

Cuenca - Ecuador  
Abril de 2020



# Pensamiento Empresarial

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

Número 5

ISSN 2631 2611



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

## UDA AKADEM 5

Francisco Salgado Arteaga  
RECTOR

Martha Cobos Cali  
VICERRECTORA ACADÉMICA

Jacinto Guillén García  
VICERRECTOR DE INVESTIGACIONES

Toa Tripaldi Proaño  
DIRECTORA DE COMUNICACIÓN Y PUBLICACIONES

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN  
Departamento de Comunicación y Publicaciones  
Daniela Durán

Cuenca-Ecuador, abril de 2020



# Pensamiento Empresarial

Universidad del Azuay

Número 5





# INTRODUCCIÓN

“Las enfermedades no nos llegan de la nada. Se desarrollan a partir de pequeños pecados diarios contra la Naturaleza. Cuando se hayan acumulado suficientes pecados, las enfermedades aparecerán de repente” (Hipócrates).

En este nuevo número, UDA AKADEM “Pensamiento Empresarial”, continúa en la labor de difundir los trabajos de investigación. La revista, tiene como objetivo principal, ser un referente de consulta para personas interesadas en temáticas empresariales y económicas, así como, también, ser considerada una fuente pertinente para la toma de decisiones organizacionales.

En la quinta edición, se abordan temas como los riesgos de insolvencia en la industria manufacturera de alimentos de la ciudad de Cuenca. Además, se presenta un estudio sobre la cadena de distribución y su mejora continua; en esta ocasión, el enfoque recae en un producto agrícola de gran relevancia para el Ecuador como lo es la caña de azúcar.

Un tercer artículo, se concentra en el análisis de las políticas para promover la ciencia, la tecnología e innovación en la era digital; tres aspectos claves para alcanzar un crecimiento sostenible a largo plazo. Finalmente, se podrán apreciar los resultados de una investigación sobre las herramientas metodológicas de la gestión de riesgos operativos aplicada al sector financiero, un sector sensible que no puede ni de debe escatimar esfuerzos para minimizar los riesgos que lo amenazan. Es importante recalcar que todos los artículos cumplieron con la normativa vigente para la publicación; entre ellos, fueron revisados por expertos modalidad doble ciego.

En esta nueva edición, estoy seguro que los temas tratados resultarán de interés, a la vez que despertarán nuevas inquietudes de investigación que aporten al ámbito científico de este campo profesional.

## COMITÉ CIENTÍFICO

Miguel Cárdenas  
Universidad de Cuenca

Diana Carolina Jadán Avilés  
Universidad de Cuenca

Juan Fernando Ñauta  
Universidad de Cuenca

Carlos Julio Rivera Bautista  
Universidad de Cuenca

Paola Fernanda Vintimilla Álvarez  
Universidad de Cuenca

Katina Vanessa Bermeo Pazmiño  
Universidad Católica de Cuenca

Francisco Iván Moscoso Toquica  
Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Guillermo Brucil  
Universidad Técnica del Norte

Eduardo Enrique Morán Ramón  
Universidad Internacional

Kléver Armando Moreno Gavilanez  
Universidad Técnica de Ambato

Fabián Patricio Carvallo Coellar  
Investigador independiente

Juan Miguel Heredia  
Investigador independiente

## CONSEJO EDITORIAL

### **Editor General**

Marco Antonio Ríos Ponce  
Universidad del Azuay, Ecuador

### **Asistentes Consejo Editorial**

Gianni Fabriccio Salamea Alvear  
Universidad del Azuay, Ecuador  
Nancy Elizabeth Negrete Martínez  
Universidad del Azuay, Ecuador

### **Miembros del Consejo Editorial**

Paulina Cueva Espinoza  
Universidad del Azuay, Ecuador  
Mónica Alexandra Martínez Sojos  
Universidad del Azuay, Ecuador  
Ximena Moscoso Serrano  
Universidad del Azuay, Ecuador  
José Iván Coronel  
Universidad del Azuay, Ecuador

### **Editor de Estilo**

Nancy Elizabeth Negrete Martínez

# Índice

**01**

**Insolvency analysis of the food manufacturing industry in Cuenca**

Iván Orellana Osorio, Marco Reyes Clavijo, Estefanía Cevallos Rodríguez, Luis Tonon Ordoñez, Luis Pinos Luzuriaga.

**08**

**02**

**Mejoramiento de la cadena de distribución de los productos obtenidos a base de la caña de azúcar y manufacturados en el cantón Echeandía, provincia Bolívar**

Elsita Margoth Chávez García, Giovanni Lenin Haro Sosa.

**38**

**03**

**Políticas para promover la ciencia, tecnología e innovación en la era digital**

Policies to promote science, technology and innovation in The Digital Age  
Alan Fairlie, Jessica Portocarrero.

**60**

**04**

**Herramienta metodológica de la Gestión de Riesgo Operativo en pos de la optimización del control interno para instituciones bancarias ecuatorianas**  
Methodological tools of Operative Risk Management in the optimization of the internal control for ecuadorian banking institutions

Ximena Abril Fajardo

**82**

# 01

## **Insolvency analysis of the food manufacturing industry in Cuenca**

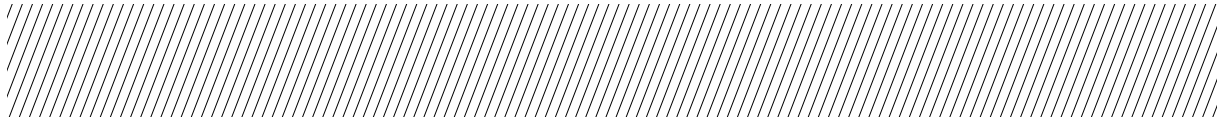
---

Fecha de recepción: 29/08/2019

Fecha de aprobación: 24/01/2020



# Abstract



Iván Orellana Osorio<sup>1</sup>  
 Marco Reyes Clavijo<sup>2</sup>  
 Estefanía Cevallos Rodríguez<sup>3</sup>  
 Luis Tonon Ordoñez<sup>4</sup>  
 Luis Pinos Luzuriaga<sup>5</sup>

The risk of insolvency is related to failure or business closure, for this reason the analysis and management of this type of risk is important. The insolvency risk was applied to the food manufacturing industry in Cuenca in the period 2013-2017, which allowed to determine the bankruptcy risk existing in the companies analyzed, as well as trends of the indicator in relation to the business size. Two models were applied: the business insolvency prediction model of Altman and the logistic model using the maximum likelihood method proposed by Ohlson. Altman's model showed that companies in the 5 years analyzed are in "Safe Zone" (3,187 points in 2013 and 3,448 in 2017). Similarly, the Ohlson model, showed that in 2013 there was a 20,7% risk of insolvency in the sector, compared to 17,7% in 2017. The results of the analysis indicate that insolvency risk shows a decreasing trend in the analyzed period, which take us to the conclusion that the sector is financially healthy. However, due to the current changing environment and the internal operative management, it is very likely that the values suffer changes. Analyzing the risk of insolvency is fundamental for companies, considering that it will allow them to know the level of bankruptcy risk they have, and based on this, take measures to reduce the risk.

## Key words:

Altman model; food sector in Cuenca;  
 insolvency risk; Ohlson model.

1

Universidad del Azuay  
 (ivano@uazuay.edu.ec)

2

Universidad del Azuay  
 (mreyes@uazuay.edu.ec)

3

Universidad del Azuay  
 (ecevallosr@uazuay.edu.ec)

4

Universidad del Azuay  
 (ltonon@uazuay.edu.ec)

5

Universidad del Azuay  
 (lpinos@uazuay.edu.ec)

# Introduction

Contrary to what is thought, the oil sector is not the most important in the Ecuadorian economy. According to data from the Central Bank of Ecuador (2019) during the period studied, manufacturing is the most important sector of the economy with an average weighting of 12.32% of Gross Domestic Product (GDP) and together with construction, trade, agriculture and oil and Mines represent 50.09% of national production.

The Gross Value Added (GVA) shows the real contribution of manufacturing production. When analyzing the data contained in Table 1, it is observed that the GVA generated in the province of Azuay represents an average contribution of 4.64% to Gross Domestic Product (GDP). In addition, because most of the business activity takes place in Cuenca, it is not surprising that its GVA represents on average 4.08% of GDP. It should be noted that according to projections made by National Institute of Statistics and Census (2019), Azuay is home to 5% of the national population.



**Table 1.** Total GDP, Gross Value Added generated both in the province of Azuay and also in the city of Cuenca in millions of dollars

Year	Gross domestic product	Manufacturing in Ecuador	Total economy of Azuay	Manufacturing in Azuay	Total economy of Cuenca
2013	95.129,66	11.974,29	4.222,87	762,94	3.728,34
2014	101.726,33	13.716,74	4.432,98	798,56	3.949,72
2015	99.290,38	13.512,95	4.765,71	828,47	4.172,77
2016	99.937,70	13.592,34	4.782,81	842,42	4.190,83
2017	104.295,86	13.866,08	5.013,92	840,33	4.392,84

Note. From "Documentos estadísticos.", by Central Bank of Ecuador (2018)

**M**anufacturing in Azuay represents 19.95% of its economy, becoming one of the most important sectors of this province. In addition, it is estimated that around 4% of this percentage is generated by the food products manufacturing sector. The aforementioned justifies the importance of the present study (Central Bank of Ecuador, 2019).

In Ecuador, according to Martín (2017), the Chamber of Commerce of Quito reported that in 2016 7.641 companies were dissolved (6.300 more than in 2015); this situation is alarming, as it harms not only the owners, but the country's economy. Considering that companies are the engine of the economy of a country, the analysis of risks and returns (among which is the risk of insolvency) is very important, since it will allow to know in advance those companies that are at risk of bankruptcy. The purpose of this research is to measure the levels of insolvency of companies in the food manufacturing industry in Cuenca.

# Literature Review

**A** According to Echemendía (2011), the risk is the possibility of losing something or having an undesired, negative or dangerous result, situation where two components will intervene: the possibility or probability that a negative result will occur and the dimension of that result. Similarly, risk is related to finance; Bautista (2013) claims that uncertainty in finance brings consequences that usually tie the potential benefits to the possibility of losses. There is no way to access the opportunities without the danger of failure. Based on the aforementioned concept, it can be deduced that the risk will be present in any activity that is carried out, and on relation to the financial sphere.

Financial risk is defined as the uncertainty associated with the value and the return of a financial position. There are different types of financial risks and they can be classified as follows: interest rate risk, credit risk, market risk and exchange rate risk (Arias, Castaño, & Rave, 2006). Risk management is important in order to predict events that affect the fulfillment of strategic business objectives.

Within the types of risk, insolvency or credit risk is one of the most important, since its management is related to the bankruptcy. Dichev (1998) claims that probability of bankruptcy is a natural proxy for firm distress. According to Wulandari, Norita y Iradianty (2014) bankruptcy is one of many things that is avoided by any company. By knowing the bankruptcy possibility, the company can make long-term plans, and anticipate to minimize the situation.

There are different models to predict bankruptcy and many scholars contributed to improve existing models. According to Pérez, Lopera y Vásquez (2017), bankruptcy risk models predict the probability that a company cannot meet the payment of its acquired obligations and therefore must cease operations.

Paul FitzPatrick was one of the first investigators to analyze bankruptcy. Through his research called "Average ratios of twenty representative Industrial Failures", he analyzes the indicators of companies that have declared bankruptcy. In his research, the author describes the importance of the analysis of accounting indicators and the close relationship of the financial statements with the business. In addition, FitzPatrick says that ratios are useful tools in ascertaining the relationships, however, like all tools, ratios should be used only within the range of their efficient or appropriate use (FitzPatrick, 1932).

In later years, several authors have studied the risk of insolvency, among which are: Beaver (univariable analysis), Altman (multiple discriminant analysis) and Ohlson (logistic regression analysis), whose advantages, according to Calderón (2016) are:

- A different analysis methodology is used for comparison purposes.
- The methodologies are recognized worldwide
- The methodologies have application for companies that are not publicly traded.

Beaver studied business bankruptcy prediction and introduced univariate analysis techniques in order to determine the most relevant financial indicators to discriminate companies at risk of bankruptcy and non-bankruptcy. Beaver defines "Failure" as the inability of a firm to pay its financial obligations as they mature. The author also claims that a firm is said to have failed when any of the following events have occur in bankruptcy, bond default, an overdrawn bank account, or nonpayment of a preferred stock dividend (Beaver, 1966).

Altman mentions that failing firms exhibit significantly different ratio measurements than continuing entities; in his work he compared a list of ratios individually for failed firms and a matched sample of non-failed firms. Observed evidence for five years prior to failure was cited as conclusive that ratio analysis can be useful in the prediction of failure (Altman, 1968).

According to Pérez et al (2017) Altman introduces the discriminant analysis. From financial information, the author selects 5 ratios as the most relevant for the estimation of the Z-Score model, classifying as unbroken companies those that present a value  $Z \geq 2.99$  and as broken those which have a value of  $Z \leq 1,81$ . The author calls companies that present Z values between 1,81 and 2,99, "zone of ignorance", because in this interval there is a high probability of making classification errors. In addition, Altman et al. (1977) develop the ZETA® model, which unlike the Z-Score, includes market aspects, a concept of variance of the value of assets and share prices in the analyzes.

Ohlson (1980) introduces for the first time in this field the use of conditional logistic models. In his study, he builds 9 financial ratios to estimate 3 models, one to predict bankruptcy a year before, another to predict two years before and the other to predict one or two years before. From these it concludes that its correct classification percentage is of 96,12%, 95,55% and 92,84% respectively.

According to Ohlson (1980), it was possible to identify four basic factors as being statistically significant in affecting the probability of failure (within one year).

1. The size of the company.
2. A measure(s) of the financial structure.
3. A measure(s) of performance.
4. A measure(s) of current liquidity (the evidence regarding this factor is not as clear as compared to cases).

## Model Z score of Altman

Altman (1968, 2000) managed to classify five standard categories of indicators, including liquidity, profitability, leverage, solvency and profitability. The final discriminant function of Altman for manufacturing companies that are publicly negotiated is the following, according to Hernández (2014):

$$Z=1,2 ( X1)+1,4 ( X2)+3,3 ( X3)+0,6 ( X4)+0,999 ( X5)$$

### Where:

- X1 = Working capital / total assets.
- X2 = Retained earnings / total assets
- X3 = Profits before interest and taxes / total assets
- X4 = Market value of the equity / book value of the total debt
- X5 = Sales / total assets
- Z = Overall Index

**X1: Working capital / total assets.** - This ratio is a measure of the liquid net assets of a company, relative to the total capitalization, where the liquidity characteristics and size are related.

**X2: Retained earnings / total assets.** - Retained earnings is the account that contains the total amount of reinvested earnings and / or the losses of a company throughout its life. It

is probable that a relatively young company shows a low ratio "Retained Earnings to Total Assets".

**X3: Profits before interest and taxes / total assets.** – This ratio is independent of factors such as taxes and the effect of financial leverage that a company presents. The power to generate profits from assets is measured.

**X4: Market value of the equity / book value of the total debt.** - The market value of the equity is measured by the combination of the market value of all outstanding shares of the company, in the case of liabilities, the indicator includes short and long-term securities. The main weakness derives in the application of companies that do not publicly price their shares.

**X5: Sales / total assets.** - This ratio measures the ability to generate sales from the assets of the company, which is why it is considered as a measure of the ability of the administration to deal with competitive conditions.

## Adaptation of the model for private manufacturing companies

---

Altman (2000) made a new estimate of the original model, substituting the book values of equity for the market value in X4. This variable that is available for any company that manages an accounting system.

The mentioned function is the following:

$$Z' = 0,717 (X1) + 0,847 (X2) + 3,107 (X3) + 0,420 (X4) + 0,998 (X5)$$

### Where:

- X1 = Working capital / total assets.
- X2 = Retained earnings / total assets
- X3 = Profits before interest and taxes / total assets
- X4 = Book value of the equity / book value of the total debt
- X5 = Sales / total assets
- Z' = Overall index



## Adaptation of the model for private general companies

According to Altman (2000) the model capable of predicting bankruptcies in non-manufacturing companies with closed capital in general (represented as Z ") is the following:

$$Z'' = 6,56 (X1) + 3,26 (X2) + 6,72 (X3) + 1,05 (X4)$$

### Where:

- X1 = Working capital / total assets.
- X2 = Retained earnings / total assets
- X3 = Profits before interest and taxes / total assets
- X4 = Accounting value of the equity / book value of the total debt
- Z'' = Overall index

According to Hernández (2014), cut-off points or limits were established based on the discriminant functions and on the basis of the results of the Z, Z 'and Z '' scores to be able to forecast potential bankruptcies. (See *Table 2*).

**Table 2.** *Cut points or limits of Altman Z scores*

Prediction	Public Manufacturing companies	Private Manufacturing companies	Non-Manufacturing and foreign firms
Distress zone	<1,18	<1,23	<1,1
Grey zone	1,81 a 2,99	1,23 a 2,90	1,1 a 2,6
Safe zone	> 2,99	>2,90	>2,6

Note. From "Modelo financiero para la detección de quiebras con el uso de análisis discriminante múltiple.", by Hernández (2014)

## Ohlson model

Ohlson ( 1980) claims that the Multiple Discriminant Analysis (MDA) approach has been the most popular technique for bankruptcy studies using predictor vectors. However, there are some problems with these studies:

- The variance-covariance matrices of the predictors should be the same for both groups.
- The output of the application of an MDA model is a score which has little intuitive interpretation, since it is basically an ordinal ranking (discriminatory) device.
- There're also problems related to "matching" procedures which have been used in MDA.

The use of conditional logit analysis, on the other hand, essentially avoids all of the problems discussed with respect to MDA.

According to Ordóñez y Reyna (2018), the logit expresses a value for the dependent variable, which is limited between zero and one:

$$l(\beta) = \sum_{i \in S_1} \log P(X_i, \beta) + \sum_{i \in S_2} \log(1 - (P(X_i, \beta)))$$

- $\beta$  = Vector of unknown parameters.
- $X_i$  = Vector of explanatory variables for observation  $i$ ,  $P(X_i, \beta)$  as the probability of conditional break to  $X_i$  y  $\beta$ .
- $S_1$  y  $S_2$  = Broken and unbroken companies

In order to estimate the insolvency risk-dependent behavior, based on the independent variables, the following logistic model is used, according to Ordóñez and Reyna (2018):

$$\text{logit}(P_{it}) = \alpha - \beta_1 \text{liq}_{it} - \beta_2 \text{RNA}_{it} - \beta_3 \text{ROA}_{it} + \beta_4 \text{EndAct}_{it} + \beta_5 \text{EndPatri}_{it} - \beta_6 \text{TEmpre}_{it} + \beta_7 \text{SectEcono}_{it} - \beta_8 \text{EdadEmp}_{it} - \beta_9 \text{IPC}_{it} - \beta_{10} \text{CentrEcon}_{it} + E_{it}$$

### Where:

- $i$  = Information of the companies.
- $t$  = Period of the statistical sample (2013 al 2017).
- $X1_{it}$  = liq (Current liquidity indicator  $\frac{\text{current assets}}{\text{current liabilities}}$  )
- $X2_{it}$  = ROA (Net profitability indicator of the asset  $\frac{\text{net income}}{\text{total assets}}$  )
- $X3_{it}$  = ROE (Profitability indicator  $\frac{\text{net income}}{\text{equity}}$  )
- $X4_{it}$  = EndAct (Asset indebtedness indicator  $\frac{\text{total liabilities}}{\text{total assets}}$  )
- $X5_{it}$  = EndPatri (Equity indebtedness indicator  $\frac{\text{total liabilities}}{\text{equity}}$  )
- $X6_{it}$  = TEmpre (Business size 2013-2017, small, medium or large)
- $X7_{it}$  = SectEcono (Economic Sector 2013-2017, primary, secondary or tertiary)
- $X8_{it}$  = EdadEmp (Age that the company has in the market, year of creation -year of study)
- $X9_{it}$  = IPC<sup>1</sup> (Index of perception of corruption)
- $X10_{it}$  = CentEcon (0 = outside the economic center; 1 = within the economic center)

<sup>1</sup> The CPI classifies countries with a score between 0 (high levels of corruption) and 100 (low levels of corruption), based on the perception that the inhabitants have of the public sector (Tranparency International, 2018).

# Data & methodology

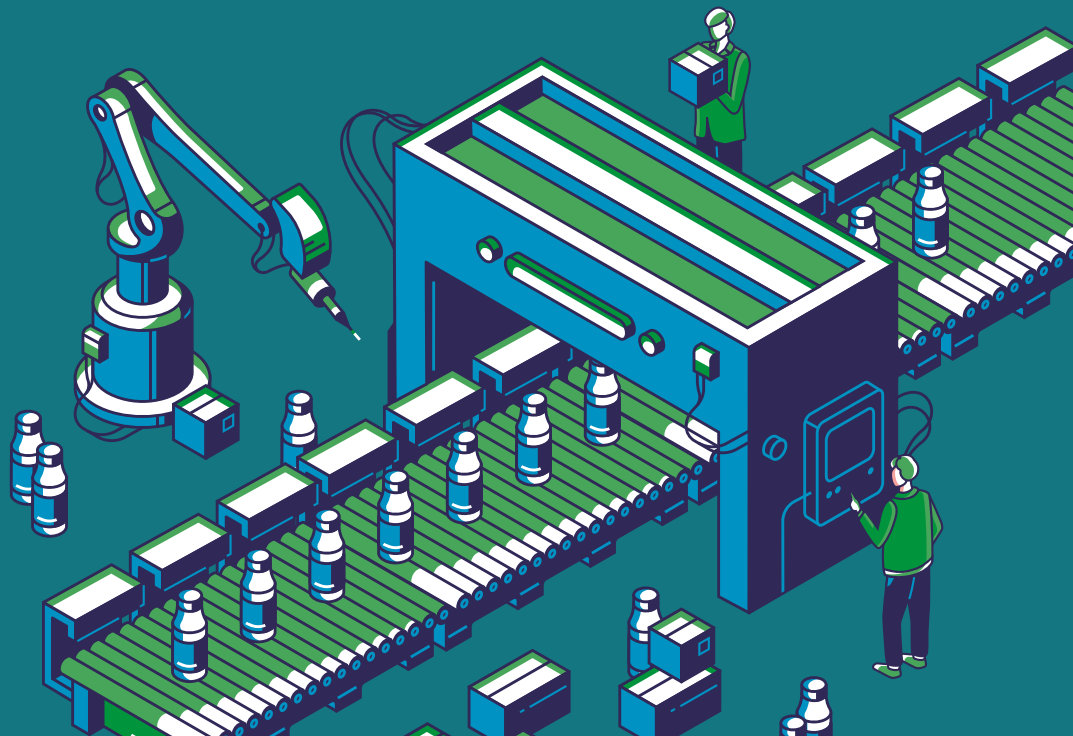


## Approach, type and design of research

The study carried out in the research work was through a qualitative and quantitative approach. Based on information from scientific sources, issues associated with insolvency risk were investigated, as well as issues related to the manufacturing sector and its environment.

## Research technique

A bibliometric analysis was carried out through the Publish or Perish program in order to obtain relevant information in the qualitative analysis, which helps to search and analyze the main academic sources for a given topic. The sources used are from texts, magazines, publications, statistical reports and reports from government institutions. With regard to the quantitative analysis, two methodologies were used to measure the insolvency of the food sector: Ohlson, which applies a model based on the maximum likelihood technique by logistic regression (logit), and Altman, which corresponds to a multiple discriminant analysis through the Z Score model.



# Data

## Food manufacturing industry information - level CIU 2

According to information from the Superintendence of Companies (2018a), in the city of Cuenca there are a total of 45 companies active in the food manufacturing industry. There is a greater number of companies C1010 and C1030. (See Table 3)

**Table 3.** Classification of the food sector of Cuenca

CIU	Description	Number of companies
C1010	Processing and preservation of meat	10
C1030	Elaboration and conservation of fruits, vegetables and vegetables	9
C1050	Production of dairy products	4
C1061	Manufacture of grain mill products	4
C1071	Manufacture of bakery.	5
C1072	Preparation of sugar.	1
C1073	Elaboration of cocoa, chocolate and confectionery products.	2
C1074	Preparation of macaroni, noodles, alucuzcuz and similar farinaceous products.	5
C1079	Preparation of other food products n.c.p.	3
C1080	Preparation of prepared foods for animals.	2
Total		45

Note. From "Portal de información", by Superintendence of Companies Securities and Insurance (2018)

The criteria for analyzing the financial information were the following:

- Companies that have 3 or more years of activity.
- Companies that have activity in the last year.
- Sales levels must be greater than \$ 100,000.

**Table 4.** Sample of companies in the food manufacturing industry in Cuenca

Company	CIU	Workers
ITALIMENTOS CÍA LTDA.	C1010	369
INDUSTRIA DE ALIMENTOS LA EUROPEA CÍA LTDA.	C1010	446
PIGGI'S EMBUTIDOS PIGEM CÍA LTDA.	C1010	174
DISTRIBUIDORA PERALTA ÁVILA	C1030	4
FRUTAS VEGETALES CARNES C LTDA FRUVECA	C1030	7
ALIMENTOS CHONTALAC CÍA LTDA.	C1050	45
LACTEOS MILKA LACMILK CÍA LTDA.	C1050	21
HELADOS LA TIENDA HELATIENDA CÍA LTDA.	C1050	16
PROALISUR CÍA LTDA.	C1061	26
EL HORNO PANADERÍA Y PASTELERÍA ELHOPAPA CÍA LTDA.	C1071	46
PASTIFICIO NILO C LTDA	C1074	27
PRODUCTOS TÍALUCCA CÍA LTDA.	C1074	14
BUENAÑO CAICEDO COMPAÑÍA DE NEGOCIOS S.A.	C1074	78
MOLINO Y PASTIFICIO ALEXANDRA MOPALEX CÍA LTDA.	C1074	15
PASTIFICIO TOMBAMBA CÍA LTDA.	C1074	59
ALIMENTOS ECUATORIANOS LOS ANDES S.A. AEDESA	C1079	67

Note. From "Portal de información",  
by Superintendence of Companies Securities and Insurance (2018)

# Results

## Financial situation analysis

### Balance sheet of the food manufacturing industry - C10 companies

Based on the information of the companies related in Table 8, the general balance of the analyzed period is described (2013-2017). (See Table 5).

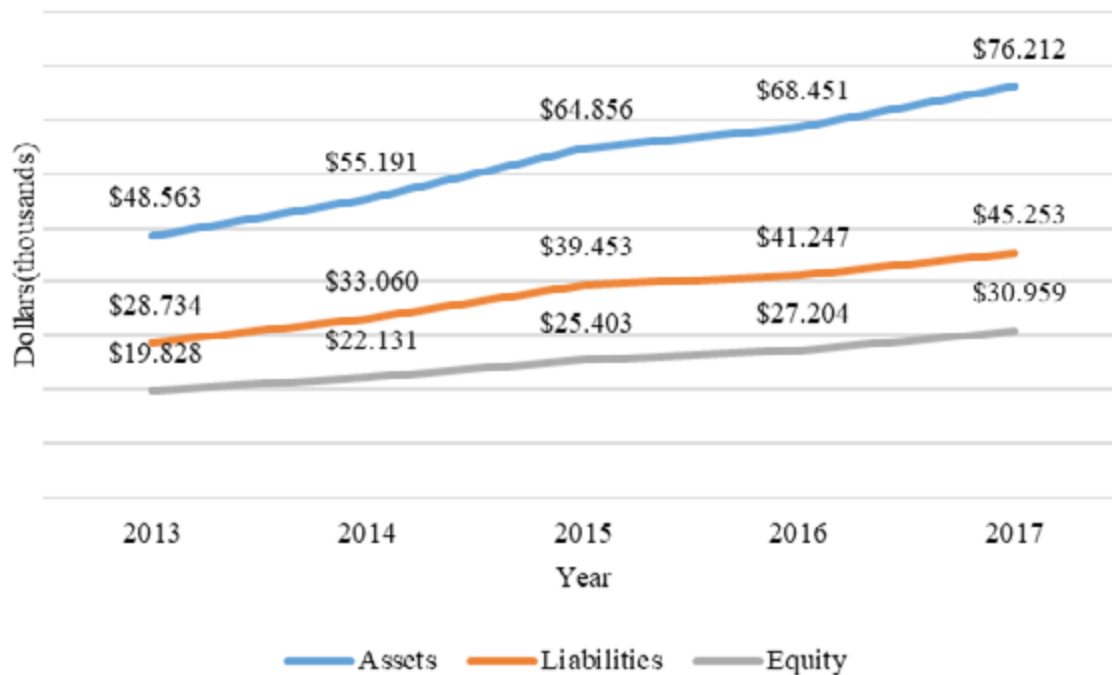
**Table 5.** Balance sheet of the food manufacturing industry for the period 2013-2017

Year	Asset	current asset	Cash and cash equivalents	Inventories	Non-current assets	Liabilities	Current liabilities	Non-current liabilities	Equity
2013	\$48.562.575	\$26.134.707	\$ 3.633.846	\$ 7.318.772	\$22.427.868	\$28.734.405	\$19.764.014	\$ 7.797.218	\$19.828.170
2014	\$55.190.962	\$28.959.594	\$ 1.923.868	\$10.703.892	\$26.231.369	\$33.059.515	\$23.124.045	\$ 9.917.470	\$22.131.446
2015	\$64.855.960	\$34.525.541	\$ 3.118.680	\$12.621.013	\$30.330.419	\$39.452.960	\$25.965.298	\$13.487.662	\$25.403.001
2016	\$68.450.969	\$36.810.631	\$ 2.681.761	\$10.904.493	\$31.640.338	\$41.247.435	\$25.590.568	\$15.656.867	\$27.203.532
2017	\$76.212.074	\$41.287.902	\$ 2.505.187	\$15.219.673	\$34.924.172	\$45.253.301	\$30.678.971	\$14.574.331	\$30.958.772

Note. From "Portal de información", by Superintendence of Companies Securities and Insurance (2018)



There is a growing trend in asset, liability and equity values. The increase from 2013 to the last year analyzed (2017), is 56,9%, 57,5%, and 56.1% respectively. (See *Figure 1*).



**Figure 1.** Asset, liability and equity values of the food manufacturing industry for the period 2013-2017. Data from Superintendencia of Companies Securities and Insurance (2018)

## Income statement of the food industry- C10 companies

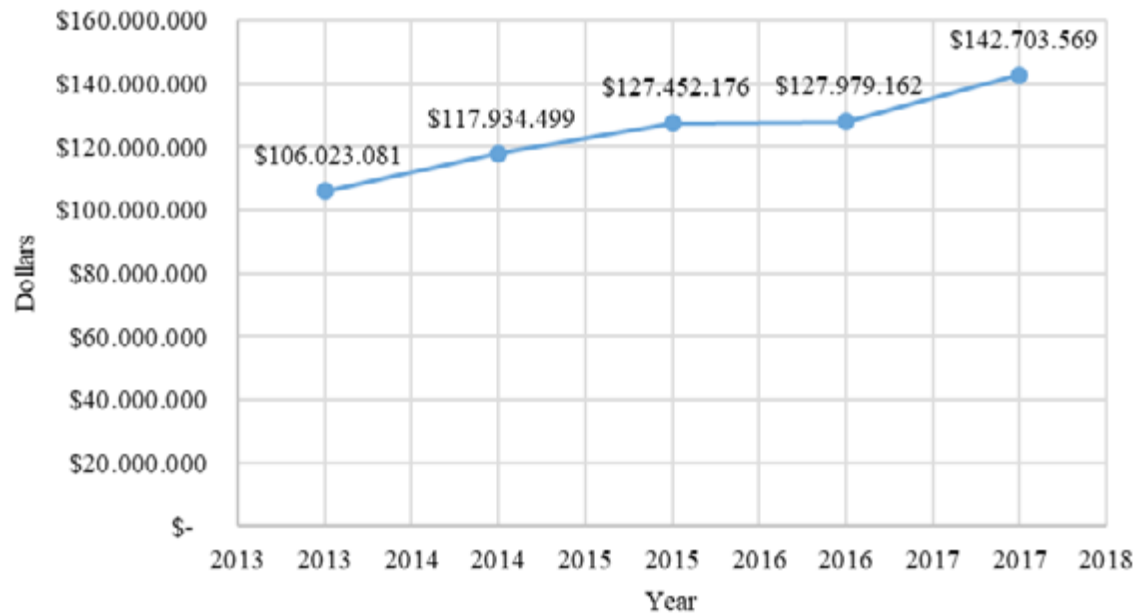
As can be seen in Table 6 , the food manufacturing industry income statement, based on the values of the companies analyzed, is as follows:

**Table 6.** Food manufacturing industry income statement of the sector for the period 2013-2017

Year	Sales	Gross profit	Operating income	EBIT	Net profit
2013	\$ 106.023.081	\$ 23.841.595	\$ 5.588.896	\$ 4.390.367	\$ 3.021.961
2014	\$ 117.934.499	\$ 27.671.368	\$ 4.603.014	\$ 4.363.031	\$ 3.003.960
2015	\$ 127.452.176	\$ 30.222.463	\$ 6.997.094	\$ 4.599.060	\$ 3.190.438
2016	\$ 127.979.162	\$ 33.845.129	\$ 8.238.075	\$ 7.560.843	\$ 5.112.041
2017	\$ 142.703.569	\$ 35.099.825	\$ 7.961.425	\$ 7.662.121	\$ 5.191.208

Note. From "Portal de información", by Superintendence of Companies Securities and Insurance (2018)

The sales of the sector likewise reflect a progressive increase in the period. The percentage increases from 2013 to 2017 is 34,6%. (See Figure 2).



**Figure 2.** Sales of the sector for the period 2013-2017.  
Data from Superintendencia of Companies Securities and Insurance (2018)

## Classification of companies according to their size

The classification of companies according to their size, which is established by the Superintendence of Companies, Securities and Insurance (2018b), is as follows. (See *Table 7*).

**Table 7.** Classification of companies according to their size

	Micro enterprise	Small enterprise	Medium enterprise	Large enterprise
Workers	1 - 9 workers	10 - 49 workers	50 - 199 workers	More than 200 workers
Income	Less than \$ 100.000	Between \$ 100.001 and \$ 1.000.000	Between \$ 1.000.001 and \$ 5.000.000	Higher than \$ 5.000.001

Note. From "Portal de información", by Superintendence of Companies Securities and Insurance (2018)

Based on the above information, the classification of the companies analyzed in relation to their size is as follows. (See *Table 8*).

**Table 8.** Classification of companies according to their size

LARGE ENTERPRICE	MEDIUM ENTERPRICE	SMALL ENTERPRICE
ITALIMENTOS CÍA LTDA.	DISTRIBUIDORA PERALTA ÁVILA	FRUTAS VEGETALES CARNES C LTDA FRUVECA
LA EUROPEA CÍA LTDA.	PASTIFICIO NILO C LTDA	LACTEOS MILKA LACMILK CÍA LTDA.
PIGGI'S EMBUTIDOS PIGEM CÍA LTDA.	ALIMENTOS CHONTALAC CÍA LTDA.	HELADOS LA TIENDA HELATIENDA CÍA LTDA.
LOS ANDES S.A. AEDESA	ELHOPAPA CÍA LTDA.	ALEXANDRA MOPALEX CÍA LTDA.
PROALISUR CÍA LTDA.	BUENAÑO CAICEDO COMPAÑÍA DE NEGOCIOS S.A.	PRODUCTOS TÍALUCCA CÍA LTDA.

PASTIFICIO TOMBAMBA CÍA LTDA.

Note. From "Portal de información", by Superintendence of Companies Securities and Insurance (2018)

# Application of insolvency risk models

## Application of the Altman Z model (for private manufacturing companies)

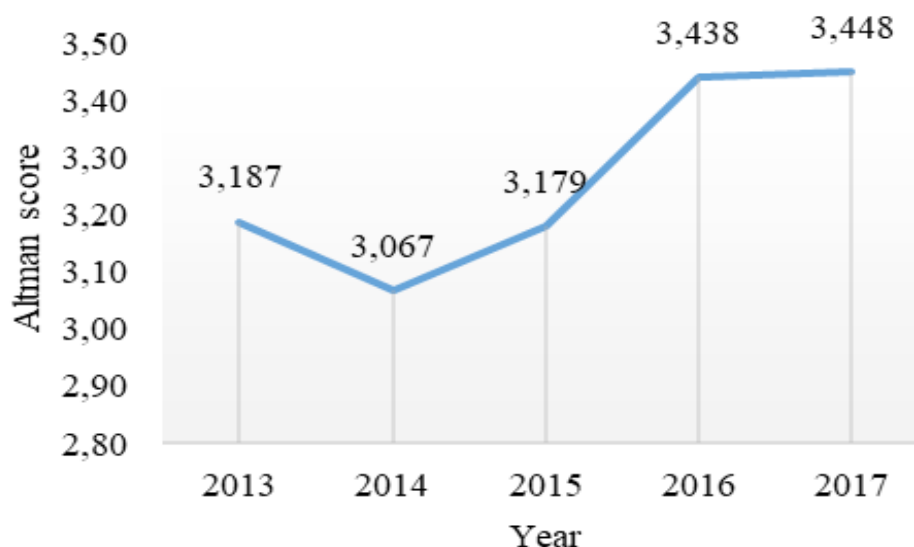
Through the Altman insolvency prediction model, it was determined that the only company that is in bankruptcy risk zone is Company A, which is a small enterprise and is shown in Table 9:

**Table 9.** Z score for the period 2013-2017

Enterprice	2013	2014	2015	2016	2017	Risk zone
Empresa A	-0,157	-0,630	-0,310	0,412	-0,400	Distress zone
Empresa J	1,713	1,189	1,766	2,066	2,410	Grey zone
Empresa L	3,433	3,753	4,937	4,233	4,747	Safe zone
Empresa F	2,935	2,496	2,930	3,445	3,950	Safe zone
Empresa C	N/D	5,632	6,828	6,595	3,460	Safe zone
Empresa D	2,185	2,492	2,548	4,295	4,723	Safe zone
Empresa H	2,526	2,849	2,842	2,788	2,879	Grey zone
Empresa K	N/D	N/D	4,862	8,024	7,847	Safe zone
Empresa B	3,600	2,660	2,281	2,641	3,433	Safe zone
Empresa M	4,082	3,715	2,935	3,595	3,346	Safe zone
Empresa I	3,571	3,151	2,757	2,732	2,899	Grey zone
Empresa E	2,458	2,292	2,180	2,275	2,106	Grey zone
Empresa N	1,860	2,530	2,165	1,663	1,910	Grey zone
Empresa O	2,334	2,700	2,019	2,146	2,330	Grey zone
Empresa P	9,976	7,106	6,126	4,722	4,657	Safe zone
Empresa G	4,098	4,071	3,995	3,375	4,870	Safe zone

Note. Risk zone according to Altman's score. The letters represent the companies analyzed.

There is a decreasing tendency in the levels of insolvency risk of the companies analyzed, except for the year 2014 where there is a value lower than the 5 years analyzed, however, all the values belong to the "Safe Zone", according to the Altman approach. (See Figure 3).



**Figure 3.** Average business insolvency for the period 2013-2017. Altman methodology.

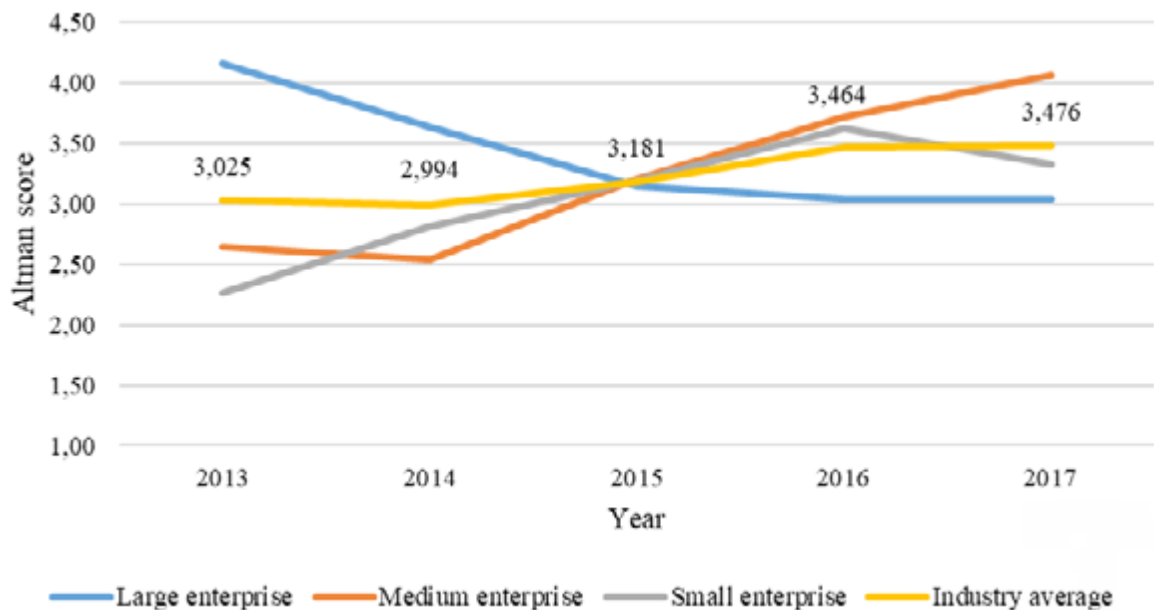
Based on the average value of  $Z'$ , the following classification of the companies according to their size is obtained, stating that there is no insolvency risk in the three groups analyzed. (See Table 10)

**Table 10.**  $Z'$  score by company size

Size	Year					Risk zone
	2013	2014	2015	2016	2017	
Large enterprise	4,158	3,636	3,143	3,043	3,036	Safe zone
Medium enterprise	2,652	2,533	3,202	3,725	4,069	Safe zone
Small enterprise	2,265	2,812	3,198	3,624	3,321	Safe zone
Industry average	3,025	2,994	3,181	3,464	3,476	Safe zone

Note. Risk zone according to business size. Altman methodology.

The average of Z' score of the food processing sector keeps in values between 2,994 and 3,476, which indicates that the industry, in average finds in "Safe Zone", that is to say that it is not in risk of insolvency. Considering the 5 years analyzed, there is less tendency to fall into insolvency risk, however, large companies have a slight tendency to fall into risk zone. (See Figure 4).



**Figure 4.** Z' score variation by company size. Trend analysis. Altman methodology.

# Application of the Ohlson model

Through the LOGIT model (with the application of the 10 variables mentioned above), it was possible to determine the insolvency risk in the companies analyzed in the period 2013 to 2017. (See *Table 11*).

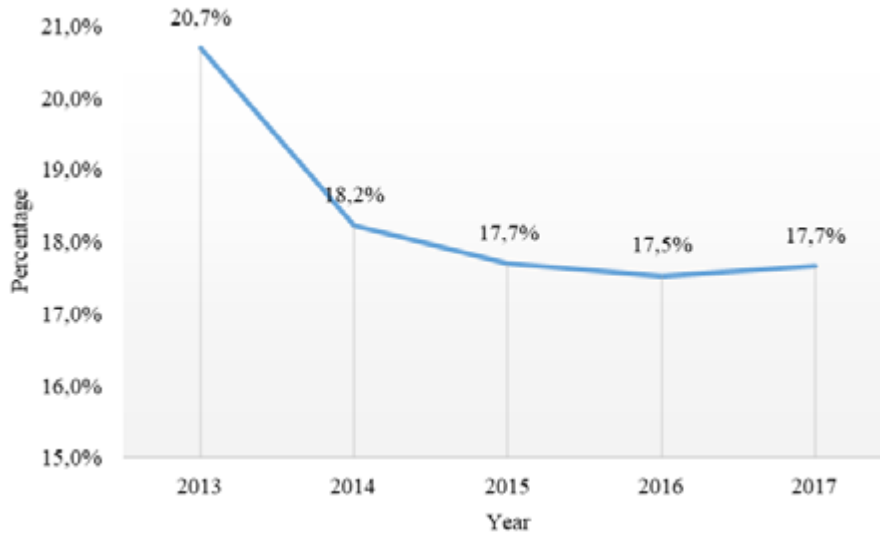
**Table 11.** *Probability of business insolvency in the period 2013-2017*

Company	2013	2014	2015	2016	2017
A		74,76%	74,37%	74,74%	74,48%
B	18,22%	18,40%	18,07%	13,15%	20,58%
C		24,52%	24,33%	22,73%	20,25%
D	18,76%	19,26%	15,75%	15,69%	19,35%
E	12,17%	10,03%	15,54%	13,39%	18,66%
F	17,24%	12,50%	12,45%	15,75%	16,40%
G	17,30%	12,66%	13,59%	13,22%	15,46%
H	19,11%	7,58%	10,23%	12,30%	14,55%
I	11,36%	8,64%	12,03%	10,18%	12,51%
J	11,89%	11,29%	10,77%	9,54%	11,65%
K			14,58%	14,42%	11,58%
L	75,00%	16,13%	10,92%	10,63%	10,72%
M	11,48%	8,76%	8,69%	12,50%	10,53%
N	19,85%	17,41%	13,71%	9,47%	10,14%
O	12,00%	8,88%	9,37%	9,06%	8,86%
P	24,40%	22,37%	18,69%	23,58%	6,71%
Average	20,68%	18,21%	17,69%	17,52%	17,65%

Note. Insolvency risk according to Ohlson. The letters represent the companies analyzed.

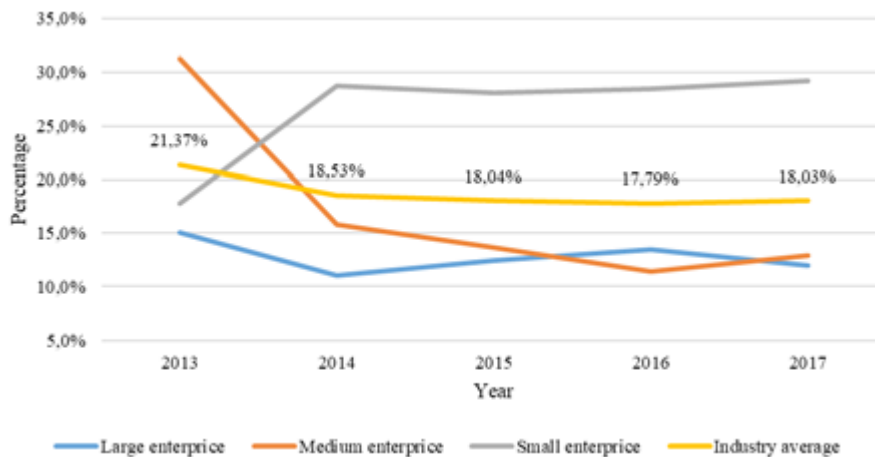
There is a decreasing trend in the percentage of insolvency risk, which changes from 20.7% in 2013 to 17.7% in 2017. (See *Figure 5*)





**Figure 5.** Probability of average business insolvency 2013-2017. Trend analysis. Ohlson methodology.

With respect to business size and insolvency risk, there is a stable trend in the period, mainly as of 2014, since there are no greater variations. Small companies have a higher risk of falling into insolvency, from 17,7% in 2013 to 29,19% in 2017. (See Figure 6).



**Figure 6.** Probability of insolvency by company size period 2013-2017. Trend analysis. Ohlson methodology.

## Conclusion

Currently there is a changing economic landscape, both nationally and internationally, which requires special attention from the business sector of Ecuador. It must be considered that political, economic, social and technological measures or situations directly or indirectly affect companies, the main economic engine of the countries.

Through the model of prediction of business insolvency of Altman and the probabilistic model of bankruptcy risk proposed by Ohlson, it was possible to determine that the food manufacturing industry in Cuenca is not currently in an insolvency risk zone; there is even a decreasing tendency of this indicator in the period 2013-2017. These results are related to the values in sales and the main accounts of the balance sheet, which values have an upward trend. The behavior of the insolvency risk, in relation to the size of the company showed that small companies have a higher level of insolvency risk in Ohlson model. In the Altman model, small businesses are also more risky in the beginning of the period, but tend to leave the risk zone.

Analyzing the risk of insolvency in Ecuador is extremely important, considering that in the national territory there is a high rate of companies that go bankrupt annually. By means of the analysis carried out, it will be possible to know the levels of risk of falling into insolvency at the business level, as well as to identify trends in the food sector in relation to this indicator.

## REFERENCES

- Altman, E. (1968). The American Finance Association. *The Journal of Finance*, 23(1), 589-609. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1946.tb01544.x>
- Altman, E. (2000). Predicting financial distress of companies: revisiting the Z - score and Zeta ® models. *Journal of Banking and Finance*, 1(1), 2-54.
- Arias, L., Castaño, J., & Rave, S. (2006). Metodologías para la medición del riesgo financiero en inversiones. *Scientia et Technica*, 3(32), 275-278. <https://doi.org/10.22517/23447214.6311>
- Bautista, R. (2013). *Incertidumbre y riesgos en decisiones de inversión* (1.a ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Beaver, W. (1966). Financial ratios as predictors of failure. *Journal of accounting research*, 4(1966), 71-111.
- Calderón, E. (2016). *Evaluación de los modelos de predicción de fracaso empresarial en el sector manufacturero colombiano en los años 2010-2014 ( tesis de maestría)*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D,C.
- Central Bank of Ecuador. (2018). Documentos estadísticos. Retrieved from <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/757>
- Dichev, I. (1998). Is the Risk of Bankruptcy a Systematic Risk ? *The Journal of Finance*, 32(3), 875-900.
- Echemendía, B. (2011). Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 49(3), 470-481.
- FitzPatrick, P. (1932). Average Ratios of Twenty Representative Industrial Failures \*. *The certified public accountant*, 13-18.
- Hernández, M. (2014). Modelo financiero para la detección de quiebras con el uso de análisis discriminante múltiple. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, XV (32), 4-19.
- Martín, S. (2017). 7 mil empresas ecuatorianas cerraron sus puertas en 2016, último año de gobierno Correa. Retrieved from <https://es.panampost.com/sabrina-martin/2017/03/15/ecuador-7mil-empresas-cerraron/>

- National Institute of Statistics and Census. (2019). Estadísticas. Retrieved from <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- Ohlson, J. A. (1980). Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109. <https://doi.org/10.2307/2490395>
- Ordóñez, F., & Reyna, L. (2018). *Riesgo de insolvencia empresarial en el Ecuador durante el periodo 2012-2016( tesis de grado)*. Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador.
- Pérez, J., Lopera, M., & Vásquez, F. (2017). Estimación de la probabilidad de riesgo de quiebra en las empresas colombianas a partir de un modelo para eventos raros. *Cuadernos de administración*, 30, 7-38. <https://doi.org/10.1144>
- Superintendence of Companies Securities and Insurance. (2018). Portal de información. Retrieved from <https://www.supercias.gob.ec/portalscvv/>
- Wulandari, A., Norita, & Iradianty, A. (2014). The Effect of Bankruptcy Prediction Using Ohlson Score Model Towards Stock Returns (Study in Textile and Garment Company Listed in IDX For Year 2010-2014). *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 4.



# 02

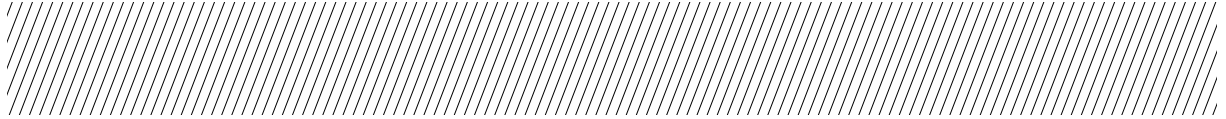
## **Mejoramiento de la cadena de distribución de productos obtenidos a base de la caña de azúcar y manufacturados en el cantón Echeandía**

---

Fecha de recepción: 18/06/2019

Fecha de aprobación: 16/02/2020

# Resumen



Elsita Margoth Chávez García<sup>1</sup>  
Giovanny Lenin Haro Sosa<sup>2</sup>

Se diseñó un canal de distribución que sea sustentable y sostenible para los productores y manufactureros de bienes que se derivan de la caña de azúcar. El objetivo fue mejorar la socioeconomía del sector rural del cantón Echeandía y así minimizar los problemas que enfrentan para llegar al consumidor final. Dicha oferta no cumple en su totalidad con medidas sanitarias y registros de salubridad, si se considera que se elaboran a través de métodos tradicionales; es decir, sin la utilización de tecnología o herramientas modernas. Con una investigación de campo, descriptiva y bibliográfica y un método inductivo, deductivo e histórico y luego de recolectar información por medios de encuestas y entrevistas, se propuso crear una organización u asociación de productores y emprendedores, a fin de incrementar el poder de negociación y repotenciar las iniciativas de las microempresas, bajo parámetros de fabricación, para así obtener bienes de calidad que sean competitivos a nivel local, provincial y nacional. Con el mejoramiento de la distribución y comercialización, se evita tener dificultades a largo plazo y, más aún, en temporadas invernales que se complica llevar los productos desde la fábrica hasta el lugar de la venta. También es importante realizar campañas comunicacionales para incentivar el consumo a través de mensajes estratégicos hacia el público objetivo.

**Palabras clave:**

Distribución, Comercialización,  
Intermediarios, Productos

**1**

Universidad Estatal de  
Bolívar (elmarchaga@  
hotmail.com)

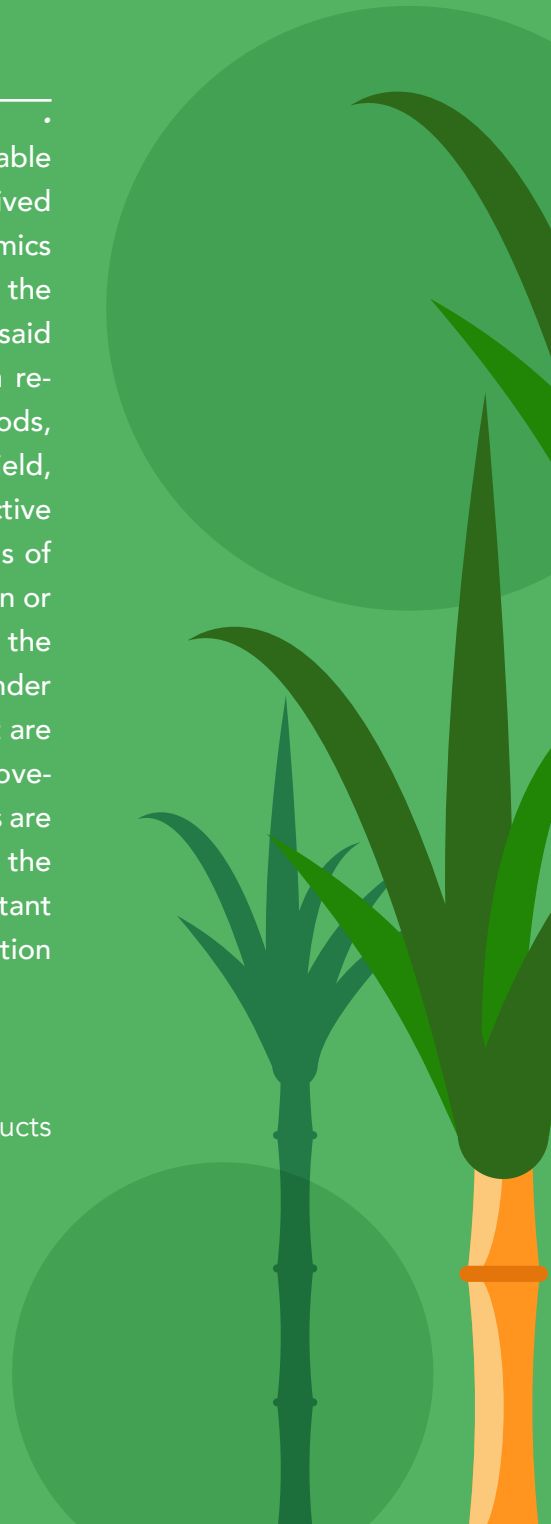
**2**

Escuela Superior Poli-  
técnica de Chimborazo  
(giovalenin@hotmail.com)

## Improvement of the distribution chain of products obtained from the sugar cane and manufactured in Echeandía, Bolívar province

**Abstract:** A distribution channel was designed that is sustainable and sustainable for producers and manufacturers of goods derived from sugarcane; with the objective of improving the socioeconomics of the rural sector of the Echeandía canton, and thus minimizing the problems they face in reaching the final consumer who, in turn, said offer does not fully comply with sanitary measures and health records, if it is considered They are made through traditional methods, that is, without the use of modern technology or tools. With a field, descriptive and bibliographic research and an inductive, deductive and historical method and after collecting information by means of surveys and interviews, it was proposed to create an organization or association of producers and entrepreneurs, in order to increase the bargaining power and repowering microenterprise initiatives, under manufacturing parameters, in order to obtain quality goods that are competitive at local, provincial and national levels. With the improvement of distribution and commercialization, long-term difficulties are avoided and, even more, in winter seasons, it is difficult to take the products from the factory to the place of sale. It is also important to carry out communication campaigns to encourage consumption through strategic messages to the target audience.

**Keywords:** Distribution, Marketing, Intermediaries, Products





## Introducción

---

**E**n la actualidad, es de trascendental importancia reinventar las organizaciones, innovar los procesos, acortar distancias y recursos en la distribución; y, sobre todo, expandir los mercados mediante una correcta comercialización de los bienes y servicios que se pueden ofertar. Una oportunidad sectorial es el crecimiento de los emprendimientos y, otra importante, es la potencialización de manufacturas tradicionales.

Con la puesta en marcha de la ingeniería y reingeniería en el entorno global empresarial, es importante abarcar a los pequeños productores de las zonas rurales de la provincia Bolívar que, para el presente caso, se indagará a los habitantes del cantón Echeandía, quienes han venido produciendo y transformando la caña de azúcar, a manera de sustento económico familiar y aprovechamiento de los factores climáticos.

En años recientes, en particular a raíz de la crisis financiera global que empezó entre el 2008-2009, se ha observado un interés creciente de los gobiernos de América Latina y El Caribe por emprender acciones más decididas que mejoren y potencien la política industrial. En algunos países, este hecho se ha plasmado de manera explícita con la elaboración y ejecución de planes nacionales de política industrial (Oddone & Padilla, 2016).

En Ecuador, el Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC); y, el Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO), elaboraron la Política Industrial de Ecuador 2016 – 2025, documento que recoge una propuesta definitiva de potenciación y fortalecimiento de la industria ecuatoriana, entre otros aspectos, en infraestructura productiva, seguridad, talento humano, así como condiciones de entorno favorable. En este sentido, se apuesta a mediano y largo plazo a una economía que incorpore mayor conocimiento y capacidades de innovación, que despliegue

iniciativas que permitan aprovechar en el corto plazo las potencialidades de algunas cadenas productivas (MIPRO, 2016).

Se ha determinado por el MIPRO (2016) que uno de los sectores económicos y política sectorial de Ecuador es el agroindustrial; en la provincia de Bolívar se ha mantenido la tendencia. Según el estudio técnico realizado por Bag Environmental Engineering (2018), en el cantón Echeandía se encontró que la principal ocupación de los habitantes es la agricultura, una actividad principalmente del género masculino; mientras que, las mujeres se dedican a las actividades domésticas. El jornal tiene un costo que varía entre 10 y 12 dólares por medio día de trabajo en la zona.

En las comunidades aledañas al cantón Echeandía que, según Vargas (2009) son 49 en el sector rural y cinco ciudadelas en el sector urbano, hay pequeñas cantidades de productores de alimentos que provienen de pequeñas unidades productivas, quienes han aprovechado de la situación geográfica para destinarlo al cultivo de la caña de azúcar, entre otros productos. Los mismos cultivadores de la caña de azúcar son quienes se han dedicado al procesamiento de la materia prima, con el fin de obtener bienes sustitutos para ponerlos a disposición del mercado local.

En algunas temporadas hay una sobre producción de caña de azúcar en los campos del cantón Echeandía, ya que todos los agricultores se dedican a este cultivo, provocando que exista una sobre oferta y los precios bajen, inclusive en los procesados; este fenómeno se ha podido palpar desde tiempos pasados y, a raíz del cambio en la matriz productiva del Ecuador, se ha transformado la venta del producto, pasando de expender la materia prima a la transformación de procedentes.

A nivel provincial es de placentero conocimiento que los productos derivados de la caña de azúcar que se manufacturan en Echeandía, son apreciados por su peculiar sabor de antaño; sin embargo, los problemas que enfrentan los productores para llegar con sus mercancías al consumidor final son de ardua labor, por cuanto,

en la investigación se determinó que las personas que transforman la materia prima son de comunidades de difícil acceso de transporte terrestre, por lo que deben utilizar sus molares para la movilización de un punto a otro. Otro problema es que la cadena de distribución se vuelve compleja porque atraviesan por varios intermediarios y no mantienen una comercialización firme que facilite la economía de los productos derivados de la caña de azúcar.

Hay que añadir que otros de los factores que existen son algunas restricciones para el establecimiento de buenas estrategias para la distribución y comercialización; entre ellas: la falta de confianza entre los actores de la cadena, multiplicidad y discontinuidad de los apoyos institucionales, baja inversión en investigación y desarrollo, insuficiencia en Buenas Prácticas de Manufactura, incremento de precios de los insumos, capacidades productivas débiles, pequeño tamaño de los productores, baja tecnificación, débil liderazgo gerencial, falta de normativas técnicas, operación informal, presencia de intermediarios que no añaden valor, entre otras (Oddone & Padilla , 2017).

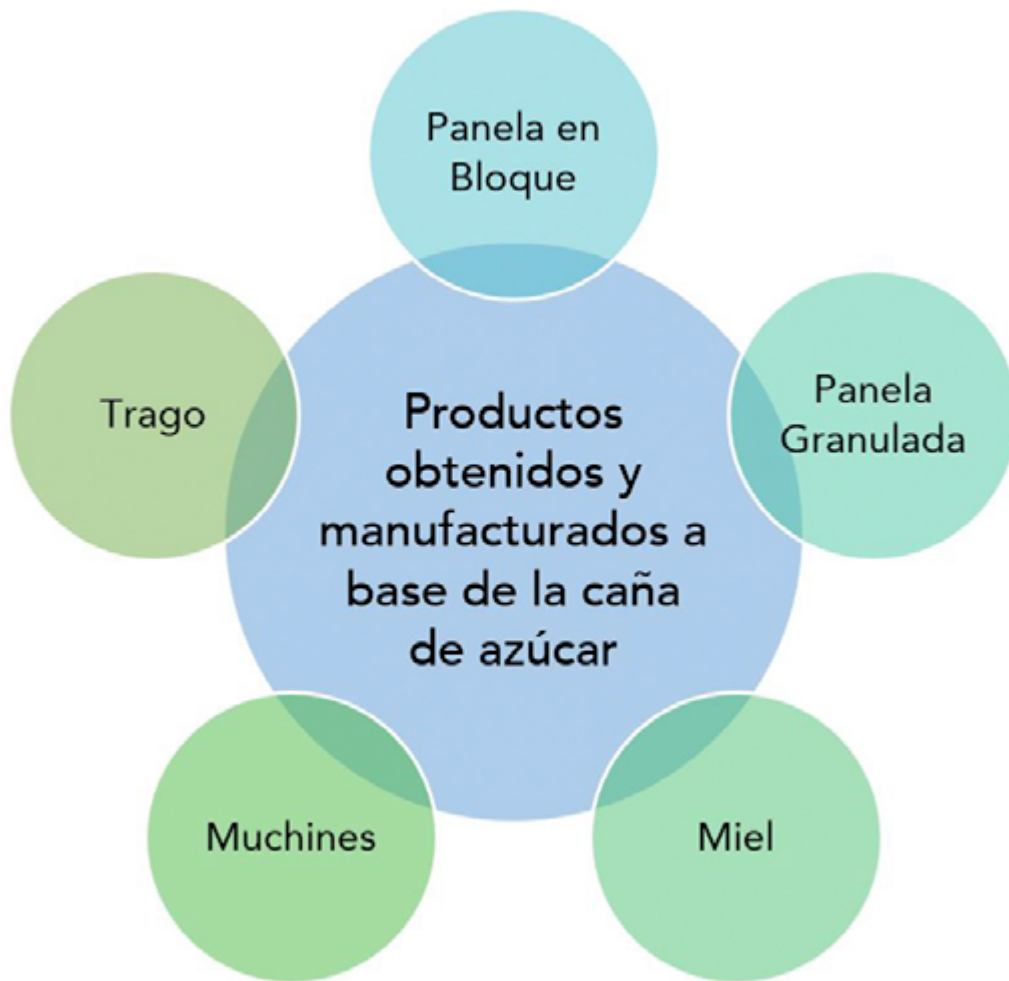
Según Alvarado (2006), es importante tener en claro el canal de distribución que se va a utilizar, ya que permitirá ofertar la producción de manera adecuada y en el tiempo requerido, logrando tener un correcto desplazamiento de los productos, desde el productor hasta el consumidor final; y, también, gestionando el abastecimiento, producción y venta. Con el canal de distribución bien estructurado se puede conformar una unidad de negocios u organizaciones independientes que va desde el origen hasta el consumidor final, buscando maximizar las utilidades para los actores.

A través de la utilización de diversos mecanismos eficientes se logrará obtener resultados factibles, los cuales, sean útiles para medir la demanda de los productos. Limina (2015) menciona que para fortalecer la producción y la cadena de comercialización es necesario aplicar políticas gubernamentales que apoyen al sector, principalmente, a la producción que tiene una brecha desde el punto de vista tecnológico, que apunta a superar las limitantes actuales de mano de obra.

Se debe tener presente que un canal de distribución, mal enfocado o diseñado, también se expresa en la pérdida de competitividad de la producción ante la oferta foránea y la reducción consiguiente en la participación que se tiene en el abastecimiento de los mercados internos y externos (Departamento Nacional de Planeación, 2014). De lo anterior se derivan los impactos negativos sobre muchas variables sectoriales como, por ejemplo, la caída en el empleo y la reducción del ingreso de los productores, sus familias y todo el entorno que interviene.

A nivel regional, también se están haciendo estudios financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2018) para el fortalecimiento de la cadena productiva y comercialización de textiles artesanales, en el cual, se determinó como objetivo contribuir con los esfuerzos del gobierno ecuatoriano de alcanzar la meta 1 de los Objetivos del Milenio, de reducir la pobreza extrema, mediante el apoyo a la mejora del nivel de vida de las comunidades indígenas Kichwa de Cuicuno, Tilipulo y Santo Somán. Esto sirve como modelo para fortalecer la cadena de comercialización y distribución de los productos procedentes de la caña de azúcar, objeto de estudio a un nivel macro.

A través de una buena comercialización y distribución se obtendrá sustentabilidad para los productores, familias y entorno, impulsando una mejor apertura en el mercado regional y nacional. Entre los principales productos transformados de la caña de azúcar se puede mencionar:

**Fig. 1.** Productos derivados de la caña de azúcar

Fuente: Investigación de Mercados (2019)  
Elaboración: Propia (2019)

La finalidad es obtener resultados favorables a través de la aplicación de diversos mecanismos que ayuden a una buena aceptabilidad en el mercado, especialmente, en los productos derivados de la caña de azúcar (Verdezoto & Martínez, 2018).

# Materiales y métodos

La investigación realizada es de campo, descriptiva y bibliográfica, ya que se extrajeron datos e información directamente de la realidad, a través del uso de las diferentes técnicas de recolección de datos, con el fin de dar respuesta al problema planteado, obtener nuevos conocimientos y ampliar la indagación.

La investigación de campo se utilizó por la necesidad de un levantamiento primario de datos del mercado objetivo seleccionado, para conocer con certeza sobre los canales de distribución usados en una etapa inicial y en la etapa propuesta; mientras que, la investigación descriptiva narra los hechos de las actividades y procesos investigados, de manera que se conocerá cuál es la situación actual de la distribución y comercialización de los productos y, de esa manera, dar una solución efectiva. La investigación bibliográfica, en cambio, se utilizó para tener una visión de análisis completa, en donde indagaciones realizadas sobre el tema, como fuente secundaria, complementaron la investigación desarrollada.

El presente trabajo, se basó en el método de la inducción, es decir, en el establecimiento de una premisa general basada en el conocimiento de los fenómenos particulares de un grupo de estudio (Dávila, 2006); también se utilizó el método deductivo, que sirvió para identificar las realidades que viven las personas, con respecto a los procesos de distribución y comercialización de los productos derivados de la caña de azúcar. El tercer método empleado es el Histórico que se aplicó para identificar patrones de producción, distribución y comercialización que se ha venido realizando, ya que esto ha sido un método de supervivencia aplicado desde los ancestros (Metodoss, 2019).



Se realizaron encuestas a los habitantes del cantón Echeandía, conformados por 12.114 personas, según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2019). Se realizó un muestreo aleatorio simple, mediante el uso de la fórmula para poblaciones finitas, la que se distribuyó estratégicamente. La muestra se obtuvo mediante la ecuación (1) basada en Estadística Teoría y Métodos, del autor Galindo (2006) con 5% de error y una probabilidad del 50% de éxito y 50% de fracaso, obteniéndose como resultado 372 personas a encuestar.

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Las entrevistas a profundidad se aplicaron a dos productores y dos clientes frecuentes, quienes manifestaron la forma y los procesos de producción, distribución y comercialización que se vienen practicando desde tiempos pasados hasta la actualidad.

# Resultados

**La encuesta se aplicó a 372 personas residentes del cantón Echeandía de la provincia Bolívar, la cual, se distribuyó en dos partes: los datos personales de los encuestados y las preguntas a ser realizadas a las mismas personas.**

Se determinó que el 74% de los encuestados consumen productos manufacturados a base de la caña de azúcar, mientras que el 26% no lo adquiere. El 87 % considera que los productores no son bien remunerados por los intermediarios / clientes finales, mientras que el 13% siente que es acorde el precio pagado con respecto al producto recibido.

En cuanto a la tecnificación, el 84% de los encuestados considera que se debe tecnificar la elaboración de los productos y, también, se considera que no existe un canal de comercialización apropiado para que los agricultores lleguen con sus productos al mercado local, regional y nacional. Finalmente, el 76% de personas indagadas discurre sobre la necesidad de la capacitación para mejorar desde la producción hasta la entrega del bien al cliente final.

La aplicación de las entrevistas a dos (2) productores y dos (2) clientes, evidenció de forma unánime que la producción, comercialización y distribución de los diferentes bienes procedentes de la caña de azúcar, se lo ejecuta de forma rutinaria, ya que se realiza sin ninguna técnica ni conocimiento académico que valide la actividad, lo cual, se refleja en la baja rentabilidad, sobre todo, cuando venden en menor cantidad, ya que en mayor cantidad es ligeramente más rentable.



Los productores exteriorizan que han presenciado reducción de sus utilidades en épocas invernales, ya que se hace complejo el proceso de distribución por la ubicación geográfica de las fábricas de producción; además, no existe un método adecuado para sacar los diferentes productos al mercado con normalidad. En este sentido, la cadena de distribución más utilizada es la siguiente:

**Fig. 2.** Canal de distribución



Fuente: Investigación de Mercados (2019)

Elaboración: Propia (2019)

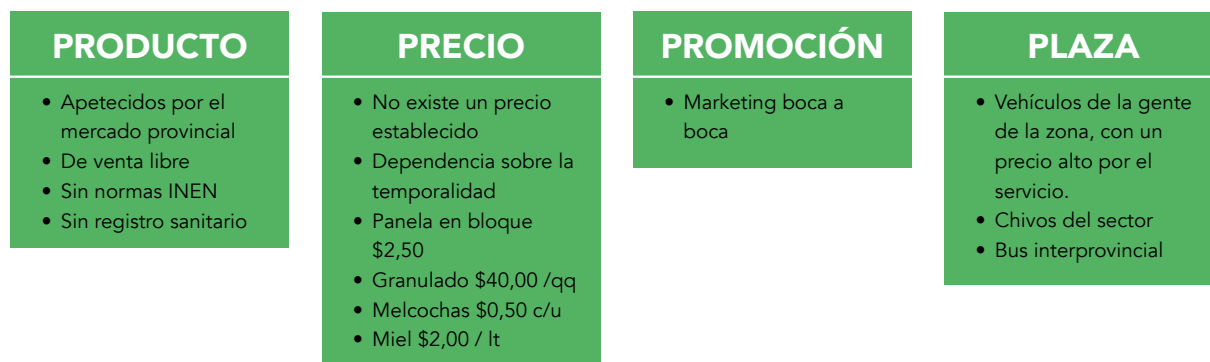
Los clientes muestran satisfacción con los productos derivados de la caña de azúcar ofertados en el mercado, ya que consideran que son más sanos para su salud e, inclusive, es mejor para sus hijos. Respecto al precio consideran que es más accesible y cuando comparan con otros sustitutos son igual de saludables. Los productores saben que no hay ninguna ordenanza municipal, lo cual, provoca que en ciertas temporadas sea más caro el producto y, en otras, sea más barato, pero, lo que sí se conoce es que todos los productos son muy demandados para consumirlos como beneficio final o como base de elaboración de otros.

# Discusión

En la discusión realizada se denota que el aprovechamiento de la materia prima que brinda el sector con la industrialización de los productos, se puede rediseñar la cadena de distribución de manera óptima, con el objetivo de mejorar la socio-economía de los agricultores y proveedores, también, integrando a otros actores como entidades financieras, que ayuden para el mejoramiento técnico de los equipos, muebles e inmuebles.

A través de las 4 P's del Marketing (Producto, Precio, Plaza, Promoción) o mediante el Mix de Marketing se realizó un diagnóstico que, según Kotler & Armstrong (2003), representan los cuatro pilares básicos de cualquier estudio integral de algún fenómeno, objeto de estudio, para así partir con el diseño o rediseño de una estrategia general de Marketing.

**Fig. 3.** Mix de Marketing



Fuente: Investigación de Mercados (2019)

Elaboración: Propia (2019)

Para complementar el análisis es imprescindible describir la situación mediante más variables que complementen la investigación como: ambientales, sociales, culturales, políticas, tecnológicas y económicas, tal como demuestra la Figura 3:

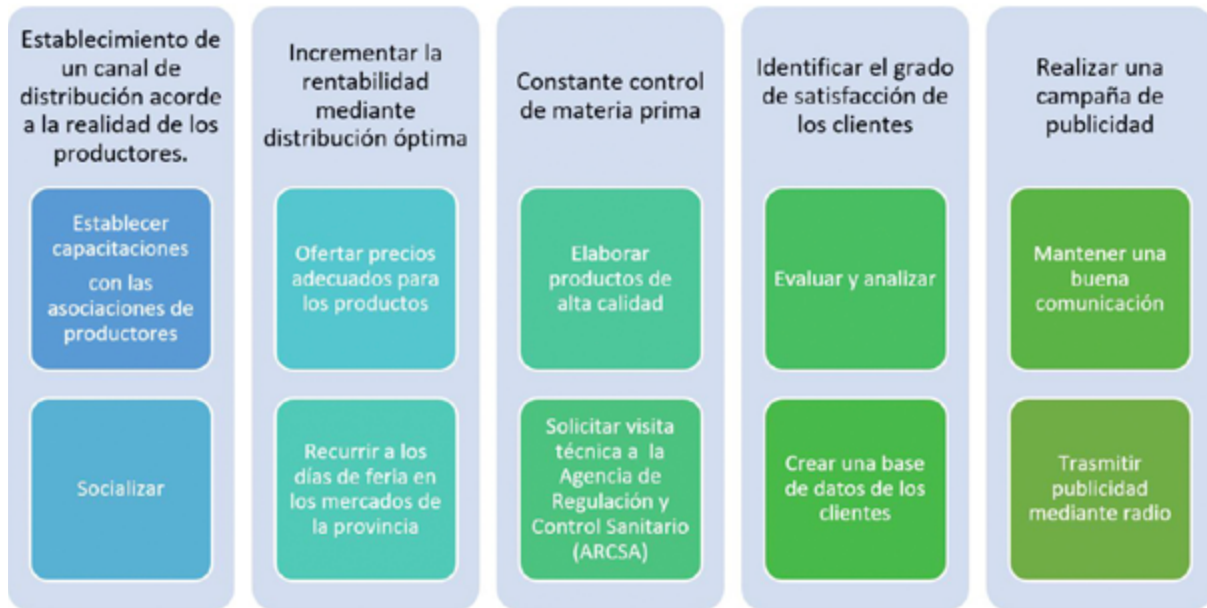
**Fig. 4.** Macro entorno



Fuente: Investigación de Mercados (2019)  
Elaboración: Propia (2019)

Visto las anteriores figuras (2 y 3) se plantea crear estrategias específicas para el sector que integre cada aspecto relativo al mejoramiento de la distribución y comercialización, con sus respectivas acciones a seguir, las cuales, permitan generar una nueva cadena de distribución y comercialización, como lo demuestra el siguiente esquema de la Figura 5:

**Fig. 5.** Estrategias



Elaboración: Propia (2019)

En consecuencia, para mejorar la socio-economía del sector después del trabajo de investigación, se propone crear un canal de distribución integrativo, el cual, contemple que los mismos productores entreguen directamente los productos al consumidor final y, de esta forma, evitar los intermediarios, quienes tienen una utilidad monetaria por su gestión; y, también, una cadena de forma asociativa con los pequeños productores.

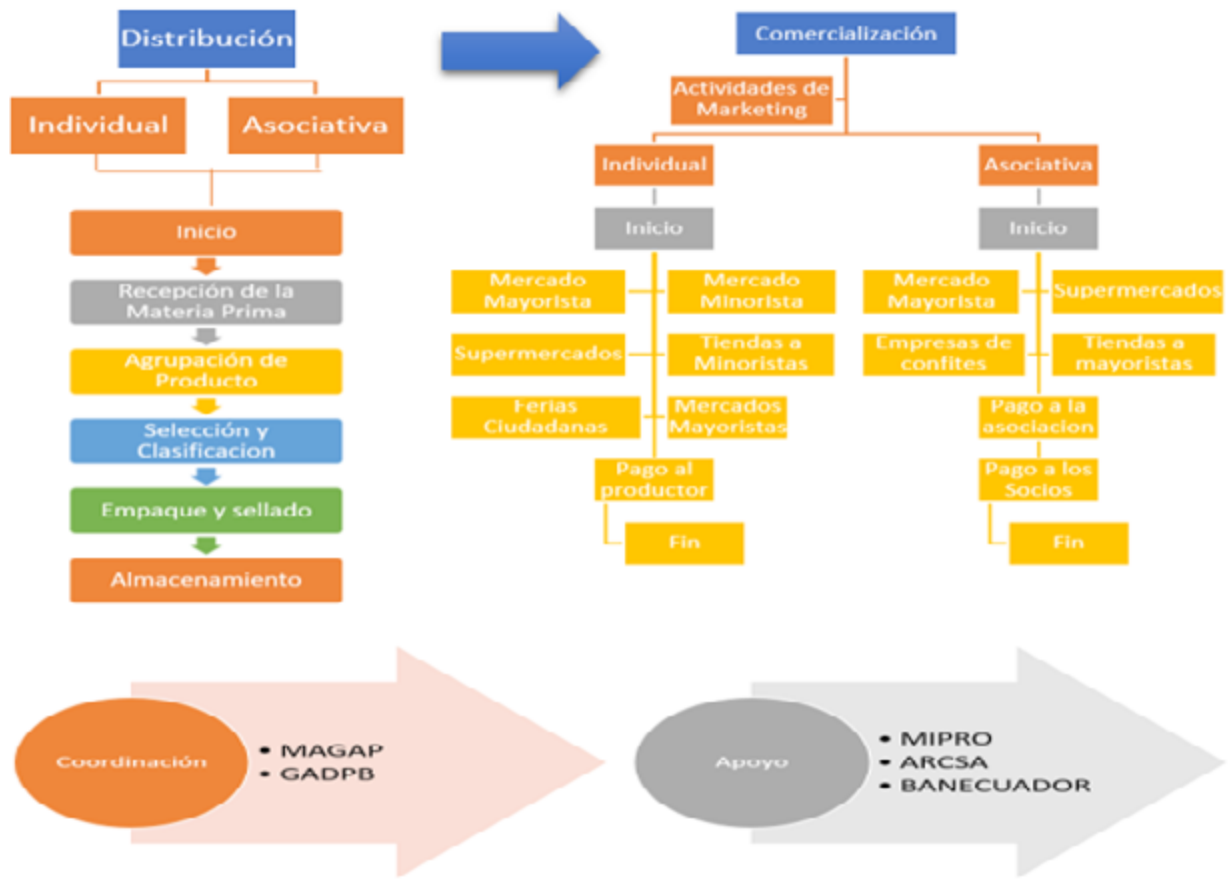


Fig. 6. Cadena de Valor Propuesta  
Elaboración: Propia (2019)

Además, es importante rediseñar el enfoque de los productos para llegar de mejor manera a los clientes, generando satisfacción y fidelización, para lo cual, se replantea el Mix de Marketing, como lo demuestra la Figura 7:

**Fig. 7.** Mix de Marketing Propuesto



Elaboración: Propia (2019)  
Fuente: Investigación de Mercados (2019)

Según Oddone & Padilla (2017), hay estrategias para la eficaz y eficiente distribución y comercialización; entre las más importantes para la atracción de los clientes están: las nuevas formas de producir (orgánica, asociativa - colaborativa, normas técnicas, entre otras); contactos eficientes entre los productores con gerentes de supermercados, un sello nacional para la preferencia de los productos ecuatorianos, creación de herramientas que permitan a los productores un mejor acceso al mercado, inserción en mercados alternos, escuelas de liderazgo gerencial, acceso a fuentes de financiamiento, fortalecimiento de las capacidades de los productores, *Buenas Prácticas de Manufactura*, entre otras.


## Conclusiones

**M**ediante la aplicación de estrategias y técnicas de distribución, promoción, producción y precio, se podrá abarcar más mercado y así mejorar el nivel socioeconómico de los agricultores de caña de azúcar y los manufactureros de los productos procesados. Asimismo, con la utilización de las diferentes estrategias se logrará tener una ventaja competitiva que ayude a lograr una diferenciación en los productos manufacturados en la zona de Echeandía, provincia de Bolívar.

Para ser competitivos en el mercado se hace necesario mejorar la cadena de comercialización, en la cual, se minimice a los intermediarios con el objetivo de que el mismo productor sea quien se quede con mayor rentabilidad en la venta de sus productos y al quedarse con mayor utilidad, reinvierta en mejorar los procesos y su entorno, generando así un ciclo socio económico que garantice el mejoramiento en la calidad de vida de los beneficiarios directos e indirectos, mediante la generación de empleo, acceso a la educación, acceso a los servicios básicos, dinamizando la economía e incentivando al ahorro.

Por otro lado, la radio, como medio de comunicación, es una forma de transmitir un mensaje de persuasión para la compra de los productos derivados de la caña de azúcar, provenientes del cantón Echeandía; por cuanto, el sector al que se dirige esta investigación dedica mayor tiempo a la escucha activa de noticias y promociones por dicha vía de información. También se hace imprescindible generar más estrategias que masifiquen el mensaje, para que pueda llegar a otros mercados tanto nacionales como internacionales.





Se hace necesario firmar convenios con el Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO) para obtener y ser partícipes de los programas de emprendimiento, mediante: la formalización, fortalecimiento empresarial y la articulación de mercados; dichos convenios permitirán ingresar a los proyectos de desarrollo y las incubadoras de nuevos negocios. También es importante que, a través del Instituto Ecuatoriano de Promoción de Exportaciones (PROECUADOR), se pueda, a mediano plazo, ingresar a mercados internacionales, previas inteligencias comerciales que realiza la institución con el fin de que el productor pueda innovar, normalizar y estandarizar los procesos productivos de la caña de azúcar.

Además, se debería aprovechar la tendencia de cuidado al medio ambiente y la salud humana para ofrecer un producto elaborado de manera artesanal que llegue a ser un plus a la hora de la decisión de compra, con el objetivo de cubrir más nichos de mercado mediante la satisfacción de necesidades latentes, condiciones personales, gubernamentales y tendencias de consumo que son potencializadas mediante la campaña *Primero lo nuestro*, desde el punto de vista interno; y, desde el punto de vista externo, cubrir a diversos mercados étnicos

## Bibliografía

- Alvarado, K. (01 de 01 de 2006). *Modelo de gestión para microempresas agrícolas con cultivos ecológicos*. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2474/1/CD-0180.pdf>
- Bag Environmental Engineering. (01 de 02 de 2018). *Calidad Ambiental*. Obtenido de [https://maecalidadambiental.files.wordpress.com/2018/02/eia\\_lt\\_echandia\\_calumaborrador-para-pps.pdf](https://maecalidadambiental.files.wordpress.com/2018/02/eia_lt_echandia_calumaborrador-para-pps.pdf)
- BID. (01 de 01 de 2018). *Fortalecimiento de la Cadena Productiva y Comercialización Textiles Artesanales*. Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo: <https://www.iadb.org/es/project/EC-T1065>
- Dávila, G. (2006). *El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales*. Laurus, vol. 12. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, 180-205.
- Departamento Nacional de Planeación . (2014). *Propuesta para Desarrollar un Modelo eficiente de Comercialización y Distribución de Productos*. Bogotá: Centro Regional de Estudios Regionales.
- Galindo, E. (2006). *Estadística Teoría y Métodos*. Quito: Pro Ciencia Editores.
- INEC. (02 de 04 de 2019). *Ecuador en Cifras*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Fasciculos\\_Censales/Fasc\\_Cantoniales/Bolivar/Fasciculo\\_Echeandia.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Fasciculos_Censales/Fasc_Cantoniales/Bolivar/Fasciculo_Echeandia.pdf)
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2003). *Fundamentos de Marketing*. California: Pearson Education.
- Limina, F. (2015). *Fortalecimiento de la producción y la cadena de comercialización de frutas y verduras en la provincia de San Luis*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Córdoba. Obtenido de <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/4846>
- Metodoss. (30 de 11 de 2019). Obtenido de Método Histórico: <https://metodoss.com/historico/>

- MIPRO. (16 de 12 de 2016). *Política Industrial de Ecuador*. Obtenido de Ministerio de Industrias y Productividad: <https://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/01/politicalIndustrialweb-16-dic-16-baja.pdf>
- Oddone, M., & Padilla , R. (2017). *Fortalecimiento de cadenas de valor rurales*. Santiago: Naciones Unidas.
- Oddone, M., & Padilla, F. (2016). *Manual para el fortalecimiento de cadenas de valor*. México: CEPAL.
- Oddone, M., & Padilla, R. (2017). *Fortalecimiento de cadenas de valor rurales*. Santiago: Naciones Unidas.
- SAGARPA. (2014). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. *Componente de Fortalecimiento a la cadena productiva*. México: Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura.
- Vargas, G. (22 de 05 de 2009). Obtenido de <https://es.slideshare.net/geovanav/canton-echeandia>
- Verdezoto, J., & Martínez, L. (01 de 01 de 2018). *Fortalecimiento de la cadena de comercialización de los productos derivados de la caña de azúcar en el cantón Echeandía en el periodo 2017- 2018*. Guaranda, Bolívar, Ecuador.

# 03

## **Políticas para promover la ciencia, tecnología e innovación en la era digital**

Policies to promote science, technology  
and innovation in The Digital Age

---

Fecha de recepción: 28/06/ 2019

Fecha de aprobación: 17/02/2020

# Resumen

Alan Fairlie<sup>1</sup>  
Jessica Portocarrero<sup>2</sup>

Las nuevas tecnologías se han convertido en un factor esencial para el desarrollo de los países, puesto que su uso conlleva a una serie de impactos positivos tanto a nivel económico y social. Lamentablemente, este sector se ha desarrollado a un ritmo muy lento dentro de la región andina, a consecuencia de falta de políticas públicas orientadas a desarrollar y adoptar nuevas tecnologías, por un lado; y, por el otro, existe una heterogeneidad en términos de políticas orientadas a tal fin. El documento tiene como objetivo establecer propuestas de políticas públicas orientadas a fomentar el uso de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en los países andinos, en aras de alcanzar un desarrollo sostenible e inclusivo en la región.

### Palabras clave:

Ciencia; Innovación, Lineamientos de Política; Políticas Públicas; Región Andina, Tecnología.

1

Pontificia Universidad  
Católica del Perú  
(afairli@pucc.edu.pe)

2

Universidad Católica  
del Perú  
(jessica.portocarrero@  
gmail.com)

1 NOTA: Este artículo fue elaborado a partir de documento base del “Marco Normativo para el Fomento de Políticas Públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación en la Región Andina”, elaborado por el parlamento andino Alan Fairlie.

# Abstract

New technologies have become an essential factor for the development of countries, since their use leads to a series of positive impacts both at an economic and social level. Unfortunately, this sector has developed at a very slow pace within the Andean region, because of a lack of public policies aimed at developing and adopting new technologies on the one hand; and on the other, there is a heterogeneity in terms of policies oriented to that end. The document aims to establish proposals for public policies aimed at promoting the use of STI in the Andean countries, in order to achieve sustainable and inclusive development in the region.

**Keywords:** Science; Innovation, Policy Guidelines; Public politics; Andean Region, Technology.



# Introducción

**N**os encontramos en medio de una nueva revolución tecnológica, impulsada por la Internet móvil y la computación en la nube, la analítica de grandes datos, la Internet de las cosas, entre otros, trayendo consigo una gran repercusión en los patrones de consumo, la forma de producir y comercializar los bienes y servicios, así como en las cualificaciones y perfiles de trabajo. Sin embargo, los países en desarrollo aún no aprovechan del todo estas tecnologías para lograr transformar sus estructuras productivas y reducir las brechas en materia de competitividad y diversificación económica. Por lo cual, es indispensable que los países de la región apliquen políticas que permitan fortalecer las capacidades en materia de ciencia y tecnología. Durante el presente documento se hace una recopilación de diversos autores sobre la importancia de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para las economías, así como la necesidad de aplicar políticas públicas que promuevan en uso de la CTI, como medio para alcanzar un crecimiento sostenible a largo plazo.

El estudio está enfocado en los países de la región andina, los que se caracterizan por tener un modelo económico basado en la explotación de recursos naturales, presentando, además, un bajo nivel de inserción en las cadenas globales de valor, lo que no les permite lograr un crecimiento económico sostenido.

Los países andinos se encuentran rezagados en términos de CTI y presentan grandes desafíos en este campo, como los veremos en el desarrollo de este artículo; los cuales, deben ser superados a fin de propiciar la transición de los Estados hacia economías basadas en el conocimiento, con mayor valor agregado en sus procesos que permita el despegue de sectores económicos claves para el desarrollo de sus economías; por ello, se propone una serie de lineamientos de política orientados al fomento de la CTI como una herramienta que permita el logro de los *Objetivos de Desarrollo Sostenible*.



# Desarrollo

## I. La era digital: principales portunidades y desafíos

La digitalización y el uso de las nuevas tecnologías se han convertido en un factor relevante para el desarrollo económico y social de América Latina, así como de la región andina; pues, abren oportunidades para la innovación en la prestación de servicios y en modelos de negocio, dando lugar a nuevos procesos de producción, además de aumentar los niveles de productividad; generando grandes oportunidades para alcanzar el desarrollo sostenible que los países necesitan.

De acuerdo con las estimaciones del Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), para el periodo comprendido entre el 2005 y 2014, la digitalización contribuyó con 208,7 mil millones de dólares al Producto Interno Bruto (PIB) de América Latina, lo que podría ser aún mayor debido a que los países de la región todavía no han desarrollado el gran potencial de sus entornos digitales; tal como se refleja en el Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital, de la CAF, en donde los países latinoamericanos apenas alcanzan un puntaje de 45.47, muy por debajo del promedio de los países de la OCDE (índice: 68.94); y, en el caso de la región andina, este índice se encuentra incluso por debajo del promedio de América Latina.

Por otro lado, entre las principales barreras que los países de la región tienen para acceder a las oportunidades y beneficios de la economía digital, están: el déficit en cuanto a inversión en materia de infraestructura, en especial, de telecomunicaciones, en donde la inversión per cápita acumulada de cinco años, representa apenas la mitad de lo que los países de la OCDE invierten en este sector, lo cual, ha conllevado a que el “46% de la población no tenga acceso a los servicios derivados de la conectividad, tales como telemedicina, teleducación, gobierno en línea, banca electrónica” (CAF, 2018).

En esa misma línea, diversos expertos sostienen que entre las principales limitantes para desarrollar un mercado digital en la región se encuentra “la ausencia de políticas públicas regionales, marcos regulatorios nacionales demasiado heterogéneos e infraestructuras digitales que no responden a la demanda de la economía digital” (CAF, 2017a), por lo cual, existe la necesidad de unificar los marcos regulatorios. Además, es imperiosa la necesidad de promover políticas públicas orientadas a impulsar el mayor acceso a la conectividad e interconexión en la región, que faciliten el desarrollo de las industrias digitales, la formación de capital humano altamente capacitado y una mayor inversión.



## II. Importancia de la ciencia, tecnología e innovación para alcanzar el desarrollo sostenible en el largo plazo



**D**e acuerdo a lo señalado por la CEPAL (2015), entre 2003 y 2014, el ritmo del crecimiento económico de los países de América Latina y El Caribe, entre ellos los andinos, fue superior al de las economías desarrolladas, como consecuencia del auge de los precios de las materias primas, lo cual, originó la reducción de la brecha de productividad, así como el aumento de las tasas de crecimiento, provocando una mejora de la inversión y la adopción de la tecnología; no obstante, esta mejoría se estancó como consecuencia de la falta de políticas industriales, así como el desarrollo de actividades con mayor base tecnológica.

Lamentablemente, a lo largo de las últimas décadas, la estructura productiva en la región andina se han basado en un modelo primario-exportador con poca generación de valor agregado, en lo que CAF, CEPAL y OCDE (2019), han identificado como “trampa de la productividad, debido a que la concentración de las exportaciones en sectores primarios, extractivos y con bajos niveles de sofisticación, crean una estructura exportadora que no genera encadenamientos con el resto de la economía doméstica” ( p. 10); por lo tanto, la competitividad se ve limitada a causa de los bajos niveles de adopción de tecnología.

En esa misma línea, Estevadeordal (2017), sostiene que vivimos en un punto de inflexión y de cambio estructural, en el cual, los países de la región deben posicionarse para aprovechar las ventajas del progreso tecnológico y, a la vez, adecuar sus políticas comerciales y la formación de sus recursos humanos a un contexto más desafiante.

Por lo tanto, es crucial impulsar el uso de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para el desarrollo de nuestra economía, especialmente, en el campo de la educación, ya que el uso de las nuevas tecnologías, tienden a facilitar el acceso universal a la educación, reducir las diferencias en el aprendizaje; además, mejorar la calidad y la pertinencia de los aprendizajes. En ese sentido, es fundamental explotar el potencial de las nuevas tecnologías, puesto que el acceso a los conocimientos se hace más sencillo para todos los niños y niñas, adolescentes y jóvenes; también, propicia el desarrollo de capacidades digitales por parte de los estudiantes, a fin de alcanzar las metas de *Educación 2030* y que nadie se quede atrás, como lo establece la UNESCO<sup>2</sup>. En ese sentido, la CTI y la educación se interrelacionan de forma positiva, brindado las herramientas necesarias para que los estudiantes se desarrollen en economías basadas en el conocimiento, además de impulsar el cierre de brechas de capital humano.

2 Unesco (2017) 2017 Qingdao Statement: strategies for leveraging ICT to achieve Education 2030

Por otro lado, autores como Motta (2016), resaltan la importancia de la CTI en el fomento de las cadenas de valor, destacando que estas se expandieron, producto de la aceleración del intercambio de información debido al uso de las tecnologías de información y comunicación, así como la mejora de los sistemas de transporte y logística. Es así que el uso de nuevas tecnologías permite generar el valor agregado dentro de los procesos de producción, a más de brindar mayor oportunidad para diversificar las exportaciones y generar nuevos puestos de empleos.

En ese sentido, el uso y el aprovechamiento de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) constituyen uno de los principales pilares del crecimiento sostenible a largo plazo. Por su parte, el BID (2016) sostiene que la CTI permite alcanzar niveles constantes de productividad; sin embargo, para lograrlo los países de la región deben promover una mayor diversificación productiva y sofisticación de sus competencias y procesos, a través de mayores niveles de cooperación en temas de innovación y tecnología, tarea que aún está pendiente en los países de la región andina.

Ante este contexto, se requiere avanzar en reformas estructurales para impulsar su crecimiento potencial de las economías. En ese sentido, tal como lo señala la OCDE (2014), el fortalecimiento de la innovación es clave, así como la acumulación de competencias en las nuevas tecnologías, en aras de alcanzar la sostenibilidad económica, social y ambiental. Por lo cual, resulta fundamental que la CTI se convierta en una prioridad nacional y regional en los países andinos, partiendo por establecer y actualizar las agendas de políticas en materia de CTI.

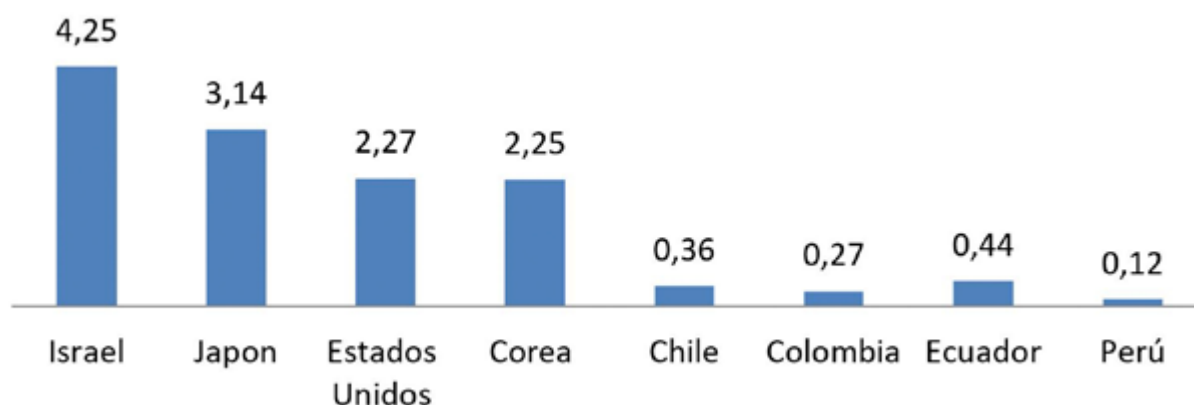
### III. Diagnóstico de la CTI en los países andinos

#### Gastos en investigación y desarrollo (I+D)

Uno de los principales indicadores a la hora de hablar sobre CTI es el gasto en I+D, e incluso es parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS 9, instando a los gobiernos a promover la industrialización y la innovación sostenible, mediante el rápido incremento del gasto en I+D.

En el caso de la región andinas se ha mostrado algunos avances en materia de inversión en I+D, pero, sus niveles continúan muy por debajo al de los países desarrollados, tal como se aprecia en el grafico N°1.

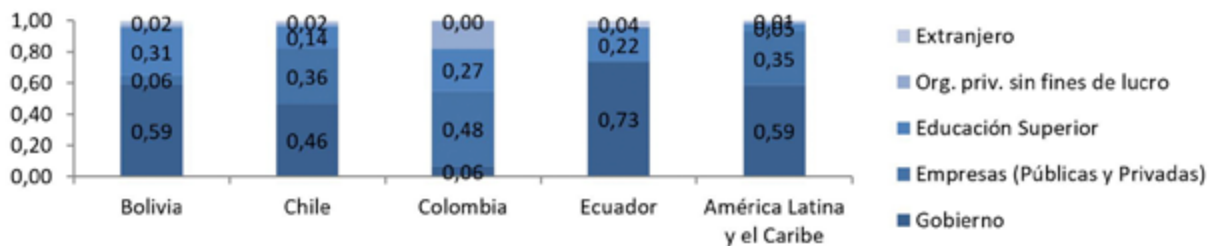
**Gráfico N° 1:** Gastos en investigación y desarrollo (I+D), 2016 (% del PBI).



## Financiamiento y ejecución del I+D

Por otro lado, según la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología - RICYT (2019a), en la región el gasto en I+D es financiado, principalmente, por el sector público, siendo el gobierno quien financia en promedio el 50% del total en casi todos los países; es así que el gobierno de Ecuador financia alrededor del 73% del gasto en I+D, contrario a Colombia en donde las empresas, tanto públicas como privadas, son quienes financian en mayor proporción (48%) el gasto en I+D.

**Gráfico N° 2:** estructura del gasto en I+D por sector de financiamiento, 2016



Fuente: RICYT (2019) / Elaboración: Propia (2019)

Por otra parte, el Gasto en I+D es ejecutado, principalmente, por el sector de educación superior. De acuerdo a la CAF (2017b), solo el 20% de las empresas latinoamericanas invierte en innovación, contrario a los países miembros de la OCDE, en donde alrededor del 60% de la inversión proviene de las empresas. Por lo tanto, el escaso involucramiento del sector empresarial con la ciencia, tecnología e innovación, es uno de los principales retos que la región debe de afrontar.

## Recursos humanos dedicados a I+D

Si se analiza la cantidad de personal dedicado a generar Investigación y Desarrollo (I+D), entre el 2011 y 2016, se puede apreciar que se ha incrementado en un 74, pasando de 25 mil investigadores en el 2011 a más de 43 mil investigadores en 2016 (RICYT, 2019b). Sin embargo, aún persiste la brecha de género, ya que aproximadamente el 36% de los investigadores son mujeres dentro de la región andina.

**Cuadro N°1:** Países Andinos: Número de investigadores por país entre 2011-2016

Investigadores por país	2011	2016	%
América Latina y El Caribe	443,780	519,376	17%
Colombia	8,011	13,001	62%
Chile	9,388	14,200	51%
Ecuador	4,027	11,410*	183%
Perú	1,128	3,374**	199%
Bolivia	2,507	1,618*	-35%

Fuente: RICYT (2019) / Elaboración: Propia (2019)

\* dato para 2014 / \*\* dato para 2015

A nivel internacional, los países de la región se encuentran en desventaja en cuanto al número de investigadores, es así que por cada mil integrantes de la Población Económicamente Activa (PEA) en los países andinos, solo hay en promedio 0.84 investigadores, mientras que el promedio de América Latina y El Caribe (ALC) es de 1.69. Por países, la cifra se distribuye de la siguiente manera: Bolivia (0.3), Colombia (0.5), Chile

(1.6), Ecuador (1.6), Perú (0.2). Cabe señalar que en este indicador estamos aún muy lejos de los países de la OCDE, con un promedio de 12.7 (RICYT, 2019c). Asimismo, en el 2016, el 35.1% de los investigadores andinos tenía grado de doctor, cifra que se ubica por debajo de otros países de la región, como es el caso de Uruguay en que este porcentaje es 60%, mientras que, en la OCDE, este porcentaje se ubica en 42.8%.

## Publicaciones científicas

Durante el último quinquenio el número de artículos publicados por los países andinos en revistas científicas, en la base SCOPUS, ha pasado de 17,768 en el 2012 a 28,303 en el 2016, lo que representa un crecimiento de 59% y una producción científica acumulada de 112,396 publicaciones.

Si bien Chile es el país que ha registrado mayor número de publicaciones para el periodo de referencia, con un total de 53,777 publicaciones, se destaca el crecimiento de Ecuador, que logró aumentar en 270% la cantidad de publicaciones en esta base de datos. No obstante, para el mismo periodo, los países de la región solo representaron el 18% del total de publicaciones en América Latina y El Caribe (RICYT, 2019d).

**Cuadro N° 2:** Número de producciones afiliadas por país, 2012 -2016

Países	2012	2013	2014	2015	2016	2012-2016
Estados Unidos	646,221	652,300	652,345	655,507	641,969	3,248,342
América Latina y El Caribe	112,090	118,043	126,626	128,619	136,423	621,801
Países andinos	17,768	19,346	22,396	24,583	28,303	112,396
Bolivia	252	283	310	322	330	1,497
Chile	8,907	9,321	11,000	11,573	12,976	53,777
Colombia	6,585	7,445	8,318	8,999	10,239	41,586
Ecuador	648	762	1,047	1,657	2,395	6,509
Perú	1,376	1,535	1,721	2,032	2,363	9,027

Fuente: RICYT (2019) / Elaboración: Propia (2019)

## Patentes

El número de patentes solicitadas por residentes y no residentes, en las oficinas nacionales de los países andinos entre 2007 y 2016, se redujo en 21%<sup>3</sup>, provocado por la caída en Ecuador (-40%), Chile (-24%) y Perú (-14%). Solo Colombia incrementó en 8% en número de las patentes solicitadas. De otro lado en el 2016, de 6,273 solicitadas solo fueron otorgadas 3,394, es decir, el 54% del total (RICYT, 2019e).

**Cuadro N° 3:** Países Andinos: Número de patentes solicitadas de acuerdo a tipo de residencia, 2016

Solicitudes de Patentes	Chile	Colombia	Ecuador	Perú
De residentes	13%	25%	10%	6%
de no residentes	87%	75%	90%	94%

Fuente: RICYT (2019) / Elaboración: Propia (2019)

En la región, las patentes solicitadas por los residentes representan un porcentaje muy pequeño, siendo que para el periodo 2007-2016 este número se ubica entre el 7% y 15% del total de patentes solicitadas<sup>4</sup>; contrario a lo que sucede en países desarrollados, como los Estados Unidos en donde esta proporción es más del 50% (RICYT, 2019f).

3 Nota: El cálculo toma los datos de RICYT (2019) y se considera a los siguientes países: Chile, Colombia, Ecuador y Perú, puesto que, no hay datos disponibles para Bolivia.

4 El porcentaje de patentes solicitadas por los residentes de cada uno de los países andinos fue calculado en base a los datos de RICYT (2019 e), véase [http://app.ricyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=CPAT-SOL&start\\_year=2008&end\\_year=2017](http://app.ricyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=CPAT-SOL&start_year=2008&end_year=2017)



## IV. Importancia de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Sostenible

**E**n el contexto en el que nos encontramos, una adecuada política de CTI en los países andinos, permitirá contar con personas cada vez más capacitadas, procesos de producción más sofisticados, pues, la inserción su inserción en el mercado global depende en gran parte de las capacidades científicas y tecnológicas y su habilidad para adoptar nuevos métodos de producción.

Si bien los países de la región andina cuentan con políticas, planes y programas de CTI, alineados a las prioridades nacionales, algunos de estos se encuentran más avanzados que otros, tal como pudimos ver en el capítulo anterior, donde se pudo observar que nos encontramos rezagados en comparación con las economías desarrolladas e, incluso, con algunos países de América Latina, como consecuencia de la débil relación entre ciencia, tecnología e innovación y las políticas. Asimismo, no hay avances significativos en la evaluación de políticas de CTI y su impacto, además de que los sistemas nacionales de innovación están poco integrados, tal como los señala CEPAL (2010).

Las políticas de CTI en la región, históricamente han estado enfocadas en políticas científicas y en la oferta de becas para la formación e investigación de la comunidad científica; primero, en el extranjero y, luego, a nivel nacional, aunque no se ha visto a la ciencia como una fuente de contribución a la economía, lo que quiere decir que existe una fragmentación entre las políticas de ciencia y tecnología.

En ese sentido, las políticas públicas deben estar orientadas a promover la transformación productiva y del desarrollo sostenible e impulsar la cooperación entre los agentes y la institucionalidad, así como instrumentos basados tanto en la oferta como en la demanda de CTI. En la siguiente sección se hace un balance de las políticas públicas en materia de CTI que los países andinos. Dadas sus características, deben de impulsar en aras de alcanzar el desarrollo sostenible y consolidar los ecosistemas de innovación y producción en la región.

## V. Propuestas de lineamientos de políticas de CTI

Para lograr que las CTI contribuyan en el crecimiento a largo plazo de las economías, elevando los niveles de competitividad de los países y, al mismo tiempo, estén al servicio de la sociedad y favorezcan en la equidad social, se requieren cambios estructurales donde las políticas estén articuladas entre ellas.

- A Impulsar la generación de fuentes de recursos financieros destinados a actividades de CTI.** Es necesario que los países de la región andina destinen mayores recursos en materia de I+D como porcentaje del PBI. Asimismo, se debe de promover mayores niveles de inversión en CTI, a través de una política de atracción de inversión extranjera hacia actividades intensivas en tecnología; además, establecer beneficios tributarios a fin de promover la inversión privada en investigación y desarrollo.
- B Formación de recursos humanos altamente capacitado.** Se debe de partir por el fortalecimiento del sistema educativo dentro de los países andinos, con el objetivo de promover el desarrollo de capacidades y habilidades de la población estudiantil en el ámbito de la CTI. Asimismo, es necesario impulsar la movilidad académica de investigadores a nivel de la región y fuera de ella, con el objetivo de promover el intercambio de buenas prácticas en el diseño de políticas de CTI. Además, resulta indispensable contar con becas doctorales y promover el libre acceso a bibliografía especializada. Asimismo, es necesario acortar las brechas de género a través de una mayor participación de las mujeres en actividades más sofisticadas y con base tecnológica. Finalmente, establecer una estrategia de repatriación de capital humano, brindándoles las mejores condiciones, trabajos adecuadamente remunerados.

- C Establecer, mecanismos, programas y servicios de apoyo para el fomento de la CTI.** Resulta indispensable propiciar una mayor articulación entre los actores vinculados a la CTI (sector público, privado, academia y sociedad civil), identificando su demanda en materia de ciencia y tecnología e impulsando la adopción de tecnologías, así como la transferencia de conocimiento de acuerdo a cada una de sus necesidades; por lo tanto, resulta necesario el establecimiento de programas sectoriales en materia de CTI. Por otro lado, dado el escaso involucramiento entre la academia y el sector privado, es necesario establecer mecanismos de interacción a fin de promover una mayor investigación y absorción de nuevas tecnologías dentro de las empresas; además, establecer alianzas estratégicas con el establecimiento de laboratorios y centros de investigación.
- D Proveer una adecuada infraestructura física e institucional.** Es necesario que los países andinos establezcan un plan de mantenimiento y renovación de la infraestructura y equipos robustos en materia de CTI. Asimismo, se debe promover la interconexión en red de investigadores y académicos, con sus pares a nivel de la región e internacionalmente, a través de la creación de una plataforma y Red de Investigadores Andinos, así como el establecimiento de laboratorios y centros de investigación multidisciplinarios en la región andina.
- E Eliminar las barreras legales e institucionales existentes para promover mayores niveles de investigación científica.** La región andina presenta bajos niveles de registro de patentes, en especial, las nacionales. Para revertir esta situación es necesario establecer una normativa que facilite el patentamiento y la transferencia tecnológica, además de simplificar los procedimientos de registro; asimismo, se debe de fomentar el respeto a la propiedad intelectual. Por otro lado, es importante establecer visados y regímenes laborales especiales para los investigadores extranjeros.

- F Establecer la carrera del investigador científico.** Para evitar la salida de capital humano hacia el exterior, resulta indispensable promover la carrera del investigador, a través del establecimiento de concursos y convocatorias nacionales, además de instaurar categorías o niveles de incorporación a la carrera del investigador que estén en función a: grado académico, años de experiencia, número de artículos científicos publicados en revistas indexadas y el impacto de sus publicaciones.
- G Promover la investigación e innovación en las empresas como medio para aumentar los niveles de competitividad y productividad.** En la región son pocas las empresas que invierten en I+D, por lo cual, se deben establecer lineamientos de políticas orientados a fomentar el desarrollo y la transferencia de innovaciones tecnológicas dentro de las empresas, en especial, en las PYMES, a fin de establecer procesos productivos sofisticados y promover la internacionalización de las PYMES. En esa misma línea, es necesario fomentar la creación y el financiamiento de emprendimientos con base tecnológica y establecer programas de apoyo, así como políticas orientadas a la formación de cadenas productivas de valor, la creación de clústeres productivos y el desarrollo de parques tecnológicos. Por otro lado, se debe de promover el uso de compras públicas para estimular la demanda de productos innovadores e inducir al sector productivo y empresarial a invertir en investigación y desarrollo.
- H Promover y facilitar la inclusión social mediante el uso de la ciencia, tecnología e innovación.** Impulsar la creación de programas orientados atender a los sectores más desprotegidos mediante el uso de la ciencia, tecnología e innovación para la producción de bienes y servicios que estén alineados a las necesidades de dicho sector. Además, se debe facilitar el acceso al uso de las tecnologías a la población de los sectores más vulnerables, zonas marginales y áreas rurales, con el fin de disminuir las brechas de acceso a la información y el conocimiento.

- I Fomentar la investigación en áreas estratégicas.** Identificar sectores estratégicos en los países andinos, en donde a través del uso y adopción de mecánicas de CTI se alcance su desarrollo potencial, contribuyendo así al crecimiento económico y el desarrollo social de la región. En ese sentido, es necesario identificar las tecnologías que son necesarias y prioritarias para las áreas estratégicas de nuestro país, lo que permitirá generar y establecer ventajas competitivas.
- J Promoción y difusión de la CTI en la sociedad en su conjunto.** A fin de que la sociedad pueda adaptar e incorporar estos nuevos conocimientos en sus actividades, es necesario dar a conocer el impacto del uso de la CTI en el desarrollo económico y social de los países; en ese sentido, es necesario fomentar su popularización.
- K Institucionalidad de las CTI.** En necesario que los estados cuenten con un organismo con rango ministerial que se encargue del diseño, implementación y monitoreo de políticas de CTI, además de ser el responsable de la articulación con otros sectores del Estado responsables de aspectos vinculados, tales como: educación, comercio, política industrial y propiedad intelectual, con el fin de incrementar la capacidad de respuesta a problemas productivos y sociales.

## VI. Conclusiones

Como se ha visto a lo largo del presente documento, el contexto de la CTI en los países de la región andina es poco alentador: aún persisten bajos niveles de gasto en I+D, la falta de una adecuada infraestructura, así como capital humano altamente capacitado que pueda hacer frente a los cambios producto de la Cuarta Revolución Industrial.

Por otro lado, en los últimos años, los países de la región han venido incorporando débilmente la relación entre ciencia, tecnología e innovación y la interacción entre los agentes en sus políticas, sin lograr avances significativos en cuanto a la evaluación de las políticas de CTI; a esto se suma que los sistemas nacionales de innovación se encuentran poco integrados. Ante este contexto, los países de la región deben aplicar políticas que permitan el fomento y la construcción de capacidades en ciencia y tecnología coherentes con las demandas de los nuevos mercados emergentes.

En ese sentido, es necesario fortalecer la integración y la cooperación en materia de ciencia, tecnología e innovación de los países andinos, a través de políticas públicas que faciliten la transferencia del conocimiento, formación y capacitación de talento humano, la adopción de procesos productivos más sofisticados con la finalidad de buscar mayores niveles de desarrollo económico y generar productos con mayor valor agregado que permitan transitar de un modelo primario-exportador, hacia uno basado en el conocimiento y la transferencia tecnología.

Urge impulsar mayores niveles de inversión en CTI en los países andinos, que permitan implementar estrategias nacionales y regionales para su fomento, así como una masa crítica de científicos e infraestructura física e institucional en los países de la región. También es necesario, fomentar la innovación empresarial a través de la vinculación entre la empresa, las universidades y el Estado, en aras de crear producción tecnológica que permita a las empresas mejorar su productividad. Asimismo, se debe promover el enfoque de innovación social o inclusiva, que permita abordar las necesidades de la población, especialmente, de los grupos más vulnerables, con el fin de disminuir los niveles de pobreza, por lo cual, se debe de entender a la CTI como un elemento interdisciplinario.

## BIBLIOGRAFÍA

- BID (2016). *The New Imperative of Innovation Policy Perspectives for Latin America and the Caribbean*. Washington, D.C.
- CAF, CEPAL y OCDE (2019) *Perspectivas económicas de América Latina 2019: Desarrollo en Transición*
- CEPAL (2010). *Ciencia y tecnología en el Arco del Pacífico Latinoamericano: espacios para innovar y competir*. Santiago de Chile.
- CEPAL (2012), *Structural Change for Equality: An Integrated Approach to Development*. Comisión Económica para América Latina, Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- CEPAL (2015) *La Unión Europea y América Latina y El Caribe ante la nueva coyuntura económica y social. Comisión Económica para América Latina, Naciones Unidas*. Santiago de Chile.
- CEPAL, CAF, OCDE (2019). *Perspectivas económicas de América Latina 2019: Desarrollo en Transición*.
- Estevadeordal, A (2017). *Estar Preparados. Robot lución: el futuro del trabajo en la integración 4.0 en América*, BID- INTAL, N°42 (ISSN: 1995-9524). Pg. 10-11.
- Motta, Marialisa (2016) *Inserción en las Cadenas de Valor Internacional*. Presentación en la IV Edición del Foro Industrial 2016. Sociedad Nacional de Industrias SNI, Lima, Perú.
- Unesco (2017) *2017 Qingdao Statement: strategies for leveraging ICT to achieve Education 2030*

## RECURSOS ELECTRÓNICOS:

- CAF (2019) *Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y El Caribe*. Recuperado 13 de junio del 2019, del sitio web: [https://www.caf.com/app\\_tic/#es/home](https://www.caf.com/app_tic/#es/home)
- CAF (2018) *Cómo conectar digitalmente a la otra mitad de América Latina*. Recuperado 05 de junio del 2019, del sitio web: <https://www.caf.com/es/>



actualidad/noticias/2018/04/vamos-todos-a-conectar-digitalmente-a-la-otra-mitad-de-america-latina/

CAF (2017a) *Los beneficios sociales y económicos de un mercado digital latinoamericano*. Recuperado 05 de junio del 2019, del sitio web:

CAF (2017b) *Generación de capacidades de gestión de la innovación: Desarrollo de la estrategia de I+D+I para Colombia*. Recuperado 05 de junio del 2019, del sitio web: <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2018/12/los-beneficios-sociales-y-economicos-de-un-mercado-digital-latinoamericano/>

Instituto de estadísticas de la Unesco (2019). *Gross domestic expenditure on R&D as a percentage of GDP*. Recuperado 05 de junio del 2019, del sitio web

[http://data.uis.unesco.org/Index.aspx?DataSetCode=SCN\\_DS&lang=en#](http://data.uis.unesco.org/Index.aspx?DataSetCode=SCN_DS&lang=en#)

RICYT (2019 a). *Gasto en I+D por sector de financiamiento*. Recuperado 13 de junio del 2019, del sitio web: [http://app.rieyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=GASIDSFPER&start\\_year=2008&end\\_year=2017](http://app.rieyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=GASIDSFPER&start_year=2008&end_year=2017)

RICYT (2019b). *Investigadores por sector de empleo*. Recuperado 13 de junio del 2019, del sitio web: [http://app.rieyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=INVESTPFSEPER &start\\_year=2008&end\\_year=2017](http://app.rieyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=INVESTPFSEPER &start_year=2008&end_year=2017)

RICYT (2019c), *Investigadores cada 1000 de la PEA*. Recuperado 13 de junio del 2019, del sitio web: [http://app.rieyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=CINVPEA&start\\_year=2008&end\\_year=2017](http://app.rieyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=CINVPEA&start_year=2008&end_year=2017)

RICYT (2019d), *Publicaciones en SCOPUS*. Recuperado 13 de junio del 2019, del sitio web [http://app.rieyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=CSCOPUS&start\\_year=2008&end\\_year=2017](http://app.rieyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=CSCOPUS&start_year=2008&end_year=2017)

RICYT (2019e), *Solicitudes de Patentes*. Recuperado 13 de junio del 2019, del sitio web: [http://app.rieyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=CPATSOL&start\\_year=2008&end\\_year=2017](http://app.rieyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=CPATSOL&start_year=2008&end_year=2017)

RICYT (2019f), *Patentes otorgadas*. Recuperado 13 de junio del 2019, del sitio web: [http://app.rieyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=CPATOTOR&start\\_year=2008&end\\_year=2017](http://app.rieyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=CPATOTOR&start_year=2008&end_year=2017)

# 04

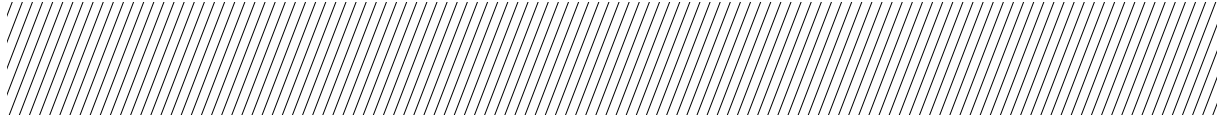
## **Herramienta metodológica de la Gestión de Riesgo Operativo en pos de la optimización del control interno para instituciones bancarias ecuatorianas**

---

Fecha de recepción: 21/11/2019

Fecha de aprobación: 18/02/2020

# Resumen



Ximena Abril Fajardo <sup>1</sup>

**E**l artículo propuso un análisis de los riesgos, de carácter interno o externo, que se pueden dar en el campo operativo de las entidades bancarias; por ello, se necesita estar preparados para que el impacto de dicho riesgo no sea tan devastador con pérdidas económicas y daños en su imagen institucional. Por lo tanto, es prioritario identificar, oportunamente, eventos no deseados que se pueden generar por errores operativos de las personas, fallas en los sistemas tecnológicos o en la infraestructura que pueden repercutir en un incremento de accidentes de trabajo y procesos no definidos o engorrosos que retrasan el flujo de las operaciones, creando costos y gastos innecesarios. Se concluyó que fue necesaria la creación de una unidad de gestión de integrales, a base de una metodología que podría prever los riesgos a futuro y tomar medidas a fin de evitar riesgos previsibles y no previsibles.

<sup>1</sup>  
Universidad del Azuay  
(xabril@uazuay.edu.ec)

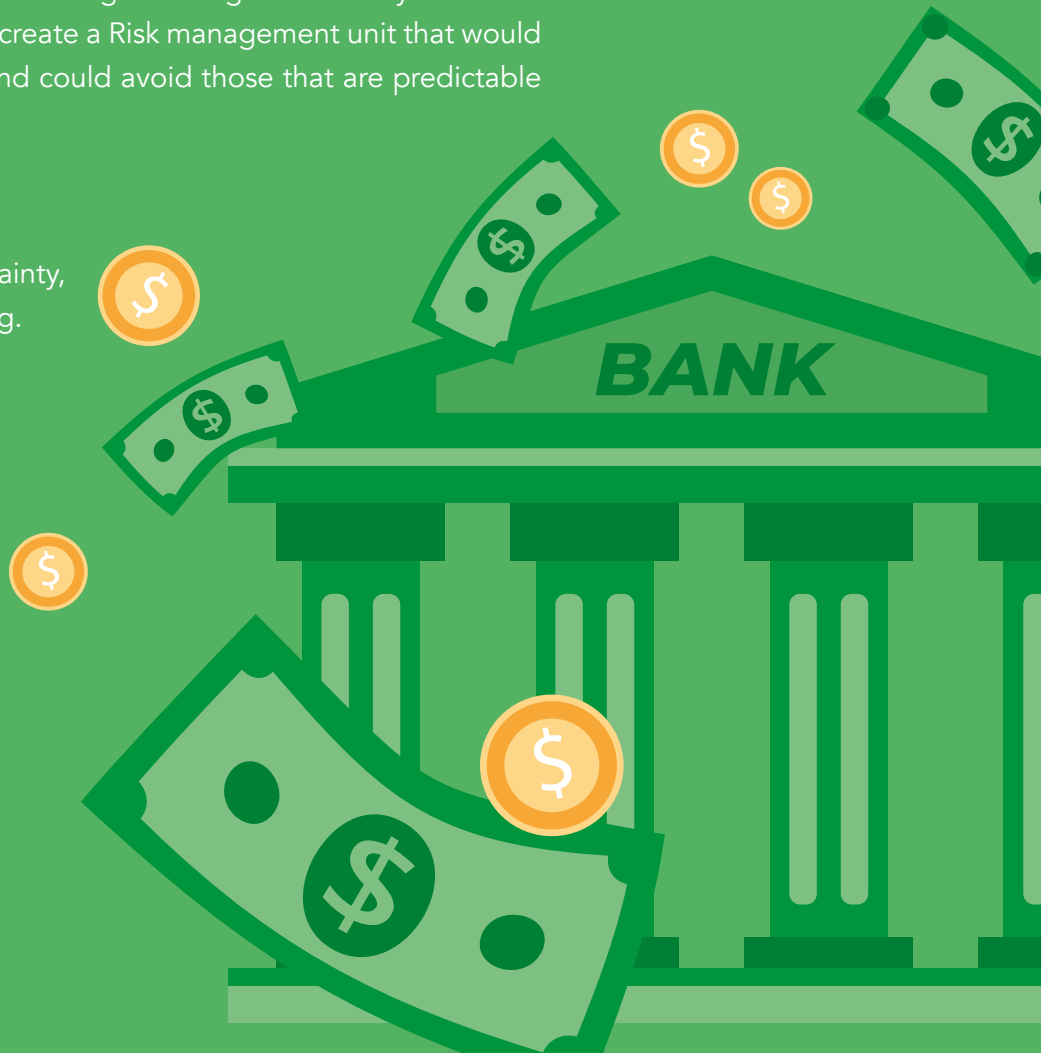
**Palabras clave:**

impacto, incertidumbre, mitigar, probabilidad, scoring

# Abstract

This article proposes an analysis of the risks that can be an impact in the operative field of banking institutions. These risks may be internal or external which is why financial institutions need to be prepared so that the impact on that banking system will not be devastating causing economical loss and damage on the institutional image. Therefore, priorities should be identified to prevent unwanted events that can generate operative errors, technological system and infrastructure damages, which can have repercussions on occupational accidents and undefined processes. These would delay operational processes generating unnecessary costs and expenses. It is necessary to create a Risk management unit that would anticipate the future risks and could avoid those that are predictable and non-predictable.

**Key Words:** impact, uncertainty, mitigate, probability, scoring.



# Introducción

**E**n todo negocio o empresa existen riesgos como: riesgo de crédito, riesgo de liquidez, riesgo operativo, riesgo legal, riesgo de mercado y tipo de cambio; y, riesgo de reputación. Etimológicamente, 'riesgo' viene del italiano *Risicare* que significa: desafiar, retar, enfrentar, atreverse.

En finanzas, el concepto de riesgo está relacionado con la posibilidad de que ocurra un evento que se traduzca en pérdidas para los participantes en los mercados financieros, como pueden ser: inversionistas, deudores o entidades financieras. El riesgo es producto de la incertidumbre que existe sobre el valor de los activos financieros, ante movimientos adversos de los factores que determinan su precio; a mayor incertidumbre, mayor riesgo (Mejía, 2006, p.).

El presente artículo trata de manera concreta sobre el riesgo operativo para entidades del sector bancario; de manera breve, se dará el concepto de cada uno de los tipos de riesgo, poniendo mayor énfasis en el riesgo operativo que es materia de estudio.

Se entiende como 'riesgo operativo' los errores humanos, falta de capacitación, fallas en los sistemas tecnológicos, deficiencias en infraestructura, eventos internos y externos imprevistos, renunciadas de personal, deficiente administración; lo que puede dar como consecuencia pérdidas económicas, de tiempo, de clientes, de procesos, de trámites engorrosos y costosos. Es decir, el riesgo operativo impide ser competitivos y ágiles en las actividades a las que se dedica la empresa.

La gestión del 'riesgo operacional', en cambio, permite identificar y prevenir los errores o fallas anotadas y establecer planes de acción, así como estrategias que permitan crear una ventaja competitiva y procesos de mejora continua dentro de las empresas.

Según este contexto se desprende, de manera clara, la importancia de desarrollar una herramienta a fin de evitar los riesgos operativos. La presente investigación está encaminada a crear una herramienta que permite monitorear, evitar y eliminar que los riesgos mencionados destruyan o permitan que desaparezca una empresa que aparentemente funcionaba con normalidad, a través de una matriz en la que se determinará probabilidad e impacto, obteniendo resultados que permitirá tomar decisiones y elaborar una propuesta para la administración del riesgo operativo en el corto plazo. La herramienta permitirá el control de actividades, funciones, procesos, desarrollo de estrategias con el fin de evitar el fracaso o la quiebra de la empresa, considerando que no todas están en capacidad de afrontar las pérdidas ocasionadas por diferentes factores que, como se analizó, vio, pueden ser internos o externos.

Por tal motivo, se pone a consideración una herramienta, que ayudará a intervenir, de manera eficiente y eficaz, en procesos que permitirán: identificar, medir, controlar, mitigar y monitorear diferentes procedimientos para evitar errores de actividades dentro de las entidades del sector bancario. Se espera que este trabajo sirva de guía para empresas, instituciones y estudiantes en general, ya que responde, simultáneamente, a la Resolución de la Junta Bancaria No. JB-2004-631.

# Metodología

**La investigación partió con un diagnóstico empírico en las diferentes entidades bancarias, a través de la necesidad de realizar observaciones, mediciones, entrevistas, encuestas a usuarios en cuanto a la atención recibida en sus trámites, así como en las soluciones dadas por la institución.**

Con los datos obtenidos se verificaron falencias en el proceso operativo de algunas instituciones bancarias, frente a otras similares, las cuales, deberán ser superadas a través de una estrategia operativa. La herramienta está trabajada a base del método histórico y lógico, pues, permitirá conocer la esencia, necesidad y regularidad de los objetos de estudio e investigación.

El análisis de los riesgos operativos que desafían las empresas es muy diverso, tanto como su cantidad y tipología. Esta temática ha sido aplicada en mayor medida en el sector financiero, en investigaciones en distintos países incluyendo Ecuador (Rodríguez, Piñeiro, & De Llano, 2013; Peña, 2015; Soto, Stagg, & Valente, 2009; Estrada, Andrade, & Espín, 2018). También, existen estudios con enfoque integral que se apoyan en la norma ISO 31000 (Casares & Lizarzaburu, 2016), por lo que, atendiendo a lo anteriormente señalado, se puede afirmar que es un tema aún no agotado que puede ser perfectamente investigado y ajustado a las particularidades de las entidades de diferentes objetos sociales.

El término 'riesgo' puede tener diferentes significados dependiendo de las perspectivas de quienes lo definen. Por ejemplo, las ciencias naturales y sociales emiten conceptos de riesgo de manera que estos reflejen sus diferentes puntos de vista. Es así como Echemendía (2015) afirma que el riesgo puede ser definido como el producto de la probabilidad y la utilidad de algún evento futuro.

Esta conceptualización coincide aproximadamente con la definición anterior y más detallada de la Royal Society en el año 1983, que define el riesgo como aquella probabilidad de que suceda un evento adverso en particular durante un período de tiempo determinado o resulte de un desafío en particular, todo ello en combinación con la magnitud o impacto derivado de dicho evento (Martínez J., 2018). Otro criterio destacado es expresado por Henao (2016) quien define el riesgo en términos generales, indicando que este existe siempre que sea posible más de un resultado.

En otras palabras, el riesgo es una probabilidad o amenaza de daño, lesión, pérdida o cualquier otra ocurrencia negativa causada por eventos vulnerables de carácter externo o interno con una elevado, medio o bajo impacto, el cual, puede ser prevenido mediante una o varias acciones preventivas (Restrepo, 2016). También se considera al riesgo como un evento incierto o conjunto de eventos que, de ocurrir, tendrán un efecto en el logro de los objetivos. Por lo tanto, un riesgo se mide mediante una combinación de la probabilidad de que ocurra una amenaza u oportunidad percibida y la magnitud de su impacto en los objetivos. En definitiva, lo que todas las definiciones de riesgo tienen en común implícitamente, es el acuerdo de que este se encuentra compuesto por dos características básicas:

**Incertidumbre:** un evento puede o no suceder.






**Pérdida:** un evento tiene impactos o pérdidas no deseadas.

Es así como se puede afirmar que el riesgo no es más que una preocupación actual o futura que, de manifestarse, tiene una probabilidad (incertidumbre) de diferente grado de significancia (impacto) de afectar negativamente (pérdida) el éxito de los hitos principales.



Así mismo se extrae información de las resoluciones (No. JB-2014-3066 de 2 de septiembre del 2014), sobre la *Responsabilidad y la Administración del Riesgo Operativo*, conjuntamente con el análisis de la colorimetría en la valoración realizada tanto en la probabilidad como en el impacto. El impacto se refiere a las consecuencias que se puede presentar en la entidad al ocurrir un evento imprevisto, en cuanto a la intensidad o severidad del daño que provocó una actividad.

**Tabla 2:** Probabilidad e impacto

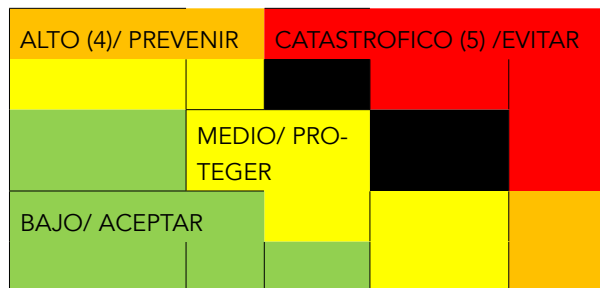
NIVEL	PROBABILIDAD	IMPACTO	ESTRATEGIA GESTIÓN RIESGO	COLOR
5	Casi cierto	Catastrófico	EVITAR	
4	Factible	Alto	PREVENIR	
3	Viable	Medio	PROTEGER	
2	Poco viable	Bajo	ACEPTAR	
1	Muy poco viable	Insignificante	ACEPTAR	

Fuente: Superintendencia de Bancos (2014)  
Elaborado: Abril (2019)

Esta matriz permitirá identificar los riesgos con diferente calificación desde: Muy poco viable hasta Casi cierto; y, con impactos desde: Insignificante hasta Catastrófico. El perfil del riesgo implica cómo la entidad bancaria responde ante los riesgos, luego de la identificación de la probabilidad e impacto de los riesgos.

**Tabla 3.** Perfil Del Riesgo

PROBABILIDAD	5 Casi cierto
	4 Factible
	3 Viable
	2 Poco Viable
	1 Muy poco Viable



Insignificante	Bajo	Medio	Alto	Catas-trófico
IMPACTO				

Fuente: Superintendencia de Bancos (2014)

Elaborado: Abril (2019)

Luego de este análisis se proponen estrategias de gestión de riesgos encaminadas al mejoramiento operativo del riesgo; las principales son cuatro:

1

**Aceptar el riesgo.** - Comprenderá el marco conceptual, herramientas y metodologías consistentes que pueden generar aversión al riesgo. Observar y acatar las políticas dictadas por autoridades competentes y supervisar constantemente los movimientos inherentes de cada departamento realizados y, de esta manera, prevenir cualquier tipo de anomalía (Inciso incluido con resolución No. JB-2014-3066 de 2 de septiembre del 2014).

Por todo lo descrito, es de vital importancia establecer una gestión del riesgo operacional que permita identificar, evaluar, medir y establecer respuestas oportunas, evitando en lo posible, que se genere impacto negativo de la investigación realizada, en concordancia con (Peña, 2018), que recalca que el establecer límites tolerables en cuanto a los riesgos operacionales y su respectivo monitoreo y control, ayuda a tomar medidas adecuadas y oportunas a los administradores de la alta dirección, las que tiene repercusiones directas en la operación de la entidad y, por ende, su continuidad en el mercado.

Dentro de este inciso es necesario identificar *Riesgos estratégicos en las organizaciones*; este tema es de suma importancia para contar con una política de aceptación de riesgos y crear una cultura de gestión de riesgos en la alta dirección y así asentar en toda la organización, ya que mediante un proceso estructurado permite identificar dónde, cómo, cuándo y por qué se podrían presentar situaciones condicionadas por debilidades estructurales que se comporten como facilitadores de la presencia de flujos de dinero contaminados o activos

tóxicos que afecten, como consecuencia, el cumplimiento de los objetivos frente a la exigencia regulatoria y el interés definido por el Consejo de Administración.

Desarrollar una amplia lista de fuentes de riesgos y eventos de aceptación de riesgos estratégicos que podrían tener un impacto en el logro de cada uno de los objetivos de la entidad. La afectación de un producto o servicio, son factores que deben ser contemplados al momento de correr el análisis, ya que como parte del proceso, será importante que los analistas de riesgos no solo cuenten con una base de conocimientos téc-

nicos adecuados para desarrollar la actividad de revisión de la situación de los productos o servicios que brindan las instituciones bancarias sino, también, tengan en cuenta patrones usuales de la estructuración de operaciones y otros elementos de información que les provea criterios para esta tarea.

El análisis de riesgos involucra remitirnos a las fuentes de riesgos, sus consecuencias, así como a la probabilidad de que puedan ocurrir esas consecuencias. Podrían identificarse factores que afectan a las consecuencias y probabilidades, por parte de los ejecutivos de negocios u oficiales de cuenta.

# 2

**Proteger el riesgo.** - Es proteger a un sistema atacado para regular políticas, procesos, procedimientos, infraestructura, tecnología y formación del personal con capacitación constante por lo que se deberá realizar:

- Estructuración de presupuestos y selección de acuerdo al perfil del puesto.
- Aprovechar la experiencia de personal antiguo a fin de que capacite a los que ingresan por primera vez.
- Actualización constante del sistema de seguridad informática y tecnología en general.
- Actualizar permanentemente las copias de seguridad de toda información para tener un respaldo en caso de que se amerite.
- Seguimiento del crédito otorgado a fin de que se lo utilice para la actividad que fue solicitada (Inciso incluido con resolución No. JB-2014-3066 de 2 de septiembre del 2014).

# 3

**Prevenir el riesgo.** - Son las condiciones del riesgo antes de que se concrete una situación por lo que deberá:

- Mantener información con otras instituciones a fin de conocer al posible usuario.
- Implementar programas de scoring o puntuación, en este análisis se trabaja con dos tipos de datos: los facilitados por el cliente y los que obtiene a través de terceros. Valora otra información que no es proporcionada por el cliente.
- El análisis de una información sobre un solicitante de un préstamo, en base al cual se recomienda luego su aprobación o rechazo; para calificación de los usuarios, en los bancos se tiene en cuenta los ingresos mensuales, declaración de bienes.
- Puede acceder a ella en su propia base de datos, donde se registran cuestiones como la edad y la profesión del cliente, si éste tiene o no otros productos financieros y su historial crediticio o a través de terceros, como son los ficheros de morosos como Central de Riesgos.
- Toda documentación presentada por el usuario deberá estar respaldada por certificados actualizados a la fecha de la solicitud.
- Confirmar la información de las solicitudes realizadas por los oficiales responsables.
- Implementar parámetros de control dentro del sistema, que cruce automáticamente con la base de datos y, en caso de error, no permita grabar la información.
- Aplicar la normativa vigente en caso de errores que puede ir desde el llamado de atención, hasta de destitución del titular.

- Mantener actualizados los sistemas informáticos, así como al personal encargado de cómo manejar dichos sistemas para controlar desperdicios de tiempo y recursos.
- Capacitar a todos los funcionarios y empleados con el fin de cumplir con la misión y visión de la entidad.
- Colocar bloqueos en el sistema de call center de tal forma que solo reconozca los números telefónicos ingresados en la base de los usuarios y que estos emitan los reportes correspondientes.
- Mejorar la infraestructura a fin de que cada departamento tenga su espacio para su uso exclusivo.
- Que se propicien alianzas con otras Entidades públicas o privadas con el fin de mejorar los procesos de las entidades bancarias (Inciso incluido con resolución No. JB-2014-3066 de 2 de septiembre del 2014).

# 4

**Evitar el riesgo.** - Son los riesgos inaceptables que deberán estar relacionados con políticas, procesos documentados, estructura organizacional bien definida ya que el factor clave son las personas realizando lo siguiente:

- Selección de personal de acuerdo a sus méritos y experiencia.
- Colocar indicadores de control para tomar acciones correctivas.
- Contar con software calificado, que maneje el sistema de bases confiables, incluido sus actualizaciones permanentes.
- Destinar en el presupuesto una partida para mantener un buen sistema informático.
- Publicitar a través de los medios de comunicación a la entidad a fin de que conozcan de su existencia y de los productos que oferta.
- Mantener una lista de personas que puedan realizar el trabajo de otro, en caso de que este falte por cualquier circunstancia y así evitar retrasos en los trámites. (Inciso incluido con resolución No. JB-2014-3066 de 2 de septiembre del 2014).

El desarrollo de una cultura de prevención en las entidades bancarias es el éxito para la gestión de riesgos, pues, la prevención debe ser un valor inherente a la gestión organizacional; para esto, es necesario realizar auditorías internas y externas a fin de:

- Implementar políticas claras que operativicen los diferentes servicios que brindan las entidades bancarias.
- Levantar, documentar y legalizar todos los procesos que se realicen en su ejecución con el fin de mejorar el entendimiento del proceso en todos los niveles y evitar confusiones, negligencia e incumplimiento de las acciones.
- Mantener actualizadas las políticas y los procesos en función de las necesidades que se vayan presentando.
- Realizar procesos de capacitación e inducción a todo el personal, con el fin de socializar las nuevas políticas y estrategias a implementarse.
- Establecer planes de contingencias claros y específicos que deberán ser revisados y actualizados permanentemente.
- Analizar constantemente estrategias de concesión y recuperación del crédito para su mejoramiento.
- Procurar trabajo en equipo a fin de que se cumpla con los objetivos de la entidad.
- Implementar un Plan de Seguimiento que permita tomar acciones correctivas de ser el caso.
- Gestionar alianzas estratégicas con otras entidades públicas o privadas a fin de garantizar el éxito del programa.
- Elaborar y ejecutar un Plan de Entrenamiento a posibles reemplazos en caso de falta, calamidad, renuncia, fallecimiento de un empleado que ocupa un cargo determinado (Inciso incluido con resolución No. JB-2014-3066 de 2 de septiembre del 2014).

Estos estándares están diseñados para ayudar a las organizaciones a identificar amenazas específicas, evaluar vulnerabilidades únicas para determinar su riesgo, identificar formas de reducir estos riesgos y, luego, implementar esfuerzos de reducción de riesgos de acuerdo con la estrategia organizacional (Velásquez, Restrepo, Lopera, & Villa, 2017).

## Modelo de estimación del capital adecuado por Riesgo Operacional, utilizando la simulación de Monte Carlo, bajo ciertos supuestos predeterminados.

**E**n la primera parte de este artículo se abordaron los conceptos básicos de la gestión de riesgos operacionales en las instituciones bancarias ecuatorianas. Se analizaron elementos, la estructura organizacional, los factores y las etapas del proceso de gestión del riesgo operacional. Se ha planteado una metodología para la identificación de riesgos operacionales. El siguiente paso es medirlos para determinar el impacto que tendrían en la organización. Un adecuado cálculo del Riesgo Operacional es beneficioso porque permitiría estimar, adecuadamente, las pérdidas debido a este factor y tener una mejor valoración del capital que requiere la institución para hacer frente a estas pérdidas. Para el cálculo del capital adecuado se aplica el concepto de Valor en Riesgo (*Value at Risk*, VaR) al contexto del riesgo operacional, adoptando la nomenclatura de OpVar (*Operational Value at Risk*).

La exposición al riesgo es calculada como un percentil de la función de distribución de pérdidas. El OpVar representa un percentil de la distribución de pérdidas y refleja grandes pérdidas ocasionadas por el Riesgo Operacional. Mientras que el VaR es generalmente definido como el capital suficiente para cubrir pérdidas de un portafolio sobre un período fijo de tiempo. A continuación, se muestra un gráfico del OpVar, donde se observa que la parte más importante para caracterizar las pérdidas se encuentra en la cola derecha de la distribución (Basilea II requiere que el percentil sea del 99.9%).



**Tabla 4:** Pérdidas agregadas en unidades

Fuente: Abril (2019)

Elaborado por: La autora (2019)

Utilizando la metodología de la distribución por pérdidas agregadas, este artículo desarrolla un modelo de estimación del capital adecuado por Riesgo Operacional, utilizando la simulación de Monte Carlo, bajo ciertos supuestos predeterminados.

En el enfoque de la distribución por pérdidas agregadas se asume que las pérdidas por Riesgo Operacional son la composición de dos eventos; uno, denominado de frecuencia y otro, de severidad. El primero, modela la frecuencia con la que sucede un evento de pérdida en un intervalo de tiempo  $[t, t+d]$ , con  $d > 0$ ; mientras que el segundo, modela la magnitud de dicha pérdida en el mismo horizonte de tiempo.

Consecuentemente, para cuantificar el OpVar, se puede partir del supuesto que la distribución de pérdidas agregadas sigue un proceso estocástico  $\{S^t\}_{t \geq 0}$ , formado por dos eventos, uno de

pérdida (severidad) y otro de ocurrencia (frecuencia) y relacionados entre sí por la ecuación de la sumatoria de todos y cada uno de posibles eventos, de esta manera, se obtiene el denominado modelo LDA (Loss Data Approach).

$$St = \sum_{k=1} NtXk$$

En esta ecuación,  $\{Xk\}$  es la magnitud de la pérdida que, generalmente, sigue una función de distribución de probabilidad continua. Para nuestro caso, una distribución normal, de media USD 35.000,00 (Valor resultante de dividir el total de pérdidas atribuidas al riesgo operacional para el total de transacciones en un periodo de tiempo), con una desviación estándar de USD 2.750,00.

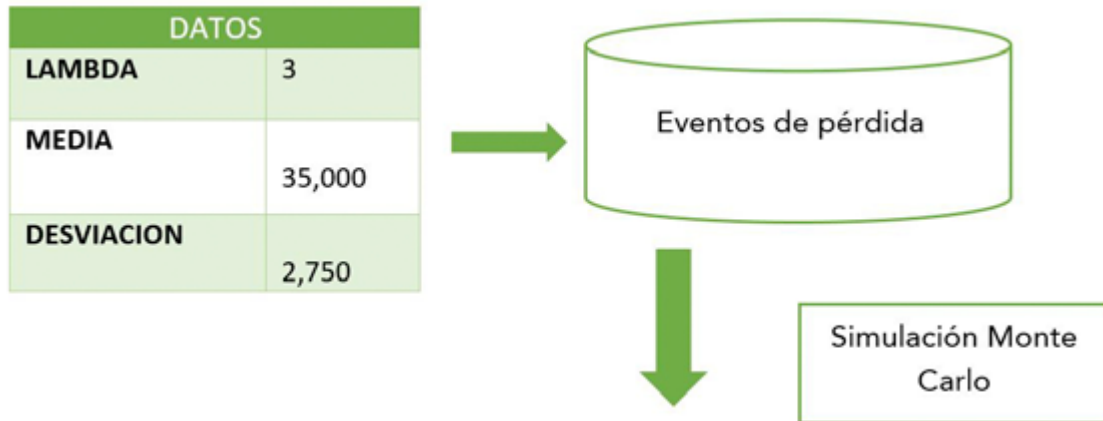
## Gráfico Esquemático de la Metodología Planteada

---

Una entidad financiera comete en sus distintos procesos una serie de errores. Estos errores siguen una distribución de Poisson con tasa media de error de 3 por cada 100 operaciones que realiza mensualmente.

Las pérdidas operacionales que se generan por estos errores, se comporta como una distribución normal de media USD 35.000,00 con una desviación estándar de USD 2.750,00.

Se pide calcular la pérdida esperada por cada operación que realiza la institución y cuál sería el capital que debería tener la institución para cubrir dichas pérdidas al 95% de nivel de confianza.



Fuente: Abril (2019)

Elaborado por: La autora (2019)

Por otro lado, se asume que el proceso de conteo  $N_t$  sigue una distribución de probabilidad discreta. Para este caso, una distribución de Poisson de lambda 3 (Valor resultante del número de errores por cada 100 transacciones en un periodo de tiempo).

Esta probabilidad está contemplada dentro del intervalo cerrado entre cero y uno, es decir, es un valor comprendido dentro de este rango, siendo 'cero' la imposibilidad de ocurrencia y 'uno' la cer-

teza absoluta de que un evento ocurra. Y que la sumatoria de las probabilidades de materialización de todos los eventos es igual a uno.

$$0 \geq p(x1) \leq 1$$

$$\sum p(x1) = 1$$

La siguiente figura representa gráficamente el proceso de pérdida mediante la composición de los eventos de frecuencia y severidad.

**Tabla 5** Frecuencia y Severidad



Fuente: Abril (2019)

Elaborado por: La autora (2019)

El modelo para la estimación del riesgo operacional incorpora variables aleatorias continuas (severidad) y discretas (frecuencias). La función agregada de frecuencia y severidad es la exposición que, también, es una variable incierta, por lo cual, se requiere especificar una función de distribución. La relación entre variables establecida por el modelo no necesariamente es lineal. Debido a estos tres aspectos resulta muy efectiva la utilización del modelo de simulación de Monte Carlo, 2004.

El riesgo operacional agrega dos procesos independientes que son:

1. La frecuencia de las pérdidas operacionales (distribuciones discretas)
2. La severidad de las pérdidas operacionales (distribuciones continuas)

Es necesario separar estos dos fenómenos e integrarlos después de haber establecido la naturaleza de estas incertidumbres. Dado que cada uno tiene una naturaleza diferente, se modela diferente, sus parámetros son diferentes, la forma de caracterizar cada una de estas funciones de distribución es diferente, entonces, debemos modelarlas independientemente y, al final, debemos hacer el agregado de estas dos distribuciones.

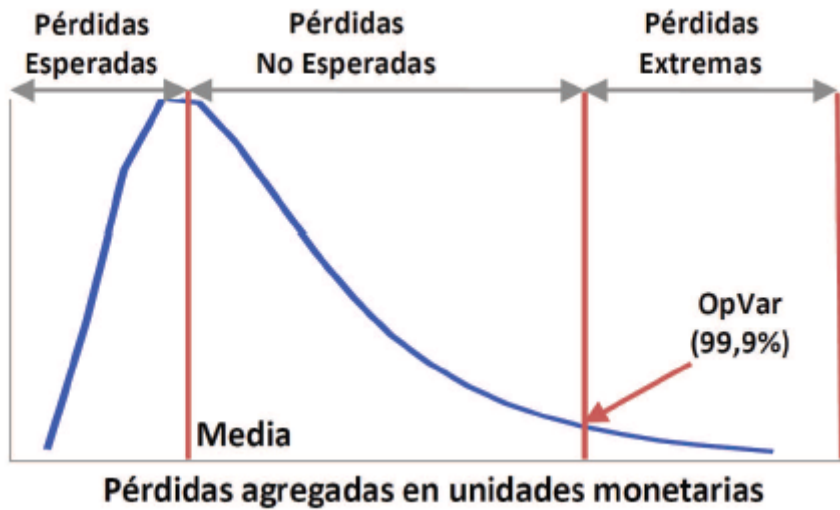
Para ello, se harán prueba de ajuste de bondad. La bondad de ajuste de un modelo estadístico describe lo bien que se ajusta un conjunto de observaciones. Las medidas de bondad, en general, resumen la discrepancia entre los valores observados y los que valores esperados en el modelo de estudio. Como se mencionó anteriormente, para el presente caso, al no disponer de una data real, asumimos que la distribución de frecuencia es una distribución de Poisson de  $\lambda = 3$  y la distribución de severidad es una distribución normal, de media USD 35.000,00 con una desviación estándar de USD 2.750,00.

La frecuencia y la severidad, al ser variables independientes, la materialización de eventos puede afectar solo a la severidad o solo a la frecuencia o ambas.

Un modelo de riesgo busca medir la Pérdida Máxima Probable (PML) o pérdida esperada y también la máxima pérdida posible (EML) en un intervalo de tiempo y bajo un intervalo de confianza determinado. A la resultante de este modelo se le conoce como Valor en Riesgo o VaR (por sus siglas en inglés *Value at Risk*). El VaR, resulta de restar el valor esperado del valor resultante del factor de riesgo

que se ubica en un escenario pesimista (máxima pérdida posible) a un determinado intervalo de confianza. A mayor intervalo de confianza mayor será la pérdida posible. Esto depende de la tolerancia al riesgo que determine la entidad.

**Tabla 6** Pérdida esperada



Fuente: Abril (2019)

Elaborado por: La autora (2019)

En este artículo se hará una simulación del OpVar a nivel global, pero, a nivel global se licuan distintos factores que no permiten identificarlos y gestionarlos adecuadamente, por ello, lo recomendable es que no se lo haga a nivel global sino a nivel de tipo de proceso o transacción. A partir de la construcción de un modelo que represente el proceso, se identifica el paso en el cual puede ocurrir fallos. La probabilidad de ocurrencia de tales fallos se incorpora al modelo como variables aleatorias independientes. El valor de la pérdida esperada por la ocurrencia de errores en la operación, está afectado por el valor de la operación en curso. El valor de la operación en curso se incorpora como una variable aleatoria continua.

Antes de correr el modelo en una hoja de Excel es preciso definir ciertos conceptos a saber:

**Riesgo Inherente.** - Riesgo existente ante la ausencia de alguna acción que la dirección pueda tomar para alterar tanto la probabilidad como su impacto (Inciso incluido con resolución No. JB-2014-3066 de 2 de septiembre del 2014).

**RIESGO INHERENTE= PROBABILIDAD inh\* IMPACTO inh**

**Impacto Inh:** Impacto de un evento, sin considerar las acciones y controles mitigantes (conjunto de consecuencias provocadas por un hecho o actuación que afecta económicamente al negocio) (Inciso incluido con resolución No. JB-2014-3066 de 2 de septiembre del 2014).

**Probabilidad Inh:** Probabilidad de ocurrencia de evento no deseado sin considerar las acciones y controles mitigantes (magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier fenómeno o suceso) (Inciso incluido con resolución No. JB-2014-3066 de 2 de septiembre del 2014).

Definidos los riesgos inherentes se deben identificar los controles mitigantes y de ahí resulta el riesgo residual. Entiéndase como control al mecanismo implementado que permite reducir la frecuencia (Probabilidad inh) y/o la severidad (Impacto inh). El Riesgo Residual es el riesgo que persiste luego de la respuesta de la Dirección al Riesgo.

**RIESGO RESIDUAL = RIESGO INHERENTE –EFECTIVIDAD DE CONTROLES**

**RIESGO RESIDUAL = PROBABILIDAD res \* IMPACTO res**

# Resultados del Modelo mediante la simulación de Montecarlo

En este desarrollo se ha utilizado la técnica de simulación Monte-Carlo para estimar la distribución de pérdidas agregadas porque es un método general y directo que se adapta a los distintos casos que pueden surgir en este tipo de distribución.

El método de Montecarlo es un método no determinista o estadístico numérico, usado para aproximar expresiones matemáticas complejas y costosas de evaluar con exactitud. Este método, proporciona soluciones aproximadas a una gran variedad de problemas matemáticos posibilitando la realización de experimentos con muestreos de números pseudoaleatorios, es aplicable a cualquier tipo de problema, ya sea estocástico o determinista.

El método de Montecarlo tiene un error absoluto de la estimación que decrece como  $\frac{1}{\sqrt{N}}$  en virtud del teorema del límite central.

Para correr el modelo de estimación de pérdidas mediante la técnica de simulación de Monte Carlo, debido a que no tenemos una data real, consideraremos los siguientes supuestos:

- Una entidad financiera comete en sus distintos procesos una serie de errores. Estos errores siguen una distribución de Poisson con tasa media de error de 3 por cada 100 operaciones que realiza mensualmente.
- Las pérdidas operacionales que se generan por estos errores, se comporta como una distribución normal de media USD 35.000,00 con una desviación estándar de USD 2.750,00, por pérdida mensual



Calcular la pérdida esperada por cada operación que realiza la institución y cuál sería el capital que debería tener la institución para cubrir dichas pérdidas al 95% de nivel de confianza.

Utilizando los supuestos anteriormente señalados, mediante la función de Análisis de Datos en Excel, se generaron números aleatorios para simular la frecuencia; son números aleatorios que responden a una distribución de Poisson de  $\lambda = 3$ . Para efectos de este artículo se generarán 100 observaciones que, en realidad, cada observación correspondería al número de eventos que generan pérdidas operacionales en un mes, por lo tanto, estaríamos trabajando con una muestra de 100 meses. Mientras mayor sea el número de observaciones, mayor será la aproximación a la función de distribución real a la que responden estos datos.

La generación de 100 observaciones que respondan a una distribución de Poisson de  $\lambda = 3$ , da como resultado que el número de eventos que generan pérdidas operacionales en un mes va de 0 a 9. Seguidamente, para simular la severidad, utilizando la misma herramienta de Análisis de Datos en Excel, se generarán números aleatorios que respondan a una distribución de media USD 35.000,00 con una desviación estándar de USD 2.750,00, por pérdida mensual.

Se deben realizar tantas simulaciones de severidad como eventos identificados con la distribución de Poisson. Es decir, que para cada observación de frecuencia generaremos 9 observaciones de severidad y tomaremos la suma de una en una, hasta completar el número de eventos generado para cada observación de frecuencia. Por ejemplo, si en un mes la frecuencia de eventos es 4, se tomarán las cuatro primeras observaciones de severidad generadas para ese mes que, en realidad, correspondería al monto total de pérdidas originadas por el total de eventos de riesgo operativo identificados en ese mes.

En el Anexo 1 se muestra la tabla de observaciones generada en Excel tanto de frecuencia como de severidad.

El promedio de las sumatorias de cada una de las 100 observaciones es la pérdida esperada o PML.

El percentil 95 de la distribución de probabilidad de las sumatorias de cada una de las 100 observaciones es la pérdida no esperada con un nivel de confianza del 95%.

El VaR es la diferencia entre el valor de las pérdidas no esperadas y el valor de las pérdidas esperadas. A continuación, un cuadro resumen de los resultados obtenidos:

### Riesgo Inherente:

Pérdida Esperada	98,248.50
Pérdida No Esperada	212,015.17
Nivel De Confianza	95%
VaR (pérdidas mensuales)	113,766.67

Fuente: Abril (2019)

Elaborado por: La autora (2019)

Finalmente, se concluye con la interpretación y evaluación de la información obtenida como resultado de este análisis estadístico, de manera que se puedan establecer comparaciones con la información que respondan al impacto de las acciones y controles mitigantes sobre la frecuencia, reduce un 33.33% la ocurrencia de fallos o errores que generen pérdidas operativas; en consecuencia, el promedio de eventos que generen pérdidas operativas en un mes pasa de 3 a 2, para su posterior conclusión sobre la gestión del riesgo operacional.

# Discusión

**T**odos los responsables de la organización deben tener métodos de gestión de riesgos para aplicarlos en su debido nivel de responsabilidad, por lo que las estructuras organizacionales deben establecer claramente sus roles, autoridades y responsabilidades para gestionar el riesgo operacional y su comunicación, así como las nuevas competencias asociadas.

Este valor de VaR corresponde al Valor en Riesgo por pérdidas operacionales, que corresponde a la estimación del conjunto de consecuencias provocadas por un hecho operacional que afecta económicamente al negocio; es decir, el OpVar Inherente o el impacto de un evento, sin considerar las acciones y controles mitigantes.

Para calcular el valor del Riesgo Residual es decir el OpVar Residual se debe estimar el impacto de las acciones y controles mitigantes sobre los factores del riesgo inherente, para lo cual, debido nuevamente a que no tenemos una data real, se considerarán los siguientes supuestos:

El impacto de las acciones y controles mitigantes sobre la frecuencia, reduce un 33.33% la ocurrencia de fallos o errores que generen pérdidas operativas; en consecuencia, el promedio de eventos que generen pérdidas operativas en un mes pasa de 3 a 2; por lo tanto, la modelación de la frecuencia corresponde a una distribución de Poisson de lambda 2. Se concuerda entonces con (Arroyo , Bravo, Muñoz, & Llinas, 2014) indica la relación que existe entre la distribución de Poisson y la distribución Gamma, de una manera concisa y elemental. Se inicia revisando los aspectos y/o propiedades básicas de cada distribución. Esto incluye las respectivas demostraciones de función de probabilidad y función de densidad, además de las pertinentes fórmulas de esperanza y varianza,

junto con las demostraciones de cada una de éstas. Se exhiben algunas propiedades a tener en cuenta para cada distribución y, posteriormente, se presenta la relación existente entre estas últimas.

El impacto de las acciones y controles mitigantes sobre la severidad se estima en una reducción 25% de la pérdida promedio; es decir, la media de la pérdida operacional por cada evento pasó de ser US 35.000,00 a USD 26.250,00. La desviación estándar también se reduce de USD 2.750,00 a USD 2.500,00 por pérdidas mensuales.

Siguiendo el mismo procedimiento, se generan las observaciones con números aleatorios (se concuerda entonces con Wayne, 2011) y que respondan a una distribución de Poisson de lambda 2 para la frecuencia; y, para la severidad, a una distribución normal de media 26.250,00 y una desviación estándar de 2.500,00. A continuación, un cuadro resumen de los resultados obtenidos:

### Riesgo Residual :

Pérdida Esperada	48,359.24
Pérdida No Esperada	109,427.47
Nivel De Confianza	95%
VaR (pérdida mensual)	61,068.23

Fuente: Abril (2019)

Elaborado por: La autora (2019)

En el Anexo 2 se muestra la tabla de observaciones generada en Excel, tanto de frecuencia como de severidad, luego de haber implementado las acciones y controles mitigantes. La efectividad de los controles implementados se la puede medir por la disminución del valor en riesgo VaR que pasó de USD 113,766.67 a USD 61,068.23; es decir, que el nivel de riesgo se redujo en un 46.32%.

En este artículo se presentó una metodología para la medición y cuantificación del riesgo operativo en pos de la optimización del control interno para instituciones bancarias ecuatorianas, siendo una guía para identificar la efectividad de los controles efectuados, así como lo indican Carmona y Barrios (2007) en lo que tiene que ver con poder establecer el efecto que determinados acontecimientos o sucesos pueden tener sobre la consecución de los objetivos, es necesario evaluarlos desde la perspectiva de su impacto económico y de la probabilidad de ocurrencia de estos; para lo cual, es necesaria una adecuada combinación de técnicas cuantitativas y cualitativas en todos los niveles, procesos y procedimientos.



# Conclusiones

Las entidades bancarias deben implementar políticas y procedimientos de control para evitar el fracaso o, en muchos casos, el fraude, razón por la cual se debe actuar con transparencia y eficiencia respecto al campo operativo y acatar las disposiciones de la Junta Bancaria y la Superintendencia de Bancos y Basilea II; es así que la Superintendencia de Bancos, tomando del acuerdo de Basilea II en lo que tiene que ver sobre el tratamiento del riesgo, impone la obligación de implementar una unidad de riesgos, cuya función, básicamente, sería identificar, cuantificar, mitigar, monitorear el riesgo, para la toma de decisiones de la alta gerencia. He aquí la gran importancia que tiene esta unidad a fin de evitar inconvenientes posteriores, para lo cual, puede llegar a ser desastroso para una entidad bancaria.

La Superintendencia de Bancos es la encargada de calificar los riesgos y, por ende, el buen crédito que hace que una entidad bancaria trate de evitar el riesgo a fin de obtener una buena calificación que influye en la confianza que depositan sus clientes; con la calificación de los créditos a una escala se consideran parámetros como: puntualidad en los pagos, tipo y monto de las garantías, así como el comportamiento del negocio del deudor.

El impacto de las acciones y controles mitigantes sobre la frecuencia, reduce un 33.33% la ocurrencia de fallos o errores que generen pérdidas operativas; en consecuencia, el promedio de eventos que generen pérdidas

operativas en un mes pasa de 3 a 2. Por lo tanto, la modelación de la frecuencia corresponde a una distribución de Poisson de  $\lambda = 2$ .

El impacto de las acciones y controles mitigantes sobre la severidad, se estima en una reducción 25% de la pérdida promedio; es decir, que la media de la pérdida operacional por cada evento pasó de ser US 35.000,00 a USD 26.250,00. La desviación estándar también se reduce de USD 2.750,00 a USD 2.500,00 pérdidas mensuales.

Esta investigación presentó una metodología con un adecuado cálculo del Riesgo Operacional, lo que es beneficioso porque permitirá estimar adecuadamente las pérdidas debido a este factor y tener una mejor valoración del capital que requiere la institución para hacer frente a estas pérdidas en lo referente a su aspecto cualitativo y cuantitativo, lo que permitirá monitorear planes de acción a fin de reducir costos y gastos; y, ser más competitivas.

Debido a la aplicación de un buen marco integrado para administrar los riesgos, sería adecuado desarrollar e implementar el análisis de la ISO 37000 para un siguiente nivel, que estimule una cultura de lucha contra la corrupción, al establecer una cultura integral, transparencia y cumplimiento de principios y gestión del riesgo, aumentando considerablemente la reducción del riesgo de soborno dentro de estas entidades y fortalezcan su reputación dentro de la sociedad.

## Referencias bibliográficas

- Arroyo , I., Bravo, L., Muñoz, F., & Llinas, H. (01 de Enero de 2014). *Distribuciones Poisson y Gamma: Una Discreta y Continua Relación* . Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/prosp/v12n1/v12n1a12.pdf>
- BCE (2015). Banco Central del Ecuador. *Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera. Resolución No. 043-2015-F, (43),7*. Recuperado de: <http://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadísticas/SectorMonFin/TasasIntereses/RegTasas043.pdf>
- Bolaño, Y., Robaina, D., Pérez, A., & Arias, M. (2014). *Modelo de dirección estratégica basado en la administración de riesgos*. Ingeniería Industrial, XXXV (3), 344-357.
- Capelo, E. (2015). *Diseño e Implementación de un Subsistema de Evaluación de Desempeño para el Área Comercial, Sección Retail de la Empresa Indumot S.A.* Cuenca: Universidad del Azuay.
- Carmona González, Mayra; Barrios Hernández, Yosvany. (1 de junio de 2007). *Nuevo paradigma del control interno y su impacto en la gestión pública*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4255/425541595009.pdf>
- Casares, I., & Lizarzaburu, E. (2016). *Introducción a la gestión integral de riesgos empresariales enfoque: ISO 31000*. Lima, Perú: Platinum Editorial S.A.C.
- Cuatrecasas, L. (2012). *Gestión de la calidad total: Organización de la producción y dirección de operaciones*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Echemendía, B. (2015). *Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones*. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 49(3), 470-481.
- Estrada, I., Andrade, A., & Espín, M. (2018). *Riesgo operacional: control y mitigación en pérdidas financieras de Cooperativas de Segmento 4*. Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, 1-19.
- Estupiñán, R. (2015). *Administración de riesgos E.R.M. y la auditoría interna*. Bogotá: Ecoe Ediciones.



- Fernández, A. (2013). *La gestión del riesgo operacional: de la teoría a su aplicación*. Madrid: Ediciones Universidad de Cantabria.
- Henao, F. (2016). *Seguridad y salud en el trabajo: conceptos básicos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México D.F.: McGraw Hill.
- López, D. (2009). *Riesgo Operacional: Concepto y Mediciones*. Riesgo Operacional: Conceptos y Mediciones. Chile.
- Isaza, A. (2018). *Garantía de la calidad en salud. Cómo organizar una empresa del sector salud*. Bogotá: Ediciones de la U.
- ISO4DOCS. (2018). *SO 31000: Gestión del Riesgo*. Obtenido de ISO4DOCS: El software que respalda su sistema de gestión: <https://iso4docs.com/iso-31000-gestion-del-riesgo/>
- ISOTools. (2018). *Norma ISO 31000: el valor de la gestión de riesgos en las organizaciones*. Ginebra: ISO 31000.
- Jiménez, E. (2013). *El capital regulatorio por riesgo operacional*. Madrid: Ediciones Universidad de Cantabria.
- León, R., Scacco, E., & Galiano, L. (2019). *Identificación de factores de riesgo operativo en el sector metalmeccánico manufacturero*. *Revista Espacios*, 40(20), 23-37.
- Lizarzaburu, E., Barriga, G., Burneo, K., & Noriega, E. (2018). *Gestión Integral de Riesgos y Antisoborno: Un enfoque operacional desde la perspectiva iso 31000 e iso 37001*. *Universidad & Empresa*, 31(36), 79-118.
- Londoño, L., & Núñez, M. (2010). *Desarrollo de la administración de riesgos. Diagnóstico en grandes empresas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá*. *Revista Universidad EAFIT*, 46 (158), 34-51.
- Martínez, J. (2018). *Acercamiento general al riesgo*. *Pasos* (19), 9-34.
- Peña, D. (2015). *Desarrollo de un Modelo de Gestión de Riesgos Operacionales basado en las Directrices del Comité de Basilea*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

- Pricewaterhouse Coopers. (2005). *Administración de Riesgos Corporativos-Marco Integrado*.
- Restrepo, J. (2016). *El concepto de riesgo: avances hacia un modelo de percepción de riesgo en salud*. *Psicoespacios*. Revista Virtual de Ciencias Sociales y Humanas. PSICOESPACIOS 10 (16), 174-200.
- Reyes, M. (2007). *El riesgo de crédito en el marco del Acuerdo Basilea II*. España. Editorial Delta.
- Velásquez, P., Restrepo, S., Lopera, M., & Villa, J. (2017). *Implementación de la gestión de riesgo en los procesos misionales de la Sección de Dermatología de la Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia) siguiendo las directrices de la norma ISO 9001:2015*. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 78-101.
- Villalba, P. (2014). *El riesgo operacional y su incidencia en la calidad de los productos y servicios financieros del Banco de Machala, Sucursal Ambato*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Wayne, W. (2011). *Investigación de Operaciones, Aplicaciones*.
- Weisson, I. (2016). *9 consejos para recuperar la cartera vencida*. Recuperado de: <http://blog.confianza.com.ec/blog/consejos-recuperar-cartera-vencida>

## Anexo 1. Riesgo inherente

#	λ	TOTAL	SEVERIDAD 1	SEVERIDAD 2	SEVERIDAD 3	SEVERIDAD 4	SEVERIDAD 5	SEVERIDAD 6	SEVERIDAD 7	SEVERIDAD 8	SEVERIDAD 9
1	3	103,116.90	36,481.38	34,103.00	32,532.53	30,617.60	36,969.44	34,615.99	32,671.60	34,371.77	33,146.80
2	5	164,748.30	31,841.48	33,984.54	34,700.37	32,633.75	31,588.16	36,818.23	39,063.24	38,431.45	35,025.14
3	3	108,811.44	35,105.95	34,499.62	39,205.87	38,559.32	33,811.03	32,139.69	35,793.78	33,282.13	33,646.92
4	1	33,116.33	33,116.33	34,921.63	33,829.95	34,508.81	36,389.05	34,467.93	36,337.90	40,298.40	31,017.11
5	5	166,495.87	37,574.43	31,614.80	30,184.95	32,753.37	34,368.32	34,644.64	35,886.14	27,545.49	33,113.67
6	4	138,377.96	35,556.10	33,830.64	34,764.41	34,226.81	36,163.61	33,023.21	33,050.62	37,820.15	33,863.49
7	2	74,383.09	38,582.29	35,800.80	32,675.81	29,230.04	32,395.75	34,269.83	35,828.94	38,901.77	35,918.33
8	3	101,071.31	35,209.84	35,704.05	30,157.43	34,298.34	38,897.18	32,334.15	35,954.22	32,725.94	33,647.87
9	4	142,111.82	37,523.03	34,952.77	33,535.38	36,100.64	30,767.51	35,144.70	33,070.32	38,372.67	36,485.76
10	3	104,986.03	38,567.60	31,445.05	34,973.39	37,454.28	34,526.33	30,320.28	37,036.64	35,079.85	32,605.60
11	2	72,420.04	39,670.79	32,749.26	34,761.24	33,076.50	40,546.56	38,423.22	33,656.41	34,697.19	35,941.50
12	2	71,343.30	33,857.52	37,485.77	32,478.24	34,824.12	35,860.03	30,029.32	37,922.10	37,598.33	33,440.68
13	1	33,350.64	33,350.64	33,402.98	36,145.46	37,972.16	31,769.61	35,966.52	31,467.73	34,680.25	33,720.99
14	1	40,350.50	40,350.50	35,816.62	33,416.40	37,368.38	33,361.71	34,648.04	35,473.67	35,808.93	37,189.55
15	2	69,601.69	33,117.40	36,484.30	30,141.49	36,816.66	35,023.04	31,412.79	36,566.25	32,456.71	37,224.97
16	1	35,497.17	35,497.17	28,682.70	38,779.07	33,814.27	37,280.28	34,466.22	34,941.20	39,503.41	35,449.35
17	2	64,554.53	33,689.97	30,864.55	38,447.56	34,291.60	36,937.50	30,324.75	35,974.13	33,914.61	36,777.08
18	2	66,687.13	35,261.57	31,425.56	34,303.34	35,427.19	33,786.04	34,077.88	34,448.20	36,181.35	34,975.91
19	2	77,043.68	34,931.73	42,111.96	36,487.70	33,922.57	33,134.91	31,777.14	31,634.46	37,628.73	35,594.80
20	1	31,818.99	31,818.99	39,621.70	30,868.47	35,802.34	36,638.54	34,203.37	32,368.61	37,268.44	36,042.53
21	1	34,490.20	34,490.20	26,886.40	33,425.34	36,370.91	34,194.37	29,772.50	43,130.01	36,073.34	36,459.54
22	2	73,454.93	38,926.68	34,528.25	29,588.15	34,921.00	31,123.39	36,711.73	38,089.93	35,261.78	36,356.64
23	2	68,457.37	31,490.65	36,966.73	31,540.41	35,290.96	28,865.38	32,995.87	32,855.22	32,690.22	33,746.72
24	2	73,181.76	35,623.91	37,557.85	36,500.63	37,008.80	35,349.42	35,175.46	34,897.63	38,262.49	35,516.65
25	3	107,016.72	32,780.57	35,550.08	38,686.06	33,601.62	33,880.88	38,585.24	36,292.61	29,992.23	32,734.23
26	0	-	36,027.18	29,733.54	35,579.09	38,078.89	34,879.10	36,903.40	35,157.55	32,353.27	37,052.73
27	2	68,230.25	36,435.61	31,794.64	34,817.58	34,081.45	38,529.39	39,357.11	35,227.14	32,901.12	34,548.31
28	5	177,745.22	34,911.10	32,331.46	34,418.76	38,889.15	37,194.75	31,399.94	37,336.84	33,090.18	34,117.40
29	2	74,718.97	36,382.60	38,336.37	35,111.42	34,985.59	38,889.73	31,879.82	37,572.47	29,938.28	33,234.05
30	2	70,573.57	33,474.41	37,099.16	39,714.99	38,286.00	29,566.09	34,196.12	37,504.51	38,306.27	33,787.89
31	5	163,947.70	33,726.15	31,463.89	37,539.10	30,143.49	31,075.06	38,081.25	34,042.42	42,729.43	30,295.04
32	3	101,172.81	36,071.98	33,763.27	31,337.56	30,906.43	38,552.04	38,108.19	37,049.40	34,963.50	42,026.12
33	1	32,144.74	32,144.74	33,070.05	32,996.97	32,087.14	32,507.89	39,613.09	38,333.30	32,169.51	33,064.12
34	1	35,568.98	35,568.98	34,773.28	34,184.92	35,163.66	31,773.38	36,629.00	38,557.38	34,348.65	33,232.76
35	2	67,911.56	35,907.22	32,004.35	30,226.31	36,541.07	30,421.77	29,323.58	35,661.74	35,853.85	31,607.16
36	3	115,216.25	39,941.87	38,537.56	36,736.83	33,787.20	35,950.43	37,392.56	34,864.57	29,081.17	38,195.84
37	5	176,755.22	28,587.75	35,682.33	39,897.05	36,652.38	35,935.70	35,079.64	43,164.02	38,638.57	34,054.04
38	2	65,016.82	30,739.80	34,277.02	36,670.56	34,354.49	37,061.63	36,319.22	37,021.45	29,683.99	33,758.15
39	1	38,371.78	38,371.78	33,358.19	43,543.39	33,939.59	36,819.02	36,187.35	36,541.57	33,060.88	38,377.59
40	2	63,635.22	30,753.01	32,882.21	31,792.56	35,645.73	32,878.53	29,573.49	35,906.55	30,069.72	37,618.12
41	3	110,481.49	37,997.94	36,132.85	36,350.70	35,082.16	33,506.45	36,868.80	37,203.15	34,897.21	33,956.34
42	4	131,910.50	33,101.41	34,931.94	33,284.43	30,592.72	38,286.00	36,293.32	33,821.19	30,261.97	28,872.98
43	2	61,324.20	29,181.62	32,142.58	32,051.88	29,656.48	32,708.72	34,627.24	31,750.23	32,908.15	30,217.73
44	4	137,289.04	32,626.43	34,397.66	36,715.06	33,549.90	32,063.81	31,967.92	36,096.08	38,557.86	33,951.81
45	2	62,477.91	31,433.38	31,044.53	35,023.67	35,778.22	32,429.81	31,821.86	39,559.84	32,342.89	36,993.72

46	2	72,910.11	36,555.37	36,354.74	36,004.66	35,954.67	31,901.35	35,813.54	35,555.24	39,089.12	31,710.14
47	3	105,574.66	34,638.91	34,958.03	35,977.72	35,872.86	31,361.93	37,859.94	33,323.62	38,221.18	31,410.33
48	1	38,208.69	38,208.69	30,845.56	38,624.48	36,146.15	35,773.84	34,809.78	32,632.84	33,567.76	31,082.62
49	1	32,838.36	32,838.36	35,984.22	35,903.00	30,128.41	36,502.09	34,480.79	33,849.03	32,466.69	31,405.39
50	1	26,314.54	26,314.54	38,419.12	32,258.08	36,685.26	37,451.78	39,967.46	34,587.71	33,748.83	39,405.77
51	3	101,024.23	31,997.49	33,346.36	35,680.38	33,678.89	39,047.02	37,118.36	36,232.54	35,728.86	36,020.42
52	6	198,320.52	35,039.24	29,384.16	35,378.49	31,445.53	34,185.80	32,887.30	37,349.54	36,762.59	34,855.94
53	2	72,446.79	33,814.27	38,632.53	32,763.34	34,660.34	32,087.88	36,497.45	37,893.40	31,756.99	31,351.31
54	4	131,977.06	36,480.65	33,120.32	30,538.68	31,837.41	35,609.24	32,874.84	35,538.07	33,555.94	35,504.23
55	6	203,258.97	34,709.89	31,777.98	34,186.90	36,616.24	32,541.64	33,426.33	33,144.16	38,247.23	40,040.14
56	2	69,328.14	35,436.98	33,891.15	34,356.43	32,222.23	31,763.73	27,214.54	33,790.91	30,056.02	35,000.11
57	4	139,262.11	38,733.08	31,639.79	32,267.75	36,621.49	34,859.73	36,102.69	39,424.09	35,897.45	34,276.15
58	6	207,903.12	36,719.91	30,230.09	38,649.71	32,585.25	34,743.29	34,974.86	36,506.49	29,826.58	28,682.70
59	1	33,356.68	33,356.68	32,904.21	35,517.29	32,493.26	31,971.39	32,477.61	32,046.26	29,612.71	34,369.18
60	1	35,849.21	35,849.21	40,697.85	32,121.57	36,561.55	38,484.33	39,152.47	37,926.91	31,922.30	33,255.72
61	1	33,225.77	33,225.77	37,457.10	38,078.49	42,390.18	38,522.69	33,933.01	39,811.16	34,594.95	41,149.88
62	1	31,111.99	31,111.99	29,059.66	38,214.09	37,853.45	28,155.86	35,411.86	35,940.38	33,677.71	36,792.14
63	3	110,683.36	41,353.17	33,772.81	35,557.38	28,703.10	36,318.28	36,259.82	34,590.69	31,362.44	33,506.45
64	5	170,728.93	36,819.54	32,172.01	34,076.77	36,789.54	30,871.07	36,484.30	35,760.94	40,503.82	35,126.79
65	4	145,337.79	37,357.13	32,457.03	41,314.35	34,209.29	33,690.92	37,263.12	32,057.85	35,007.26	34,926.47
66	1	29,570.54	29,570.54	33,881.10	37,934.33	36,433.20	31,975.24	30,948.01	35,941.50	29,883.48	35,009.36
67	3	100,818.22	37,547.49	28,542.23	34,728.50	32,493.26	40,497.59	36,282.29	38,736.26	37,893.40	35,868.43
68	4	148,671.06	34,930.89	42,635.59	36,858.74	34,245.83	31,239.24	36,316.87	36,824.52	37,308.59	40,864.55
69	0	-	36,527.07	33,284.43	32,272.57	40,377.29	43,020.36	32,276.01	35,568.56	33,272.66	37,949.25
70	1	32,791.04	32,791.04	31,045.72	33,194.31	33,333.99	34,397.44	33,742.52	34,124.05	29,609.86	36,505.02
71	2	69,884.57	31,870.19	38,014.38	40,235.20	33,551.35	30,801.56	38,881.74	32,889.28	32,967.50	34,218.05
72	2	66,925.28	31,790.07	35,135.22	34,040.19	36,578.38	35,014.62	35,738.89	34,517.58	35,068.90	32,973.86
73	4	142,869.37	37,670.22	33,518.14	38,439.72	33,241.29	37,654.43	31,481.61	37,947.00	38,254.85	34,909.42
74	5	166,658.38	34,621.72	33,875.39	35,413.14	29,593.95	33,154.19	33,251.09	41,967.19	34,918.89	34,820.74
75	5	167,028.74	27,826.62	37,111.57	34,089.00	33,715.60	34,285.95	35,556.53	36,427.18	31,740.07	36,641.31
76	6	213,905.96	33,099.27	33,916.21	35,032.92	37,183.20	36,693.13	37,981.22	31,238.17	35,356.84	33,402.23
77	9	307,593.99	35,471.53	32,852.94	34,506.25	36,700.77	33,274.20	31,082.04	36,335.06	34,167.76	33,203.44
78	2	66,826.94	36,202.61	30,624.33	33,557.39	29,814.17	39,021.71	30,398.91	35,094.58	33,883.62	35,521.78
79	3	96,744.66	28,438.29	39,451.15	28,855.22	38,231.23	34,732.94	35,308.10	32,519.29	41,288.24	36,785.38
80	3	109,039.07	34,786.57	33,924.16	40,328.34	34,870.47	37,209.82	38,788.83	33,203.18	39,622.55	35,397.40
81	2	71,205.38	35,721.67	35,483.71	37,579.65	36,348.33	34,478.22	31,503.90	33,851.33	35,271.08	35,476.23
82	2	76,395.05	41,759.10	34,635.94	35,751.33	39,342.42	37,626.40	39,997.87	33,053.05	36,156.48	33,568.25
83	1	32,895.77	32,895.77	36,997.55	33,336.27	36,157.86	33,438.45	40,158.69	40,224.94	32,491.99	33,294.14
84	7	253,491.33	33,431.53	35,943.51	32,626.13	36,899.66	35,992.75	38,596.59	40,001.17	38,276.13	34,019.37
85	2	72,200.81	32,006.25	40,194.56	31,409.34	27,313.39	34,893.84	37,132.54	31,732.83	35,509.37	38,268.88
86	7	237,009.01	32,700.97	32,362.62	27,934.66	33,183.60	37,462.76	39,765.18	33,599.23	36,261.69	35,621.32
87	3	105,781.95	34,866.26	33,467.04	37,448.65	36,526.33	32,162.00	33,513.03	34,213.89	33,449.07	33,652.62
88	3	109,037.92	37,275.84	40,488.31	31,273.77	35,970.55	33,639.80	38,736.79	40,516.35	34,805.98	35,079.22
89	6	211,915.66	35,433.58	32,543.83	35,883.70	39,673.46	37,118.93	31,262.15	36,252.11	33,740.18	37,307.09
90	3	104,943.02	35,945.07	33,380.51	35,617.43	34,051.36	31,634.91	35,341.57	28,885.49	34,034.37	33,918.48
91	0	-	29,764.80	34,155.20	36,822.42	30,985.63	33,226.29	34,070.76	30,054.95	35,284.83	35,177.99
92	1	34,861.41	34,861.41	32,387.50	31,574.95	36,989.34	34,435.53	41,993.60	38,271.43	32,666.18	33,780.70
93	6	211,825.63	32,229.58	32,327.41	36,433.20	37,364.42	36,566.00	36,905.01	34,617.26	31,043.94	32,808.14
94	6	215,062.81	37,862.11	38,080.86	33,243.87	35,097.11	36,104.97	34,673.90	31,906.11	32,557.28	34,094.56
95	5	176,191.47	34,221.34	32,988.18	36,466.80	36,537.88	35,977.27	37,768.67	33,066.82	35,856.72	34,524.20
96	5	173,796.98	35,755.91	34,146.15	33,776.29	36,558.34	33,560.29	34,617.69	34,284.42	35,754.38	35,638.38

97	2	77,269.11	37,598.33	39,670.79	34,149.90	33,177.05	26,623.48	36,571.94	40,253.36	36,314.03	35,474.31
98	0	-	40,936.04	35,936.59	32,370.61	31,371.00	33,426.58	36,036.21	37,284.73	28,022.30	37,007.15
99	4	135,942.41	36,646.59	34,336.96	33,995.34	30,963.52	31,165.55	34,969.18	36,583.10	36,936.69	36,544.52
100	1	35,055.44	35,055.44	40,607.41	29,554.18	39,035.87	33,990.17	34,061.40	37,226.13	36,106.57	36,024.70

<b>PÉRDIDA ESPERADA</b>	<b>98,248.50</b>
<b>PÉRDIDA NO ESPERADA</b>	<b>212,015.17</b>
<b>NIVEL DE CONFIANZA</b>	<b>95%</b>
<b>VaR</b>	<b>113,766.67</b>

Fuente: Abril (2019)

Elaborado por: La autora (2019)

## Anexo 2. Riesgo residual

#	$\lambda$	TOTAL	SEVERIDAD	SEVERIDAD	SEVERIDAD	SEVERIDAD	SEVERIDAD
			1	2	3	4	5
1	2	51,384.54	23,961.57	27,422.97	26,449.01	28,187.38	26,519.51
2	2	50,863.18	26,099.11	24,764.07	28,405.85	27,876.61	29,577.16
3	1	25,121.68	25,121.68	24,916.54	24,958.47	24,646.94	28,052.04
4	4	105,732.95	27,614.87	24,591.58	28,152.71	25,373.79	27,682.64
5	4	109,322.79	22,721.15	30,094.59	25,448.85	31,058.20	23,242.33
6	1	25,611.14	25,611.14	25,303.47	28,010.38	23,879.20	24,465.52
7	3	75,076.06	21,504.69	26,201.52	27,369.86	27,376.63	28,147.09
8	1	25,952.58	25,952.58	22,712.85	29,736.38	27,496.72	27,298.42
9	1	29,233.76	29,233.76	24,958.69	28,622.60	25,003.71	30,962.11
10	0	-	25,280.42	26,994.78	27,042.50	26,843.52	30,055.14
11	1	31,706.88	31,706.88	27,054.17	28,228.96	24,286.44	24,453.41
12	4	102,971.59	27,054.37	25,953.35	25,883.89	24,079.97	29,642.28
13	0	-	30,510.81	25,323.78	27,237.13	26,326.03	25,920.01
14	2	52,394.39	24,944.02	27,450.37	25,865.52	27,945.54	27,632.22
15	0	-	28,178.10	25,188.20	22,415.98	23,377.51	25,769.81
16	3	79,932.78	29,652.87	24,597.30	25,682.61	22,813.50	23,004.06
17	1	22,473.83	22,473.83	24,971.78	23,860.55	24,809.24	30,556.46
18	3	89,716.49	31,579.55	31,200.74	26,936.20	29,707.77	28,126.75
19	1	23,838.41	23,838.41	27,257.42	31,723.57	27,447.58	28,392.56
20	1	26,118.46	26,118.46	28,396.99	29,570.22	26,037.56	25,366.05
21	1	30,218.41	30,218.41	30,387.01	26,186.40	24,421.32	24,986.58
22	2	55,468.64	26,521.82	28,946.82	23,243.90	25,547.90	32,093.91
23	2	54,675.40	28,168.58	26,506.82	27,368.59	23,311.75	25,953.35
24	2	55,053.88	25,100.89	29,953.00	26,133.97	23,310.99	26,830.54
25	2	58,256.02	27,834.78	30,421.24	28,873.05	26,324.50	30,334.53
26	2	49,553.94	25,681.05	23,872.90	26,715.59	25,948.92	27,038.08
27	4	112,485.72	31,790.69	29,126.20	30,261.46	21,307.37	29,851.27
28	1	24,876.91	24,876.91	22,132.42	26,282.61	26,505.28	30,350.59
29	4	111,590.47	26,353.59	29,707.77	26,041.59	29,487.52	28,595.73
30	4	103,151.61	25,622.79	21,493.07	25,727.85	30,307.89	24,426.32
31	1	25,281.45	25,281.45	28,192.81	26,567.07	25,062.06	26,137.80
32	3	66,236.24	21,572.45	25,867.65	18,796.15	26,878.19	26,305.37
33	3	79,682.74	26,267.88	25,336.68	28,078.18	27,303.43	30,423.55
34	2	52,089.96	26,833.29	25,256.67	31,550.26	23,458.16	27,864.11
35	0	-	26,423.50	26,159.43	27,438.58	24,924.69	22,620.98
36	0	-	27,275.49	25,230.75	30,305.74	27,911.52	24,686.91
37	1	23,734.93	23,734.93	21,917.17	26,264.63	29,644.68	25,620.03

38	2	62,173.91	31,956.17	30,217.74	28,320.29	30,546.38	24,213.48
39	1	22,920.98	22,920.98	26,421.20	26,105.43	28,352.52	31,833.84
40	1	25,889.31	25,889.31	22,482.19	26,884.91	23,839.02	24,997.22
41	4	111,416.38	28,351.98	28,023.39	26,486.83	28,554.18	28,751.16
42	3	82,353.33	26,401.85	27,408.68	28,542.80	25,892.20	25,227.21
43	2	50,118.14	23,232.05	26,886.09	26,975.01	32,363.71	26,713.84
44	1	24,582.99	24,582.99	27,831.97	29,045.77	28,206.29	25,763.77
45	2	51,931.76	29,587.39	22,344.37	28,410.29	25,642.11	24,941.39
46	0	-	25,762.99	26,121.52	30,641.56	24,895.99	24,746.46
47	2	59,073.73	30,724.46	28,349.26	27,600.91	28,928.75	30,225.84
48	4	102,789.50	22,864.92	28,865.44	24,690.63	26,368.52	29,874.63
49	4	107,113.42	28,008.67	30,230.59	24,877.35	23,996.82	24,789.78
50	4	106,198.19	25,954.51	27,660.16	26,875.04	25,708.49	27,137.81
51	3	77,696.78	24,158.08	26,605.48	26,933.22	29,038.28	22,320.87
52	1	25,902.06	25,902.06	24,977.01	26,121.52	27,819.84	32,754.16
53	1	26,572.09	26,572.09	23,312.51	26,009.90	26,378.67	29,573.92
54	0	-	23,122.15	28,149.89	25,908.43	26,130.90	26,105.62
55	1	31,843.17	31,843.17	22,104.69	25,117.02	29,464.65	23,029.22
56	0	-	28,445.51	21,172.06	22,556.71	24,397.25	24,799.29
57	1	27,529.53	27,529.53	28,050.80	22,286.97	29,115.48	24,733.38
58	0	-	24,371.22	25,065.92	26,166.12	24,406.30	19,693.73
59	4	111,950.15	29,459.41	25,334.02	27,267.80	29,888.92	26,551.08
60	0	-	22,492.29	29,099.30	25,340.35	27,708.86	22,861.09
61	1	25,615.49	25,615.49	25,548.89	27,099.02	28,265.80	26,774.10
62	1	23,498.12	23,498.12	20,482.62	24,973.96	26,963.85	28,116.12
63	1	26,779.18	26,779.18	23,758.92	24,554.46	26,189.27	28,975.74
64	2	44,250.73	22,801.66	21,449.07	20,339.38	24,259.76	29,429.13
65	2	52,796.71	24,322.93	28,473.77	28,169.61	29,272.31	25,227.00
66	1	28,056.76	28,056.76	24,665.22	26,648.42	26,066.33	24,576.30
67	1	23,285.26	23,285.26	24,465.03	24,028.22	26,369.86	23,773.33
68	1	24,824.57	24,824.57	25,489.21	25,319.89	23,740.95	26,405.68
69	1	27,806.82	27,806.82	28,102.50	25,594.13	27,056.59	23,641.17
70	1	28,771.11	28,771.11	28,255.24	29,856.14	29,530.46	25,432.12
71	2	53,167.43	26,418.14	26,749.30	28,599.30	26,266.35	28,627.40
72	1	25,976.45	25,976.45	24,434.30	31,628.84	28,396.44	27,340.54
73	3	86,399.76	31,361.50	24,177.28	30,860.98	23,667.07	25,132.47
74	2	53,120.72	27,292.78	25,827.93	24,119.01	31,013.98	22,051.59
75	1	25,135.43	25,135.43	25,339.54	30,950.88	26,603.74	25,891.62
76	1	26,915.37	26,915.37	29,125.08	27,088.29	27,298.21	23,857.83
77	1	28,770.47	28,770.47	27,944.81	24,137.10	30,635.31	19,877.53
78	2	49,780.06	25,942.56	23,837.50	30,952.00	29,128.80	24,293.97
79	3	75,903.51	26,416.60	26,698.67	22,788.24	25,695.75	29,823.43

81	1	20,949.74	20,949.74	26,119.41	30,760.99	27,730.69	28,490.58
82	0	-	29,481.33	27,248.72	26,558.59	25,049.20	25,893.36
83	2	57,817.46	30,818.68	26,998.78	27,458.53	29,007.85	25,119.35
84	0	-	19,566.31	23,327.72	28,518.15	26,657.33	25,368.09
85	3	83,213.41	27,640.25	25,463.53	30,109.63	32,160.62	29,083.62
86	5	129,985.41	28,923.66	24,917.20	25,893.94	23,515.92	26,734.67
87	1	25,851.00	25,851.00	26,850.01	26,775.27	27,581.69	23,837.19
88	3	82,994.20	26,698.48	27,327.94	28,967.79	23,328.48	25,902.25
89	2	55,253.06	28,042.14	27,210.92	28,722.30	23,099.43	23,983.58
90	4	105,789.81	27,654.33	23,749.48	24,172.97	30,213.03	26,524.51
91	3	75,749.26	25,932.73	26,876.62	22,939.91	27,263.85	27,613.54
92	3	77,640.89	23,952.54	28,746.74	24,941.61	22,249.59	26,182.96
93	3	77,628.61	24,987.67	25,273.20	27,367.74	22,499.37	23,584.11
94	1	26,557.05	26,557.05	27,507.56	29,232.97	28,641.27	28,098.98
95	2	51,258.84	22,828.20	28,430.64	29,725.28	25,629.50	22,652.51
96	1	26,200.56	26,200.56	32,070.68	26,723.18	23,138.81	26,772.34
97	0	-	27,202.28	25,290.31	29,539.07	27,403.36	24,783.65
98	3	83,449.61	26,473.58	27,246.23	29,729.81	29,374.51	24,814.88
99	2	55,629.85	28,540.76	27,089.09	28,641.57	23,425.09	27,290.70
100	3	83,760.38	29,953.56	26,728.63	27,078.18	30,425.08	27,373.03

<b>PÉRDIDA ESPERADA</b>	<b>48,359.24</b>
<b>PÉRDIDA NO ESPERADA</b>	<b>109,427.47</b>
<b>NIVEL DE CONFIANZA</b>	<b>95%</b>
<b>VaR</b>	<b>61,068.23</b>

Fuente: Abril (2019)

Elaborado por: La autora (2019)



## Anexo 3. Sección v.- Responsabilidades en la administración del riesgo operativo

Artículo 17.- Las responsabilidades del directorio, en cuanto a la administración del riesgo operativo, se regirán por lo dispuesto en la sección III "Responsabilidad en la administración de riesgos", del capítulo I "De la gestión integral y control de riesgos", de este título (Artículo sustituido con resolución No. JB-2014-3066 de 2 de septiembre del 2014).

Adicionalmente, el directorio tendrá las siguientes responsabilidades en relación con la administración del riesgo operativo:

17.1 Crear una cultura organizacional con principios y valores de comportamiento ético que priorice la gestión eficaz del riesgo operativo;

17.2 Aprobar las políticas y estrategias relacionadas con la administración y gestión del riesgo operativo que permitan el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este capítulo;

17.3 Podrá delegar la aprobación de los procesos, procedimientos y metodologías para la gestión de procesos, personas, tecnología de la información y servicios provistos por terceros a la instancia que considere pertinente, la misma que debe velar que los mismos estén alineados al cumplimiento de las políticas y estrategias de la administración del riesgo operativo aprobadas por el directorio; y,

17.4 Aprobar el proceso, metodología y plan para la administración de la continuidad del negocio.

Artículo 18.- Las funciones y responsabilidades del comité de administración integral de riesgos se regirán por lo dispuesto en la sección I

II "Responsabilidad en la administración de riesgos", del capítulo I "De la gestión integral y control de riesgos" (Artículo sustituido con resolución No. JB-2014-3066 de 2 de septiembre del 2014).

Adicionalmente, las unidades de riesgos tendrán las siguientes responsabilidades en relación con la administración del riesgo operativo:

18.1 Evaluar y proponer para la aprobación del directorio las políticas para la administración del riesgo operativo;

18.2 Evaluar y proponer mejoras al proceso de administración de riesgo operativo y asegurarse que sean implementados en toda la institución y que todos los niveles el personal entienda sus responsabilidades con relación al riesgo operativo;

18.3 Definir los mecanismos para monitorear y evaluar los cambios significativos y la exposición a riesgos;

18.4 Evaluar y someter a aprobación del directorio el proceso, metodología y plan de continuidad del negocio a los que se refiere la sección IV, del este capítulo; asegurar su aplicabilidad; y, cumplimiento del mismo; y,

18.5 Analizar y aprobar la designación de líderes encargados de llevar a cabo las actividades previstas en el plan de continuidad del negocio.

Artículo 19.-Las funciones y responsabilidades de la unidad de riesgos se regirán por lo dispuesto en la sección III "Responsabilidad en la administración del riesgo", del capítulo I "De la gestión integral y control de riesgos".

Adicionalmente, las unidades de riesgos tendrán las siguientes responsabilidades en relación con la administración del riesgo operativo:

19.1 Diseñar las políticas y el proceso de administración del riesgo operativo;

19.2 Monitorear y evaluar los cambios significativos y la exposición a riesgos provenientes de los procesos, las personas, la tecnología de la información y los eventos externos; (reformado con resolución No. JB-2014-3066 de 2 de septiembre del 2014)

19.3 Analizar las políticas y procedimientos propuestos por el área respectiva, para los procesos, personas, eventos externos y tecnología de la información, especialmente aquellas relacionadas con la seguridad de la infor-

mación; (sustituido con resolución No. JB-2008-1202 de 23 de octubre del 2008 y reformado con resolución No. JB-2014-3066 de 2 de septiembre del 2014)

19.4 Liderar el desarrollo, la aplicabilidad y cumplimiento del proceso y plan de continuidad del negocio, al que se refiere la sección IV de este capítulo; así como proponer el nombre de los líderes de las áreas que deban cubrir el plan de continuidad del negocio, para lo cual debe designar de manera formal, un responsable del proceso de la administración de la continuidad, el cual debe tener a su cargo, entre otras, las siguientes funciones: (reformado con resolución No. JB-2008-

1202 de 23 de octubre del 2008 y sustituido con resolución No. JB-2014-3066 de 2 de septiembre del 2014)

19.4.1 Proponer las políticas, procedimientos y metodologías para la administración de la continuidad del negocio, incluyendo la asignación de roles y responsabilidades;

19.4.2 Proponer cambios, actualizaciones y mejorar al plan de continuidad; e,

19.4.3 Informar al comité de continuidad los aspectos relevantes de la administración de la continuidad del negocio para una oportuna toma de decisiones; y,

19.5 Analizar, monitorear y evaluar los procedimientos de orden legal de la institución; y, en coordinación con las áreas legales, emitir informes que determinen su real exposición al riesgo legal, los cuales deben ser puestos en conocimiento del comité de administración integral de riesgos. (Incluido con resolución No. JB-2008-1202 de 23 de octubre del 2008).

## Sección VI. - servicios provistos por terceros

(Incluida con resolución No. JB-2014-2798 de 19 de febrero del 2014)

Artículo 20.- Para mantener un adecuado control de los servicios provistos por terceros, incluidos las instituciones de servicios auxiliares del sistema financiero, las instituciones controladas deberán contar con un proceso integral para la administración de proveedores de servicios que incluya las actividades de pre contratación, suscripción, cumplimiento y renovación del contrato, para lo cual deberán por lo menos cumplir con lo siguiente: (sustituido con resolución No. JB-2014-2798 de 19 de febrero del 2014)

20.1 Establecer políticas, procesos y procedimientos efectivos que aseguren una adecuada selección, calificación y evaluación de los proveedores, tales como:

20.1.1 Evaluación de la experiencia de la empresa o de su personal técnico en el mercado;

20.1.2 Desempeño de los proveedores en relación con los competidores;

20.1.3 Análisis de costo beneficio;

20.1.4 Evaluación financiera para asegurar la viabilidad del proveedor durante todo el período de suministro y cooperación previsto;

20.1.5 Análisis de informes de auditoría externa, si los tuviere;

20.1.6 Respuesta del proveedor a consultas, solicitudes de presupuesto y de ofertas;

20.1.7 Capacidad del servicio, instalación y apoyo e historial del desempeño en base a los requisitos;

20.1.8 Capacidad logística del proveedor incluyendo las instalaciones y recursos humanos;

20.1.9 La reputación comercial del proveedor en la sociedad, así como de sus accionistas;

- 20.1.10 Identificación de proveedores de servicios críticos; y,
- 20.1.11 La exigencia de planes de contingencias del proveedor para los servicios a ser contratados;
- 20.2 Establecer políticas, procesos y procedimientos efectivos que aseguren una adecuada contratación de servicios, que garantice que los contratos incluyan como mínimo lo siguiente:
  - 20.2.1 Niveles mínimos de calidad del servicio acordado;
  - 20.2.2 Garantías técnicas y financieras, tales como: buen uso del anticipo, fiel cumplimiento del contrato, buen funcionamiento y disponibilidad del servicio, entre otros;
  - 20.2.3 Multas y penalizaciones por incumplimiento;
  - 20.2.4 Personal suficiente y calificado para brindar el servicio en los niveles acordados;
  - 20.2.5 Transferencia del conocimiento del servicio contratado y entrega de toda la documentación que soporta el proceso o servicio;
  - 20.2.6 La confidencialidad de la información y datos;
  - 20.2.7 Derechos de propiedad intelectual del conocimiento, productos, datos e información, cuando aplique;
  - 20.2.8 Definición del equipo de contraparte y administrador del contrato tanto de la institución del sistema financiero como del proveedor;
  - 20.2.9 Definición detallada de los productos y servicios a ser entregados por el proveedor;
  - 20.2.10 Cumplimiento por parte del proveedor de las políticas que establezca la institución del sistema financiero, las cuales deberán incluir al menos, la normativa expedida por la Superintendencia de Bancos y Seguros, aplicable en función del servicio a ser contratado; y,

20.2.11 Facilidades para la revisión y seguimiento del servicio prestado a las instituciones del sistema financiero, ya sea, por parte de la unidad de auditoría interna u otra área que la institución del sistema financiero designe, así como, por parte de los auditores externos.

20.3 Las instituciones del sistema financiero deberán aplicar metodologías para administrar los riesgos a los que se expone al contratar servicios provistos por terceros, particularmente de aquellos identificados como críticos;

20.4 Establecer políticas, procesos y procedimientos efectivos que aseguren un adecuado control y monitoreo de los servicios contratados, que incluyan como mínimo lo siguiente:

20.4.1 La evaluación, gestión y vigilancia de las actividades de prestación de los servicios contratados con terceros, a fin de garantizar que se cumplan en todo momento con los niveles mínimos de servicio acordados; y,

20.4.2 El monitoreo de los riesgos inherentes, particularmente del riesgo operacional y legal respecto del funcionamiento de aquellos servicios provistos por terceros, para lo cual deberán mantener una matriz de riesgos y evidencias de la gestión de los mismos; (reformado con resolución No. JB-2014-3066 de 2 de septiembre del 2014).

20.5 Contar con proveedores alternos de los servicios críticos calificados bajo las disposiciones de esta normativa, que tengan la capacidad de prestar el servicio para mitigar el riesgo de dependencia en un sólo proveedor; y, (reformado con resolución No. JB-2014-3066 de 2 de septiembre del 2014).

20.6 Si las instituciones del sistema financiero desean contratar la ejecución de los procesos productivos y/o servicios críticos en el exterior, deben notificar a la Superintendencia de Bancos y Seguros, adjuntando la documentación de respaldo que asegure el cumplimiento de este artículo. Además, las instituciones deben exigir al proveedor del servicio en el exterior, se encuentre sujeto a una supervisión efectiva por parte de la autoridad supervisora del país en el cual se brindará dicho servicio; y, que los servicios objeto de contratación en el exterior sean sometidos anualmente a un exa-

men de auditoría independiente, por una empresa auditora de prestigio. (Incluido con resolución No. JB-2014-3066 de 2 de septiembre del 2014).

Para cumplir con lo establecido en este capítulo, se deberá observar las disposiciones relativas a conflicto de intereses contenidas en el capítulo VIII “Principios de un buen gobierno corporativo”, del título XIV “Código de transparencia y de derechos del usuario; y, en el capítulo IX “Principios de un buen gobierno corporativo para las instituciones financieras públicas”, del título XXIII “De las disposiciones especiales para las instituciones financieras públicas”, de este libro.



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

Casa   
Editora