuación 2, podemos concluir que:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (P(m)) = 1$$

Lo que nos indica que, a mayor número de votantes, la probabilidad de obtener un candidato ganador de un sistema con dos partidos es 1. Este sistema es claramente convergente, pero esto contradice el teorema de la imposibilidad de Arrow, puesto que una elección por mayoría simple no cumple las condiciones 4 y 5 de dicho teorema, explicadas previamente.

4 Votación Unánime: El mecanismo efectivo en condiciones.

El sistema de votación unánime es el último mecanismo que se explicará cómo procedimiento para encontrar una elección justa. Es evidente que al tener una elección en la cual todos los votantes están de acuerdo, no puede existir la violación de ninguna de las condiciones establecidas en el teorema (Asheim, Claussen, & Nilssen, 2006). A partir de esto, se desarrolla la siguiente explicación matemática de la posible existencia de un resultado estable para la elección unánime.

4.1. Probabilidad de una elección unánime para n opciones electorales y m electores:

Centramos nuestra atención en la segunda condición acerca de la unanimidad en el colectivo. Por consiguiente, supongamos que en la sociedad la cantidad de candidatos para realizar la elección es n . Así mismo, consideremos que la cantidad de electores existentes en la sociedad es m . Entonces, la cantidad total de combinaciones entre las preferencias ordenadas de los individuos viene dada por la expresión:

$$(n!)^m \quad (4)$$

Ahora bien, los casos en los cuales la elección resulta unánime (casos favorables) si asumimos independencia de eventos entre los votantes dependería de la elección que realice el primero de ellos y la cantidad de preferencias que pudieran tener el resto de votantes y que coloque como ganador a un determinado candidato. Este valor viene dado por la expresión:

$$(n!) * [(n - 1)!]^m \quad (5)$$

A partir de las Ecuaciones 4 y 5, y considerando la definición de probabilidad se encuentra una expresión explícita para la probabilidad de tener una elección unánime dependiente de los valores de m y n que se consideren.

$$P(m, n) = \left(\frac{1}{n}\right)^{m-1} \quad (6)$$

4.2. Simulación computacional de una sociedad con m electores y n opciones de elección

Al tener individuos racionales e independencia en las preferencias de cada individuo, se puede simular un conjunto de personas a través de un software computacional que genere vectores con preferencias aleatorias para un determinado grupo de individuos. Suponemos el caso en el que $m = 2$ y $n = 3$, entonces los casos favorables vienen dados en la siguiente tabla:

Tabla 1: Casos favorables y no favorables de una elección con dos votantes y tres representantes

Preferencia	xyz	yzx	xzy	Zxy	Yxz	Zyx
xyz	Funciona	No funciona	Funciona	No funciona	No funciona	No funciona
yzx	No funciona	Funciona	No funciona	No funciona	Funciona	No funciona
xzy	Funciona	No funciona	Funciona	No funciona	No funciona	No funciona
zxy	No funciona	No funciona	No funciona	Funciona	No funciona	Funciona
yxz	No funciona	Funciona	No funciona	No funciona	Funciona	No funciona
zyx	No funciona	No funciona	No funciona	Funciona	No funciona	Funciona

Se puede comprobar en los resultados mostrados en la Tabla 1 que la cantidad de casos favorables viene a ser $1/3$. El programa genera aleatoriamente las preferencias y selecciona los casos en los cuales se obtiene un caso favorable para una votación unánime.

4.3. Resultados de la votación unánime:

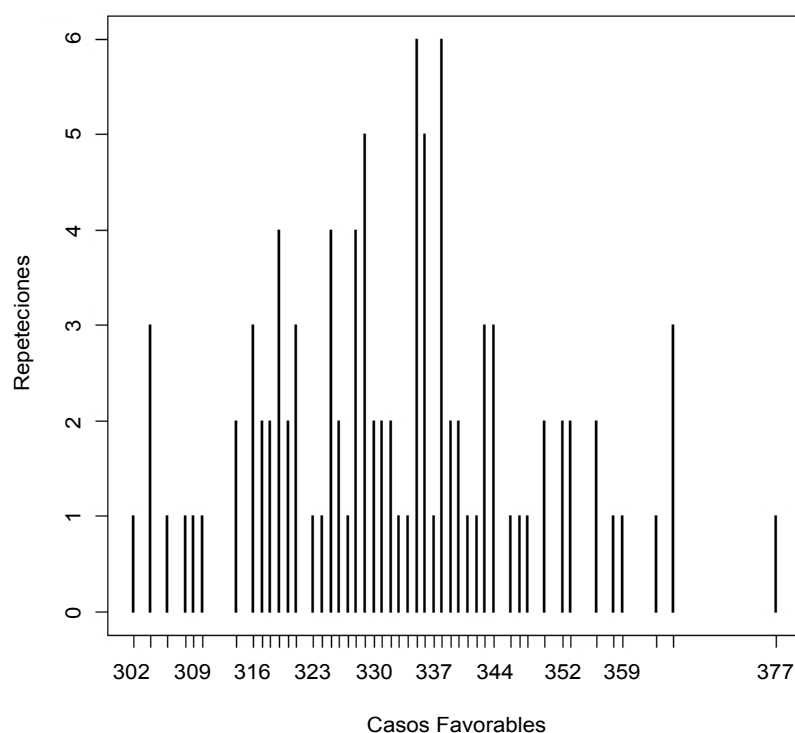
4.3.1. Resultados prácticos:

Un grupo cuyas preferencias se generan aleatoriamente deben aproximarse al valor de la probabilidad obtenido en la sección anterior, por lo que se consideran cien procesos de simulación para la generación de vectores, determinamos su funcionalidad y se repite 1000 veces este proceso. La distribución de los gráficos se muestra a continuación:

$$m = 2; n = 3$$

Para esta simulación, se consideran dos votantes y tres opciones diferentes, dada la Ecuación 6, se busca un valor aproximado a 33,33 como promedio entre los 100 procesos que se llevan a cabo. El resultado se muestra en el Grafico 1 a continuación:

Grafico 1: Simulación de casos favorables para $m=2$ y $n=3$

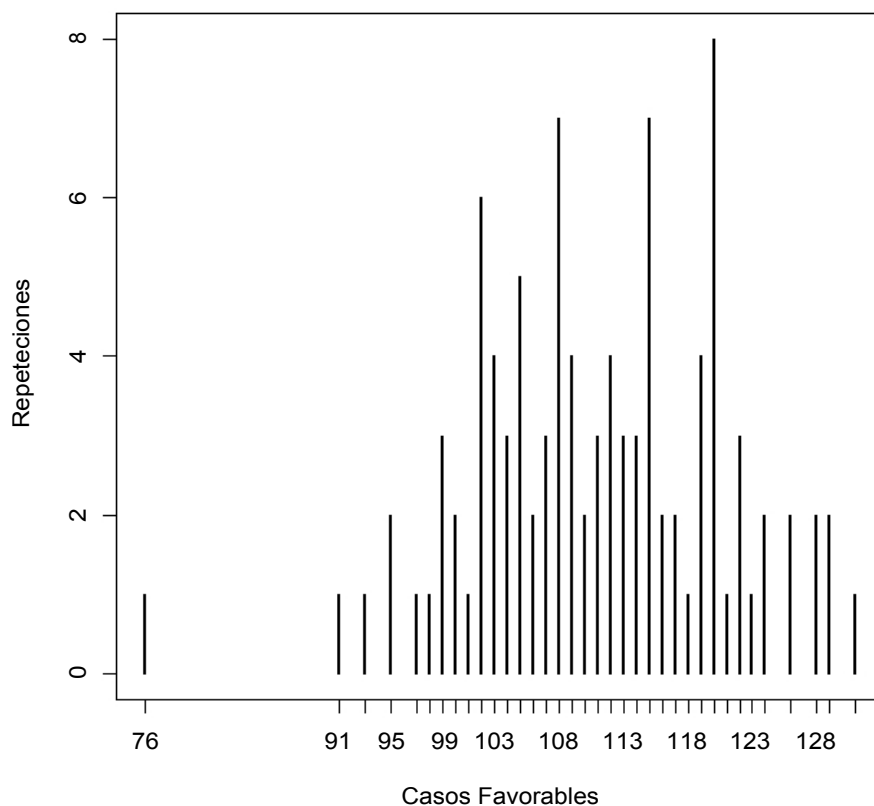


El promedio en todos los procesos es de 332,8. Lo cual se ajusta al valor de probabilidad esperado de $1/3$ en los 1000 experimentos.

$$m = 3; n = 3$$

Para esta simulación, se consideran tres votantes y tres opciones diferentes, dada la Ecuación 6. Se busca un valor aproximado al 111,11 como promedio de entre los 100 procesos que se llevan a cabo, el resultado se muestra en el Gráfico 2 a continuación:

Gráfico 2: Simulación de casos favorables para $m=3$ y $n=3$

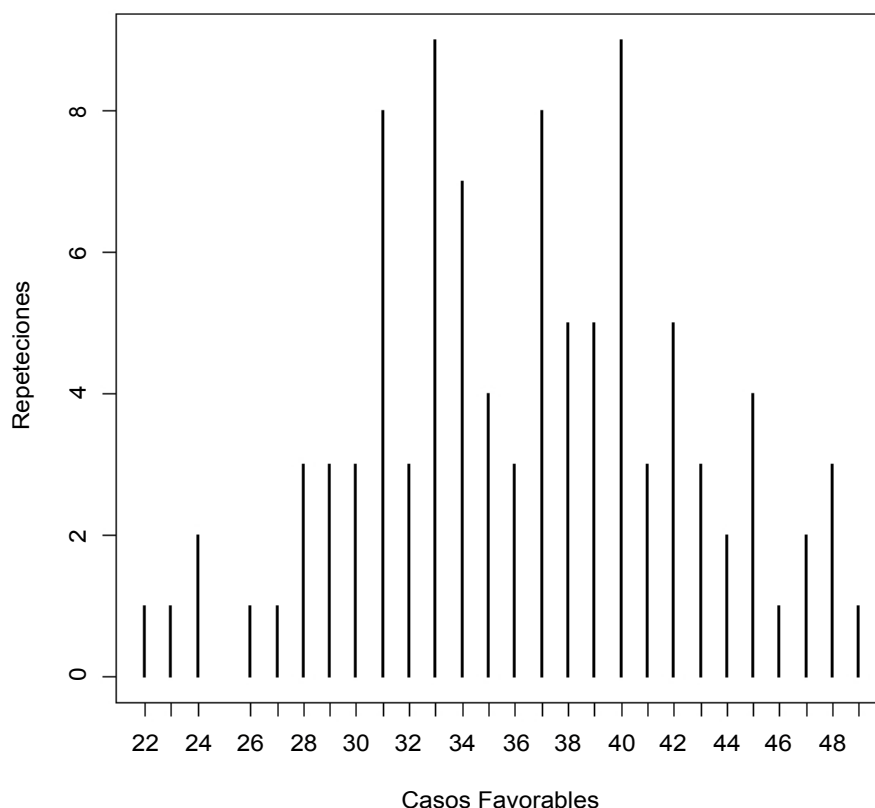


En todos los procesos el promedio es de 110,91. Lo cual se ajusta al valor de probabilidad esperado de $1/9$ en los 1000 experimentos.

$$m = 4; n = 3$$

Para esta simulación, se consideran cuatro votantes y tres opciones diferentes, dada la Ecuación 6. Se busca un valor aproximado al 37,03 como promedio entre los 100 procesos que se llevan a cabo. El resultado se muestra en el Gráfico 3 a continuación:

Gráfico 3: Simulación de casos favorables para $m=4$ y $n=3$



El promedio en todos los procesos es de 36,86. Lo cual se ajusta al valor de probabilidad esperado de $1/27$ en los 1000 experimentos.

4.3.2. Resultados teóricos:

El teorema de Arrow establece que el único mecanismo posible para la obtención de una elección justa es el de la votación unánime. Sin embargo, si consideramos una realidad social con un número grande de electores y opciones, el mecanismo deja de tener sentido; pues, si se considera la expresión (6), encontramos que:

$$\lim_{m \rightarrow \infty} (P(m, n)) = 0$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (P(m, n)) = 0$$

Esto nos indica evidentemente que a mayores valores de m o de n en la función de probabilidad obtenida, la misma tiende a 0 invalidando la aplicabilidad del sistema en la realidad.

5. Conclusiones

El bienestar social es inconmensurable, por lo cual no es posible encontrar una función general de bienestar social. Pasando por los tamices que puede necesitar una función de bienestar social, está el mecanismo de elección social que tenga el colectivo. El principal ponente en el tema de la elección social fue Arrow, quién estableció -en el año 1963- cinco condiciones o axiomas básicos que un mecanismo de elección social debe considerar para tener una elección justa. Concluye que no es posible encontrar un mecanismo de elección perfecto y por ende una función de bienestar social para una elección en la sociedad. A través del estudio teórico de estas condiciones, se concluye que el único mecanismo de elección social capaz de tomar en cuenta las mismas, es la elección unánime. Sin embargo, en este artículo se muestra cómo a mayor cantidad de opciones de elección o de electores, la probabilidad de llegar a un acuerdo disminuye de forma dramática, puesto que el límite de la Ecuación 6 converge a cero, convirtiendo a este modelo de elección en poco óptimo respecto al objetivo.

Por otro lado, también se analiza el método de elección bipartidista que resulta ser matemáticamente favorable para la obtención de un resultado o una elección, pues si se consideran un número creciente de electores, la probabilidad de obtención de un resultado se aproxima a uno. Sin embargo, este método vulnera o viola dos de las condiciones (4ta y 5ta) establecidas por Arrow para la realización de un proceso de elección justa por lo que tampoco resultaría efectivo.

Con esto podemos concluir que no existe un mecanismo eficiente a través del cual se pueda llegar a una elección manteniendo las condiciones establecidas en la sección introductoria. Resultado que está respaldado en el escrito de imposibilidad que fue motivo de trabajo por Kenneth J. Arrow en 1963 y que bajo las condiciones establecidas en cada uno de los supuestos presentados se cumple.

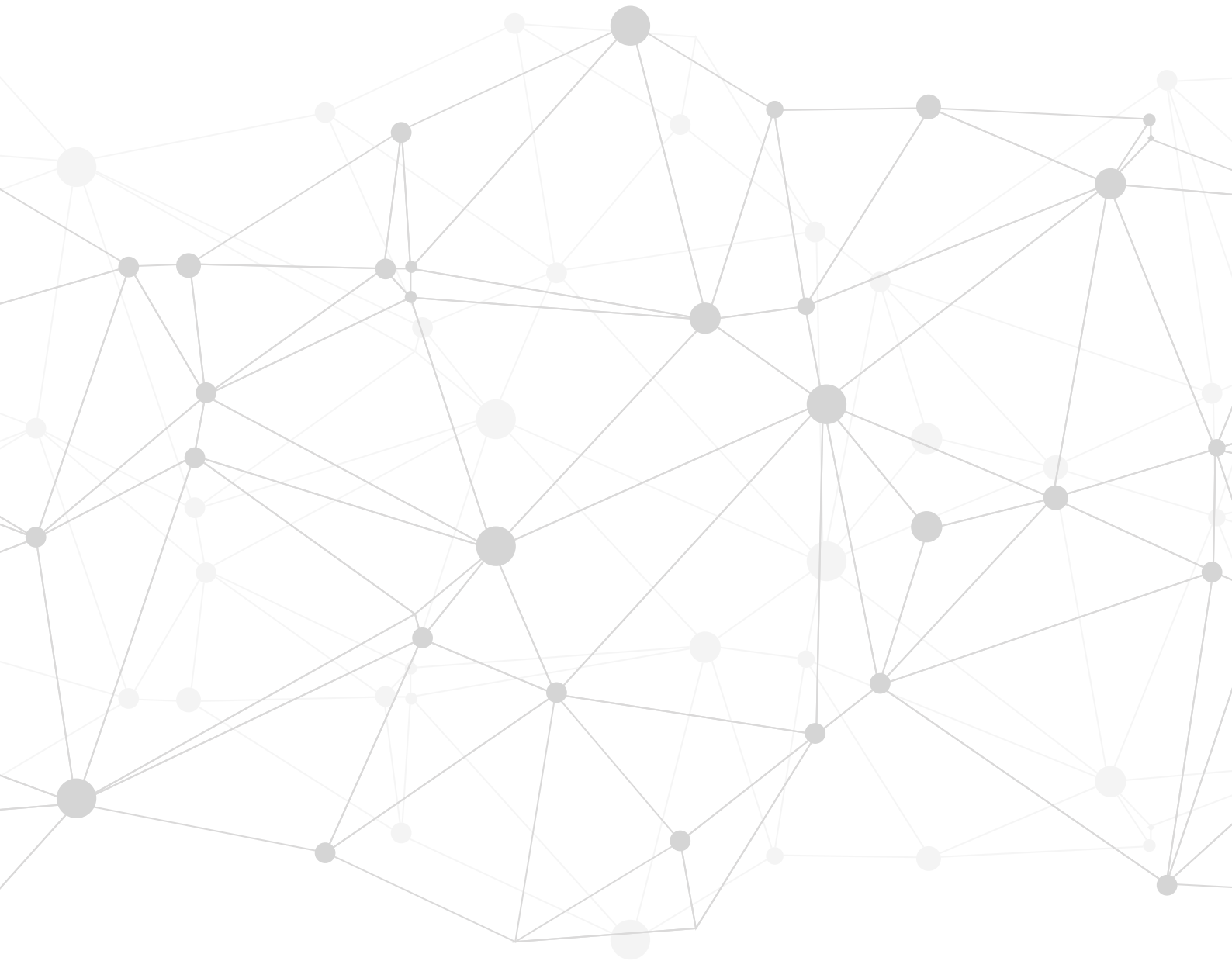
Referencias bibliográficas

- Arrow, K. (1963). *Social Choice and Individual Values*. New York: John Wiley & Son.
- Asheim, G., Claussen, C., & Nilssen, T. (2006, May 2). *Majority voting leads to unanimity*. Oslo, Norway: Department of Economics, University of Oslo.
- Devore, J. (2008). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. México: CENGAGE Learning.
- Kálmán, J., & Váradi, B. (2011, June). *Political Economy*. Hungary: ELTE Faculty of Social Sciences, Department of Economics.
- Kreps, D. (1994). *Curso de Teoría microeconómica*. México: McGraw-Hill.
- Mas-Colell, Whinston, & Green. (1995). *Microeconomic Theory*. Oxford: Oxford University Press.

- Maskin, E., & Sen, A. (2014). *The Arrow Impossibility Theorem*. New York: Columbia University Press.
- Papadimitriou, C., & Steiglitz, K. (1998). *Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity*. New York: Dover Publications.
- Perloff, J. (2012). *Microeconomics*. New York: Pearson.
- Piffano, H. (2009). El Dilema de Condorcet-El Problema de la votación por mayoría simple de Duncan Black- La Paradoja de Arrow- y el manejo de agenda. Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Economicas: Universidad de la Plata, 1-5.
- Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice*. Massachussettes: Harvard University Press.
- Sartori, G. (1976). *Parties and Party Systems: a framework for analysis*. Cambridge: ECPR Press.
- Sartori, G. (1999). *Elementos de Teoría Política*. Madrid: Alianza Editorial.

compendium

cuadernos de economía y administración



INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

- Los artículos serán responsabilidad de los autores, por lo que no comprometen los principios y políticas de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Los autores garantizarán que su artículo no ha sido publicado en ninguna otra revista.
- Los artículos serán sometidos a la valoración de pares (mínimo por dos pares), mediante un proceso anónimo, es decir ni los autores ni evaluadores tendrán conocimiento de la identidad de los miembros de la actividad de evaluación.
- El consejo editorial se reserva el derecho de publicar los artículos que cumplan con las exigencias de publicación de la revista.

LOS ARTÍCULOS DEBERÁN CONTENER:

- El título debe ser claro y conciso. No usar abreviaturas ni fórmulas.
- Resumen en castellano e inglés, el resumen debe contener máximo 200 palabras, no debe incluir ecuaciones o referencias. Este debe resumir el contenido del artículo dando una clara indicación del objetivo, alcance y los resultados para que los lectores puedan determinar si el texto completo será de su particular interés. Únicamente el contenido del resumen debe ser redactado en castellano e inglés.
- Incluir las palabras claves que tienen relación con el contenido o enfoque de su artículo, en castellano e inglés. Se acepta un máximo de seis términos simples o compuestos, con mayúscula sólo la primera letra de la primera palabra y los nombre propios, separadas por comas, con punto al final de la última.
- Introducción que presenten los antecedentes del trabajo, así como los objetivos de la investigación (generales y específicos).
- Metodología de Investigación: Considerando que la metodología de la investigación se define como el conjunto de aspectos operativos asociados al desarrollo de una investigación, en esta sección se espera que el articulista presente de manera concisa los principales elementos metodológicos utilizados, tales como: método de investigación, enfoque de la investigación, diseño de la investigación y demás.

- Marco Teórico: Que se exponga de manera clara las principales teorías, modelos o principios que ha utilizado el autor del artículo para abordar el problema de investigación planteado.
- Presentación y Análisis de Resultados: Realizar una presentación de resultados concisa y clara.
- Conclusiones: Que se puntualicen las conclusiones obtenidas del trabajo de investigación, recordando que las conclusiones presentadas deben de responder (ser coherentes) con los objetivos de la investigación planteados.
- Recomendaciones: Que se exponga de manera clara y con alcance a las conclusiones presentadas, las soluciones concretas que se dan al problema de investigación planteado.
- Apéndices: Si existe más de un apéndice es necesario identificarlos.
- Referencias: Usar formato APA. Ej.:

Artículo de revista

Cita en el texto: (Sainaghi, 2008) o “Sainaghi (2008) demuestra que...” En las Referencias: Sainaghi, R. (2008). Strategic position and performance of winter destinations. *Tourism Review*, 63(4), 40-57

Artículo de revista con paginación continua

Cita en el texto: (Ferguson, 2014) o “Ferguson (2014) desarrolla.” En las Referencias: Ferguson, C. J. (2014). A way forward for video game violence research. *American Psychologist*, 69, 307-309. <http://dx.doi.org/10.1037/a0036357>

Libro – un autor

Cita en el texto: (King, 2000) o “King (2000) compara... (p. 34).” En las Referencias: King, M. (2000). *Wrestling with the angel: A life of Janet Frame*. Auckland, New Zealand: Viking.

- Estilo-tipo y “fuentes”, usar “Times New Roman”, tamaño 12.
- El artículo debe ser redactado en un tamaño de papel A4 (21 x 29.7 cm). El material impreso de todas las páginas del artículo, incluyendo texto, ilustraciones y tablas, debe incluirse dentro de un área de impresión de 16.4 cm de ancho por 24.3 cm de alto. No escriba o imprima fuera de esta área de impresión. El texto debe estar justificado totalmente.
- Breve reseña de los autores, incluirá formación académica, vinculación institucional, cargo, grupos de investigación y correo electrónico.



FCSH
FACULTAD DE CIENCIAS
SOCIALES Y HUMANÍSTICAS

Para más información y contactos

Mario Andrés Fernández, Ph.D.

Director/Editor en Jefe

✉ mafernan@espol.edu.ec

Ángeles Zambrano, M.SC.

Coordinadora de la Revista

✉ madezamb@espol.edu.ec

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas, ESPOL

Campus Gustavo Galindo Velasco, Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil

☎ (04) 2269061 / (04) 2269007

compendium@espol.edu.ec
www.compendium.espol.edu.ec