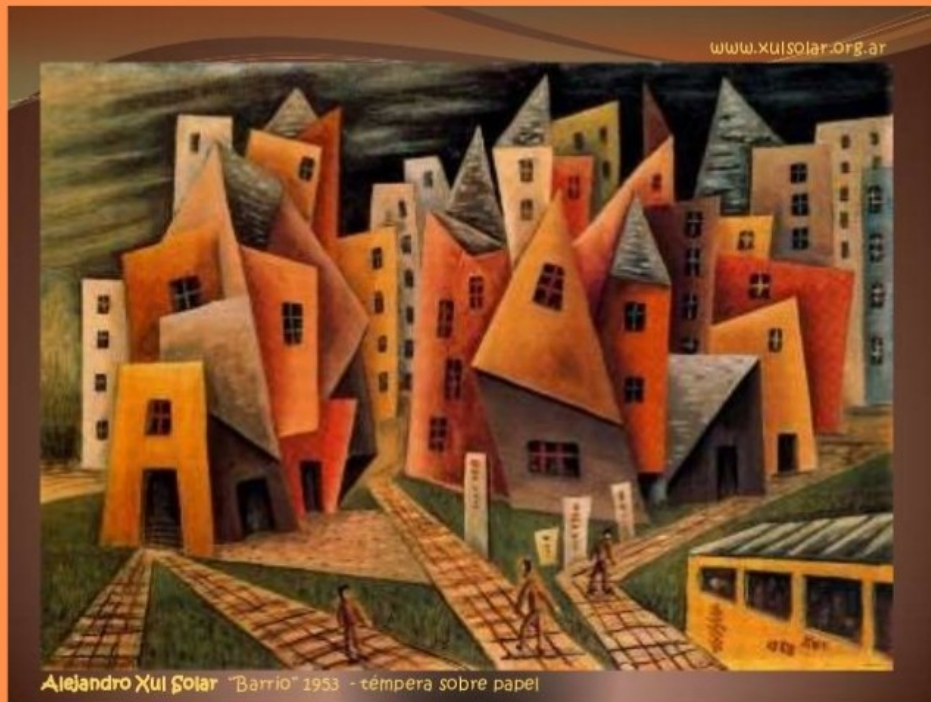


ISSN 2683-9652
CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN

SERIE
ADMINISTRACIÓN

Nº 6



Secretaría de Investigación



Equipo editorial

Director y editor responsable

Mg. Ricardo Daniel Adra, Facultad de Economía y Administración.
Universidad Nacional del Comahue, Argentina.

Asistente de dirección

Prof. Julieta Berriel, Universidad Nacional de Río Negro, Argentina.

Comité editorial

Dra. Estela Iris Cortez, Facultad de Economía y Administración.
Universidad Nacional del Comahue, Argentina.

Mg. Ana Laura Domínguez, Facultad de Economía y Administración.
Universidad Nacional del Comahue, Argentina.

Dr. Roberto Enzo Rubeo, Facultad de Economía y Administración.
Universidad Nacional del Comahue, Argentina.

Comité académico

Dr. Roberto Bazanini, Universidade Paulista (UNIP), Brasil

Dr. Oscar Bottaro, Universidad Nacional del Sur, Argentina

Dra. Nélide del Carmen Castellano, Universidad Nacional de Córdoba,
Argentina

Mg. Enrique Driussi, Asociación Argentina de Presupuesto y
Administración Financiera Pública, Argentina

Mg. Adriana Giuliani, Universidad Nacional del Comahue, Argentina

Dra. Nora Gorrochategui, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Mg. Carlos Lorenzo, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de
Buenos Aires, Argentina

Mg. Daniel Maidana, Universidad Nacional de General Sarmiento,
Argentina

Dr. Eduardo Melinsky, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dr. Carlos Musante, CEDOL y Universidad Nacional del Comahue,
Argentina

Dra. María Carolina Pandolfi, Universidad Nacional del Comahue,



Argentina

Dr. Joaquín Perrén, CONICET y Universidad Nacional del Comahue,
Argentina

Prof. Humberto Zambón, Universidad Nacional del Comahue, Argentina



Teoría del portafolio de Markowitz: desarrollo del modelo en Python

Tadeo Soresi¹ / tadeosoresi23@outlook.com

Recibido 6/3/2024– Aceptado 5/12/2024

Resumen

Este trabajo propone una nueva aplicación de la Teoría del Portafolio Eficiente de Harry Markowitz basada en técnicas computacionales para generar un modelo que obtenga carteras de activos de una manera eficaz y eficiente. Dichas carteras estarán compuestas por acciones pertenecientes al Mercado Argentino de Valores, específicamente en el lapso 2016-2017.

Se pretende explicar en un principio esta teoría, desarrollada en hoja y papel junto a sus principales componentes estadísticos. Posteriormente se trasladará el desarrollo al lenguaje de programación Python obteniendo los datos mediante una herramienta llamada API, que serán la materia prima para los cálculos matemático-estadísticos que nos dirán cuáles activos elegir para componer la cartera, se procederá a asignar proporciones aleatorias a cada activo conformante y se desarrollará el cálculo del riesgo y rendimiento de esta.

Finalmente se iterará n veces este proceso, simulando múltiples carteras las cuales conformaran la nube de portafolios junto a la frontera eficiente. Se elegirán distintos portafolios a lo largo de la frontera y se comparará sus rendimientos frente al índice Merval en el último semestre del 2017. Adicionalmente, se hará una comparación entre portafolios eficientes y no eficientes, para demostrar el grado de validez y funcionamiento del modelo asociado.

Palabras clave: Markowitz, Frontera Eficiente, Portafolio Optimo, Python, Finanzas Quant, Merval

Código JEL: C63 Técnicas Computacionales – Modelos de Simulación. G11 Elección de carteras - Decisiones de inversión.

Abstract

This work proposes a new application of Harry Markowitz's Efficient Portfolio Theory based on computational techniques to generate a model that obtains asset portfolios in an effective and efficient way. These portfolios will be composed of shares belonging to the Argentine Stock Market, specifically in the period 2016-2017.

It is intended to initially explain this theory, developed on paper along with its main statistical components. Subsequently, the development will be transferred to the Python programming language, obtaining the data through a tool called API, which will be the raw material for the statistical-mathematical calculations that will tell us which assets to choose to compose the model. Random proportions will be assigned to each component asset, and the risk and return calculation of said portfolio will be developed.

¹ Licenciado en Administración, Facultad de Economía y Administración, Universidad Nacional del Comahue. Data Engineer & SSR. Python Developer en BB Media, empresa global de Data Science especializada en medios y entretenimiento.

Finally, this process will be iterated n times, simulating multiple portfolios which will make up the portfolio cloud along with the efficient frontier. Different portfolios will be chosen along the border and their returns will be compared against the Merval index in the last semester of 2017. Additionally, a comparison will be made between efficient and non-efficient portfolios, to demonstrate the degree of validity and functioning of the associated model.

Keywords: Markowitz, Efficient Frontier, Optimal Portfolio, Python, Quant Finance, Merval

JEL Classification: C63 Computational Techniques – Simulation Modeling. G11 Portfolio Choice – Investment Decisions.

1. Introducción

La Teoría de la Cartera de Markowitz (Markowitz, 1968), ampliamente reconocida en el mundo financiero, sentó las bases para la óptima administración del riesgo-beneficio de una cartera de activos, proponiendo al inversor dos reglas básicas:

- diversificar, es decir, componer nuestro portafolio de dos o más activos;
- invertir en aquellos portafolios que para un nivel de rentabilidad deseado minimicen el riesgo, o viceversa, para un nivel de riesgo asumido maximicen la rentabilidad.

A partir de esta regla, Harry Markowitz desarrolló un extenso análisis cuantitativo para detectar aquellas acciones² cuyas rentabilidades y riesgos sean los adecuados. Esto plantea el primer problema de la teoría a resolver:

1. ¿Cómo obtener cotizaciones históricas de todas las acciones de un mercado en un lapso determinado, para calcular sus rentabilidades y riesgos individuales, de una manera eficiente?

Además, estas acciones deben fluctuar en direcciones contrarias unas con otras (covarianza nula o negativa), lo que Markowitz llama “diversificación inteligente”. Dicha diversificación inteligente lograría aminorar el riesgo total del portafolio a diferencia de si se eligieran activos aleatoriamente. Esto plantea el segundo problema a resolver:

2. Para lograr esta diversificación deben calcularse todas las covarianzas de cada par de acciones pertenecientes a un índice, lo que resultaría en una “matriz de covarianzas”. Para un índice compuesto por 10 acciones necesitaríamos calcular 45 covarianzas ($\sum_{x=1}^{10} x - 1$). Claramente el análisis y cálculo crece exponencialmente a medida que el índice se compone de mayores activos.

Una vez analizadas las covarianzas y elegidos aquellos activos para nuestro portafolio, se debe calcular el rendimiento y riesgo de dicha cartera, asignando una proporción aleatoria para cada activo conformante, aquí radica el tercer problema de la teoría:

3. Dependiendo el número de activos que conformen nuestra cartera, tendremos n proporciones dentro de ella e infinitas combinaciones de estas. Por ejemplo, para una cartera compuesta por 4 acciones, podríamos asignar un 25% de capital a cada una, o un 50% a la acción A, 20% a la B, 20% a la C y 10% a la D, y así sucesivamente. Deberían simularse n pruebas con distintas combinaciones de proporciones para poder tener una amplia muestra de portafolios a analizar.

Como se puede apreciar, el desarrollo, cálculo y simulación de esta teoría crece exponencialmente a medida que tratamos con mayor cantidad de activos, lo cual la hace casi imposible de llevar a cabo por el humano. Aquí radica la motivación de integrar métodos automatizados con el fin de aportar una nueva modalidad de aplicación que sea de utilidad a todo agente financiero, o viceversa, a todo programador que requiera una óptima administración de su capital.

2. Marco teórico

Primero que todo, se procederá a definir qué es una acción, principal activo del modelo. Una acción es la representación mínima del capital social de una sociedad cuya forma jurídica es la

² A fines de simplificar el presente artículo solo se tratará con este instrumento financiero.

de sociedad comercial por acciones, el socio realiza aportes de capital. los cuales se ven representados en este instrumento y al mismo tiempo, es este instrumento el que confiere la calidad de socio.

El inversor de acciones espera que se den dos sucesos: ganancias de capital y dividendos en efectivo. La primer fuente de flujos de fondos sucede por la diferencia entre el precio de compra y venta de la acción, la segunda, cuando la sociedad decide distribuir ganancias entre sus socios lo cual se percibe como un dividendo.

Markowitz enfocó su modelo con base en este tipo de activo³ proponiendo una serie de pasos para el adecuado desarrollo de un óptimo portafolio:

Análisis de los activos de forma individual

1. Media, varianza y desvío estándar.

Análisis de los activos de forma conjunta (portafolio)

2. Covarianzas y coeficientes de correlación del conjunto de activos.
3. Cálculo de la rentabilidad del portafolio.
4. Cálculo del riesgo del portafolio.
5. Simulación y optimización de n portafolios, cálculo del riesgo y rentabilidad de cada cartera simulada.
6. Desarrollar la frontera eficiente de portafolios, elegir el portafolio que se adecue al nivel aversión al riesgo o rentabilidad deseada del inversor.

El primer punto consta en el análisis individual de cada posible acción integrante de nuestro portafolio, obviamente esto dependerá de las preferencias del inversor en cuanto al tipo de portafolio, el cual puede ser (enunciación ejemplificativa):

- Portafolio de acciones pertenecientes a cierto mercado (MERVAL, NASDAQ, S&P500, etc.)
- Portafolio de acciones pertenecientes a cierta industria (*tech*, manufactura, consumo, farmacéutica, minera, petrolera, etc.)
- Portafolio de acciones en una moneda corriente (pesos, dólares, yuanes, etc.)
- Combinación de las anteriores, más otras preferencias a gusto del inversor (acciones de compañías emergentes, acciones cuyo valor libro sea menor al de cotización, etc.)

Dependiendo el/los índice/s o industrias que se elijan, deberá realizarse un análisis o “barrido” total de las acciones pertenecientes.

El primer indicador a calcular es la media, medida de tendencia central la cual determina el valor promedio de un conjunto de datos (rentabilidad futura de la acción), el símbolo de la media para una población es μ (mu) y para una muestra es \bar{x} . Su fórmula es la siguiente:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{n}$$

Donde:

³ Si bien las acciones son el principal activo de la teoría, Markowitz también propuso la modalidad del portafolio eficiente con un activo libre de riesgo (acciones y bonos).

\bar{x} = Media aritmética

$\sum_{i=1}^n x_i$ = Sumatoria de los x_1, x_2, x_i elementos (retornos porcentuales)

n = Total de retornos presentes

Una vez que se obtuvo la media de un activo, por inercia debemos obtener los otros dos componentes los cuales son la varianza y el desvío estándar. La varianza forma parte de las medidas de dispersión que acompañan a las de tendencia central, esta nos indica el grado en que las mediciones se dispersan o alejan de la media. Por lo tanto, si tenemos un activo con sus correspondientes retornos y su media, la varianza nos indica la variación de esos retornos con respecto a su media, la variabilidad de estos retornos es lo que se conoce como volatilidad (riesgo financiero).

La fórmula de la varianza es la siguiente:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

Donde:

σ^2 = Varianza

$\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2$ = Sumatoria del cuadrado de cada retorno menos la media del conjunto de datos

n = Total de retornos presentes

Nótese que es una medida en unidades al cuadrado, en consecuencia, es algo complejo explicar el riesgo de un activo con este indicador, este defecto lo podemos eliminar calculando la volatilidad mediante un indicador llamado desvío estándar el cual no es más que la raíz de la varianza y toma la misma unidad que la variable a explicar (retornos porcentuales).

Una vez calculados estos dos indicadores en cada una de las acciones target de nuestro portafolio, lo siguiente es calcular la covarianza de cada par de ellas, para lograr unos de los pilares fundamentales del modelo, lo que Markowitz llama "diversificación inteligente". La covarianza es una medida estadística acerca de cómo dos variables aleatorias se relacionan en cuanto a los movimientos de sus valores, si estas se mueven de manera conjunta (las dos suben, las dos bajan) podemos decir que "covarían", la fórmula de la covarianza entre dos variables aleatorias es la siguiente:

$$Cov(X, Y) = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n}$$

Donde:

$(x_i - \bar{x})$ = Observación de x menos la media de x (primera variable)

$(y_i - \bar{y})$ = Observación de y menos la media de y (segunda variable)

Σ = Sumatoria del producto de los componentes mencionados para cada observación

n = Numero de observaciones

No obstante, hay otra forma de medir la relación entre dos variables y esta es mediante el “coeficiente de correlación lineal”, que representa la fuerza con la que se asocian dos variables aleatorias para variar conjuntamente. Este último presenta ciertas ventajas. Por un lado, la covarianza al igual que la varianza son medidas cuyo resultado es un valor al cuadrado lo cual las hace difícil de interpretar a diferencia del coeficiente de correlación. Por otro lado, la covarianza puede abarcar cualquier valor mientras que la correlación solo puede abarcar valores entre el rango -1 y +1. La fórmula de dicho coeficiente es la siguiente:

$$\rho_{xy} = \frac{\sigma_{x,y}}{\sigma_x \sigma_y}$$

Donde:

$\sigma_{x,y}$ = Covarianza de x e y

$\sigma_x \sigma_y$ = Producto del desvío estándar de x e y

El coeficiente de correlación al igual que la covarianza, también deben calcularse sobre los retornos porcentuales de las acciones. Lo ideal para el inversor es encontrar acciones cuyo coeficiente de correlación sea negativo o cercano a cero, ya que esto aminorara el riesgo del portafolio.

Ya calculadas las medias, varianzas, covarianzas sobre nuestros activos y habiendo elegido aquellas que satisfagan al inversor se procederá a calcular la rentabilidad y riesgo del portafolio. La rentabilidad de un portafolio esta predeterminada por la siguiente formula:

$$r_p = w_1 r_1 + w_2 r_2 + \dots + w_n r_n$$

Donde r_i significa el retorno esperado individual y w_i la proporción de inversión en el portafolio del i ésimo activo. Un aspecto importante es que la suma de proporciones nunca puede ser mayor a 1, es decir, distribuiremos nuestro capital total (100%) entre los activos participantes de la cartera. Entonces si tenemos tres activos A, B y C, cuyos rendimientos esperados y sus proporciones son:

Activo	Media	Proporción en la cartera
A	2%	40%
B	5%	50%
C	1.5%	10%

el rendimiento esperado del portafolio se estima de la siguiente manera:

$$r_p = (0.4 \times 2\%) + (0.5 \times 5\%) + (0.1 \times 1.5\%) = 3.45\%$$

El riesgo del portafolio es un poco más complejo, ya que incluye a las covarianzas (anteriormente calculadas) dentro de su fórmula:

$$\sigma_{portafolio(a,b)} = \sqrt{\omega_a^2 \sigma_a^2 + \omega_b^2 \sigma_b^2 + 2\omega_a \omega_b Cov(a,b)}$$

Donde:

$\sigma_{(a,b)}$ = Riesgo del portafolio (en este caso de a y b, pero puede ser de a,b,c...n)

ω_a = Proporción del activo a en el portafolio

σ_b = Varianza del activo b

$2\omega_a\omega_b\text{Cov}(a,b)$ = Doble producto de las proporciones de cada uno de los activos multiplicado por la covarianza de dicho par, en este caso y a modo ejemplificativo, la cartera estará conformada por dos activos a y b

¿Como impacta positivamente en el riesgo de un portafolio diversificar inteligentemente con activos cuyas covarianzas sean negativas o cercanas a cero?, supongamos un portafolio compuesto por tres acciones A, B y C cuyos desvíos (riesgo individual) son los siguientes:

Activo	Desvío
A	2.8%
B	2.9%
C	2.7%

Los coeficientes de correlación entre estos tres activos son:

$$\rho_{A,B} = 0.13$$

$$\rho_{A,C} = 0.15$$

$$\rho_{B,C} = 0.10$$

Por lo tanto sus covarianzas:

$$\sigma_{A,B} = 0.13(2.8 \times 2.9) = 1.05$$

$$\sigma_{A,C} = 0.15(2.8 \times 2.7) = 1.13$$

$$\sigma_{B,C} = 0.10(2.9 \times 2.7) = 0.78$$

Suponiendo que se invierte un 33.3% en cada activo, el valor del riesgo del portafolio sería el siguiente:

$$\sigma_{\text{portafolio}(A,B,C)} = \sqrt{(0.333^2 \times 2.9^2) + (0.333^2 \times 2.8^2) + (0.333^2 \times 2.7^2) + 2 \times 0.333 \times 0.333 \times 1.05 + 2 \times 0.333 \times 0.333 \times 1.13 + 2 \times 0.333 \times 0.333 \times 0.78}$$

$$\sigma_{\text{portafolio}(A,B,C)} = \sqrt{0.93 + 0.86 + 0.80 + 0.23 + 0.25 + 0.17}$$

$$\sigma_{\text{portafolio}(A,B,C)} = \sqrt{3.24} = 1.8\%$$

El riesgo del portafolio conformado por un 33.3% de cada activo arroja un 1.8%, los desvíos individuales de A, B y C son 2.9%, 2.8% y 2.7% respectivamente. Aquí, la diversificación inteligente surte efecto ya que se logró un portafolio con un riesgo menor al mínimo desvío individual de los activos que componen dicho portafolio (2.7% activo C). Esto fue producto de la elección de

coeficientes cercanos a cero, ni siquiera negativos, por lo tanto, el lector puede imaginarse en cuanto podría aminorarse el riesgo si se consiguiesen activos con correlaciones negativas⁴.

¿Qué sucede si no es posible encontrar activos con covarianzas negativas o cercanas a cero? Probablemente el riesgo del portafolio sea mayor al menor riesgo individual de los activos conformantes, por lo tanto, para el inversor será más conveniente invertir el 100% de su capital en ese activo con menor riesgo (no hay lugar a la diversificación inteligente).

El siguiente punto tiene que ver con las proporciones. Hasta ahora, se han asignado manualmente a cada activo, pero esto ¿es lo ideal? La teoría demuestra que deben hacerse múltiples simulaciones con múltiples combinaciones de proporciones aleatorias dentro del portafolio, cuyas sumas no sean mayor a 1 (100% del capital). Lo recomendable es simular entre un número mayor a 5000 portafolios lo cual nos daría la siguiente nube junto a su “Frontera Eficiente de Portafolios”.

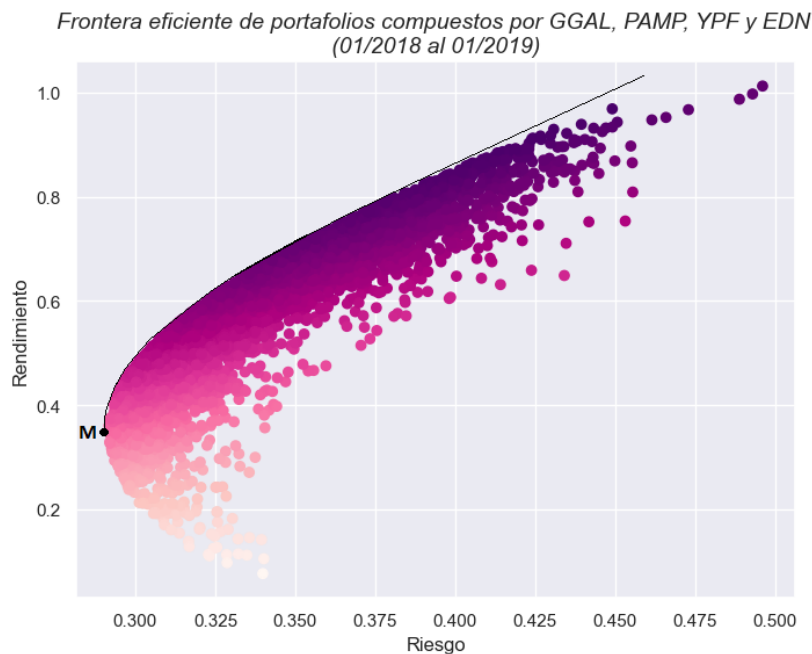


Figura 1. Nube de portafolios compuestos por las acciones GGAL, YPF, PAMP y EDN.

Por definición la frontera eficiente es el conjunto de carteras que cumplen con el criterio de diversificación eficiente según Markowitz, es decir, aquellas carteras que para una rentabilidad dada ofrecen el mínimo riesgo o para un riesgo dado ofrecen la máxima rentabilidad. Esta comienza en el punto M, todos los portafolios sobre la curva, pero debajo de dicho punto son portafolios ineficientes, desde dicho punto hacia arriba (a lo largo de la curva) no existe ningún portafolio que debamos desechar ya que todos poseen distinto riesgo pero también distinta rentabilidad por lo cual no hay preferencia de unos sobre otros, el inversor decidirá de acuerdo a su aversión al riesgo y la rentabilidad que desee obtener.

⁴ En la vida real es muy difícil encontrar activos cuyo coeficiente de correlación sea negativo, más aún -1 (esto sería la panacea para cualquier administrador de portafolios).

3. Metodología

En el desarrollo del modelo se obtuvieron cotizaciones históricas, ajustadas por dividendos y *splits*⁵ de todas las acciones correspondientes al Panel Líder del Mercado Argentino de Valores, correspondientes a las fechas 2016-06-01 hasta 2017-06-01.

La herramienta empleada en Python para obtener dichas cotizaciones fue la API (*Application Programming Interface*) que ofrece el conocido bróker argentino Invertir Online. Una API es una pieza de código, es decir, un *script*⁶ programado por un conjunto de desarrolladores que permite conectar sistemas para el intercambio de mensajes y datos entre ellos. La API de IOL ofrece una amplia variedad de datos, desde cotizaciones históricas o en tiempo real sobre la totalidad de instrumentos financieros en Argentina y EE.UU, consultar estado de nuestra cuenta comitente e incluso enviar órdenes de compra, venta, suscripción o rescate de cuota partes.

Los datos históricos se obtuvieron desde el *endpoint*⁷ con la librería *requests* de Python, la cual nos devolvió las cotizaciones pertenecientes a cada acción en el lapso de tiempo predefinido. Una vez unificados estos datos se logró la siguiente tabla en *pandas*, librería de Python para el análisis de datos:

	precio_ALUA	precio_BBAR	precio_BYMA	precio_CEPU	precio_COME	precio_CRES	precio_CVH	precio_EDN	precio_GGAL	precio_MIRG
0	7.387539	85.115655	0.0	11.134189	2.532110	17.553364	0.0	10.35	39.136090	461.449067
1	7.387539	87.555714	0.0	11.117225	2.522936	17.791220	0.0	10.30	39.883913	455.147557
2	7.444366	86.503124	0.0	11.077664	2.541284	17.743652	0.0	10.85	39.784204	441.271012
3	7.387539	87.507860	0.0	11.077664	2.522936	17.600941	0.0	10.75	40.382462	403.891979
4	7.533666	90.617777	0.0	11.416775	2.623853	18.219353	0.0	10.95	41.180141	410.821984
...
242	9.076191	99.243757	189.5	21.811637	3.275229	31.593218	0.0	26.05	71.600000	330.915780
243	9.284360	106.541097	177.1	22.850288	3.201835	31.209689	0.0	27.50	71.750000	325.082249
244	9.492530	105.081649	159.4	22.755862	3.119266	31.545277	0.0	26.10	71.900000	325.780278
245	9.659065	105.081649	167.2	23.133557	3.174312	31.305571	0.0	25.90	71.950000	344.527353
246	9.617431	108.146579	158.0	23.227984	3.110092	30.922042	0.0	25.80	73.400000	345.125664

247 rows x 18 columns

Figura 2. DataFrame de cotizaciones históricas.

https://api.invertironline.com/api/v2/bCBA/Titulos/simbolo/Cotizacion/seriehistorica/2016-06-01/2017-06-01/ajustada?api_key=token

Luego de analizar y limpiar dicha tabla, se procedió a calcular los retornos porcentuales con la función *pct_change()* de *pandas*. Realizar este paso es fundamental ya que sobre los retornos deben calcularse la mayoría de los indicadores estadísticos propuestos por Markowitz. La tabla generada fue la siguiente:

⁵ Ajuste matemático sobre el precio de una acción que sucede cuando la sociedad decide aumentar la cantidad de estas en circulación sin que aumente el capital social. Esto implica que el valor nominal unitario, y, por lo tanto, la cotización en el mercado bursátil se modifique en la proporción establecida.

⁶ Pieza de código ejecutable.

⁷ URL's de una API que responden a una petición, es un punto de comunicación entre el usuario y la API mediante el cual puede solicitar datos.

	%ALUA	%BBAR	%CEPU	%COME	%CRES	%EDN	%GGAL	%MIRG	%PAMP	%SUPV
0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
1	0.000000	2.866758	-0.152354	-0.362319	1.355041	-0.483092	1.910828	-1.365592	-0.766284	0.313955
2	0.769231	-1.202195	-0.355859	0.727273	-0.267363	5.339806	-0.250000	-3.048801	1.930502	2.660419
3	-0.763359	1.161503	0.000000	-0.722022	-0.804294	-0.921659	1.503759	-8.470766	2.272727	-0.914646
4	1.978022	3.553871	3.061212	4.000000	3.513517	1.860465	1.975309	1.715807	4.814815	2.153853
...
242	2.347418	5.371887	3.124984	0.280899	-1.051051	4.200000	4.754938	1.903885	5.025773	5.769231
243	2.293578	7.352946	4.761913	-2.240896	-1.213961	5.566219	0.209497	-1.762845	1.226994	1.818182
244	2.242153	-1.369845	-0.413239	-2.578796	1.075269	-5.090909	0.209059	0.214724	-1.454545	0.000000
245	1.754386	0.000000	1.659774	1.764706	-0.759878	-0.766284	0.069541	5.754515	0.000000	5.714286
246	-0.431034	2.916713	0.408179	-2.023122	-1.225115	-0.386100	2.015288	0.173661	2.706027	-6.587838

247 rows x 15 columns

Figura 3. DataFrame de retornos porcentuales históricos.

A partir de estos datos deben calcularse los siguientes indicadores:

- media individual
- varianza individual
- matriz de covarianzas
- matriz de correlaciones.

La media y varianza individual se calcularon fácilmente con la función *describe()* de *pandas*, la cual nos creó la siguiente tabla con estadísticas sobre cada columna:

	%ALUA	%BBAR	%CEPU	%COME	%CRES	%EDN	%GGAL	%MIRG
count	246.000000	246.000000	246.000000	246.000000	246.000000	246.000000	246.000000	246.000000
mean	0.124464	0.114700	0.317377	0.103859	0.252440	0.398665	0.270597	-0.076414
std	1.863738	1.871845	1.913153	2.022989	2.107888	2.326672	1.719070	2.901637
min	-3.960396	-4.288547	-5.259906	-4.794520	-7.000017	-5.529954	-4.290429	-9.724963
25%	-1.038982	-1.051825	-1.000283	-0.981211	-1.032249	-1.250065	-0.828047	-1.821781
50%	0.000000	0.000000	0.100412	0.000000	0.000000	0.250941	0.187724	-0.357195
75%	1.073844	1.103358	1.433298	0.977199	1.364300	1.713700	1.223264	1.518458
max	7.000000	7.352946	9.150279	8.024691	6.914904	9.534368	6.258322	12.781956

Figura 4. DataFrame de estadísticas sobre cada acción.

De esta tabla solo se extrajo las filas *mean* (media) y *std* (desvío estándar) que son las que verdaderamente interesan al modelo. De aquí en adelante el inversor debería analizar los valores y establecer un umbral para la selección de los activos, en nuestro caso se seleccionaron acciones cuyos valores sean:

- media > 0.1
- desvío estándar <= ocho veces media.

Las acciones que satisficieron dichos valores fueron CEPU (Central Puerto), EDN (Edenor), GGAL (Banco Galicia), PAMP (Pampa Energía), TECO2 (Telecom Argentina), TGNO4 (Transportadora Gas del Norte), TGSU2 (Transportadora Gas del Sur), TRAN (Transener) y TXAR (Ternium). A partir de los retornos de estas acciones deben desarrollarse las matrices de covarianzas y

correlaciones, en *pandas* esto se realiza con las funciones *cov()* y *corr()* las cuales generan las siguientes tablas:

	%CEPU	%EDN	%GGAL	%PAMP	%TECO2	%TGNO4	%TGSU2	%TRAN	%TXAR
%CEPU	3.660153	0.857293	0.769620	0.995231	0.715649	1.953587	1.299581	1.321470	1.350351
%EDN	0.857293	5.413405	0.905408	2.196139	0.998634	1.237152	1.305566	2.377830	1.612714
%GGAL	0.769620	0.905408	2.955203	1.524995	1.297289	0.866795	1.113857	1.153655	1.083155
%PAMP	0.995231	2.196139	1.524995	4.142340	1.091068	1.625466	1.426899	2.293149	1.338251
%TECO2	0.715649	0.998634	1.297289	1.091068	2.923723	0.613873	0.702389	0.485000	0.480040
%TGNO4	1.953587	1.237152	0.866795	1.625466	0.613873	6.165631	1.905625	2.277234	1.540410
%TGSU2	1.299581	1.305566	1.113857	1.426899	0.702389	1.905625	4.487510	1.769379	1.430737
%TRAN	1.321470	2.377830	1.153655	2.293149	0.485000	2.277234	1.769379	6.096364	1.637379
%TXAR	1.350351	1.612714	1.083155	1.338251	0.480040	1.540410	1.430737	1.637379	3.824027

Figura 5. Matriz de covarianzas.

	%CEPU	%EDN	%GGAL	%PAMP	%TECO2	%TGNO4	%TGSU2	%TRAN	%TXAR
%CEPU	1.000000	0.192595	0.234009	0.255594	0.218767	0.411239	0.320665	0.279751	0.360941
%EDN	0.192595	1.000000	0.226368	0.463769	0.251017	0.214141	0.264887	0.413914	0.354455
%GGAL	0.234009	0.226368	1.000000	0.435865	0.441342	0.203065	0.305867	0.271798	0.322208
%PAMP	0.255594	0.463769	0.435865	1.000000	0.313517	0.321637	0.330954	0.456325	0.336244
%TECO2	0.218767	0.251017	0.441342	0.313517	1.000000	0.144585	0.193913	0.114878	0.143565
%TGNO4	0.411239	0.214141	0.203065	0.321637	0.144585	1.000000	0.362281	0.371436	0.317239
%TGSU2	0.320665	0.264887	0.305867	0.330954	0.193913	0.362281	1.000000	0.338285	0.345380
%TRAN	0.279751	0.413914	0.271798	0.456325	0.114878	0.371436	0.338285	1.000000	0.339120
%TXAR	0.360941	0.354455	0.322208	0.336244	0.143565	0.317239	0.345380	0.339120	1.000000

Figura 6. Matriz de correlaciones.

Basándose en estas matrices (preferiblemente de correlaciones por su fácil comprensión), el inversor deberá establecer su umbral máximo de correlación entre activo y activo, en nuestro caso se seleccionó aquellos pares de acciones cuya correlación sea menor o igual a 0.15, aplicando este filtro se obtuvo una matriz de menor tamaño:

	%TECO2	%TGNO4	%TRAN	%TXAR
%TECO2	NaN	0.144585	0.114878	0.143565
%TGNO4	0.144585	NaN	NaN	NaN
%TRAN	0.114878	NaN	NaN	NaN
%TXAR	0.143565	NaN	NaN	NaN

Figura 7. Matriz de correlaciones filtrada.

Las acciones que contienen al menos una correlación ≤ 0.15 son TECO2, TGNO4, TRAN y TXAR, posteriormente se filtró la matriz de covarianzas con estas acciones (recordemos que la fórmula de riesgo del portafolio toma covarianzas), obteniendo la matriz final:

	%TECO2	%TGNO4	%TRAN	%TXAR
%TECO2	2.923723	0.613873	0.485000	0.480040
%TGNO4	0.613873	6.165631	2.277234	1.540410
%TRAN	0.485000	2.277234	6.096364	1.637379
%TXAR	0.480040	1.540410	1.637379	3.824027

Figura 8. Matriz definitiva de covarianzas.

Con esta matriz más la tabla de estadísticas generada anteriormente ya es posible agrupar estas cuatro acciones, asignar proporciones aleatorias a cada una y calcular las fórmulas de riesgo y rendimiento del portafolio. Este proceso empírico debe ser simulado en un número de 20000 iteraciones aprovechando las ventajas de la computación, algunos detalles que se tuvo en cuenta:

- la asignación aleatoria de proporciones se realizó con la librería *random* de Python, específicamente con la función *uniform(0.01, 100)* para que tome valores aleatorios entre estos dos rangos;
- la suma de estas proporciones debe ser igual a 1;
- la generación de *n* portafolios se realizó con un bucle *for* acompañado de un *range(1, n)* para definir la cantidad de simulaciones;
- cada desvío estándar debió elevarse al cuadrado para obtener la varianza, ya que la fórmula de riesgo toma este valor;
- cada portafolio simulado junto a sus datos (proporciones, riesgo y rentabilidad) fue almacenado como diccionario en una lista, luego se convirtió dicha lista a un *DataFrame* de *pandas*.

El *DataFrame* generado con la información de cada portafolio simulado fue el siguiente:

numero_portafolio	proporcion_teco	proporcion_tgno	proporcion_tran	proporcion_txar	rentabilidad	riesgo
0	1	0.202	0.466	0.286	0.555021	1.691629
1	2	0.171	0.440	0.112	0.477146	1.583353
2	3	0.124	0.109	0.436	0.463116	1.613911
3	4	0.133	0.337	0.358	0.529453	1.642950
4	5	0.315	0.227	0.026	0.350836	1.384830
5	6	0.435	0.002	0.273	0.348886	1.352824
6	7	0.023	0.236	0.159	0.411272	1.645844
7	8	0.526	0.017	0.185	0.319742	1.319698
8	9	0.254	0.215	0.322	0.461539	1.464323
9	10	0.301	0.371	0.236	0.493538	1.514288

Figura 9. *DataFrame* de portafolios simulados.

Con los datos de esta tabla, se procedió a graficar con la librería *seaborn* de Python cada portafolio resultante, resaltando los de máxima rentabilidad y mínimo riesgo:

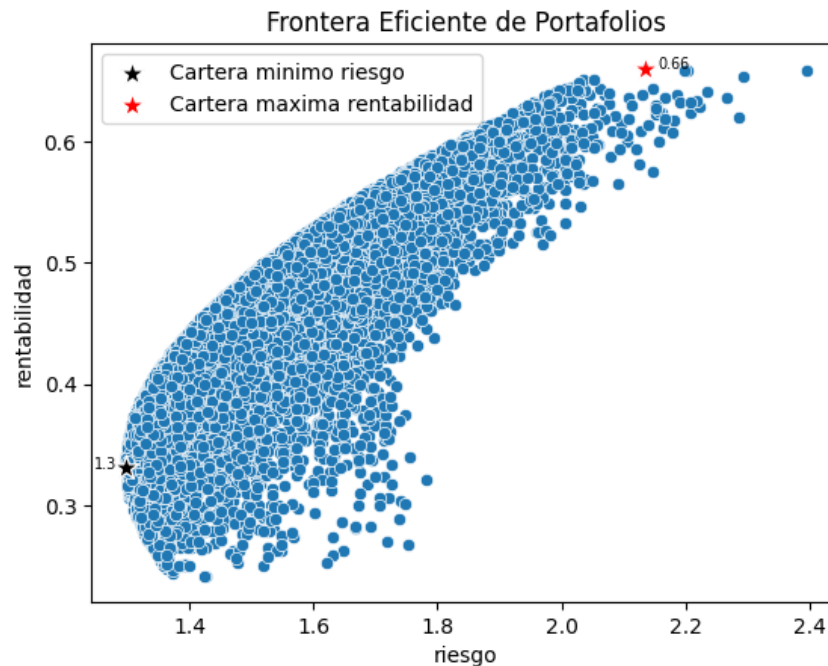


Figura 10. Nube de portafolios generada.

Nótese como el algoritmo pudo modelar la nube de portafolios de una forma similar a la desarrollada por Markowitz, a partir de esta nube, el inversor deberá elegir un portafolio sobre la frontera eficiente basándose en el nivel de aversión al riesgo o rentabilidad deseada. Para los portafolios de mínimo riesgo y máxima rentabilidad las funciones *min()* y *max()* de *pandas* (filtrando sobre el *DataFrame* de portafolios) fueron de gran ayuda, ya que permitieron encontrar aquel valor mínimo para la columna *riesgo* y aquel máximo para la columna *rentabilidad*. El mismo proceso puede aplicarse para encontrar cualquier otro portafolio eficiente sobre la frontera (siempre y cuando este dentro de los valores que muestra el gráfico).

4. Resultados

Se realizó un análisis en el cual se propuso los siguientes escenarios:

Capital a invertir: \$1000000

Periodo a mantener la inversión: 2017-06-01 al 2017-12-31

Opción 1: Portafolio de mínimo riesgo compuesto por un 50.4% de TECO (\$504000), 11.5% de TGNO4 (\$115000), 10.6% de TRAN (\$106000) y 27.4% de TXAR (\$274000)

Opción 2: Portafolio de máxima rentabilidad compuesto por un 0.7% de TECO (\$7000), 72.5% de TGNO (\$725000), 26.5% de TRAN (\$265000) y 0.2% de TXAR (\$2000)

Los portafolios de mínimo riesgo (1.3%) y máxima rentabilidad (0.66%) se evaluaron contra el índice Merval en el lapso correspondiente al último semestre de 2017 obteniendo las siguientes rentabilidades:

- portafolio de máxima rentabilidad: 104%
- portafolio de mínimo riesgo: 62.7%
- índice Merval: 33.1%

En cuanto a la frontera eficiente de portafolios, se compararon las rentabilidades y pérdidas de portafolios situados en esta frente a otros, la primera prueba consto en asumir un riesgo de 1.6% para el cual nos encontramos con un total de 346 portafolios de los cuales se eligieron dos:

- Portafolio número 18172 con 0.53% de rentabilidad (eficiente);
- portafolio número 12874 con 0.44% de rentabilidad (no eficiente).

Los rendimientos de estos en el último semestre de 2017 arrojaron una rentabilidad de 86% del portafolio eficiente frente un 68% del no eficiente, esto se debe, a la mayor asignación de proporción de capital a activos cuyas medias son mayores (TGNO, TRAN) y una menor asignación a aquellos con bajas medias (TECO, TRAN); por lo tanto, el valor de la fórmula de rentabilidad será mayor en la del portafolio eficiente, que en los demás.

La tercer y última prueba, consto en pretender una rentabilidad de 0.6%, para la cual se obtuvieron 115 portafolios de los cuales se eligieron:

- portafolio número 6612, con 1.81% de riesgo (eficiente);
- portafolio número 13883, con 1.92% de riesgo (no eficiente).

Para esto, se simuló un contexto no favorable en el último semestre de 2017, asignando rendimientos negativos a los cuatro activos conformantes del portafolio, de acuerdo a los riesgos individuales de cada uno:

- TECO: -17%
- TGNO: -26%
- TRAN: -25%
- TXAR: -21%

En este contexto, el portafolio eficiente arrojó una pérdida de 24.34% frente a 24.7% del no eficiente, esto se debe, a la menor asignación de proporción de capital a aquellos activos cuyo riesgo es mayor (TGNO, TRAN) y una mayor asignación a aquellos con menor riesgo (TECO, TRAN); por lo tanto, el valor de la fórmula de riesgo será menor en la del portafolio eficiente, que en los demás.

Por último, se analizó el riesgo y rentabilidad de cada portafolio eficiente frente a los riesgos y rentabilidades individuales de las acciones conformantes, en el caso del portafolio de mínimo riesgo (1.3% riesgo y 0.33% de rentabilidad) la acción con menor riesgo individual fue TECO2 (1.70% riesgo y 0.23% de rentabilidad) lo cual denota una correcta diversificación inteligente. En el caso del portafolio de máxima rentabilidad (0.66%), la acción conformante con mayor rentabilidad individual fue TGNO4 (0.67%), en este caso el portafolio logro un riesgo de 2.13% frente a un riesgo individual de TGNO4 del 2.48%, por lo tanto, aquí también surtió efecto la diversificación inteligente. En conclusión, al inversor le es conveniente diversificar y no invertir el 100% de su capital en un solo activo.

5. Conclusiones

Se pudo demostrar que la Teoría de Markowitz puede ser automatizada mediante un lenguaje de programación como Python. Este proceso se vio favorecido por las bondades del lenguaje y la computación en aspectos tales como:

1. Obtención de datos financieros reales (cotizaciones históricas), vía API del *broker* Invertir Online, permitiendo elegir una fecha de inicio y final a elección del inversor (2016-2017).

2. Obtención de indicadores estadísticos de cada acción (media y desvío estándar) mediante una simple función llamada *describe()*.
3. Generación de matriz de covarianzas y correlaciones con una sola línea de código, gracias a las funciones *cov()* y *corr()*.
4. Generación de proporciones aleatorias para cada acción mediante la librería *random*.
5. Simulación n portafolios a elección del inversor gracias a la *iteración*.

Todo esto sin necesidad de un sobre esfuerzo humano.

Con respecto a los resultados del testeo de portafolios de mínimo riesgo y máxima rentabilidad, la amplia diferencia frente al índice Merval se debió a que están inteligentemente diversificados con acciones cuyas correlaciones son cercanas a cero, a diferencia del Merval donde la mayoría de las acciones que lo componen presentan grandes correlaciones unas a otras; esto produce que la mayoría, en promedio, se muevan en direcciones iguales, no pudiendo anular el regular rendimiento de una, con el óptimo rendimiento de otra.

Se puede concluir que para el inversor es conveniente invertir en portafolios eficientes compuestos por acciones de un índice, antes que invertir su capital en un fondo de inversión o ETF que replique dicho índice.

En cuanto a la comparación entre el resto de los portafolios eficientes y no eficientes, se valida la necesidad de que el inversor maximice la rentabilidad dado un nivel de riesgo asumido, aplicando la Teoría de Markowitz, para obtener así, la mayor ganancia en un contexto favorable. O viceversa, que el inversor minimice el riesgo dado un nivel de rentabilidad deseada dentro de los portafolios, para obtener así, la menor pérdida, en caso de un contexto no favorable.

Las limitaciones que puede encontrar el lector al aplicar este modelo corresponden al proceso de creación de cuenta en la plataforma Invertir Online (para utilizar su servicio de API), la cual requiere de justificación de fondos. Por otro lado, es probable que el lector cuando replique el código obtenga portafolios cuyos números, proporciones, rentabilidades y riesgo son distintas a los presentados en este artículo, esto es normal, debido a que es un proceso aleatorio único que consta de múltiples simulaciones de n portafolios.

Por último, este modelo puede perfeccionarse de muchas maneras y a preferencia de cada usuario, se recomienda al inversor:

- Aplicar impuestos y comisiones de inversión a los cálculos.
- Agregar dividendos al cálculo de la rentabilidad individual de cada acción.
- Análisis técnico y fundamental (valor libro, lectura de tweets o noticias relacionadas, etc.) para cada activo.
- Vincular con el modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), particularmente con el coeficiente Beta para calcular los riesgos sistémicos de cada acción.

Esto le proporcionará mayor robustez y veracidad al algoritmo, a su vez, el modelo tendrá más factores que influirán en la decisión de agregar X activo o no al portafolio final.

Bibliografía

Bartolomeo, A. y Urbay Machín, G. (s.f.). *Optimización de cartera de acciones con Python*.
https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/18253/bartolomeoymachnurbay-optimizacioncarteraaccionesphyton.pdf

- Chan, E. P. (2009). *Quantitative Trading: How to build your own algohoritmik trading business*. John Wiley & Sons, Inc.
- Dueñas Ortiz., A. P. (2017). *Análisis de rentabilidad y riesgo de un portafolio de inversión, aplicando el modelo de Harry Markowitz*. Repositorio institucional de la Universidad Católica de Colombia.
- Dumrauf, G. (2013). *Finanzas Corporativas: Un Enfoque Latinoamericano*. ALFAOMEGA.
- Erpen, M. (2010). *Mercado de Capitales: Manual para no especialistas*. Grupo Editorial S.R.L.
- Instituto Argentino de Mercados de Capitales. (1998). *Análisis de Acciones*. Buenos Aires.
- Lafosse Benavides, A. G. (2007). La teoría del portafolio de Markowitz, determinación y evaluación del conjunto de carteras eficientes en la Bolsa de Valores de Lima. Periodo 1997-2005.
- López, C. (s.f.). *Mercado de capitales y gestión de cartera*.
- Markowitz, M. H. (1968). *Portfolio Selection* (1st ed.). Yale University Press.
- Olivo, S. L. (2008). *Fundamentos para la administración de carteras de acciones*. Fundación Bolsa de Comercio de Buenos Aires.
- Pisano, J. P. (2020). *Python para finanzas Quant: APIs - Conexión Mkts*. La imprenta digital.
- Santamaría Plà, D. (2000). Modelos multicriterio para la selección de portafolios en la bolsa de Madrid. Alcoy.
- Wagner, H. (1971). *The Effect of Diversification on Risk*. Financial Analysis Journal.

La risa en las organizaciones

César Medina Salgado¹/ msc@azc.uam.mx

Recibido 13/5/2024– Aceptado 11/7/2024

Resumen

En el presente trabajo se analiza el papel de la risa y sus impactos organizacionales. Recientemente los mecanismos orientados al incremento de la productividad de las personas y las características propias de los jóvenes *millennials* (preocupados por lo inmediato y por no dejar su vida en una empresa) han hecho necesario un intenso trabajo de bricolaje para lograr la atracción y retención del talento humano. Ahora se hace necesario el establecimiento de condiciones organizacionales para el desarrollo de actividades laborales en un ambiente imbuido predominantemente por la felicidad. En este correlato, el cerebro y las hormonas juegan un papel fundamental en la detonación de emociones y su correlato con el incremento de la productividad. Los corporativos mundiales ante estas condiciones se vieron obligados a la creación de espacios particulares en la organización formal para el desarrollo de estas actividades basadas en la risa. Así nacieron los departamentos dedicados al *happiness* y con ellos la llegada de los gerentes de felicidad o *Chief Happiness Officer*. Éstos buscan fomentar un ambiente de bienestar para el desarrollo del capital humano, aunado a una estrategia de equipos de trabajo intergeneracionales orientada a la recuperación de experiencias para la solución de problemas. La presente investigación es de carácter exploratorio, documental, analítico y explicativo.

Palabras clave: bienestar, emociones, felicidad, humor, risa.

Código JEL: M14 Cultura Corporativa

Laughter in organizations

Abstract

In this paper, the role of laughter and its organizational impacts are analyzed. Recently, mechanisms aimed at increasing people's productivity and the characteristics of young millennials (worried about the immediate and not leaving their life in a company), have made it necessary to do intense work to achieve attraction and retention. of human talent. Now it is necessary to establish organizational conditions for the development of work activities in an environment predominantly imbued by happiness. In this correlation, the brain and hormones play a fundamental role in the triggering of emotions and its correlation with increased productivity. Faced with these conditions, global corporations were forced to create particular spaces in the formal organization for the development of these activities based on laughter. Thus, the departments dedicated to happiness were born and with them the arrival of happiness managers -Chief Happiness Officer. These seek

¹ Doctor en Estudios Organizacionales UAM-Iztapalapa, Maestro en Administración Pública CIDE, A. C. y profesor-investigador de la UAM-Azcapotzalco en el departamento de Administración. Miembro del Sistema Nacional de investigadores de México. ORCID es 0000-0001-7510-4902.

to promote an environment of well-being for the development of human capital. Coupled with a strategy of intergenerational work teams aimed at recovering experiences to solve problems. The research is exploratory, documentary, analytical and explanatory in nature.

Keywords: welfare, emotions, happiness, humor, laughter.

Le rire dans les organisations

Résumé

Dans ce travail, le rôle du rire et ses impacts organisationnels sont analysés. Récemment, les mécanismes visant à augmenter la productivité des personnes et les caractéristiques des jeunes millennials (soucieux de l'immédiat et ne laissant pas leur vie en entreprise), ont rendu nécessaire un travail intense de bricolage pour parvenir à attirer et à retenir les talents humains. Il faut désormais établir les conditions organisationnelles pour le développement des activités de travail dans un environnement majoritairement empreint de bonheur. Dans cette corrélation, le cerveau et les hormones jouent un rôle fondamental dans le déclenchement des émotions et dans leur corrélation avec une productivité accrue. Face à ces conditions, les entreprises mondiales ont été contraintes de créer des espaces particuliers dans l'organisation formelle pour le développement de ces activités basées sur le rire. Ainsi, les départements dédiés au bonheur sont nés et avec eux l'arrivée des Happiness Managers -Chief Happiness Officer. Celles-ci visent à promouvoir un environnement de bien-être pour le développement du capital humain. Couplé à une stratégie d'équipes de travail intergénérationnelles visant à récupérer des expériences pour résoudre des problèmes. La recherche est de nature exploratoire, documentaire, analytique et explicative.

Mots clés: bien-être, émotions, bonheur, humour, rire.

Risos nas organizações

Resumo

Neste trabalho é analisado o papel do riso e seus impactos organizacionais. Recentemente, mecanismos que visam aumentar a produtividade das pessoas e as características dos jovens millennials (preocupados com o imediato e em não abandonar a vida numa empresa), tornaram necessário um intenso trabalho DIY para conseguir a atração e retenção de talentos humanos. Agora é necessário estabelecer condições organizacionais para o desenvolvimento das atividades laborais em um ambiente predominantemente imbuído de felicidade. Nesta correlação, o cérebro e as hormonas desempenham um papel fundamental no desencadeamento das emoções e na sua correlação com o aumento da produtividade. Diante dessas condições, as corporações globais foram obrigadas a criar espaços particulares na organização formal para o desenvolvimento dessas atividades baseadas no riso. Assim nasceram os departamentos dedicados à felicidade e com eles a chegada dos gestores de felicidade -Chief Happiness Officer. Estes procuram promover um ambiente de bem-estar para o desenvolvimento do capital humano. Aliada a uma estratégia de equipas de trabalho intergeracionais que visam a recuperação de experiências para a resolução de problemas. A pesquisa é de natureza exploratória, documental, analítica e explicativa.

Palavras-chave: bem-estar, emoções, felicidade, humor, riso.

Introducción

En 1862 el doctor Duchenne publicó dos ediciones, en folio y en octavo, de su Mecanismo de la fisionomía humana, donde analiza por medio de la electricidad, y representados por magníficas fotografías, los movimientos de los músculos de la faz. Generosamente me ha permitido reproducir tantas fotografías como quiera de las incluidas en dicho libro. Sus trabajos han sido tratados con ligereza y hasta completamente desdeñados por algunos de sus compatriotas.

Charles Darwin (1872, p. 9)

La risa debe ser algo parecido al gesto social. Por el temor que inspira se reprimen las excentricidades, se tienen en continua alerta y en recíproco contacto aquellas actividades de orden complementario que correrían el riesgo de aislarse y adormecerse, la flexibilidad a todo lo que pudiese quedar de rigidez mecánica en la superficie del cuerpo social.

Henri Bergson (1985, p. 17)

A lo largo de la historia administrativa y empresarial, ha existido la necesidad de incrementar la productividad de los empleados. Desde los incentivos planteados por la Administración Científica, pasando por los experimentos de Elton Mayo para la Western Electric Company, las corrientes psicológicas (Mary Parker Follet, Chris Argyris, Abraham Maslow, Leon Festiger, Sigmund Freud), las decisiones programables y no programables, los pagos colaterales de la Escuela de Carnegie, todas las propuestas del desarrollo organizacional, el clima organizacional, el capital humano y la administración del talento, hasta arribar en la actualidad al *happiness*. Esta evolución conduce a varios cuestionamientos: ¿por qué estudiar la risa en las organizaciones?, ¿por qué compañías como *Microsoft* o *Google* tienen un departamento dedicado al fomento de la felicidad entre sus empleados?, ¿de dónde surge este departamento denominado en el idioma inglés como *happiness*?, ¿de qué se ocupa? A lo largo del presente documento éstas y algunas otras preguntas serán abordadas y servirán como guías analíticas para entender el fenómeno organizacional bajo estudio.

La pregunta inicial de este trabajo abre la exploración de la risa en el ser humano, sus grupos y organizaciones, e implica un mayor número de interrogantes con muy pocas respuestas ¿Por qué reímos?, ¿qué órganos del ser humano intervienen en la risa?, ¿cómo se involucra el cerebro y sus neurotransmisores? La risa es una de las actitudes más humanas y también menos valoradas de forma consciente (Fernández-Poncella, 2012, p. 53) se estudia por la gelotología y cumple desde hace mucho tiempo una serie de funciones filogenéticas como la vital, la adaptativa social, la emocional y la cognitiva, entre otras. La risa como campo de investigación se explora principalmente en el idioma inglés. Pero es importante reconocer como su estudio fue visto por mucho tiempo como una pseudociencia.

La base neurológica exacta de la risa aún no se conoce del todo (Andrès y Tran-Gervat, 2021) y los hallazgos contemporáneos fundamentalmente proceden del análisis cuidadoso de los casos manifestados por personas enfermas o con algún trastorno mental. Robert Provine, neurólogo conductista y profesor de psicología norteamericano fallecido en el 2019 que desde hace años ha estado investigando casi de manera exclusiva la naturaleza de la risa, en su último trabajo "*Comportamientos extraños. Bostezos, risas, hipo y todo lo demás*" publicado en 2014 por *Harvard*

University Press, demuestra cómo las personas se encuentran programadas neurológicamente para actuar como simples animales. Las expresiones faciales en los humanos pueden denotar signos de agresión y placer hasta culminar en la risa. La risa también se pensó *depuis longtemps* como una capacidad exclusivamente humana. Sin embargo, una serie de estudios actuales reconocen la presencia del fenómeno de la risa en otros animales como los primates, los simios, los perros (al mostrar sus dientes) e incluso las ratas al hacerles cosquillas (chasquean sus dientes generando un sonido de alta frecuencia imperceptible para el oído humano) (Pankseep, 2014; Scott, 2016).

La risa puede ubicarse como una actividad comunal, una especie de catarsis¹ fomentada para promover la creación de vínculos, difuminar posibles conflictos; la risa casi siempre puede desbaratar cualquier tensión y aliviar el estrés y la ansiedad. De alguna forma se parece al proceso de acicalamiento comunitario realizado entre los primates. Pero desgraciadamente la risa pierde su efecto con rapidez cuando la persona está sola, incluso la risa en solitario podría tener connotaciones funestas. En este sentido, Bergson dice: “La risa, [puede ser] algo humillante siempre para quien la motiva, es verdaderamente una especie de broma social pesada. De ahí el carácter ambiguo de lo cómico, que no pertenece por entero ni al arte ni a la vida” (1985, p. 49).

Dentro de esta ambigüedad se podría mencionar la anécdota derivada por la visita del gran mimo Marcel Marceau a la Ciudad de México en el año 2000 en la época como director de Alejandro Aura. En ese entonces brindó una función pública en la alcaldía de Coyoacán. Las personas desconocían el trabajo del mimo francés y empezaron a gritar “no se oye, payaso”, “sube el volumen”. Llegó a tal grado la inconformidad del público que empezaron a lanzar objetos hacia la palestra. De inmediato el personal de seguridad bajó a Marcel Marceau del templete (Micha, 2014). En casos como el anterior, la risa no parece tan agradable. Por muy espontánea que se la crea, la risa siempre oculta un prejuicio de asociación y hasta de complicidad con otros rientes efectivos o imaginarios (Bergson, 1985, p. 18).

También es pertinente recordar el papel desempeñado por las comedias cinematográficas transgresoras de la historia del cine e identificar las líneas de fuerza. El autor francés Yannick Mouren (2020)² ubica al cine bajo la aspiración de estar menos sujeto a la censura y manifiesta la esperanza de mantener a la comedia como un refugio para solventar los artilugios represores de la reconversión.

Por otra parte, al escuchar a alguien reír detrás nuestro al caminar en una calle, probablemente uno se imagine a esa persona al teléfono hablando con un amigo o pariente cercano, sonriendo y experimentando un sentimiento de cariño y ternura. En opinión de Katie Hunt (2021) “es 30 veces más probable que la risa se produzca en compañía de otros que cuando uno está solo. También es contagiosa. Es mucho más probable reírse si se oye reír a otra persona”. La risa nos une, nos hace más sociables, señala el fin del miedo o la preocupación. La risa es afirmación de la vida (Valerio, 2022). Tal vez el sonido de la risa provoque una sonrisa o incluso una estruendosa carcajada. La carcajada moviliza el diafragma, el principal músculo inspiratorio, permitiendo aumentar la capacidad pulmonar y mejorar la respiración. Con una carcajada se pueden llegar a contraer cientos de músculos, incluyendo los faciales, del tórax, del abdomen (Iguacel, 2022). Según la ciencia, ésta puede clasificarse en diferentes tipos, desde la genuina y espontánea (conocida también como sonrisa de *Duchenne*) hasta la simulada (fingida), estimulada (por ejemplo, mediante las cosquillas),

² En su libro condensa una cincuentena de títulos, todos accesibles, situados, en su mayor parte, entre 1920 y 1980.

inducida (por drogas) o incluso generada por alguna enfermedad; existe un gran variopinto de risas como lo afirma la socióloga francesa Flandrin.

Aquí cabe resaltar la importancia de los trabajos pioneros de Duchenne en 1862 así como el de Darwin en 1872 para inaugurar un campo bisoño en la investigación psicológica con respecto a las expresiones faciales. En ambos se encuentra un capítulo completo relacionado con la risa. Duchenne identificó los músculos involucrados en las distintas expresiones faciales, concretamente llamó al cigomático mayor y a la parte inferior del músculo orbicular de los párpados músculos de la alegría y de la benevolencia. Mediante la estimulación con electrodos, identificó la contracción muscular asociada con la sonrisa involuntaria o sonrisa verdadera. La razón fundamental para esta expresión facial se debe a la imposibilidad de las personas para contraer de forma voluntaria el músculo orbicular.

Por su parte, los estudios de Darwin, se centraron sobre la hipótesis de las expresiones faciales como un fenómeno innato. El razonamiento de Darwin se basaba en la expresión básica de las emociones a través de los gestos faciales; esto le permitió inferir la presencia de cierto parecido a pesar de desarrollarse en culturas muy diferentes. Darwin distingue la risa como respuesta refleja (por ejemplo, en las cosquillas) de la risa como respuesta emocional a una idea o hecho divertido. Señala la gran diferencia, en la frecuencia y espontaneidad, entre la risa infantil y la de los adultos, marcando ya la idea de un desarrollo evolutivo en la expresión de la alegría y sus posibles funciones según la edad.

La risa tiene la capacidad de superar e inhibir momentáneamente a otras emociones. Una emoción es un episodio en la vida de un individuo y tiene un principio y un fin. En opinión de Andrea Melamed (2016, p. 16) la “ciencia tradicional o estándar” concebía a la emoción como el resultado de una percepción y causa de la expresión física. De acuerdo con esto, la percepción de un objeto o evento despertaba un estado emocional que, a su vez, generaba una manifestación a través de cambios corporales. Además, una emoción con frecuencia se muestra de manera dinámica. Esta expresión dinámica se exterioriza con cambios en el cuerpo de las personas (Mulligan y Scherer, 2014, p. 346). Es decir, las emociones inhiben o facilitan la actuación de las personas. También es pertinente destacar que “las emociones positivas y negativas no son mutuamente excluyentes, sino que ambas coexisten en el mismo sujeto y se manifiestan de forma multidimensional, por lo que hay que considerar ambos tipos de emociones de forma independiente” (Mora y Quintana, 2010, p. 28).

Ekman (1997) desde una visión pormenorizada define a las expresiones faciales de las emociones como proveedoras de información sobre siete dominios emocionales. El primero se refiere a los antecedentes, es decir, a los eventos precursores de la emoción. El segundo se relaciona con los pensamientos, planes, expectativas y recuerdos de la persona. El tercero, con los estados físicos internos de quien muestra la emoción. El cuarto es una metáfora empleada para expresar la emoción. El quinto informa sobre las acciones del sujeto a continuación de la emoción. El sexto da cuenta de la respuesta de quien recibe o provoca la emoción. El séptimo da información semántica bajo la forma de una palabra.

Las emociones se expresan de manera primaria por los ojos y la boca. La manifestación unívoca de las emociones se debe al diseño de los músculos faciales (los músculos cigomático mayor y menor ubicados cerca de la boca) y la arquitectura vocal (Calvo y Beltrán, 2014, p. 237). El sistema emocional es controlado por circuitos cerebrales y mensajeros químicos especializados (neurotransmisores). El placer (dopamina), la tristeza y la depresión (serotonina y noradrenalina),

el miedo (serotonina y adrenalina), el enojo (dopamina, noradrenalina), la hostilidad (serotonina), la ansiedad (serotonina) son emociones involucradas en la vida cotidiana. Además, favorecen los procesos de aprendizaje heurístico a través de las experiencias, incrementando el acervo cultural y el carácter de cada persona. Para analizar estos temas, el artículo se divide en tres secciones: 1) La risa y el cerebro; 2) ¿por qué la risa contribuye al mejoramiento de la salud?; y 3) *Happiness*: la risa, el buen humor y la felicidad en las organizaciones.

1.- La Risa y el cerebro

De acuerdo con algunos estudios científicos cada hemisferio del cerebro se encuentra especializado en una modalidad distinta de pensamiento. Esto ha llevado al concepto del uso diferencial de los hemisferios y se ve reflejado en un "estilo cognitivo" individual particular (Muñoz *et al.*, 2012). En otros términos, la tendencia a usar enfoques verbales o analíticos generalmente se toma en una evidencia de un uso preponderante del hemisferio izquierdo. Pero si otras personas prefieren maneras globales o espaciales de tratar la información, esto hace suponer una preferencia por el empleo del hemisferio derecho.

La funcionalidad diferencial de los hemisferios cerebrales también tiene concordancia con otros estilos: un estilo holístico es equivalente al estilo cognitivo descrito como divergente, impulsivo y global, mientras el estilo serialista implica procesos convergentes, reflexivos y articulados. Por tanto, el estilo holístico puede depender de las funciones del hemisferio derecho: percepciones visuales, acústicas y cinestésicas, memorización pasiva, subconsciente o incidental y razonamiento holístico o espacial. De manera similar, el estilo serialista puede recurrir a especializaciones del hemisferio izquierdo: percepciones lingüísticas, simbólicas y semánticas, memorización intencional consciente, y razonamiento lógico, consecutivo o analítico (Entwistle, 1988).

Incluso a partir de esta diferenciación de los hemisferios se han definido dos estilos de personalidad. Por un lado, la de personas en las cuales predomina el hemisferio derecho no se sienten molestas con la presencia de los sonidos, es más, están a gusto en medio de todos esos elementos considerados generalmente como distractores, por ejemplo, los ruidos, las voces de otras personas, la comida y el movimiento. Éstas prefieren en general ambientes con escasa iluminación y aprenden mejor sobre todo con personas de su misma edad, en un contexto informal y con estímulos preferentemente táctiles, por encima de los auditivos o visuales. A menudo son poco constantes y afrontan los problemas de una manera global. Por otro lado, las personas en las cuales predomina el hemisferio izquierdo del cerebro tienen características opuestas: no les gusta ser molestadas, necesitan un ambiente de trabajo bien organizado y formal, y afrontan los problemas de un modo analítico (Serafini, 1994).

También existen varias vías del cerebro involucradas en la risa, cada una para diferentes componentes de esta. Por ejemplo, para facilitar una risa espontánea y desenfrenada, es necesario inhibir las regiones cerebrales habitualmente implicadas en la toma de decisiones y en el control de la conducta. Independientemente del estilo de cada persona en los procesos de comunicación la interacción y construcción de significados son dos procesos indisolubles (Rizo, 2011, p- 79). Desde un punto de vista anatómico, se ha considerado la corteza prefrontal (CPF) como la región cerebral de mayor importancia a la hora de delimitar las bases neurales subyacentes a este proceso. Estructuralmente, la CPF está compuesta por 3 subregiones cerebrales: la corteza orbitofrontal (COF), el córtex cingulado anterior (CCA) y la CPF dorsolateral (CPFDL); las tres trabajan en estrecha relación con otras regiones, como el tálamo, la amígdala y los ganglios basales, así garantizan un

adecuado proceso de toma de decisiones (Scott *et al.*, 2014, pp. 618-620; Broche-Pérez *et al.*, 2016, p. 320).

La risa depende también del circuito emocional encargado de conectar las áreas responsables de experimentar emociones con aquellas necesarias para expresar dichos desconciertos. En consecuencia, el estudio de la risa y del humor implica un enfoque basado en al menos en cuatro aspectos: 1) corporal, 2) emocional, 3) psicológico y 4) social.

Si bien la ciencia médica ha reunido un conocimiento detallado sobre las expresiones faciales, sobre la deglución, sobre los movimientos de la lengua y la garganta, se sabe poco acerca de cómo las emociones positivas se transforman en risa. Desgraciadamente la observación de estos fenómenos neurológicos se ha logrado mediante el examen de personas con alguna enfermedad relacionada con ellos.

Un síndrome especialmente bien documentado, descrito por primera vez por Charles Darwin, implica una inquietante exhibición de emoción descontrolada. Se caracteriza clínicamente por estallidos de risa y llanto frecuentes, involuntarios e incontrolables. La afección se conoce como síndrome de afecto pseudobulbar y puede expresarse en diferentes afecciones neurológicas.

De acuerdo con la clínica Mayo el grado de respuesta emocional causado por la labilidad emocional (cambios de humor descontrolados) de quienes padecen este síndrome suele ser sorprendente, con un llanto o una risa que pueden durar varios minutos. Por ejemplo, la persona puede reírse sin control en respuesta a un comentario medianamente gracioso o puede reír o llorar en situaciones que otros piensan que no son graciosas o tristes. Por lo general, estas respuestas emocionales representan un cambio en cuanto a la forma en que se podría haber respondido en un momento previo (Mayo Foundation for Medical Education and Research, 2022).

Brevemente, la afección se debe a una desconexión entre las “vías descendentes” frontales del tronco encefálico –encargadas de controlar los impulsos emocionales– y los circuitos y las vías que controlan la expresión facial y emocional. Algunos trastornos específicamente asociados con el síndrome son la lesión cerebral traumática, la enfermedad de Alzheimer, la enfermedad de Parkinson, la esclerosis múltiple y el ictus (interrupción del flujo sanguíneo hacia alguna área del cerebro conocidos también como eventos cerebro-vasculares).

De hecho, un estudio reciente concluía que un sentido del humor retorcido y la risa en momentos inadecuados puede ser uno de los primeros síntomas de demencia. El síndrome de afecto pseudobulbar es también uno de los efectos secundarios más comunes del ictus en referencia a los cambios emocionales. Y dada la elevada incidencia de ictus cada año (al menos en México se presentan 170 mil infartos cerebrales según cifras de la Secretaría de Salud en 2018), existe una alta probabilidad de incidencia de la afección entre la población en general.

Existen otras afecciones específicas asociadas con alguna conexión cerebral anómala. La gelotofobia (conocido también como el “síndrome de Pinocho”) es un miedo intenso a que las demás personas se rían de uno. La gelotofilia, por el contrario, es disfrutar cuando se ríen de uno. Y el catagelasticismo es una afección relacionada con la obtención de placer al reírse de otros (ver figura 1). También se sabe sobre los circuitos frontales del cerebro su participación en interpretar el significado literal del lenguaje en un contexto social y emocional. Esto puede ayudar a apreciar un humor sutil como el sarcasmo. Es interesante que a menudo esta capacidad se pierde tras una lesión de la parte frontal del cerebro o en afecciones asociadas con disfunción frontal, como el autismo.

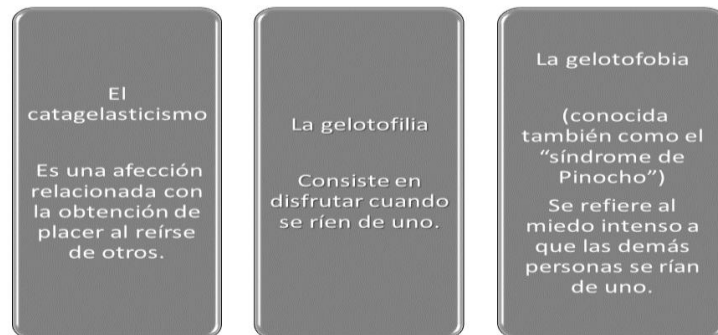


Figura 1. Enfermedades asociadas con la risa (Elaboración propia)

2. ¿Por qué la risa contribuye al mejoramiento de la salud?

La risa y el buen humor mejoran la función cardiovascular y fortalecen el sistema inmune y el endocrino. A pesar del lado oscuro (Barker, 2017; Breton, 2018) generado por las patologías asociadas con la risa, la risa también puede surgir a partir de situaciones basadas en la sátira, la cual es recogida por los caricaturistas en los semanarios y revistas del orbe (Willer y Guédron, 2021 muestran una parte del arte francés). Baste recordar la feroz crítica social de los tebeos que marcaron décadas en México como los Supersabios, los Supermachos, Caltzontzin inspector y la Familia Burrón. A pesar de todo lo negativo no se puede soslayar cómo la risa llega a provocar sentimientos de cariño y ternura.

De hecho nuestro cerebro se ve especialmente afectado por las señales de felicidad emocionalmente gratificantes y auténticas. Esto podría explicar por qué la risoterapia tiene efectos tan potentes, como el ejercicio muscular, la mejora de la respiración, la disminución del estrés y de la ansiedad, y la mejora del estado de ánimo y de la resistencia. Se ha demostrado con respecto al funcionamiento de la risoterapia su asimilación por el organismo como si fuesen antidepresivos orales, aumentando los niveles de serotonina en el cerebro, un neurotransmisor vital para los sentimientos de bienestar y calma. “En la actualidad, se tiene certeza científica acerca de la influencia del humor sobre la salud. De ello se ocupa una rama bastante nueva de la medicina llamada Psiconeuroinmunología, la cual abarca el estudio de la autorregulación psicofisiológica y de la manera en cómo influyen las emociones en el sistema inmunológico de las personas. Para el psiconeuroinmunólogo, lo importante es el estudio de los mecanismos de interacción y comunicación entre la mente y los sistemas nervioso, inmunológico y endocrino, responsables de mantener el organismo en equilibrio. Esta comunicación se desarrolla a través de procesos y sustancias químicas producidas por esos mismos sistemas, como las hormonas, los neurotransmisores y las citoquinas” (Candelaria y Barrio, 2008).

El humor positivo y “benévolo” –consistente en “reírse con” en lugar de “reírse de” otros– es especialmente gratificante. De hecho el cerebro procesa el reírse con a través de una mayor profundidad emocional y provoca una satisfacción superior a la generada por reírse de alguien. Por lo tanto, independientemente del estilo de humor, mientras no haya una enfermedad oculta, la risa probablemente es la mejor medicina, baste recordar la película *Patch Adams* (1998) protagonizada por Robin Williams y dirigida por Tom Shadyac en la que se muestra el uso de la risoterapia como terapia curativa.

La risa, como se mencionó en párrafos superiores, se presenta como un misterio ante la comprensión del ser humano. Es pertinente recordar que el cerebro carece de un centro del humor central. El fenómeno de la risa se activa en áreas del cerebro completamente diferentes tanto en el tronco cerebral como en las zonas más recientes de nuestro sistema nervioso. La risa no es tan solo un reflejo, sino un programa neuronal complejo. A pesar de todo, la risa es un factor determinante para comprender la humanidad y su evolución. La primera expresión facial que aparece en el ser humano es el llanto siendo la risa la segunda. “Los intentos por clasificar el llanto emocional (en opinión de Sierra y Mejía, 2007 recuperados *in extenso*) han sido múltiples. En la literatura psicológica se emplean diversos adjetivos para calificarlo: se habla de “llanto de” placer, gracia, éxtasis, revancha, escape, empatía, sufrimiento, rabia, etc. El problema de la clasificación del llanto es doble, ya que depende no sólo de la evaluación de quien lo produce, sino también de quien lo observa. De acuerdo con una tipología propuesta por Murube et al. (1999), el llanto emocional puede clasificarse en dos grandes grupos: el llanto de demanda de ayuda –tal como el que experimentamos en situaciones de miedo–, y el llanto de ofrecimiento de ayuda –que se produce frente al sufrimiento del otro–. Dicha clasificación se basó en una revisión crítica de las tipologías previas del llanto emocional, y en el análisis e interpretación de la motivación subyacente a 465 episodios de llanto experimentados por 166 sujetos. El análisis de dichos episodios llevó a Murube et al. (1999) a identificar rasgos comunes en las emociones y situaciones contextuales reportadas que giraron en torno a dos polos; se trató de una especie de **análisis factorial subjetivo**”-negritas nuestras.

Habitualmente la risa suele aparecer en el bebé durante el segundo mes de vida al mismo tiempo en que este toma conciencia del entorno y aprende a usar los brazos y las piernas. A esta temprana edad quedan bien definidos los dos estados emocionales más importantes: placer o alegría y dolor. La risa constituye una forma de comunicación innata heredada de los primates e íntimamente relacionada con el lenguaje (Albornoz, 2021). Mientras que la forma del llanto se irá redefiniendo conforme vaya creciendo el individuo, la risa que presenta un bebé de dos meses no difiere significativamente de la de un niño de ocho años; esto es: una vez que el individuo empieza a reír, siempre lo hace de la misma manera, pudiendo convertirse la risa en un elemento característico del individuo.

Hess *et al.* (citado por Mascaro, 2014, p. 27) afirman que la risa no es sólo la expresión que se mantiene más intacta desde la infancia a la edad madura, sino que, además, es la expresión más reconocida y apreciada en todas las sociedades humanas; y, por lo tanto, la que más puede trascender las barreras del lenguaje y la cultura.

Aproximaciones más recientes estudian la evolución de la risa en el tiempo. Ruch define el concepto de ataque de risa como aquel evento que incluye los aspectos respiratorios, vocales y faciales de los músculos y del esqueleto. Idealmente la risa puede ser dividida en un punto de inicio en el que se incluiría, por ejemplo, la parte facial antes de la vocal. En el caso de la risa explosiva sería muy corta: un punto de cima, en el que aparecen la vocalización o la exhalación forzada. En el caso de una risa continuada pueden verse interrumpidas por inhalaciones y un punto de compensación con una parte de post-vocalización continuada con una larga sonrisa con una tendencia a desaparecer paulatinamente. El período de vocalización está compuesto por los llamados ciclos de risa con la aparición de pulsos de risa con pausas intercaladas; aunque pueden aparecer risas de solo uno o dos pulsos, como la risa en la exclamación o como la risa sofocada. El máximo número de pulsos viene limitado por el volumen pulmonar, pudiendo llegar a nueve o doce (Ibid, pág. 7).

Por otra parte, Paul Ekman (1934, citado por Scott, 2013) –quien encabeza la lista de psicólogos modernos que han estudiado las expresiones faciales y es considerado uno de los cien psicólogos más relevantes del siglo XX– desde una perspectiva evolutiva afirma que las expresiones faciales de las emociones no son determinadas culturalmente, sino que son más bien universales y tienen, por consiguiente, un origen biológico, tal como planteaba la hipótesis de Charles Darwin. Ekman clasificó las expresiones humanas en lo que llamó seis expresiones universales que expresan la ira, la repugnancia, el miedo, la alegría, la tristeza y la sorpresa. Ekman y Friesen publicaron en 1978 lo que denominaron Sistema de Codificación de la Acción Facial (FACS) que constituye el sistema más comúnmente usado a la hora de clasificar la acción tanto voluntaria como involuntaria de los músculos faciales (Ekman y Friesen, 1979). Este sistema ha sido citado aproximadamente por un millar de artículos de investigación y existe un software comercial que se ofrece a los investigadores del tema, su última versión es del año 2002.

El FACS se ha usado como estándar para categorizar la expresión de las emociones y ha sido usado tanto por psicólogos como por animadores. Con FACS se puede codificar cualquier expresión facial, descomponiéndola previamente en sus Unidades de Acción (AU). Estas unidades de acción pueden usarse en campos tan diferentes como el reconocimiento de expresiones básicas o la programación de expresiones para agentes en entornos inteligentes. FACS define 32 AU a partir de la contracción o relajación de músculos. También define una serie de Descriptores de Acción que a diferencia de las AU no implican una acción muscular precisa y pueden describir, entre otros, algunos movimientos de la mandíbula, mejillas y labios.

Existen varios modelos implementados en aplicaciones gráficas que incluyen el sistema FACS para la generación de expresiones faciales como el CANDIDE, *Anatomy* o el más reciente FACel entre otros. Todos ellos permiten la generación de expresiones artificialmente mediante la activación de determinadas AU (Mascaro, 2014).

3. *Happiness*: la risa, el buen humor y la felicidad en las organizaciones

¿Cómo aparecieron los departamentos del *happiness* en la estructura organizacional? La preocupación de los encargados del funcionamiento de una organización de manera óptima tiene una larga historia. Desde la publicación en 1911 de los “Principios de la Administración científica” Frederick Winslow Taylor proponía su sistema de incentivos y de pagos a destajo a fin de obtener la “buena voluntad” de los obreros. Podría señalarse como el inicio de la instrumentación de mecanismos tendientes a elevar la productividad de los obreros y empleados dentro de las organizaciones.

En este camino también sobresalen los experimentos del sociólogo australiano George Elton Mayo auspiciados por la *Western Electric Company* cuyos hallazgos permitieron el empleo de los grupos informales y sobre todo descubrir la necesidad de los empleados de ser escuchados y de pertenecer a dichos grupos. Estas manifestaciones superaron a las obtenidas por variaciones en la iluminación y al otorgamiento de descansos como sistemas para elevar la productividad.

Al paso del tiempo la aplicación de estas herramientas se agotó y aparecieron las ideas de la escuela del comportamiento de Carnegie. Estas fueron impulsadas por el premio Nobel Herbert A. Simon, y sus colegas Richard M. Cyert y James G. March. La pregunta central por responder era ¿por qué la gente coopera al interior de una organización? La respuesta involucraba la satisfacción promedio de la organización. Cuando el empleado se ubicaba por encima de este umbral promedio de satisfacción, cooperaba. Adicionalmente propusieron un conjunto de medidas conocidas como

“pagos colaterales”, los cuales consistían en otorgar reconocimientos a los trabajadores. La propuesta involucraba una felicitación por el trabajo bien desempeñado (la cadena de hamburguesas *Mac Donald’s* lo adoptaría como su política del empleado del mes), desearle un cumpleaños feliz, otorgarle premios en especie a cambio de sus ideas innovadoras; en suma, acompañar al incentivo en numerario con algún elemento motivacional.

Las organizaciones y sus dirigentes nunca perdieron de vista la necesidad de sumar todos estos elementos a fin de incrementar de manera sinérgica la productividad de sus empleados. En el diseño de esta estrategia ayudó la llegada de la Teoría de la Contingencia y su conjunto de variables contextuales. El mecanismo facilitador para lograr sus objetivos se condensó en un concepto: clima organizacional. El clima organizacional fue un invento revolucionario. En un paquete se atacaban variables como iluminación, ambiente, decoración, plantas de ornato, se colocaron comedores, áreas para dispensar bebidas, se ubicaron máquinas expendedoras de golosinas, entre otras medidas tendientes a no dejar salir de las instalaciones a los empleados.

Las organizaciones colocaron al interior de sus instalaciones guarderías, tintorerías, gimnasios, estaciones para el abasto de combustibles, lavanderías, áreas de recreo, entre otras. Toda esta pléyade de “atenciones” que atrapaba a los empleados bajo el espejismo de reconocimiento y pertenencia por parte de la organización. Los empleados cayeron en el gambito sin darse cuenta que dejaban su vida al interior de la organización trabajando jornadas “invisibles” superiores a las 12 horas diarias sin ver a sus familiares. A este conjunto de ideas se sumó la idea de acondicionamiento personalizado de las oficinas y la posibilidad de llevar a la mascota al trabajo bajo la égida del concepto *pet friendly*.

Así se arriba al *happiness* como una forma evolucionada de mecanismos tendientes a elevar el rendimiento de los empleados. En opinión de Delfina Zagargazú (S.f.) (recuperada *in extenso*) “la felicidad se ha transformado de manera evidente en el principal ingrediente para captar nuevos talentos. Si las empresas del mundo quieren innovar quizás es el momento de comenzar a transitar por este camino hacia una mirada más holística del bienestar de las personas y descubrir la forma de crear su propio ADN de felicidad a fin de acelerar sus procesos creativos y de innovación”. En los párrafos siguientes se listan algunas empresas (las marcas registradas son propiedad de sus dueños originales) donde se presenta como filosofía principal al *happiness*.

- 1 – Zappos – Zappos es una empresa premiada por 6 años consecutivos dentro de las 100 mejores empresas para trabajar según la Revista *FORTUNE*. Los empleados se describen en su vida cotidiana como una familia y tiene sus 10 valores fundamentales manifestados en un manual compartido con el mundo y describe los secretos de su cultura y valor humano detrás de su marca.
- 2 – Patagonia – La empresa fundada por el norteamericano y CEO Yvon Chouinard integró desde el principio en su cultura una política de flexibilidad laboral basada en los intereses de sus empleados adictos a las actividades al aire libre y deportes extremos. Su programa “*Let our people go surfing*” permite a los empleados tomar horas libres durante el día laboral para hacer actividades que disfrutaban y les hacen bien.
- 3 – Google – Esta empresa se siente orgullosa de entender claramente las necesidades de sus empleados para ser felices y hace de eso su filosofía. Sus instalaciones incluyen gimnasios, comida saludable y espacios abiertos además incorpora en sus valores el concepto: “puedes ser serio sin vestir un traje”. Esta filosofía la manifiestan en el punto 9 de las “verdades en Google”.

- 4 – 72andSunny – La agencia de publicidad con oficinas en Nueva York, Amsterdam y Los Ángeles describe ser una agencia con valores de apertura, optimismo y colaboración en todo lo que hacen. Estos valores se reflejan claramente en sus actividades diarias. Desde el comienzo han incluido en su *staff* a una *life coach* o asesora de vida al servicio de todos los empleados para apoyarlos emocionalmente y ayudarlos a elevar su potencial a nivel personal y profesional. La agencia continúa innovando y recientemente inauguró una nueva división de negocios bajo el concepto “de hacerlo bien” (*do good*) bajo el servicio *Brand citizenship* y lo ofrece a su actual cartera de clientes entre los que se incluyen *Samsung*, *Starbucks*, *Adidas*, entre otros. Mediante el uso de esas estrategias de marca buscan formar “mejores ciudadanos”.
- 5 – Las Páez – Esta Empresa B en Argentina tiene en su equipo un Gerente de Felicidad y Cultura cuyo objetivo es armar una vida feliz. Esta empresa se propone ser la más amada del mundo. Para lograr este objetivo los empleados deben amar lo que hacen. El Gerente de Felicidad se ocupa de mimar a los empleados. Ellos deben pasarla bien, los escucha y sabe qué les está pasando en todo momento. Adicionalmente procura generar proyectos clave para que el clima de trabajo sea armonioso y los empleados estén motivados. “Uno se pasa el 70% de su vida en el trabajo, y si yo puedo lograr que ese 70% sea agradable, la calidad de vida de las personas mejora” explica Daniel Cerezo en su charla de *Human Camp* Córdoba (3vectores, 2015).
- 6 – Mercadona – La cadena de supermercados española aplica una política de gestión basada en el cuidado de su personal. Ofrece sueldos por encima de la media en el sector, además de aplicar políticas de conciliación familiar y promociones internas como elementos clave de su política de recursos humanos.
- 7 – The *Happy Startup School* – Este centro de formación para la creación y desarrollo de *startups* y apoyo a emprendedores focaliza su metodología en que los emprendedores integren la felicidad como factor clave en sus modelos de negocios. Para ello ha creado el *Happy Startup Canvas* en el que integra elementos puramente empresariales con otros más personales y emocionales. Su *e-book* gratuito da una guía para empezar un *happy startup* propio.

¿Qué se puede inferir de las ideas anteriores? Las organizaciones, y fundamentalmente las de corte empresarial, han reconocido el agotamiento de sus estrategias para elevar la productividad de sus empleados. Ahora, su cultura debe crear desde el diseño e instrumentación las condiciones necesarias y suficientes para motivar a través de la felicidad, las emociones, la risa y el buen humor. También deben admitir el peso sustantivo de la vida familiar en el desempeño de los empleados; incluso ahora los trabajadores se identifican al interior de la organización como integrantes de este núcleo social primigenio. Aunque algunos autores advierten de la ambivalencia subyacente en los grupos informales (Horak *et al.*, 2020).

La felicidad parece ser susceptible de someterse a un proceso de construcción. Todo este andamiaje debe reconocer las características de los jóvenes en edad laboral; hay que investigar su principal afición por viajar y vivir en el instante, en lo inmediato. La gran pregunta: ¿el *happiness* podrá retener a los nuevos talentos?, ¿cuál sería el paso siguiente para impulsar la productividad de los empleados?, ¿cómo integrar estos elementos con procesos de innovación abierta donde los encargados de desarrollar nuevos proyectos innovadores son ajenos a las organizaciones solicitantes de sus servicios profesionales?

Conclusiones

Por lo expuesto en este trabajo se puede concluir que la risa y el buen humor juegan un papel fundamental en el desarrollo de la humanidad. Ambos factores han encontrado acogida en las organizaciones actuales revistiendo su cultura con elementos potenciadores de la felicidad humana. La orientación de este conjunto de elementos organizacionales tiene una larga historia dentro de la teoría administrativa y organizacional, desde las propuestas de Frederick Winslow Taylor hasta la llegada del clima organizacional como un elemento central de las condiciones de trabajo. De esta forma, se forjan las condiciones para la inclusión de un departamento nuevo dentro de la estructura organizativa: *happiness*. Este último es el encargado de promover y mantener las condiciones para custodiar los procesos encaminados al logro de la felicidad organizacional.

Para concretar una cultura basada en la felicidad es necesario basarla en la risa³ y el buen humor, porque ambos factores detonan distintos procesos en el cuerpo humano. El mejoramiento involucra la inhibición de procesos para la toma de decisiones debido a la naturaleza mutuamente excluyente en la ostentación de dos emociones antípodas. También detonan el disparo de distintas emociones y los neurotransmisores detrás de ellas. Los ojos y la boca son los elementos iniciales para exhibir y expresar el evento emocional.

La risa y el buen humor impulsan mejoras en los sistemas respiratorio y cardiovascular. Al expandir la capacidad pulmonar, mejoran el estado de ánimo, ayudan a superar los problemas depresivos generados por distintos padecimientos y enfermedades. La risa y el buen humor han dado pie a distintas disciplinas como: la gelotología, la risoterapia, nuevas ramas de la inmunología y la neurología. En definitiva, la risa, así como sus mecanismos, siguen siendo un misterio ante la comprensión del ser humano.

Referencias bibliográficas

- Albornoz. (2021). "La risa y el sentido del humor: eso que ignoran los fanáticos", Secc. Bitácora, en <https://albornoz.mx/2021/06/risa/#:~:text=La%20risa%20se%20inicia%20hacia,recurso%20de%20socializaci%C3%B3n%20o%20adaptaci%C3%B3n>
- Andrès, B. y Yen-Mai, T. (dir.). (2021). *Etudes littéraires et Humour studies. Vers une humoristique francophone*. Presses Sorbonne nouvelle.
- Barker, L. (12 de mayo de 2017). La risa también tiene un lado oscuro", *El País*. https://elpais.com/elpais/2017/05/03/ciencia/1493806567_557649.html,
- Bergson, H. (1985). *La Risa*. (Trad. Amalia Aydée Raggio). Plaza y Janés. (Trabajo original publicado en 1900)
- Breton, D. L. (2018). *Rire. Une anthropologie du rieur*: Édition Métailié.
- Broche-Pérez, Y., Herrera, L. y Omar-Martínez, E. (2016). Bases neurales de la toma de decisiones. *Neurología*, Sociedad Española de Neurología, 31(5), 319-325.
- Calvo, M. G. y Beltrán, D. (2014). Brain lateralization of holistic versus analytic processing of emotional facial expressions. *NeuroImage*, 92, 237-247.
- Calvo, M. G. y Nummenmaa, L. (2015). Perceptual and affective mechanisms in facial expression recognition: An integrative review, *Cognition and Emotion*, 30 (6)1-26.

³ Herbert Spencer y Sigmund Freud sostienen que la risa libera la tensión o el sentimiento acumulado como parece suceder en los chistes agresivos o la risa nerviosa.

- Candelaria Brito, J. C., y Barrio Ríos, D. (2008). Efectos de la risa sobre variables fisiológicas. *Universidad Médica Pinareña*, 4(1). <https://www.redalyc.org/pdf/6382/638267076006.pdf>
- Darwin, Ch. (1852). *La expresión de las emociones en el hombre y en los animales*, Tr. Eusebio Heras, F. Sempere y C^a. Editores, T.I., España, Valencia en https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/118043/file_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ekman, P. y Oster, H. (1979). Expresiones faciales de la emoción, *Annual Review of Psychology*, (30), 527-554.
- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition and Emotion*, 6 (3-4), 169-200.
- Ekman, Paul (1997). Should We Call it Expression or Communication? *Innovations in Social Science Research*, (10), 333-344.
- Fernández-Poncela, A.M. (2012). Riéndose aprende la gente: Humor, salud y enseñanza aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 3 (8), 51-70.
- Flandrin, L, (2021). *Le rire. Enquête sur la plus socialisée de toutes nos émotions: La Découverte*.
- Hernández, M.R. (2000). La sonrisa y su patología. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, (3), 49-52.
- Horak, S, Afiouni, F. Bian, Y. Ledeneva, A. Muratbekova-Touron, M. y Fey, C. (2020). Informal Networks: dark sides, bright sides, and unexplored dimensions. *Management and Organization Review*, 16 (3), 511-542.
- Hunt, K. (1 de julio de 2021). La ciencia de la risa y por qué es buena para nosotros. CNN Español n <https://cnnespanol.cnn.com/2021/07/01/ciencia-risa-buena-nosotros-bienestar-trax/>
- Iguacel, M. (1 de abril de 2022). Por qué el humor (y las bromas) son buenos para la salud. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-60952951>
- Mascaro, Miquel (2014). Expresión de emociones de alegría para personajes virtuales mediante la risa y la sonrisa. [Tesis Doctoral, Universitat de les Illes Balears]. IBDigital. [http://ibdigital.uib.es/greenstone/sites/localsite/collect/tesisUIB/index/assoc/Mascaro Oliver Miquel.pdf](http://ibdigital.uib.es/greenstone/sites/localsite/collect/tesisUIB/index/assoc/Mascaro.dir/Mascaro%20Oliver%20Miquel.pdf)
- Mayo Foundation for Medical Education and Research (2022). "Afección pseudobulbar" en <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/pseudobulbar-affect/symptoms-causes/syc-20353737#:~:text=El%20s%C3%ADndrome%20pseudobulbar%20es%20una,descontrolados%20y%20fuera%20de%20lugar>
- Melamed, A. F. (2016). Las teorías de las emociones y su relación con la cognición: un análisis desde la filosofía de la mente. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales - Universidad Nacional de Jujuy*, (49), 13-38.
- Micha, A. [NMás] (17 de abril de 2014). *Andrés Bustamante con Adela Micha* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=Khc0WYZVtbA>
- Mitsch, J. [DW Español] *La biología de la risa* | ZonaDocu. [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=O9QhY0ZPNos>
- Mora, R. y Quintana, I. (2010). Risa y terapias positivas: moderno enfoque y aplicaciones prácticas en medicina. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental*, 3 (1), 27-34.

Mora, R. y Uball-López R. (2011). La risa: diferencias según el género, *Revista Clínica Española*, 211(7), 360-366.

Mouren, Y. (2020). *Prendre au sérieux la comédie*. CNRS éditions.

Mulligan, K. y Scherer, K. (2014). Toward a working definition of emotion. *Emotion Review*, 4 (4), 345-357.

Muñoz, J. Gutiérrez, P. y Serrano, R. (27-29 de junio de 2012). Los hemisferios cerebrales: dos estilos de pensar, dos modos de enseñar y aprender. Ponencia presentada en el V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje.. Santander.

Pankseep, J. [Senso Centristo] (14 de agosto de 2014). Risas en las ratas [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=c4IsYvSSj5c>

Rizo, M. (2011). De personas, rituales y máscaras: Erving Goffman y sus aportes a la comunicación interpersonal. *QUÓRUM ACADÉMICO*, 8 (15), 78-94.

Scott, S. Lavan, N., Sinead, Ch. y McGettigan, C. (2014). The social life of laughter. *Trends in Cognitive Sciences*. 18 (12), 618-620.

Willer, Th. y Guédron, M. (2021). *Rire à pleines dents. Six siècles de satire graphique*. Strasbourg.

Scott, S. (27 de abril de 2013). Laughter – the ordinary and the extraordinary. The British Psychological Society. <https://www.bps.org.uk/psychologist/laughter-ordinary-and-extraordinary>

Scott, S. (16 de septiembre 2016). La verdadera razón por la que nos reímos. BBC News Mundo., <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37350193>

Secretaría de Salud (29 de octubre de 2018) *En México se registran alrededor de 170 mil infartos cerebrales*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/salud/prensa/415-en-mexico-se-registran-alrededor-de-170-mil-infartos-cerebrales>

Sierra, O. y Mejía, B. (2007). *Función social de las lágrimas: una indagación empírica sobre los tipos de llanto emocional*. *PePsic: Periódicos de Psicología*, 6 (2). 295-308. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-92672007000200009&lng=pt&tlng=es

Tres vectores (2015). 7 Empresas que aplican la Felicidad para Innovar. <https://3vectores.com/7-empresas-que-aplican-la-felicidad-para-innovar/>

Valerio, C. (2022). Por qué nos reímos según la ciencia- BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-63242578>

Zargazazú, D. (S.f.). *7 Empresas que aplican la felicidad para innovar*. Innodrive. <https://innodrive.com/es/7-empresas-que-aplican-la-felicidad-para-innovar/>

Factores que influyen en la adopción e implementación exitosa de la tecnología BC. Mitos, sesgos y realidades.

Marcelo Karbiner / Marcelo.Karbiner@bancogalicia.com.ar

ESEADE

Recibido 12/8/2024 – Aceptado 27/11/2024

Resumen

La tecnología Blockchain (BC) tiene potencial para diversos sectores al ejecutar transacciones de manera verificable e irreversible mientras funciona como un libro mayor distribuido que permite intercambiar valor entre iguales. Sin embargo, la adopción organizacional de tecnología BC es una tarea desafiante, pues hay muchos prejuicios y malentendidos. La tecnología ofrece un enorme potencial, pero para que sus posibilidades se vuelvan más tangibles es indispensable abordar los mitos y sesgos más relevantes.

De la revisión de la literatura surge que la BC es una disciplina emergente. No obstante, se evidencian hallazgos que explican las implicaciones en los negocios internacionales, criptomonedas, procesos comerciales y modelos de negocios. Sin embargo, el estado del arte relacionado a analizar las percepciones respecto de la tecnología de la BC es escaso y aún no ha sido explorado en profundidad.

En este documento se revisan conceptos básicos e impulsores de valor para dar al lector una comprensión fundacional sobre las características singulares de las BCs. Se discute y analiza la bibliografía relevante sobre los principales factores y barreras percibidas relacionados con la intención de adopción e implementación organizacional exitosa de tecnología BC. El objetivo del presente documento es examinar las percepciones sobre la tecnología BC desde diferentes perspectivas, matices y agentes económicos. Se consideran los mitos y realidades para detectar los sesgos y fallas subjetivas del decisor.

Este estudio hace una contribución original a la BC explorando las apreciaciones de los ejecutivos expertos en el campo. A su vez, se discute sobre los sesgos cognitivos para evaluar embarcarse en proyectos basados en BC. Por su parte, el aporte práctico del documento es de utilidad para los líderes organizacionales que buscan implementar la BC en un caso de uso real.

Palabras clave: tecnología blockchain, adopción organizacional, sesgos cognitivos, mitos y realidades, percepción de expertos, oportunidades y desafíos.

Código JEL: O33, D80, D83, D91

Abstract

Blockchain technology (BC) holds potential across various sectors by executing transactions in a verifiable and irreversible manner while functioning as a distributed ledger that enables peer-

to-peer value exchange. However, the organizational adoption of BC technology is a challenging task, because there are many biases and misunderstandings surrounding it. While the technology offers tremendous potential, addressing the most relevant myths and biases is essential to making its possibilities more tangible.

From the literature review, BC emerges as an emerging discipline. Nevertheless, findings explain its implications for international business, cryptocurrencies, business processes, and business models. However, the state of the art related to analyzing perceptions regarding BC technology is limited and has yet to be explored in depth.

This document reviews basic concepts and value drivers to provide the reader with a foundational understanding of the unique characteristics of BCs. It discusses and analyzes the relevant literature on the main factors and perceived barriers related to the intention of successful organizational adoption and implementation of BC technology. The objective of this document is to examine perceptions of BC technology from different perspectives, nuances, and economic agents. Myths and realities are considered to detect the biases and subjective errors of decision-makers.

This study makes an original contribution to BC by exploring the insights of expert executives in the field. It also discusses cognitive biases when evaluating the decision to embark on BC-based projects. The practical contribution of this document is useful for organizational leaders seeking to implement BC in a real-use case.

Keywords: Blockchain technology, organizational adoption, cognitive biases, myths and realities, expert perception, opportunities and challenges.

1. Introducción

La BC es una tecnología segura y confiable que opera de igual a igual –es decir, con sistemas informáticos conectados– que se utiliza para almacenar y compartir datos con confianza. La BC es un libro criptográfico distribuido, transparente, considerado infalsificable, que mantiene registros de todas transacciones, sin la participación de un intermediario central, siendo cada transacción verificada por los participantes de la red. Cuando se verifica, la transacción se agrega a un bloque de otras transacciones verificadas. A continuación, el bloque se añade inmutablemente al libro mayor distribuido en orden lineal y cronológico. De ahí viene el término “cadena”. La cadena puede ser pública (por ejemplo, la BC de Bitcoin) o privada con acceso limitado a miembros de una red privada. Dichas transacciones pueden referirse a criptomonedas (por ejemplo, bitcoin) o cualquier otro tipo de activos o representaciones digitales de un activo físico, los llamados “tokens”.

En la última década, la BCs han atraído una atención significativa, principalmente debido a su papel como base de las criptomonedas. Las tecnologías subyacentes detrás de las criptomonedas se han ampliado desde entonces para crear redes descentralizadas de varias formas con aplicaciones en diferentes sectores. Algunas de estas aplicaciones, tanto reales como previstas, tienen implicaciones significativas. Los autores Karp y Nava (2017) sostienen que la BC es una tecnología de uso general que promete impulsar el bienestar económico y social al reducir notablemente los costes de transacción. Esto se consigue permitiendo que una red descentralizada de ordenadores utilice algoritmos de consenso y criptografía para validar las transacciones y registrarlas en un orden cronológico, creando así una cadena distribuida e inmutable o libro mayor.

Sin embargo, la mayoría de las organizaciones no están familiarizadas con la tecnología BC. Tampoco el sujeto tomador de decisiones organizacional está habituado en la construcción de soluciones de caso de uso real basadas en la tecnología BC, ni aún se comprende todas sus potenciales aplicaciones ni las capacidades ni habilitadores que la tecnología ofrece para reinventar los modelos de negocios. La brecha de conocimiento entre líderes organizacionales de diferentes industrias y verticales también es evidente ya que muchos no diferencian entre BC y criptomonedas y sus percepciones negativas asociadas. Como tecnología emergente, no sorprende que la gente no sepa exactamente cómo se puede usar BC y de lo que es capaz.

Incluso, desde la perspectiva de los activos digitales criptográficos, existen diferentes interpretaciones y usos de la palabra token, siendo variadas y por momentos confusas. En este sentido, surge la retórica de abordar cómo llegar a un consenso general en la definición conceptual de un token con tanta información contradictoria circulando. En este sentido, muchos autores sostienen la importancia de construir un lenguaje universal o marco de cómo los tokens se definen y utilizan con los atributos de flexibilidad, adaptabilidad y ampliabilidad para ser utilizado para los innumerables casos de uso que surjan (Tapscott, 2020).

2. Marco teórico referencial

¿Qué es la tecnología BC y el Bitcoin? Conceptos básicos.

La BC combina criptografía matemática asimétrica, software de código abierto, redes informáticas de igual a igual, algoritmos de consenso y mecanismos de incentivos que permiten

que los usuarios lleguen a un acuerdo sobre el estado de un libro mayor compartido. La BC se describió por primera vez por Haber y Stornetta (1991), dos investigadores que querían implementar un sistema en el que las marcas de tiempo de un documento no pudieran ser manipuladas. Pero no fue sino hasta casi dos décadas después, con el lanzamiento de Bitcoin en 2008, que BC tuvo su primera aplicación en el mundo real.

La promesa de BC es de una transparencia incorruptible, sometida a las leyes inmutables de la tecnología, que garantiza certeza e irreversibilidad, proponiendo una solución técnica al problema del doble gasto. La contribución de la BC es la industrialización del poder de la energía computacional en confianza económicamente valiosa. En este sentido, la debilidad del ser humano se sustituye por la fortaleza de los algoritmos, por la inteligencia artificial y las relaciones entre máquinas, convirtiendo a los intermediarios en superfluos.

La tecnología BC es un subconjunto de la tecnología de libro mayor distribuido que emplea técnicas criptográficas y algorítmicas para crear, registrar, verificar y sincronizar una estructura de datos en cadenas de bloques que cumple la función de un libro mayor. En resumen, todos los tipos de BC son tecnología de libro mayor distribuido, pero no todas las tecnologías de libro mayor distribuido son BC. La diferencia se refiere a la forma en que se distribuyen, verifican y registran los datos.

En lo concerniente a la conceptualización de la tecnología BC, hay pocas definiciones respecto a la tecnología, aunque la literatura se concentra en aquellas cada vez más homogéneas. En este sentido, Preukschat (2017) plantea la dificultad de lograr una definición, si no es acompañado siempre de un adjetivo, de modo que se pueda diferenciar entre BC públicas, BC privadas e incluso BC híbridas. Preukschat (idem) resume la idea central que constituye su basamento teórico al expresar que se trata de un sistema que permite que partes que no confían plenamente unas en otras puedan mantener un consenso sobre la existencia, el estado y la evolución de una serie de factores compartidos. El consenso es precisamente la clave de un sistema BC porque es el fundamento que permite que todos los participantes en el mismo puedan confiar en la información que se encuentra grabada en él.

La propuesta central de la BC es que cualquier intercambio de valor se puede realizar de una manera transparente, descentralizada y segura. A su vez, las entradas del libro mayor pueden registrar cualquier estructura de datos (nuevo combustible de la economía digital), incluidos títulos de propiedad, identidad, certificación, contratos, etc. En la mayoría de la literatura se explica el concepto de BC exponiendo cómo funciona Bitcoin, ya que están intrínsecamente vinculados. Sin embargo, la tecnología BC es aplicable a cualquier transacción de activos digitales intercambiada en línea. La BC está transformando profundamente internet y está dando lugar a un nuevo patrón económico basado en la descentralización de la confianza, por la cual se puede intercambiar bienes y servicios globalmente sin necesidad de terceros (idem).

La BC ofrece la posibilidad de realizar transacciones a través de un protocolo que capacita a simples individuos a crear confianza mediante códigos inteligentes. Esta plataforma global de fuente libre más que un internet de la información es un internet del valor, ya que todos pueden usarlo y eso abre la posibilidad de crear infinidad de aplicaciones nuevas y cambiar muchas cosas (Tapscott y Tapscott, 2017). En este sentido, la BC se ha convertido en una ciencia aplicada potencialmente disruptiva para las empresas que aumentan la confianza al interactuar entre sí.

Las BC atrajeron la atención de diversas industrias al experimentar sus aplicaciones como las finanzas, los seguros, la logística, la energía, entre otras. Lo cierto es que la BC es una tecnología emergente y todo el alcance de las aplicaciones aún no se ha probado ni descubierto.

Una de las figuras más conocidas y respetadas en Bitcoin, es el tecnólogo y empresario Antonopoulos (2017), el cual describe Bitcoin como una colección de conceptos y tecnologías que forman la base de un dinero digital ecosistema. Sus unidades de moneda se utilizan para almacenar y transmitir valor entre participantes en la red Bitcoin. Sus usuarios se comunican entre sí mediante el protocolo Bitcoin principalmente a través de Internet, aunque también se pueden utilizar otras redes de transporte usado. La pila de protocolos de Bitcoin, disponible como software de código abierto, se puede ejecutar en una amplia variedad de dispositivos informáticos, incluidas computadoras portátiles y teléfonos inteligentes, lo que hace que la tecnología de fácil acceso. Bitcoin consiste en una red descentralizada peer-to-peer (el protocolo Bitcoin), un libro de transacciones públicas (la cadena de bloques), un conjunto de reglas para la validación independiente de transacciones y emisión de moneda y un mecanismo para alcanzar un consenso global descentralizado sobre la validez BC (algoritmo de prueba de trabajo).

Capacidades e Impulsores de Valor de la Tecnología BC

La literatura ha analizado muchos de los atributos claves de BC y la narrativa es generalmente positiva sobre posibles casos de uso, aplicaciones específicas, así como el potencial de disrupción de la tecnología (Ølnes et al., 2017). Varios aportes de la bibliografía exploran las capacidades y potenciales de la tecnología BC e investigan cómo se integran con los sistemas empresariales (Haddara et al., 2021). Los resultados sugieren que BC pueden robustecer la consecución de una única fuente de verdad y un entorno común para la información compartida entre un mayor alcance de actores y organizaciones.

Si bien la implementación de BC más allá de las finanzas ha sido en gran medida experimental, la BC resuelve eficazmente el problema de la asimetría de información entre los departamentos internos y reconstruye un mecanismo basado en la confianza tecnológica. Además, la aplicación de BC propicia la cooperación externa proporcionando soluciones emergentes a una serie de problemas prácticos (Pan et al., 2020).

Entre las principales capacidades de BC se incluyen su naturaleza distribuida, integridad de datos y seguridad (Sanka et al., 2021), anonimato (Xu, Shah et al., 2017), transparencia, auditabilidad y trazabilidad (Lu, 2019), descentralización (Nofer et al., 2017), ahorro de costos (Cocco et al., 2017), aumento de velocidad (Guo y Liang, 2016), eficiencia, (Farouk et al., 2020; Mearian, 2019; Wang et al., 2019), interoperabilidad (Narayanan y Clark, 2017). Los impulsores para la creación de valor están intrínsecamente vinculados a las características y funcionalidades obtenidas a través del uso de BC.

Las cuatro fuentes principales de valor que pueden ofrecer los casos de uso de BC y que las empresas pueden mezclar y combinar de diferentes maneras son: nuevos modelos de negocios, eficiencia operacional, mitigación de riesgos e impacto social (Bender et al., 2019). El proceso de adopción es probable que sea gradual y constante a medida que se desarrollen más aplicaciones BC y las organizaciones puedan visualizar los beneficios (Lacity, 2018). Las

tecnologías y los activos están madurando, con más empresas aprovechando de ellos de varias maneras, y más consumidores entienden y poseen tanto crypto como NFT (tokens no fungibles).

Finalmente, la BC tiene la capacidad de trabajar con contratos inteligentes, los cuales son programas de software automatizados (si ocurre algo, se presente como consecuencia algo). La estructura y las capacidades de BC respaldan la automatización de extremo a extremo y facilita el intercambio de datos entre empresas y reduce en gran medida la reconciliación manual. Además, el acceso desde cualquier lugar y en cualquier momento a los historiales completos de transacciones puede mejorar significativamente el cumplimiento regulatorio y de auditoría, disminuyendo los costos y aumentando los tiempos de respuesta. Según lo expuesto por Benítez Palma (2017) lo revolucionario y disruptivo se produce cuando los contratos inteligentes se ejecutan en una base de datos distribuida, la combinación es tan poderosa que pueden automatizar amplias franjas de servicios financieros. El software puede cumplir las funciones de intermediarios de compensación y liquidación, agilizando así flujos de trabajo y eliminando el riesgo innecesario de contraparte.

Comprendiendo el Potencial Disruptivo de la Tecnología BC

De la literatura surge una reflexión sobre las expectativas y promesas de la BC. En este sentido, la empresa de análisis IT Gartner en su informe sobre tendencias estratégicas para 2017 incluyó a BC gracias a su proposición de transformar modelos de negocio al añadir confianza en las transacciones pese a que la mayoría de las iniciativas se encontraban en fase beta y con grandes desafíos tecnológicos. No obstante, durante 2019 se dirigía al llamado Canal de la Desilusión del ciclo de exageración de Gartner, lo que significaba que la exageración inicial había disminuido y las expectativas infladas de las personas se habían convertido en desilusión.

Sin embargo, lo que vino después fue la Pendiente de la Iluminación, en la que las tecnologías BC se adoptan con expectativas más realistas ya que las aplicaciones públicas descentralizadas de cadenas de bloques están prosperando, pero aún los proyectos exitosos de cadenas de bloques empresariales autorizados son escasos. Los usuarios deben comprender cómo los nuevos avances respaldan la integración de los requisitos empresariales con la innovación pública de BC (Gartner, 2021).

En las primeras etapas de la BC, los aportes científicos exploraron el valor instrumental para lograr nuevos niveles de eficiencia corporativa y rentabilidad (Tapscott y Tapscott, 2016). A medida que las tecnologías proporcionan nuevas funcionalidades, la propuesta de valor también se modifica. Un aporte significativo de la literatura explora la relación entre tecnologías BC y los impulsores de valor subyacentes (Angelis y Ribeiro da Silva, 2019). De este estudio se desprende que cada etapa de la tecnología BC proporciona ciertos habilitadores que son capaces de brindar diferente valor agregado.

Asimismo, la BC trae consigo desarrollos que a menudo no se pueden reconciliar con nuestras experiencias y creencias existentes. Bajo esta perspectiva, tendríamos que dejar de evaluar los desarrollos tecnológicos o las innovaciones a la luz del pasado. Por ejemplo, si alguien se planteara la hipótesis de que en el futuro las personas ya no pagarán por jugar videojuegos, sino que se les pagará por hacerlo, muchas personas fuera de la comunidad “Jugar para Ganar” (P2E, por sus siglas en inglés) reaccionarían considerando que es demasiado bueno para ser verdad ya que es contrario a lo que la mayoría ha experimentado en sus vidas.

Solo la BC permite generar un ecosistema colaborativo en el que los miembros retienen la gobernanza de sus datos. Según Lakhani y Iansiti (2017), en lugar de ser una tecnología disruptiva que amenaza la viabilidad de los operadores tradicionales en ciertos sectores, la BC constituye una tecnología fundacional que se ha convertido en la base de cambios mucho más profundos en la forma en que la sociedad organiza las actividades económicas y políticas. No obstante, sustituir la confianza en las instituciones por la confianza en una “red distribuida” merece un debate profundo, complejo, cristalino y sincero (Benítez Palma, 2017).

La investigación complementaria proporciona un marco de valor de BC para ayudar a construir un caso de negocio de uso real. En este sentido el Foro Económico Mundial, creó en colaboración con Accenture Research, a través de los investigadores Warren, Deshmukh, Whitehouse, Treat, Worley, Herzig, Pietruszynsk, Starr, McCoy, Yiannakis, y Nolting (2019), un marco que ayuda a los líderes organizacionales para evaluar las oportunidades relevantes de la tecnología BC. Esta investigación se basó en una encuesta global a 550 personas en 13 industrias, docenas de entrevistas con líderes del sector público y directores ejecutivos del sector privado, y un análisis de 79 proyectos de blockchain. La Tabla 1 muestra el marco de valor BC.

Tabla 1 Marco de Valor BC

Dimensiones Claves	Mejora de la rentabilidad y de la calidad				Aumento de la transparencia entre partes		Reinventando productos y procesos	
Capacidades	Automatización: Red auto validante que permite la ejecución automática de las reglas de negocio		Control: Control en el elemento de datos individual nivel, máxima flexibilidad sobre qué datos se comparte y como.		Distribuido: Sin propiedad de datos de una sola entidad, consenso aplicado a las transacciones y acceso compartido sin punto central de fracaso.		Autonomía Descentralizada: Las reglas transparentes y predefinidas significan se pueden crear nuevas empresas, proporcionando productos / servicios autónomos a través de modelo descentralizado	
	Trazabilidad Completa: Procedencia e historia completa de todos los nuevos datos agregados		Seguridad: Los datos pueden ser encriptados y segregados a nivel del elemento de datos, mientras que también mejorar la seguridad general de los datos				Identidad mejorada: Una combinación de capacidades con avances en identidad digital (p. ej. biometría) aumentan la confianza en, y mejora de, seguridad y gestión de clientes y personal	
	Velocidad/ Eficiencia: permitir una transferencia de datos más rápida y optimizar la eficiencia del proceso, particularmente donde se han eliminado los intermediarios.		No Manipulación de Evidencia: Matemáticas y criptografía subyacentes permiten a los usuarios con acceso apropiado a verificar que los datos no hayan sido alterados.				Visión holística: Fuente única de verdad ya que todas las partes interesadas ven la misma información a la que tiene acceso.	
Impulsores de Valor	Auditabilidad	Compliance	Gestión de Datos	Seguridad de Datos	Transparencia	Resiliencia	Autenticación	Gestión de Identidad
	Propiedad	Pagos	Automatización de Procesos	Seguimiento y localización	Datos Compartidos	Confianza	Creación de Mercado	Nuevo o mejorado productos y servicios
Estandarización		Nuevas o expansión de asociaciones						

Fuente: Warren, S., Deshmukh, S., Whitehouse, S., Treat, D., Worley, A., Herzig, J., Pietruszynsk, P., Starr, B., McCoy, M., Yiannakis, C. y Nolting, G. (2019).

Compendio Ontológico de las Barreras en la Adopción Organizacional de BC.

La mayor parte de la literatura sobre BC tiende a hablar de las inmensas posibilidades y de las cuestiones tecnológicas, pero tienden a ignorar los problemas entre estos extremos, como la implementación, las compensaciones, las limitaciones, la materialidad y los aspectos de gobernanza que podrían limitar las posibilidades (Ølnes et al., 2017). Si bien el interés por la tecnología es omnipresente, existe una serie de desafíos para su adopción generalizada (Bali, 2018).

La introducción de tecnologías disruptivas en cualquier sector implica múltiples desafíos y complejidades en áreas técnicas, regulatorias, sociales y relacionadas con la adopción (Sivarajah et al., 2017). Dados estos retos, pocas organizaciones están dispuestas a comprometer una inversión significativa más allá de la etapa del prototipo (Lacity, 2018). En este sentido escasas organizaciones han progresado en soluciones BC más allá de la etapa de viabilidad (Brown, 2018). Las organizaciones parecen implementar soluciones BC basadas en el miedo a perderse en lugar de una clara comprensión de la utilidad BC (Labazova, 2019). Hay muchas barreras en la aplicación de BC que necesitan atención inmediata (Lindman et al., 2017).

Aunque muchas organizaciones son conscientes del potencial de BC, pocos tienen iniciativas concretas para implementar esta tecnología (Ying et al., 2018). La BC todavía está lejos de estar lista para la adopción masiva, debido a algunos aspectos tecnológicos, operativos, empresariales y regulatorios. Los principales desafíos son la escalabilidad, robustez, latencia, incertidumbre legal y regulatoria, riesgos cibernéticos, seguridad y privacidad (Fernandez-Vazquez et al., 2019).

Además, solo el 20% de los obstáculos a la adopción de BC se basan en la tecnología, mientras que el otro 80% es atribuible a los procesos de negocio y modelos de negocio actuales (Mori, 2016). La adopción e implementación de tecnologías BC en diversas industrias y servicios es una tarea difícil. La implementación de BC consiste en reunir a todas las partes pertinentes, que puede ser difícil en muchos casos (Kshetri, 2018).

De la revisión de la literatura se reveló una serie de diversos factores que debían ser considerados por organizaciones y se plantea la pregunta de cómo la adopción de la tecnología BC se puede gestionar mejor. Uno de los muchos desafíos a los que se enfrenta la industria es cómo cumplir la promesa de que BC pueda abordar las limitaciones clave de la tecnología, entre ellos, la latencia de la transacción, privacidad y falta de flexibilidad. Los proveedores de soluciones han necesitado buscar soluciones innovadoras a este tipo de problemas (Hughes et al., 2019). Esto explica que la mayoría de las investigaciones previas sobre BC se centran en aspectos técnicos y se tiende a ignorar las cuestiones prácticas que se relacionan con la introducción de BC en las organizaciones (Janssen et al., 2020a).

Una contribución de la literatura se centra en los factores no tecnológicos detrás de la elección de la tecnología BC en escenarios en los que la cadena de bloques puede no ser la mejor opción desde un punto de vista puramente tecnológico. Su principal hallazgo es que la adopción de BC puede explicarse por los impulsores no tecnológicos, es decir, las creencias filosóficas, los efectos de la red y los incentivos (Koens y Poll, 2019). Otro estudio se focaliza sobre las barreras a la adopción de BC con el argumento que las barreras no siempre son los opuestos de los habilitadores (Sadhya & Sadhya, 2018). Asimismo, diversos estudios revisan el estado de aceptación de la tecnología BC en el entorno empresarial (Woodside et al., 2017).

De la consideración de la literatura surge un aporte sobre los factores que afectan la resistencia de las organizaciones a la adopción de la tecnología BC desde la perspectiva de la cadena de suministro (Choi et al., 2020). Uno de ellos investiga los efectos de la ventaja relativa, la complejidad, el soporte de alta dirección, el costo, la dinámica del mercado, la presión competitiva y el apoyo regulatorio sobre la adopción de BC para operaciones y la gestión de la cadena de suministro entre las pequeñas y medianas empresas en Malasia (Wong et al., 2020).

Adicionalmente, de la revisión de la bibliografía surge el aporte de un estudio que utiliza el Marco TOE y examina la influencia de diversos factores organizativos como el apoyo a la gestión, tamaño y preparación organizacionales en la adopción de BC en Irlanda (Clohessy et al., 2018). Sus hallazgos son que la alta dirección influye positivamente en la adopción, las grandes empresas son más propensas a adoptar y la preparación organización es un facilitador para la adopción de BC. En la misma línea de investigación surge un estudio exploratorio sobre los factores que influyen en la adopción de la BC en Holanda (Vergouwen, 2020).

Del mismo modo, basándose en el Marco TOE y su ampliación mediante la consideración de la red de actores que comprende un ecosistema BC, varios autores identificaron un conjunto de factores más aplicables a la adopción de BC y desarrollaron un modelo de investigación que examina cuán diferente es la tecnología –utilidad, compatibilidad, ventaja relativa, complejidad y alcance–, organización –soporte de alta dirección, preparación organizacional, centralización firme– y los actores de los ecosistemas ambientales –la competencia empresarial, apoyo a los socios comerciales, apoyo a proveedores de tecnología, apoyo gubernamental y atención al cliente– y cómo influyen en la adopción organizacional de la tecnología BC (Barnes III y Xiao, 2019).

A medida que se rompen las barreras están surgiendo escenarios de aplicaciones prometedoros y modelos de negocio innovadores (Mendling et al., 2018). Sin embargo, debido a que BC es una tecnología emergente y disruptiva, lo anterior está sujeto a la superación de las barreras que todavía inhiben su adopción masiva y explotación (Zamani y Giaglis, 2018).

3. Desarrollo Teórico

El Protocolo Fiable de BC y sus valores implícitos fundacionales

En 2008, se publicó un documento llamado "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" (Nakamoto, 2008) que describe una forma de permitir la coordinación segura de las transacciones dentro de una red sin necesidad de una autoridad central de control. El verdadero legado de este documento no es la criptomoneda bitcoin, sino BC, la tecnología de contabilidad distribuida detrás de ella. En 2016, BC se convirtió en una de las tecnologías más comentadas que jamás hayan surgido. Muchos partidarios afirman que será una fuerza radicalmente disruptiva y transformadora en la economía mundial para 2030, prometiendo que provocaría un cambio fundamental en una amplia gama de sectores. No obstante, el ecosistema BC es aquel que sigue gestionando una crisis de percepción gracias a la criptomoneda, que hoy en día está vinculada con todo tipo de estafas, fraudes y hackeos. Sin embargo, la tecnología BC representa un terreno neutral potencial para la re-globalización. Con la estructura descentralizada de la tecnología, puede ayudar a conectar países y diseñar un mercado global.

Apriorísticamente, es de utilidad conceptual dar respuesta al siguiente interrogante: ¿por qué la BC se está constituyendo en una tecnología fundacional y en la base de cambios mucho más profundos en la forma en que la sociedad organiza las actividades económicas y políticas? Según los autores Tapscott y Tapscott (2017) la perspectiva de Nakamoto con su documento técnico de Bitcoin gira en torno a 7 principios implícitos que subyacen en el protocolo fiable que él concibió, que pueden guiar a la hora de crear software, servicios, mercados, organizaciones y nuevos modelos de negocios. Si se crean cosas pensando en la integridad, el poder, el valor como incentivo, la privacidad, la seguridad, los derechos preservados y la inclusión, se estará reinventando la economía a nivel global y las instituciones sociales para que sean fiables. Estos valores están construyendo las bases de un sistema de valores de la nueva economía digital, emergiendo así, una nueva disciplina llamada criptoconomía.

La BC podría facilitar de una manera computacional y automatizada, un modelo universal para la actividad coordinada de un número casi infinito de transacciones, un sistema de transacción universal de un orden nunca imaginado para la actividad humana. De hecho, en cuanto se descubra que las soluciones BC sean comparativamente más efectivas para resolver problemas económicos y no económicos, los individuos se separarán criptográficamente de las instituciones tradicionales existentes y adoptarán aplicaciones descentralizadas basadas en BC. La sola idea de organizar cualquier forma de actividad a través de una red distribuida global tiene el potencial de reinventar cada esfuerzo humano ya sea en materia política o económica.

La gama de BC dentro de la criptoconomía exhibe heterogeneidad y especificidad múltiple. Hay muchas BC diferentes con distintas funcionalidades y arquitecturas y se pueden aplicar a múltiples problemas. Las opciones de diseño determinan sus limitaciones y beneficios. Se puede distinguir dependiendo de quién puede leer, ejecutar y validar las transacciones. Independientemente de cuál sea la elegida, la combinación de criptografía, cadena de bloques y un consenso dentro de un protocolo común otorgara un sello de calidad identificando y certifica que se trata una solución BC (Preukschat, 2017).

En ese sentido y entendiendo que el BC es una tecnología emergente y en constante evolución es necesario que funcione de una forma transparente y flexible, pero sobre todo eficiente para toda la comunidad global incorporando constantemente reglas y/o normas que permitan una buena convivencia. Al tratarse de un software de código abierto permite que los miembros globales de la comunidad que no estén de acuerdo con el gobierno de una red pueden crear sus propios sistemas y de esa manera dividir el protocolo original. La BC constituye una capa de protocolo base que es una pila tecnológica open source que no es propiedad de una sola persona y a partir de la cual cualquier organización a nivel global puede aprovechar este capital (llámese conocimientos, otras pilas tecnológicas, etc.) disponible para construir productos y soluciones innovadoras. Se vuelve accesible y disponible para todos. Este concepto es muy poderoso y es un capital compartido de alcance mundial.

¿Cuál es el alcance de la tecnología BC desde una perspectiva Económica? Potencial de Transformación de los Modelos Económicos Actuales

Desde una perspectiva económica, la adopción masiva de BC podría transformar los modelos, incluyendo su potencial para cambiar la creación monetaria y el funcionamiento de las economías nacionales y globales. La BC permite realizar transacciones directas entre partes sin

necesidad de intermediarios, lo que reduce costos y aumenta la eficiencia estática y dinámica (Karbiner, 2021). Esto puede llevar a la creación de nuevos modelos de negocio que se basan en la confianza descentralizada, reformulando como se realizan las transacciones económicas. La BC facilita nuevas formas de creación e intercambio de valor basado en activos criptográficos, desafiando los patrones económicos tradicionales. Al eliminar barreras geográficas y permitir transacciones instantáneas y seguras, BC puede fomentar el comercio internacional y la inversión, contribuyendo al crecimiento económico global. La capacidad de operar en un entorno digital seguro abre oportunidades para mercados emergentes que antes estaban excluidos del sistema financiero global.

Adicionalmente, la BC puede contribuir a resolver problemas económicos persistentes como la pobreza y la desigualdad, proporcionando acceso a servicios financieros a sectores desatendidos, como personas sin cuentas bancarias o pequeñas empresas en economías emergentes. Al permitir transacciones seguras, BC puede transformarse en un vehículo de creación de valor social facilitando nuevas formas de colaboración y cooperación entre diferentes agentes económicos, por ejemplo, al empoderar a individuos y comunidades que tradicionalmente han estado excluidos del sistema financiero (Karbiner, 2022). Adicionalmente, la naturaleza inmutable y transparente de BC puede ayudar a combatir la corrupción y mejorar la rendición de cuentas en la gestión de recursos públicos. Esto es especialmente relevante en contextos donde los fondos destinados a programas sociales son mal administrados o desviados.

Los beneficios de la BC como liquidaciones instantáneas, interoperabilidad global, altos niveles de seguridad y transacciones económicas impactan a todo el mundo, tanto a personas como a los negocios. La siguiente era de internet trae consigo verdadero valor y verdaderos incentivos para participar. Las innovaciones como las *Organizaciones Autónomas Descentralizadas* (DAOs, por sus siglas en inglés) representan un nuevo modelo de gobernanza financiera y empresarial, basado en la descentralización y la cooperación entre pares a nivel global. Estas estructuras eliminan jerarquías tradicionales, permitiendo mayor agilidad y transparencia en la toma de decisiones. Estas nuevas plataformas prometen proteger la identidad del usuario, respetar la privacidad y demás derechos, garantizar la seguridad de la red y reducir los costes transaccionales para que todos puedan participar (Tapscott y Tapscott, 2017).

Funciones y Valor de los Tokens

Es importante abordar la diversidad de aplicación de los activos criptográficos, profundizando en las diferentes funciones que pueden desempeñar los tokens, incluyendo su uso como activos digitales, representaciones de bienes físicos y su potencial para crear nuevos mercados. En este sentido, es menester distinguir conceptualmente protocolos de tokens. El primero es un sistema de reglas que permiten que dos o más ordenadores se comuniquen entre sí para transmitir información. Pero ¿para qué sirve un token en un protocolo? Para usar el protocolo Bitcoin (con B mayúscula) se necesita un token, el bitcoin (con b minúscula). Esta es la unidad de cuenta. En la jerga se la conocen como criptomoneda, porque el objetivo del creador del protocolo de Bitcoin, Satoshi Nakamoto, era el de crear un sistema de pagos descentralizados entre particulares, sin la necesidad de un tercero de confianza centralizado. De este modo, se podría prescindir de Banco Comerciales para los intercambios de valor y Bancos Centrales para el señoreaje o emisión de moneda. Desde entonces, todos los protocolos descentralizados, que se inspiraron de alguna forma en Bitcoin han llamado criptomonedas a sus unidades de cuenta a

pesar de que el nombre correcto es token criptográfico. Ese token representa un identificador en la base de datos descentralizada, y que tienen la capacidad de compartirse directamente entre personas y sin intermediarios.

Por su parte, emerge con fuerza dentro del ecosistema BC el concepto de la tokenización, como el proceso para tomar un activo y crear su representación digital en una cadena de bloques, incluida la información sobre su propiedad. En este sentido, la tokenización permite la creación de un gemelo digital de un activo físico, habilitando algunos de los beneficios como la propiedad fraccionada, liquidación en tiempo real, programabilidad, transacciones más rápidas, menos intermediarios, descentralización –los usuarios controlan el token mediante claves privadas–, transparencia mejorada, entre otros.

A noviembre de 2024, el mercado de las criptomonedas ha experimentado un crecimiento notable. Según CoinGecko, existen actualmente más 15.300 criptomonedas registradas, conocidas como altcoins. En la fecha de elaboración del artículo, la capitalización total del mercado de criptomonedas se sitúa en aproximadamente 3.1 billones de dólares estadounidenses. Sin embargo, es importante destacar que, aunque el número de criptomonedas ha aumentado, muchas de ellas carecen de volumen de negociación significativa o han sido abandonadas por sus desarrolladores. Algunas fueron creadas con multas especulativas o incluso fraudulentas.

A pesar de esto, varias altcoins han demostrado ser innovadoras y han abordado las limitaciones presentes en Bitcoin, contribuyendo al avance del ecosistema. Entre las más destacadas se encuentran Ethereum, Cardano, Tether y Ripple. Ethereum, por ejemplo, ha introducido contratos inteligentes que permiten la creación de aplicaciones descentralizadas, ampliando las posibilidades de uso de la tecnología blockchain. Cardano se centra en la sostenibilidad y escalabilidad, buscando soluciones a problemas de eficiencia energética. Tether, como moneda estable, ofrece una alternativa menos volátil al estar respaldada por activos tradicionales. Ripple facilita transacciones internacionales rápidas y de bajo costo, mejorando la eficiencia en pagos transfronterizos.

Hasta la fecha, no hay una taxonomía común de los activos digitales criptográficos o una comprensión compartida de cómo deben tratarse desde un punto de vista regulatorio. El estado legal varía según el país y la variedad de enfoques, que van desde prohibiciones totales hasta apoyo regulatorio e incluso casos de países considerándola como moneda de curso legal a Bitcoin en El Salvador. La regulación de los activos criptográficos se ha convertido en un enfoque multifacético y multiregulador, ya que su alcance se enmarca en diferentes autoridades dependiendo de si las criptomonedas se consideran valores, materias primas o divisas. No obstante, hay primeras aproximaciones en función de la interpretación de lo que el activo criptográfico. En este sentido, la autoridad competente en EE.UU. sería diferente si fuera categorizado como criptomercancía, criptomoneda o criptovalores. Por ejemplo, la Comisión de Comercio de Futuros de Productos Básicos (Commodity Futures Trading Commission) debería tener la autoridad para regular los productos criptográficos, el secretario del Tesoro, actuando a través de la Red de Ejecución de Delitos Financieros FinCEN del Departamento del Tesoro de EE. UU., tendría la autoridad para regular las criptomonedas; y la Comisión de Bolsa y Valores (Security Exchange Commission) podría regular los valores criptográficos.

Implicaciones para el Futuro del Dinero: Reconceptualización del Dinero

BC no solo transforma la conceptualización del dinero al dotarlo de mayor independencia y flexibilidad, sino que también cataliza innovaciones que prometen democratizar el acceso al sistema financiero. A medida que estas tecnologías evolucionen, es probable que surja un ecosistema financiero más inclusivo y resiliente, en el que los individuos y las instituciones puedan interactuar en un entorno transparente y descentralizado. Este enfoque puede marcar un punto de inflexión en el diseño del futuro del dinero programable y del sistema financiero global.

En un contexto en el que las criptomonedas, como Bitcoin y Ethereum, están ganando aceptación, BC elimina la dependencia de intermediarios centralizados como los bancos o gobiernos para validar transacciones. Este cambio tiene dos implicaciones principales. Por un lado, dota de transparencia, al operar redes distribuidas, BC permite que el dinero adquiera un carácter más global y menos atado a jurisdicciones específicas. Esto es especialmente relevante en economías con alta volatilidad monetaria o confianza limitada en instituciones tradicionales. Por otro lado, redefine el valor, dada la capacidad de tokenizar activos a través de BC, el dinero no solo puede representarse como efectivo o depósitos bancarios, sino como unidades digitales respaldadas por bienes tangibles o intangibles, ampliando sus funciones en economías digitales emergentes.

En este marco, BC se posiciona como la base para una economía en la que el dinero es más inclusivo y adaptable a las necesidades de una sociedad globalizada. El debate entre creación monetaria pre (respaldada por valor existente) y post (basada en confianza futura, como en las monedas fiduciarias) refleja dos formas de concebir el dinero. BC introduce un modelo híbrido, en el que el valor deriva de la utilidad, la escasez digital y la confianza descentralizada. Las criptomonedas como Bitcoin se basan en una oferta limitada, mientras que las stablecoins combinan respaldo tangible con estabilidad. Este enfoque redefine el valor económico al vincularlo más con funcionalidad y transparencia, desafiando la dependencia de instituciones centralizadas y promoviendo una economía más inclusiva y resiliente.

BC impulsa innovaciones financieras que tienen el potencial de impactar el sistema financiero tradicional. Algunas de estas incluyen innovaciones como los contratos inteligentes. En este sentido, la BC permite la creación de contratos autoejecutables que eliminan intermediarios, reducen costos y aumentan la eficiencia. Esto tiene aplicaciones directas en sectores como préstamos, seguros y comercio internacional (Karbiner, 2022). Los contratos inteligentes automatizan y garantizan el cumplimiento de acuerdos financieros sin necesidad de intermediarios. Esto reduce los costos de transacción y minimiza los riesgos asociados a la incertidumbre o el oportunismo (Karbiner, 2021). BC facilita herramientas al garantizar operaciones seguras, rápidas y sin la intervención de instituciones financieras tradicionales. En virtud de su accesibilidad global, BC ofrece servicios financieros a comunidades desatendidas, permitiendo que personas sin acceso a servicios financieros participen en la economía digital mediante criptomonedas y billeteras virtuales.

Efectos sobre la eficiencia

La tecnología BC actúa como un catalizador para la eficiencia estática, ya que optimiza el uso de recursos conocidos y datos disponibles. El autor Karbiner (2021) argumenta que la BC mejora la

productividad multifactorial al reducir tanto los costos de producción como los de transacción. Esto se traduce en una mayor utilización de factores existentes, lo que impulsa el crecimiento económico. La BC reduce significativamente los costos de transacción al sustituir intermediarios costosos por procesos automatizados y descentralizados (Catalini y Gans, 2020). Esta tecnología emplea algoritmos de consenso distribuidos para registrar transacciones de manera inmutable, aumentando la transparencia y reduciendo las asimetrías de información. Los contratos inteligentes, a su vez, eliminan redundancias y optimizan las operaciones económicas (Peters y Panayi, 2016). Con ello, la BC establece una única fuente de verdad, promoviendo mercados más eficientes y sostenibles (Tapscott y Tapscott, 2017).

La BC encuentra un sólido respaldo en la Teoría Contractualista de Ronald Coase, que permite analizar cómo impacta en las decisiones empresariales al descentralizar actividades y reducir costos de transacción. Esta descentralización facilita la generación de confianza entre las contrapartes, una condición esencial en contextos económicos complejos. Según Coase (1960), el análisis de la BC pudiera enfocarse en dos direcciones principales: como herramienta para economizar costos de producción o como mecanismo para reducir costos de transacción. En este marco, el enfoque neoclásico interpreta el cambio tecnológico como un factor que optimiza la producción, mientras que el enfoque institucional enfatiza su capacidad para reducir las ineficiencias asociadas a las transacciones.

En resumen, la implementación de BC permite reducir significativamente costos operativos al automatizar y descentralizar procesos que normalmente requerían intermediarios costosos y estructuras jerárquicas. Por ejemplo, en logística, la BC asegura trazabilidad y transparencia en la cadena de suministro, eliminando redundancias y reduciendo el fraude. En finanzas, los contratos inteligentes automatizan transacciones, minimizando errores humanos y costos legales. En industrias energéticas, facilitaría mercados de energía entre pares, optimizando el intercambio directo de valor.

La Decisión Organizacional de Implementar la Tecnología BC en sus Modelos de Negocios

Para las organizaciones, las aplicaciones BC ofrecen potencialmente una serie de ventajas en relación con los sistemas centralizados actuales. Específicamente, la BC promete una cantidad significativa de valor empresarial, incluyendo la transacción directa con socios comerciales, eliminar la necesidad de reconciliaciones, seguimiento de activos, procedencia de datos, liquidar transacciones rápidamente y a bajo costo y controlar mejor la identidad. Sin embargo, la tecnología es inmadura y se requieren superar obstáculos significativos para su aplicación a un caso de uso real (Lacity, 2018). La BC posee características que la hacen beneficiosa y tiene implicaciones trascendentales para una amplia gama de problemas prácticos que permite a las organizaciones cambiar fundamentalmente cómo crean y capturan valor (Iansiti y Lakhani, 2017).

Las organizaciones que identifican el verdadero valor de BC y son capaces de reinventar todos sus procesos de negocio es probable que logren la mayor ventaja (Weber et al., 2016). La implementación de la BC genera competitividad en los negocios ya que las organizaciones pueden buscar nuevas estrategias competitivas. La BC permite a las organizaciones transformar sus procesos para crear una ventaja relativa en todas sus funciones empresariales (Dondjio, 2020). Otros estudios exploratorios muestran que la tecnología BC puede afectar diversas

dimensiones de los modelos de negocio existentes y examinan como esto ocurre (Nowiński & Kozma, 2017). En dicho documento se proponen tres maneras cruciales en las que la tecnología BC puede afectar e interrumpir los modelos de negocio: para autenticar mercancías, la desintermediación y a través de la reducción de los costos de transacción.

Es pertinente decidir si BC es o no un enfoque apropiado para una aplicación particular, con lo cual el marco propuesto por Feig (2018) es un conjunto de preguntas que invita a pensar sobre los detalles relacionados con la dinámica de la red BC y ayudar a determinar la decisión de viabilidad de BC para un caso de uso real. Los líderes organizacionales deben profundizar exactamente como BC afectará su negocio dando respuesta a los siguientes interrogantes: ¿quiénes son los usuarios?, ¿qué datos ingresan?, ¿hay alguna entrada irreversible?, ¿quiénes son los miembros?, ¿cómo crean bloques los pares?, ¿qué validan?, ¿cómo se validan los miembros?, ¿cómo llegan a un consenso los pares?, ¿la cadena de bloques es inmutable? y ¿cómo se incentiva a los miembros? El sesgo de optimismo pudiera llevar a subestimar constantemente los costos y la duración de los proyectos que se pudieran emprender. No obstante, cuando se piensa en un caso de uso real para una red BC hay 3 decisiones que la hacen diferente a otra tecnología: un modelo de incentivo, el efecto de red y el diseño a nivel de mercado (Martin, 2018).

Ante el diseño de un caso de uso real basado en BC, X. Xu et al. (2017) propone un modelo conceptual de la arquitectura de un sistema BC. Algunas decisiones afectan principalmente la escalabilidad –como tamaño y frecuencia del bloque–, seguridad –como el protocolo de consenso–, rentabilidad –como tipo de BC– y rendimiento –como estructura de datos–. Estos y otros elementos decisionales conforman la posición dentro del espectro de antifragilidad y esta dependerá de los atributos filosóficos de descentralización, políticos –gobierno– y económicos –modelo de incentivos–. El proceso para evaluar la idoneidad de BC comprende preguntas que deben responderse criteriosamente. Como regla, 4 preguntas básicas: ¿quién puede leer los datos? define qué tipo de BC (públicos o privada); ¿quién puede registrar los datos? define si la BC es con permisos o sin permisos; ¿quién verifica los datos? define la prueba de trabajo versus prueba de participación (versus híbrido) y requiere incentivos; y, por último, ¿quién resuelve las disputas sobre los datos? define el gobierno consensuado.

Igualmente, es importante tener una visión general de los factores y sus relaciones al considerar la adopción de BC. Consecuentemente, los autores (Janssen et al., 2020b) proponen un marco conceptual integral para analizar la adopción de BC, por la cual desarrollaron el PIMT (Proceso, Institucional, Mercados y Tecnología). Bosquejan la necesidad de comprender los aspectos institucionales y organizativos que configuran la forma en que las aplicaciones BC son implementados y cómo pueden cambiar o incluso perturbar los mercados y estructuras actuales. Aunque las aplicaciones BC están en nivel tecnológico, la adopción requiere el cambio de organización de procesos y la introducción de nuevos mecanismos de gobernanza.

Antes de iniciar proyectos de BC hay que valorar si la tecnología es adecuada a las necesidades de la organización en cuatro aspectos:

1. Hay transacciones entre partes.
2. Se necesita confiar que sean válidas.

3. Los intermediarios son ineficientes.
4. Es necesario asegurar la integridad del sistema.

Mitos y realidades sobre la tecnología BC

Si bien el uso de BC puede proporcionar ventajas transformadoras sobre otras tecnologías en algunos casos, no son una panacea en sí misma ni resuelven mágicamente cada problema. De la revisión de la literatura surge que existen numerosas publicaciones, informes y artículos de noticias que se centran en los pros (y ocasionalmente se exagera en el impacto positivo que la tecnología BC puede tener) sin mencionar o prestar una atención equilibrada a los contras. Por ello, se considera importante entender las limitaciones de la tecnología BC.

Incluso los medios de comunicación todavía presentan a la industria crypto como si tuviera un profundo elemento criminal, asociándolo con el pasado problemático de Silk Road y la red oscura. En octubre de 2013, en el momento de mayor auge de la plataforma de venta de drogas ilegales tenía 13,756 artículos con el precio en bitcoins. Los productos se enviaban con un manual para evitar que las autoridades los detectaran. Cuando el FBI secuestró el sitio, el precio del bitcoin se desplomó y las monedas digitales fueron sinónimo de delincuencia. Fue la hora más oscura de bitcoin. Sin embargo, bitcoin y la BC podrían disuadir a los delincuentes de usarlas, dado que deben hacer públicas todas sus transacciones con lo que la ley puede controlar los pagos con bitcoins más fácilmente que en efectivo.

Al mismo tiempo, uno de los malentendidos radica en la comprensión sobre cómo funciona la tecnología BC. La mayoría de las personas solo tiene una vaga idea de lo que es bitcoin y muy pocos han oído hablar de la tecnología. La palabra bitcoin hace pensar en cosas que van de una estafa piramidal a una ficha de lavandería automática. Por un lado, BC es esencialmente considerada una meta-tecnología que consiste en teoría de juegos, criptografía e ingeniería de software. Las empresas necesitan proceder deliberada pero cautelosamente con un minucioso análisis coste-beneficio. No hay una fórmula mágica que se adapta a todas las empresas o situaciones (Warren et al., 2019). Por otro lado, la BC es considerada más que un conjunto de tecnologías, ofrece nuevos paradigmas sobre cómo las empresas pueden interactuar, realizar transacciones o cómo se representan los activos. Por lo tanto, se hace necesario mirar tanto la batería de capacidades y qué aspectos del negocio pueden afectar estas capacidades. No obstante, existen otras perspectivas, en las que se consideran que la gente en particular no tiene que entender lo que hace la BC, sino más bien que solo necesitan saber cuál es el resultado y cómo los beneficiará.

Además, una nueva encuesta realizada a 4,404 encuestados adultos residentes en los Estados Unidos al 02-2022 por la agencia de Morning Consult encuentra que la adopción de criptomonedas y el uso de DeFi entre los estadounidenses es baja a pesar de que las personas líderes en la industria creen lo contrario. En la misma, menos del 33% de los estadounidenses han oído hablar de las finanzas descentralizadas, o DeFi, en comparación con el 77% de los propietarios de criptomonedas, mientras que el nivel de conocimiento de las monedas digitales del banco central (CBDC) y Web3 es aún más bajo en 30% y 21% de los no propietarios, respectivamente.

La Tabla 2 que se exhibe a continuación muestra los mitos y realidades relacionados a la BC.

Tabla 2 Mitos y realidades sobre la Tecnología BC

Mitos	Realidad	Consideraciones
Las BCs son "sin confianza"	Las BCs siempre requieren algo grado de confianza.	Aunque las BCs pueden ayudar a reducir la necesidad de confianza. No obstante, se debe confiar en la criptografía subyacente. En el caso de una red autorizada, se debe confiar en el(los) operador(es) y/o en los validadores. Si están bien configuradas, las BCs autorizadas son, en el mejor de los casos <i>minimizadoras de confianza</i> en el sentido de permitir a los participantes validar transacciones de forma independiente y verificar el estado del sistema.
Las BCs son inmutables o a prueba de manipulaciones	Las transacciones en una BC pueden ser revertidas por participantes de la red bajo circunstancias específicas (Ej.: con el control del poder computacional mayor al 50% de la red, las transacciones pueden ser reescritas).	Similar a la <i>falta de confianza</i> , la inmutabilidad absoluta no existe. Para revertir transacciones puede ser más fácil con cadenas de bloques autorizadas que con cadenas de bloques públicas, donde los mineros necesitan gastar más poder computacional y/o fondos de criptomonedas para hacerlo que la red misma.
Las BCs son 100% seguras	Las BCs no son automáticamente más seguro que otros sistemas. Las BCs usan estructuras de datos inmutables protegidas por criptografía.	Las BCs emplean criptografía para la autenticación, la aplicación de permisos, la integridad verificación y otras áreas. Sin embargo, la mera aplicación de la criptografía no hace que el sistema sea más seguro per se. La gestión de claves privadas constituye un desafío crucial.
Las BCs son "máquinas de la verdad"	GIGO (basura entra, basura sale, por sus siglas en inglés) se aplica a cada BC que utiliza activos digitales no nativos y/o entradas de datos externas.	Las BCs son particularmente adecuadas para la transferencia de activos digitales. Sin embargo, una BC no puede evaluar si una determinada entrada del mundo exterior es verdadera o no. Si la entrada es inexacta o incorrecta, la BC es como cualquier otro insumo y considera todas las transferencias que involucren el insumo como válidas siempre que se cumplan ciertas se cumplen las condiciones.
La BCs son lo mismos que las criptomonedas	El reconocimiento general de la tecnología BC fue la introducción de Bitcoin en 2009. Muchas personas confunden BC con criptomonedas. Sin embargo, las criptomonedas son una aplicación de la tecnología BC.	La BC es una tecnología y BitCoin es solo una aplicación. Es decir, BC es mucho más que el Bitcoin. BC es una tecnología básica sobre la que se pueden construir muchos sistemas diferentes, las monedas digitales son solo un ejemplo, a pesar de que ilustran muy bien el potencial de la tecnología. Por ejemplo, la tecnología BC puede proporcionar transparencia, trazabilidad e integridad de datos en atención médica, gestión de identidad, seguros, alimentos, entre otros.
Todas las transacciones en BC son anónimas	La BC registra solo la dirección pública de las billeteras y evita la divulgación del nombre del propietario de la billetera. Sin embargo, informes recientes han demostrado que el uso de criptomonedas para realizar pagos por actividades ilegales podría rastreadse.	BC es una tecnología que no requiere intermediarios. La suposición es que los traficantes de drogas o de personas, los contrabandistas de armas o los terroristas pueden beneficiarse de estas transacciones. Sin embargo, en una inspección más cercana, queda claro que la transacción anónima no es adecuada para uso criminal, ya que cada flujo de dinero se puede rastrear sin problemas en la cadena de bloques. Solo es necesaria una conexión única con la identidad, por ejemplo, al cambiar la moneda digital a euros, y todas las transacciones anteriores en la cadena de bloques se pueden asignar a la persona respectiva. Muchos delincuentes han sido atrapados de esta manera en los últimos años.
Toda BC es pública	Las BCs pueden ser públicas, privada e híbridas.	Muchas personas han asumido este hecho sobre la base de la introducción de cadenas de bloques globales públicas como Bitcoin. Sin embargo, este es uno de los mitos notables de BC. De hecho, las cadenas de bloques públicas no son el único tipo de cadenas de bloques. Las cadenas de bloques privadas e híbridas también son adecuadas para diferentes casos de uso.
La BC desperdicia energía	Hay una variedad de algoritmos diferentes para elegir. Cada opción tiene ventajas y desventajas. Dependiendo de la aplicación, la rentabilidad y el impacto ambiental, se puede	BC no tiene una buena reputación en términos de equilibrio ecológico. La razón es su frecuente ecuación con criptomonedas como Bitcoin. De hecho, estos son intensivos en energía, especialmente la llamada minería, es decir, verificar transacciones y generar nuevas monedas, se asocia con un esfuerzo informático muy alto. Un algoritmo es la llamada prueba de trabajo (POW, por sus siglas en inglés). Se utiliza con Bitcoin y primero requiere

	sopesar qué variante se debe utilizar. El coste de la energía es el coste de no tener una autoridad central.	la validación de cada remitente en la red. En una red pública, esto tiene mucho sentido, pero este procedimiento se considera muy intensivo en energía.
--	--	---

Fuente: Adaptado de Hileman y Rauchs (2017)

¿Cuál es la Percepción de los Ejecutivos Seniors sobre la tecnología BC y los Activos Digitales Criptográficos?

Un número cada vez mayor de líderes organizacionales expresan que ven a BC como una de las cinco principales prioridades estratégicas. Los últimos datos de la Encuesta Global de BC de la consultora Deloitte, realizada por los autores Pawczuk, Holdowsky, Massey y Hansen (2020) a 1488 ejecutivos seniors en 14 países, sugieren que las organizaciones ven a BC como una prioridad estratégica a nivel corporativo, superando hasta el 55% de los encuestados –frente al 53% en 2019 y el 43% en 2018–, con lo cual se encontraban incrementando sus inversiones en infraestructura y capacidades blandas.

Asimismo, la misma consultora Deloitte realizó una nueva Encuesta Global BC en 2021, principalmente como un vehículo de investigación para obtener información sobre las actitudes generales y las inversiones en arquitecturas BC y activos digitales. Los puntos destacados de la encuesta reflejan opiniones y percepciones sobre BC y los activos digitales y el impacto potencial que pueden tener. Se encuestaron a 1.280 altos ejecutivos y profesionales en 10 ubicaciones: Brasil, China, Alemania, Hong Kong SAR, Japón, Singapur, Sudáfrica, Emiratos Árabes Unidos, Reino Unido y Estados Unidos.

Uno de los interrogantes más importantes es cómo ven los ejecutivos financieros la cadena de bloques y los activos digitales. De la encuesta surge que los encuestados expresan convicciones más fuertes sobre la importancia crítica de BC y los activos. El 97% de los encuestados está de acuerdo en que su organización perderá una oportunidad de ventaja competitiva si no adopta BC y activos digitales. Por su parte, el 96% está de acuerdo en que la tecnología BC es ampliamente escalable y ha logrado una adopción generalizada. Asimismo, el 93% de los equipos ejecutivos cree que existe un caso comercial convincente para el uso de BC, activos digitales y/o criptomonedas dentro de sus organizaciones o proyectos. Por último, el 93% está de acuerdo en que la industria verá flujos de ingresos de BC, activos digitales y/o soluciones de criptomonedas.

Del mismo modo existe un consenso generalizado entre los encuestados respecto del rol transformador de los activos digitales criptográficos dado que el 76% de los encuestados cree que los activos digitales servirán como una alternativa sólida o un reemplazo total de las monedas fiduciarias en los próximos 5 a 10 años, mientras que el 78% considera que los activos digitales serán algo importante en sus industrias. Con respecto a los 5 principales roles de activos digitales para las organizaciones el 45% de los encuestados considera muy importante la custodia de activos digitales, un 42% nuevos canales o tipos de pagos, 41% la diversificación de inversión y portafolios, el 39% el acceso a plataformas financieras descentralizadas y por último el 39% la tokenización de activos.

Inclusive, KPMG en Canadá ha agregado los tokens de bitcoin y ether a la tesorería de su compañía en lo que la corporación conoció como una financiación única en su tipo. En este sentido, KPMG mencionó que esta financiación muestra su percepción de que la adopción institucional de activos digitales criptográficos y el conocimiento de BC procederán a desarrollarse y convertirse en una parte cotidiana de la combinación de activos (KPMG In Canada Makes First Direct Crypto Funding, 2022)

En primer lugar, entre las barreras más importantes para la aceptación y uso de activos digitales globalmente se destacan que un 71% de los encuestados consideran la ciberseguridad con uno de los grandes obstáculos. En segundo lugar, se encuentran las barreras regulatorias con el 63% de respuestas. Por último, respecto de las 5 principales áreas de regulación que más necesitan modificaciones para facilitar la adopción de BC y activos digitales se destacan con el 68% la seguridad y privacidad de los datos, el 57% con cuestiones reglamentarias específicas de las industrias, el 49% controles internos e informes financieros, el 48% reglamentos específicos de geopolítica y por último el 46% auditoría externa e interna.

Por último, los autores Puel et al. (2020) –en colaboración con líderes organizacionales como Ivar Wiersma, directora Global de Desarrollo de Empresas de R3, Marta Piekarska-Geater Directora de Ecosistema en Hyperledger, y Michel Mauny, Presidente de Laboratorios Nómadas (Contribución de Tezos)– han dado su opinión sobre cómo ha evolucionado la percepción sobre BC en los últimos años. La entrevistada Ivar de R3 considera que, con el tiempo, no solo la tecnología se ha desarrollado significativamente, sino también la comprensión sobre los problemas de negocios del mundo real y en este sentido, entiende que la solución BC de Corda puede resolver cómo se entrega valor. Asimismo, soslaya que la BC es un componente clave de cualquier viaje de transformación digital corporativo. Por su parte, Marta de Hyperledger considera que las BCs no son ya un término elegante y de moda para hacer una venta más fácil ya que se ha superado la exageración y ahora se analizan casos de uso reales. La BC está demostrando su valor y las empresas realmente están mirando cómo puede acelerar su negocio, tal como lo muestran los más de 250 miembros corporativos de Hyperledger. Por último, Michel de Nomadic Labs entiende que es correcto decir que la tecnología BC evolucionado mucho durante los últimos 5 años.

De la revisión de la bibliografía surge que los datos recolectados de fuentes secundarias relacionadas a encuestas y entrevistas evidencian un sesgo cognitivo, en función de la noción de que los individuos crean su propia realidad subjetiva a partir de su percepción de la entrada. Esto no significa que la información que la persona está recibiendo sea 100% precisa, sino cómo esa persona está interpretando los datos en función de sus propias presunciones.

Sesgos Cognitivos explicados a través del Ciclo de Adopción de Bitcoin y en Proyectos basados en Tecnología BC

La mayoría de los comerciantes e inversores de criptomonedas y bitcoins tienen la tendencia a pensar que tienen razón la mayor parte del tiempo, incluso cuando están equivocados. Esto es causado por lo que se conoce en psicología como sesgo cognitivo, que a menudo conduce a malas decisiones comerciales. Los seres humanos están propensos a más de 100 sesgos cognitivos que pueden dar forma a sus percepciones, creencias y decisiones. Existen distorsiones, fallas en la percepción y defectos que actúan de manera silenciosa e invisible. Estas trampas del cerebro, de la mente, también se denominan sesgos (Bonatti, 2014). Desde la jerga de Taleb, consideraría fragilista a las personas que creen que entienden lo que está sucediendo. Como uno podría imaginar, el ecosistema crypto y BC no es inmune a los mismos.

Bonatti (2019) propone que, como seres humanos y, por ende, individuos dotados de propia subjetividad, desarrollemos nuestros propios mapas cognitivos, nuestros propios procedimientos para adentrarnos en la complejidad que debemos enfrentar un mundo que no

es objetivo. Así simplificamos el proceso de decisión y seguimos avanzando hasta elegir la alternativa y convertirla en acción. Pero ese proceso está teñido de nuestra propia subjetividad, no solo en la determinación de los fines y medios sino en la descripción de las variables que forman parte del mismo, a través de nuestro propio lente, individual y subjetivo. En este sentido, para el abordaje del proceso decisorio es menester considerar los sesgos que distorsionan la realidad.

Es muy importante tomar conciencia de estos sesgos para tomar mejores decisiones e invertir tiempo, dinero y energía de manera más inteligente. En este sentido, Pavesi (1991) propone identificar el tipo de situación y de mundos en el que el sujeto decisor se encuentra influido dado que son temas relevantes para abordar el proceso de decisión en la que se enfrenta. Cualquier variable de ese mundo seleccionada de acuerdo con las necesidades del decididor (elemento o aspecto percibido) es susceptible de adoptar diferentes comportamientos a través niveles, valores o grados a través del tiempo. Con ello, el sujeto construye la situación de decisión.

Según Vanberg (1994) desde una perspectiva económica trazando una analogía entre la institución de la Empresa y las BCs, ambos se consideran organizaciones pragmáticas. A nivel microeconómico desaparece el orden espontáneo, ya que la empresa es organizada y coordinada centralizadamente. La empresa es sistematizada por una serie de reglas específicas, comandos y jerarquías definidas por el organizador. Es lo que Pavesi (1991) denomina convivir con la decisión en Mundos Dóciles. No obstante, la firma también es un orden espontáneo en sí misma al igual que las soluciones BC públicas, en la medida que evolucionan internamente de una manera que nadie puede anticipar.

El emprendedor crea la firma (o el equipo desarrolla un proyecto BC) bajo cierta estructura para perseguir objetivos concretos, pero no puede evitar que los miembros de la organización o comunidad la vayan modificando internamente a medida que cambia su conocimiento. Es decir, la empresa o los proyectos de código abierto de BC que cambian dejan de ser pragmática para ser orgánica (orden orgánico). Asimismo, en la jerga de Hayek, surge el cosmos, un concepto reservado a aquel orden que surge de manera inintencionada y donde los sujetos actuantes coordinan respetando ciertas reglas. En la jerga de Pavesi, en los mundos verbales, con mayor nivel incertidumbre, llamados esquivos y rebeldes, se plantea la inquietud si la tecnología BC puede capturar en lenguaje de programación las variables que allí comporten (y/o las variables que han de consumirse de oráculos externos) y que puedan ser representados matemáticamente a través de algoritmos.

Por su parte, la inquietud planteada por Bonatti (2014) sobre cómo podemos entonces anular estas incapacidades, estos sesgos y llegar a modelizar de la mejor manera la realidad y a tomar la mejor decisión, la misma escritora propone no eliminar la intuición humana, no obstante, deben ser sujetos a un análisis riguroso para poder eliminar de la mente los prejuicios y sesgos que impiden la percepción de la realidad. El decisor debe realizar un ejercicio de enfrentarse a sus propias limitaciones. Asimismo, los individuos no deben confundir los problemas con las falacias lúdicas que se formulan matemáticamente y en los experimentos de laboratorio con los del mundo real y complejos. En el proceso de decisión, es importante encararlo desde un enfoque no predictivo, donde el individuo debe buscar la opcionalidad y enfocarse en estrategias de halteras.

Por último, de la revisión de la literatura surge la identificación de 10 sesgos cognitivos explicados a través del ciclo de adopción de Bitcoin como alternativa de inversión. En la Tabla 3 se muestra las fases en el proceso de inversión, la conceptualización de los sesgos cognitivos, su contextualización con algunos ejemplos y la posible alternativa de mitigación. Asimismo, de la exploración se identificó un desglose de ocho sesgos cognitivos y sus respectivos atenuantes de los que podrían beneficiarse los desarrolladores, inversionistas y diferentes actores del ecosistema BC. En la Tabla 4 que se exhibe a continuación se muestran los 8 sesgos cognitivos a tener en cuenta al momento de adentrarse en soluciones criptográficas.

Tabla 3 10 sesgos Cognitivos explicados a través del Ciclo de Adopción de Bitcoin

Fases	Sesgos Cognitivos	Concepto	Contextualización/ Ejemplo	Solución
1	Sesgo de Anclaje	Es la tendencia humana a confiar demasiado en la primera información que recibimos, lo que a su vez provoca una percepción sesgada	Fijación en el precio. Cuando se expone ante algún medio de comunicación y se informa que Bitcoin está rompiendo nuevamente máximos históricos. \$10,000. \$20,000. \$60,000. Considerar que simplemente no se detendrá.	Evaluar con precisión a bitcoin en función de sus méritos y su potencial futuro como activo de reserva no soberano.
2	Disponibilidad Heurística	Sobreestimación de la importancia y probabilidad de un evento, dada la mayor disponibilidad de información.	Juicios basados en la información disponible para uno. Siendo un noconer, en su mayoría se somete a la cobertura de los principales medios de comunicación de Bitcoin, informada por periodistas con una comprensión superficial.	Gastar energía en explorar temas complejos desde los primeros principios y realizar una diligencia debida exhaustiva.
3	Sesgo de Aversión a la Pérdida	Es la tendencia de las personas a priorizar evitar pérdidas sobre ganancias potenciales	Preferir ganar menos que perder. No invertir en Bitcoin por la potencial sensación de dolor de la pérdida más profundamente que la alegría de ganar.	Desarrollar la capacidad de aprender a desaprender.
4	Sesgo de Unidad	Deseo humano de tener o completar una unidad completa de un elemento o tarea determinada.	Fijación en el precio unitario. Cometer error de novato comprando una altcoin (moneda digital alternativa) de bajo dígito, porque "es barata" y se puede tener miles de ellas. Todo porque se quiere tener una unidad completa de algo.	Tener en cuenta la capitalización de mercado de la crypto y determinar si esto es razonable.
5	Sesgo de Resultado	Es la tendencia a evaluar una decisión en función de su resultado, en lugar de los factores que llevaron a esa decisión	Focalización en los resultados en lugar del proceso de toma de decisión. El hecho de que haya ganado no significa que haya sido una decisión financiera inteligente.	Hay que evaluar la calidad de la toma de decisiones, no la calidad de los resultados.
6	Sesgo de Confirmación	Es la tendencia de uno a buscar, interpretar, concentrarse y recordar información de una manera que confirma las ideas preconcebidas.	Convertir una narrativa en un sentimiento alcista.	Realizar el esfuerzo de gimnasia mental para convertir toda la fuente de información abierto a concebir nuevas ideas.
7	Sesgo de Apoyo a la Elección	Es una justificación de decisiones pasadas, incluso si la matriz de decisión en la que basó esas acciones fue dolorosamente incorrecta.	Defender decisión y acción a pesar de la falta de pericia. El mercado bajista eventualmente golpea, como siempre lo hace, y se ve a la altcoin caer en picado. Los llamados desarrolladores se han ido hace mucho tiempo y la llamada comunidad, una vez poblada por bots pagados, está disminuyendo día a día.	Evitar tomar decisión en función de las decisiones pasadas. Examinar y abordar los motivos por los cuales nos resistimos a admitir el error.
8	Sesgo de Supervivencia	Es un tipo de sesgo de selección en el que los resultados, o los supervivientes, de un resultado particular se evalúan de manera desproporcionada	Estimación falsa de las probabilidades. Sobreestimar el desempeño histórico y los atributos generales de los índices de mercado, sin una evaluación adecuada de las posibilidades futuras	Comprender el perfil de inversionista asimétrico de riesgo-retorno al momento de invertir y señalar la relación de Sharpe (Ej. De Bitcoin).
9	Exceso de Confianza y Efecto Avestruz	Es una tendencia hacia la complacencia transformándose en un desprecio por el riesgo formando el efecto avestruz, que se describe como la tendencia a evitar o ignorar la información negativa "enterrando la cabeza en la arena".	Infravalorar los defectos. Los defectos inherentes de Bitcoin, como el uso excesivo de energía y la incapacidad de escalar, no son algo que desaparecerá mágicamente. La red enfrenta muchos obstáculos a largo plazo que no deben ignorarse.	Empezar considerando los extremos de la posible banda de valores. Evaluar los riesgos que no se abordan correctamente. Replantear los presupuestos de partida. Considerar los obstáculos para la adopción masiva.
10	Sesgo de Punto Ciego	Es la tendencia a verse a uno mismo como menos sesgado que otras personas, o ser capaz de identificar más sesgos cognitivos en los demás que en uno mismo	Pensar en estar bien equilibrado. Sensación de reconocer propios sesgos y los de los demás y es un precursor del desarrollo de un complejo de superioridad.	En lugar de proclamar como única visión verdadera nuestra forma de ver la realidad, se debe poner en contacto con lo que ven y opinan otras personas.

Fuente: Adaptado de Whale (2022)

Tabla 4 - 8 sesgos Cognitivos a Tener en Cuenta en Proyectos Criptográficos Basados en Tecnología BC

Sesgo Cognitivo	Descripción	¿Cómo mitigarlo?
1 Efecto de Cámara de Eco	Ocurre en línea cuando un grupo armonioso de personas se amalgama y desarrolla una visión de túnel. Los participantes en debates en línea pueden encontrar sus opiniones repetidas constantemente, lo que refuerza sus sistemas de creencias individuales debido a la disminución de la exposición a las opiniones de los demás.	Seguir a las personas expertas del ecosistema BC y hacer un esfuerzo activo para consumir contenido que sea escéptico con respecto a las criptomonedas, BC, Web3, entre otros. No es necesario estar de acuerdo, pero escuchar puntos de vista alternativos puede ayudar a agudizar el propio. Pensar, reflexionar y analizar antes de accionar. No buscar asesoramiento y/o consultas con los miembros del personal dependiente. Ellos no serán imparciales en sus juicios y dirán lo que se quiere oír.
2 Efecto Contraproducente	La reacción a la evidencia que desmiente fortaleciendo las creencias previas de uno.	Tratar de no confundir en la percepción las suposiciones con los hechos. Se requiere el desarrollo de la autoconciencia para detectar cualquier sesgo de este tipo en el momento y, en cambio, preguntarse ¿bajo qué circunstancias podría tener mérito el argumento alternativo? o ¿cómo podría estar equivocado?
3 Efecto Halo	La tendencia de los rasgos positivos o negativos de una persona a desbordarse de un área de la personalidad a otra en las percepciones que los demás tienen de ellos.	Evaluar oportunidades, ya sean negocios, personas o productos, tratar de no permitir que las nociones preconcebidas sobre la calidad o la falta de esta afecten la capacidad para emitir juicios imparciales y objetivos basados en los datos disponibles.
4 Efecto IKEA	La tendencia de las personas a otorgar un valor desproporcionadamente alto a los objetos que ellos mismos ensamblaron parcialmente, como los muebles de IKEA, independientemente de la calidad del resultado final.	Buscar activamente comentarios críticos de personas inteligentes y relevantes que no estén directamente involucradas con un proyecto. En última instancia, el mercado determinará si el proyecto tiene el valor que se cree que tiene.
5 Sesgo del Instrumento	Se trata de una confianza excesiva en una herramienta o métodos familiares, ignorando o subestimando enfoques alternativos. "Si todo lo que tienes es un martillo, todo parece un clavo".	Si bien la llegada de las NFT presenta formas nuevas y novedosas de recaudar capital e involucrar a comunidades de personas, no siempre son necesarias. Las NFT pueden mejorar el compromiso de la comunidad y el derecho propiedad, pero al anunciar los méritos de una solución, se debe considerar cómo se resolvió el problema en el pasado y si su solución realmente es 10x mejor (porque un poco mejor por lo general no es suficiente para interesar a la gente).
6 Sesgo de Normalidad	La negativa a planificar o reaccionar ante un desastre que nunca había ocurrido.	Revisar la lista de los propios objetivos y analizar minuciosamente de qué manera la alternativa elegida contribuirá. Considerar diversificar inversiones en diferentes tipos de activos criptográficos y no criptográficos, como acciones, bonos, propiedades e inversiones de inicio fuera de la cadena.
7 Sesgo de Optimismo	La tendencia a ser demasiado optimista, sobreestimando los resultados favorables y agradables.	Para evitar decisiones erróneas, hay que buscar pruebas o argumentos que se opongan a las creencias iniciales. Al embarcarse en proyectos BC como desarrollador o como inversionista, probar suposiciones haciendo muchas apuestas pequeñas, esto podría ser pequeñas inversiones de tiempo, energía y dinero, para medir las recompensas y qué tan estrechamente acopladas están las suposiciones con la realidad.

8	Subrogación	Es la tendencia a perder de vista la construcción estratégica que una medida pretende representar y, posteriormente, actuar como si la medida fuera la construcción de interés.	Realizar un balance para considerar si la misión de los proyectos en los que está involucrado le sería mejor allanados con otra solución tecnológica, y si no, ¿existe la posibilidad de que solo esté interesado porque están descentralizados y que la misión no se sostiene por sí sola.
---	--------------------	---	---

Fuente: Adaptado de Glaveski (2022)

4. Conclusiones

Hay muchas tecnologías nuevas en la actual era digital, incluida la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y el internet de las cosas. Sin embargo, la BC está llamada a ser la plataforma de la nueva Internet del valor donde converjan todas las nuevas tecnologías emergentes ¿Por qué la BC seguirá siendo la columna vertebral de las industrias, las economías, las cadenas de suministro y otros aspectos de nuestras vidas? ¿La capacidad de crear nuevas formas de dinero es solo el punto de partida para el ecosistema BC? Sus aspiraciones son loables, entre ellas, mayor velocidad, menores costes, menos errores y eliminación de puntos centrales que puedan atacarse o fallar.

Han pasado 15 años desde que las criptomonedas ingresaron por primera vez en la conciencia pública a través de Bitcoin. Este período ha visto mucha innovación, incluida la creación de toda una industria de finanzas descentralizadas: el rápido aumento de activos tokenizados en forma de tokens no fungibles o NFT, y una experiencia Web de realidad virtual impulsada por BC en forma de metaverso. Hoy en día, el sector de los activos digitales criptográficos se encuentra en un punto de inflexión. Las barreras que alguna vez obstaculizaron por completo la adopción de activos digitales y de tecnología BC se están erosionando. La disponibilidad de infraestructura comienza a madurar a nivel institucional y contrapartes reguladas en la industria ofrecen un medio seguro y confiable para que las partes interesadas accedan al ecosistema.

No obstante, se evidencia una disonancia cognitiva entre las propias experiencias y creencias que se han construido hasta nuestros días y el nuevo concepto (llámese BC) que las contradice. La representación del mundo es esencialmente subjetiva, así como las preferencias del decisor. En este punto, dentro del proceso de pensamiento colisionan dos percepciones opuestas, entre las que surge un estado de tensión que requiere ser atendido. La forma fácil de aliviar la tensión es descartar cualquier nueva idea como BC, Web 3.0, NFT o el mismo Metaverso y considerarlas como estafa o exageración. Existe un fenómeno de otorgar un valor mucho mayor a algo que gastamos energía en construir que puede conducir a un exceso de confianza y demasiada apropiación sobre las ideas. En ese sentido, muchas personas eligen el camino más cómodo y descartan las nuevas tecnologías emergentes prematuramente sin tomarse el tiempo para investigarlas y entenderlas. Desde otra perspectiva, la opción más desafiante es tomarse el tiempo para comprenderlas y adaptar las creencias de uno al nuevo entorno.

La BC es una tecnología relativamente nueva en cuyo ecosistema se evidencia una falta de conocimiento técnico y conceptual, una lenta evolución de las regulaciones en algunas jurisdicciones y una percepción sesgada del público en general de las diferencias entre la tecnología BC y la criptomoneda, lo cual influye en la adopción masiva. Incluso, aún falta un consenso a nivel internacional sobre la categorización taxonómica de los activos digitales criptográficos y en virtud de ello que agente de contralor debe regularlas y como. Más allá de cuales sean las normas, el desafío es entender la tecnología y las implicaciones que tiene.

Todavía existe un largo camino por recorrer antes de que la tecnología BC sea aceptada por el público en general y las organizaciones en particular. Para que BC alcance su potencial se debe generar confianza y abordar los conceptos erróneos y malentendidos. Este documento es un punto de partida para que los sectores públicos y privados se articulen en la formulación de una agenda de políticas principalmente orientadas al desarrollo, formación y educación para

acelerar la adopción organizacional de BC en diferentes industrias y verticales, en búsqueda de una implementación exitosa de la tecnología.

Por último, se sugiere a futuros científicos refinar la investigación explorando las relaciones entre las organizaciones en diferentes etapas de implementación de tecnología BC y sus respectivos desafíos percibidos, proporcionando referencia y orientación para las organizaciones que están planeando implementar BC en el futuro.

Referencias bibliográficas

- Angelis, J., y Ribeiro da Silva, E. (2019). Blockchain adoption: A value driver perspective. *Business Horizons*, 62(3), 307-314. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.12.001>
- Antonopoulos, A. M. (2017). *Mastering Bitcoin: Programming the open blockchain*. O'Reilly Media, Inc.
- Bali, J. (2018). Blockchain in banking While the interest is huge, challenges remain for large scale adoption. https://www.academia.edu/35913453/Blockchain_in_banking_While_the_interest_is_huge_challenges_remain_for_large_scale_adoption
- Barnes III, B. & Xiao, B. (2019). Organizational Adoption of Blockchain Technology: An Ecosystem Perspective. <https://core.ac.uk/reader/301391192>
- Bender, J. P., Burchardi, K. y Shepherd, N. (2019). *Capturing the Value of Blockchain*. Boston Consulting Group, 9.
- Benítez Palma, E. J. (2017). Blockchain, auditoría pública y confianza: Un triángulo no equilátero. OCEX y Sindicatura de Cataluña.
- Bonatti, P. (2014). Los sesgos y las trampas en la toma de decisiones. UBA Facultad deficiencias Económicas. [http://www.econ.uba.ar/www/institutos/epistemologia/marco_archivos/ponencias/Actas% 20XIII/Trabajos% 20Episte/BONATTI_trabajo. pdf](http://www.econ.uba.ar/www/institutos/epistemologia/marco_archivos/ponencias/Actas%20XIII/Trabajos%20Episte/BONATTI_trabajo.pdf).
- Bonatti, P. (2019). Las meta decisiones y la teoría de la racionalidad instrumental mínima. *Ciencias administrativas*, 13, 69-87.
- Brown, C. (2018). The CEO obsession with bitcoin and blockchain is over. Axios. <https://www.axios.com/corporate-america-blockchain-bitcoin-fervor-over-fb13bc5c-81fd-4c12-8a7b-07ad107817ca.html>
- Catalini, C. y Gans, J. S. (2020). Some simple economics of the blockchain. *Communications of the ACM*, 63(7), 80-90.
- Choi, D., Chung, C. Y., Seyha, T. y Young, J. (2020). Factors Affecting Organizations' Resistance to the Adoption of Blockchain Technology in Supply Networks. *Sustainability*, 12(21), 8882. <https://doi.org/10.3390/su12218882>

Clohessy, T., Acton, T., Godfrey, R. y Houston, M. (2018). The adoption of blockchain in Ireland: Examining the influence of organisational factors. A National University of Ireland Galway and Blockchain Association of Ireland Industry Report, May, 10.

Coase, R. (1960) The Problem of Social Cost. Law School's own Journal of Law and Economics, III, 1-44. <https://www.law.uchicago.edu/sites/default/files/file/coase-problem.pdf>

Cocco, L., Pinna, A. y Marchesi, M. (2017). Banking on Blockchain: Costs Savings Thanks to the Blockchain Technology. Future Internet, 9, 25. <https://doi.org/10.3390/fi9030025>

Dondjio, I. (2020). How Blockchain Will Disrupt Competitiveness in Business: From 'Three Value Disciplines' to a 'Winning Competitive Strategy'. From 'Three Value Disciplines' to a 'Winning Competitive Strategy'.

https://www.academia.edu/42989356/How_Blockchain_Will_Disrupt_Competitiveness_in_Business_From_Three_Value_Disciplines_to_a_Winning_Competitive_Strategy

Farouk, A., Alahmadi, A., Ghose, S. y Mashatan, A. (2020). Blockchain platform for industrial healthcare: Vision and future opportunities. Computer Communications, 154, 223-235. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2020.02.058>

Feig, E. (2018). A framework for Blockchain-based applications. arXiv preprint arXiv:1803.00892.

Fernandez-Vazquez, S., Rosillo, R., De La Fuente, D. y Priore, P. (2019). Blockchain in FinTech: A Mapping Study. Sustainability, 11(22), 63-66. <https://doi.org/10.3390/su11226366>

Gartner (21 de julio de 2021) Hype Cycle for Blockchain, 2021.

<https://blogs.gartner.com/avivah-litan/2021/07/14/hype-cycle-for-blockchain-2021-more-action-than-hype/>

Glaveski, S. (2022, febrero 15). 8 Cognitive Biases to Watch For in Your Crypto and Web3 Adventures. Medium. <https://glaveski.medium.com/8-cognitive-biases-to-watch-for-in-your-crypto-and-web3-adventures-8fae86e8476>

Guo, Y. y Liang, C. (2016). Blockchain application and outlook in the banking industry. Financial Innovation, 2(1), 24. <https://doi.org/10.1186/s40854-016-0034-9>

Haber, S. y Stornetta, W. S. (1991). How to Time-stamp a Digital Document. Journal of Cryptology, 3, 99-111.

Haddara, M., Norveel, J., y Langseth, M. (2021). Enterprise Systems and Blockchain Technology: The Dormant Potentials. Procedia Computer Science, 181, 562-571. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.203>

Hileman, G. y Rauchs, M. (2017). 2017 Global Blockchain Benchmarking Study (SSRN Scholarly Paper ID 3040224). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3040224>

Hughes, L., Dwivedi, Y. K., Misra, S. K., Rana, N. P., Raghavan, V. y Akella, V. (2019). Blockchain research, practice and policy: Applications, benefits, limitations, emerging research themes and research agenda. International Journal of Information Management, 49, 114-129. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.02.005>

- Iansiti, M. y Lakhani, K. R. (2017). The Truth About Blockchain. Harvard Business Review, enero-febrero, 1-11.
- Janssen, M., Weerakkody, V., Ismagilova, E., Sivarajah, U. e Irani, Z. (2020a). A framework for analysing blockchain technology adoption: Integrating institutional, market and technical factors. *International Journal of Information Management*, 50, 302-309.
- Janssen, M., Weerakkody, V., Ismagilova, E., Sivarajah, U. e Irani, Z. (2020b). A framework for analysing blockchain technology adoption: Integrating institutional, market and technical factors. *International Journal of Information Management*, 50, 302-309.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.012>
- Karbner, M. N. (2021). ¿Cuál es el efecto económico de Blockchain? Un compendio ontológico de las perspectivas tecnológica e institucional para comprender el alcance transformacional.
- Karbner, N. (2022). Born global por diseño: Organizaciones de base tecnológica-institucional Blockchain. *Cuadernos de Investigación Serie Administración*, 4, 28-40.
- Karp, N. y Nava, M. (13 de Octubre de 2017). Cadena de bloques: el camino a la utopía. BBVA Research. Recuperado el 22 de Septiembre de 2019
<https://www.bbvarsearch.com/en/publicaciones/u-s-blockchain-the-road-to-utopia/>
- Koens, T. y Poll, E. (2019). The Drivers Behind Blockchain Adoption: The Rationality of Irrational Choices: Euro-Par 2018 International Workshops, Turin, Italy, August 27-28, 2018, Revised Selected Papers (pp. 535-546). https://doi.org/10.1007/978-3-030-10549-5_42
- KPMG In Canada Makes First Direct Crypto Funding (2022, febrero 8). Provides Bitcoin, Ether To Company Treasury—The Secret Times, Markets & Business News.
https://www.thesecrettimes.com/kpmg-in-canada-makes-first-direct-crypto-funding-provides-bitcoin-ether-to-company-treasury/?no_cache=1644308832
- Kshetri, N. (2018). Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. *International Journal of Information Management*, 39, 80-89.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.005>
- Labazova, O. (2019). Towards a Framework for Evaluation of Blockchain Implementations. *International Conference on Information Systems*.
https://www.academia.edu/40479045/Towards_a_Framework_for_Evaluation_of_Blockchain_Implementations
- Lacity, M. C. (2018). Enterprise Blockchains: Eight Sources of Business Value and the Obstacles in their Way.
- Lakhani, K. R., y Iansiti, M. (2017). The truth about blockchain. *Harvard Business Review*, 95(1), 119-127.
- Lindman, J., Tuunainen, V. K. y Rossi, M. (2017, enero 4). Opportunities and Risks of Blockchain Technologies – A Research Agenda. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2017.185>
- Lu, Y. (2019). The blockchain: State-of-the-art and research challenges. *Journal of Industrial Information Integration*, 15, 80-90. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2019.04.002>

- Martin, A. (2018). Three considerations for a Blockchain Value Design. LinkedIn.
<https://www.linkedin.com/pulse/blog-2-three-considerations-blockchain-value-design-andy-martin/>
- Mearian, L. (2019). What is blockchain? The complete guide | Computerworld.
<https://www.computerworld.com/article/3191077/what-is-blockchain-the-complete-guide.html>
- Mendling, J., Weber, I., Van der Aalst, W. M. P., Vom Brocke, J., Cabanillas, C., Daniel, F., Debois, S., Di Ciccio, C., Dumas, M., Dustdar, S., Gal, A., García-Bañuelos, L., Governatori, G., Hull, R., La Rosa, M., Leopold, H., Leymann, F., Recker, J. C., Reichert, M. y Zhu, L. (2018). Blockchains for Business Process Management—Challenges and Opportunities. *ACM Transactions on Management Information Systems*, 9(1), 4:1- 4:16.
- Mori, T. (2016). Financial technology: Blockchain and securities settlement. *Journal of Securities Operations & Custody*, 8(3), 208-227.
- Nakamoto, S. (2008) Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Bitcoin.
<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Narayanan, A. y Clark, J. (2017). Bitcoin's academic pedigree. *Communications of the ACM*, 60 (12), 36-45. <https://doi.org/10.1145/3132259>
- Nofer, M., Gomber, P., Hinz, O. y Schiereck, D. (2017). Blockchain. *Business & Information Systems Engineering*, 59. <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0467-3>
- Nowiński, W. y Kozma, M. (2017). How Can Blockchain Technology Disrupt the Existing Business Models? *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 5(3), 173.
- Ølnes, S., Ubacht, J., y Janssen, M. (2017). Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing. *Government Information Quarterly*, 34 (3), 355-364. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.09.007>
- Pan, X., Song, M., Ai, B., y Ming, Y. (2020). Blockchain technology and enterprise operational capabilities: An empirical test. *International Journal of Information Management*, 52, 101946. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.002>
- Pavesi, P. (1991). Cinco lecturas prácticas sobre algunos problemas del decidir. *Revista Alta Gerencia*, 1, 1.
- Pawczuk, L., Holdowsky, J., R. Massey y Hansen, B. (2020). From Promise to Reality: Deloitte's 2020 Global Blockchain Survey. *Deloitte Consulting LLP*.
<https://www2.deloitte.com/mt/en/pages/technology/articles/2020-global-blockchain-survey.html>.
- Peters, G. W. y Panayi, E. (2016). Understanding modern banking ledgers through blockchain technologies: Future of transaction processing and smart contracts on the internet of money. En *Banking beyond banks and money*, pp. 239-278. Springer.
- Preukschat, A. (2017). *Blockchain: La revolución industrial de internet*. Gestión 2000.

- Puel, J.-M., Chreng-Messem bourg, D. y Cota, B. (2020). Enterprise Blockchain 2020: Data driven insights into the uncharted Enterprise Blockchain World & Data Economy. LeadBlock Partners.
- Sadhya, V. y Sadhya, H. (2018). Barriers to Adoption of Blockchain Technology. AMCIS 2018 Proceedings. <https://aisel.aisnet.org/amcis2018/AdoptionDiff/Presentations/20>
- Sanka, A. I., Irfan, M., Huang, I., y Cheung, R. C. C. (2021). A survey of breakthrough in blockchain technology: Adoptions, applications, challenges and future research. Computer Communications, 169, 179-201. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2020.12.028>
- Sivarajah, U., Kamal, M. M., Irani, Z. y Weerakkody, V. (2017). Critical analysis of Big Data challenges and analytical methods. Journal of Business Research, 70, 263-286. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.001>
- Tapscott, D. (2020). Token Taxonomy: The Need for Open-Source Standards Around Digital Assets. Blockchain Research Institute. <https://www.blockchainresearchinstitute.org/project/token-taxonomy-the-need-for-open-source-standards-around-digital-assets/>
- Tapscott, D. y Tapscott, A. (2016). Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. Penguin.
- Tapscott, D., y Tapscott, A. (2017). *La revolución blockchain. Descubre cómo esta nueva tecnología transformará la economía global*. Ediciones Deusco.
- Vanberg, V. J. (1994). Carl Menger's evolutionary and John R. Commons's collective action approach to institutions: A comparison. En *Rules and Choice in Economics* (pp. 152-172). Routledge.
- Vergouwen, M. (2020). Blockchain adoption in the Netherlands. Blockchain adoption in the Netherlands, and explorative study into the factors that influence blockchain technology adoption. https://www.academia.edu/43210132/Blockchain_adoption_in_the_Netherlands
- Wang, X., Zha, X., Ni, W., Liu, R. P., Guo, Y. J., Niu, X. y Zheng, K. (2019). Survey on blockchain for Internet of Things. Computer Communications, 136, 10-29. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2019.01.006>
- Warren, S., Deshmukh, S., Whitehouse, S., Treat, D., Worley, A., Herzig, J., Pietruszynsk, P., Starr, B., McCoy, M., Yiannakis, C. y Nolting, G. (2019). Building Value with Blockchain Technology: How to Evaluate Blockchain's Benefits.
- Weber, I., Xu, X., Riveret, R., Governatori, G., Ponomarev, A. y Mendling, J. (2016). Untrusted Business Process Monitoring and Execution Using Blockchain. 329-347. <https://blossom.informatik.uni-rostock.de/95/>
- Whale, M. (2022, marzo 9). 10 Cognitive Biases Explained Through the Bitcoin Adoption Cycle. Medium. <https://cryptowhale.medium.com/10-cognitive-biases-explained-through-the-bitcoin-adoption-cycle-5eaaf88b314b>

Wong, L.-W., Leong, L.-Y., Hew, J.-J., Tan, G. W.-H. y Ooi, K.-B. (2020). Time to seize the digital evolution: Adoption of blockchain in operations and supply chain management among Malaysian SMEs. *International Journal of Information Management*, 52, 101997.

<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.005>

Woodside, J. M., Jr, F. K. A., & Giberson, W. (2017). Blockchain Technology Adoption Status and Strategies. 26(2), 30.

Xu, L., Shah, N., Chen, L., Diallo, N., Gao, Z., Lu, Y., y Shi, W. (2017). Enabling the Sharing Economy: Privacy Respecting Contract based on Public Blockchain, p. 21.

<https://doi.org/10.1145/3055518.3055527>

Xu, X., Weber, I., Staples, M., Zhu, L., Bosch, J., Bass, L., Pautasso, C. y Rimba, P. (2017). A taxonomy of blockchain-based systems for architecture design. 2017 IEEE International Conference on Software Architecture (ICSA), 243-252.

Ying, W., Jia, S. y Du, W. (2018). Digital enablement of blockchain: Evidence from HNA group. *International Journal of Information Management*, 39, 1-4.

<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.10.004>

Zamani, E. D., y Giaglis, G. M. (2018). With a little help from the miners: Distributed ledger technology and market disintermediation. *Industrial Management & Data Systems*, 118(3), 637-652. <https://doi.org/10.1108/IMDS-05-2017-0231>

Operaciones Financieras en Contextos Inflacionarios: Efectos de la Indexación en los Sistemas de Préstamos

Miguel D. Abadovsky¹

Eduardo Orlando²

Recibido 29/5/2024– Aceptado 21/12/2024

Resumen

El presente trabajo expone un análisis de operaciones crediticias corrientes sobre la retribución del capital financiero en períodos inflacionarios elevados y persistentes, aplicando coeficientes de ajuste sobre los saldos de deuda en los sistemas de préstamos con intereses devengados sobre el saldo ajustado. Bien es sabido que el cambio de valor en la moneda dificulta la administración de las organizaciones, de las familias y de las personas en general que habitan un territorio; por lo cual, se buscará dar luz de algunas prácticas financieras que suelen utilizarse en estos escenarios, con pérdida de valor adquisitivo de la moneda, aportando recursos técnicos de utilidad para la toma de decisiones. Para tratar este tema, el primer obstáculo a superar es poder describir con claridad lo que ocurre en el sistema financiero en un contexto inflacionario en el que interactúan las organizaciones y los individuos con distintos niveles de conocimiento de herramientas financieras, sabiendo que existe un marco regulatorio y distintos enfoques de los organismos de control.

El marco teórico aborda un análisis descriptivo de la inflación y su medición en Argentina, presentando algunas definiciones según distintas corrientes, sin profundizar el análisis desde las implicancias macroeconómicas. Además, se describen dos sistemas de préstamos con cobro de intereses sobre los pasivos reales, para luego analizar el efecto con la aplicación de coeficientes de ajuste sobre estos saldos adeudados. Desde el punto de vista matemático, el factor de ajuste por inflación es un elemento más que se le añade a las fórmulas usuales, sin muchas variaciones respecto del sistema original. En la práctica las dificultades se evidencian cuando los ingresos de los deudores crecen por debajo de los coeficientes inflacionarios con los que se calcula el préstamo, así éstos entran en la imposibilidad de pagar las cuotas del crédito.

¹ Profesor e investigador de la Universidad Nacional de Río Negro y de la Universidad Nacional del Comahue, mdabadovsky@unrn.edu.ar

² Profesor de la Universidad Nacional del Comahue

Palabras Clave: sistemas de préstamos, ajuste, inflación, indexación

Código JEL: G17

Abstract

This work explains the remuneration of financial capital in high and persistent inflationary periods, applying adjustment coefficients on debt balances in loan systems with interest charged on the balance owed. It is well known that the change in currency value makes the administration of organizations, families and people in general who inhabit a territory difficult; Therefore, we will seek to shed light on some financial practices that are usually used in these scenarios, with loss of purchasing value of the currency, providing useful technical resources for decision making. To address this issue, the first obstacle to overcome is to be able to clearly describe what happens in the financial system in an inflationary context where organizations and individuals with different levels of knowledge of financial tools interact, knowing that there is a regulatory framework and different approaches of control bodies.

The theoretical framework addresses a descriptive analysis of inflation and its measurement in Argentina, presenting some definitions according to different currents, without deepening the analysis from the macroeconomic implications. Also, two loan systems are described with interest charging on real liabilities, to then analyze the effect with the application of adjustment coefficients on these owed balances. From a mathematical point of view, the inflation adjustment factor is one more element that is added to the usual formulas, without many variations with respect to the original system. In practice, difficulties become evident when the debtors' income grows below the inflation coefficients with which the loan is calculated, thus making it impossible for them to pay the loan installments.

Keywords: loan systems, adjustment, inflation, indexation

1. Introducción

En un contexto económico en el que las tasas de inflación son volátiles y fluctuantes es fundamental analizar y comprender cómo los sistemas de préstamos financieros pueden ajustarse para resolver los efectos de la inflación en las operaciones crediticias. La inflación trae conocidos efectos asimétricos en los distintos clústers de la economía, genera disímiles impactos en la capacidad de pago de deudores y en la rentabilidad de los acreedores. En este artículo se examina en profundidad la importancia de implementar mecanismos de ajuste por inflación en los préstamos financieros y se indaga en diferentes sistemas de créditos y cómo inciden las estrategias utilizadas con el fin de lograr una mayor estabilidad y equidad en las transacciones crediticias.

Si bien hay tantas posibilidades de armar un sistema de crédito como posibilidades de acuerdos entre deudor y acreedor, habitualmente las entidades financieras, otorgan créditos a tasa fija y cuotas establecidas previamente en cantidad e importes (sistema francés) o con amortización constante y cuotas decrecientes (sistema alemán). En aquellos países que tienen contextos inflacionarios, la tasa de interés corriente es muy elevada ya que está compuesta por dos factores: tasa pura y tasa de inflación. Por este motivo, surgen los créditos con tasa variable, o en los que la cuota se ajusta por algún indicador, como puede ser el índice de inflación o algún otro específico por actividad.

También existen operaciones de crédito –sobre todo aplicables a convenios internacionales– en moneda dura con tasas variables (*tasa *libor* + *spread**), ajuste por índices o por tipo de cambio, tasas fijas o variables y plazos fijos o reconducibles pautados previendo posibles desequilibrios de la relación económica financiera de las partes. Asimismo, existen pautas fijadas por oferta y demanda en operaciones bursátiles futuras que determinan la tasa de retribución, por lo que es posible incorporar más elementos al procedimiento de cálculo.

Recorriendo la historia reciente de Argentina se pueden citar algunas modalidades: Circular del Banco Central de la República Argentina (BCRA) RF-1050/1980; Coeficiente de Estabilización de Referencia (CER), aplicado a partir de la Ley 23928/1991; Unidad de Vivienda (UVI) regulado por la Ley 27.271/2016 o Unidad de Valor Adquisitivo (UVA) autorizados por la Comunicación "A" 6069 del BCRA. En esta descripción histórica se debe recordar que Argentina ha padecido numerosos ciclos inflacionarios, algunos con muy altos índices, y sólo unos cuantos períodos cortos de estabilidad de precios. Como afirma el informe de la Bolsa de Comercio de Santa Fe (2022), en términos estadísticos, los últimos 210 años registran una tasa de inflación promedio

de 51,0% anual, siendo el máximo histórico de 3.079,5% en el año 1989.

Lo anteriormente expuesto constituye un sustento que justifica el presente trabajo. En el mismo, se desagrega la renta real y la inflación, más allá del contexto coyuntural, resaltando la importancia de conocer los sistemas de préstamos financieros flexibles y que se ajusten dinámicamente a las condiciones del entorno económico, garantizando así una mayor equidad y transparencia en las transacciones crediticias.

Un tema no menor es poder examinar la relevancia de indicadores económicos como el índice de precios al consumidor utilizado para determinar el ajuste por inflación en los sistemas de préstamos, como una forma de dar transparencia en la información y la protección de los derechos de los consumidores. También se puede utilizar una referencia de cambio respecto a una moneda extranjera: dólar USA, euro, yen, yuan, real, etc.

Olivier Gourinchas (2022) sostiene que los efectos de la guerra entre Ucrania y Rusia se propagan a lo largo y ancho del mundo cuando la economía mundial aún no se ha recuperado por completo de la crisis originada por la pandemia COVID-19, lo cual suma presiones sobre los precios y exacerba graves problemas para las políticas anti-inflacionarias monetaristas. En esa misma línea De la Vega y colaboradores (2022) afirman que, más allá del reciente brote inflacionario en varias economías del mundo asociado a salida de la pandemia y conflictos bélicos mundiales, la mayor parte de los países logró mantener tasas de inflación reducidas. Pero Argentina permaneció 14 de los últimos 16 años entre los diez países con mayor inflación del mundo. En el gráfico nº 1 se observa la evolución de la tasa de inflación anual de Argentina, EE. UU., Japón y la Unión Europea; y, en la última fila de la Tabla nº 1 se observa la gran diferencia de la tasa promedio para el período 2015-2023. Por esta razón, se debe resaltar que el problema de la inflación elevada y los sistemas de ajustes en los sistemas financieros no es un tema muy tratado en la literatura internacional (Lamberto, 2017). Así se busca contribuir al debate académico sobre la importancia de implementar sistemas de préstamos financieros ajustados por inflación en el contexto actual, teniendo en cuenta los antecedentes históricos.

Gráfico nº 1: Evolución de la tasa de inflación en Argentina, Unión Europea, EEUU y Japón desde 2015 a 2023

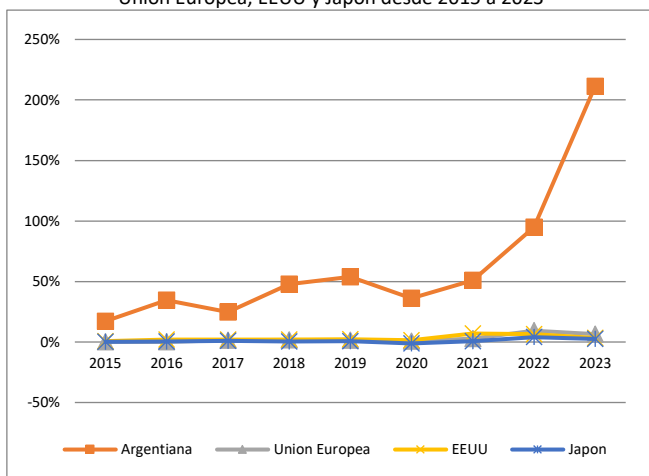


Tabla nº 1: Tasa de Inflación en Argentina, Unión Europea EEUU y Japón desde 2015 a 2023

Año	Argentina	Unión Europea	EEUU	Japón
2015	17,19%	0,11%	0,73%	0,20%
2016	34,59%	0,16%	2,07%	0,31%
2017	24,80%	1,59%	2,11%	1,02%
2018	47,65%	1,87%	1,91%	0,30%
2019	53,83%	1,44%	2,29%	0,80%
2020	36,14%	0,68%	1,36%	1,19%
2021	50,94%	2,89%	7,04%	0,81%
2022	94,79%	9,33%	6,45%	4,00%
2023	211,36%	6,48%	3,35%	2,59%
Promedio 2015-2023	63,48%	2,73%	3,03%	0,98%

Elaboración propia. Fuentes: INDEC, US BUREAU, Eurostat, Statistics Bureau of Japan.

2. Marco Teórico

Este apartado proporciona el contexto conceptual y la base de conocimiento sobre la cual se fundamenta el estudio de los sistemas crediticios ajustados, aportando algunas definiciones sin entrar en profundidad en discusiones de aspectos macroeconómicos. Luego, se examinan diferentes perspectivas teóricas relevantes para comprender la naturaleza y el funcionamiento de estos sistemas.

Para no abordar la discusión epistémica y en un intento de precisión o recorte nos hacemos varias preguntas: ¿qué es la inflación y qué obras o autores podríamos identificar como los principales representantes de su formulación teórica?, ¿qué es el interés?, ¿qué son los índices de precios?, ¿qué son los sistemas de préstamos? y ¿qué prácticas se desplegaron con objeto de conseguir la sistematización de estos sistemas indexados?

Inflación

Para todo texto de economía, la inflación es el incremento generalizado de precio en los bienes y servicios a lo largo de un determinado período. Esto supone que el valor del dinero se reduzca en relación con cuántos bienes y servicios podemos adquirir con él. Para explicar las causas existen distintas escuelas, que sólo se describen sucintamente.

La escuela de Escuela de Salamanca en el siglo XVI da origen a lo que se conoce como la “teoría cuantitativa del valor del dinero” observando que en aquellos lugares donde hay dinero los precios tienden a bajar y, por el contrario, en aquellos lugares donde el dinero es escaso los precios tienden a subir (Hamilton, 2000).

Irving Fisher en 1911 formuló la “teoría cuantitativa del dinero como relación entre la cantidad de dinero, la velocidad de circulación del dinero”, así el índice de precios y el volumen de transacciones de una economía están vinculados. En esta formulación, la inflación queda directamente relacionada con aumentos de la cantidad de dinero o aumentos de la velocidad de circulación del dinero.

Para la teoría monetarista keynesiana la solución a una recesión es una política fiscal expansiva que desplace a la demanda agregada pero cuando la economía opera por encima del Producto Interno Bruto potencial esta situación, hace que el desempleo sea bajo pero los aumentos del nivel de precios son preocupantes y generan inflación (Keynes, 1936).

El enfoque monetario del balance de pagos fue presentado por Mundell en 1971 y Frenkel y Johnson en 1976. Este modelo está directamente relacionado con el déficit del sector externo, es decir, cuando una economía consume más divisas de las que genera.

Para los estructuralistas, entre los que se encuentran Raúl Prebisch y Julio Olivera, la inflación es el resultado de desequilibrios macroeconómicos como consecuencia de crisis económicas recurrentes que afectan a los países subdesarrollados en vez de ser su causa. De hecho, según estos autores, la causalidad se establece desde las estructuras de producción, distribución y consumo de la sociedad hacia la inflación (Jara Musuruana *et al.*, 2023).

Interés

En un sentido amplio el interés es la retribución o renta que percibe el titular de un capital financiero cuando lo cede o lo que paga la persona que dispone durante un cierto tiempo de un capital ajeno. En la práctica económica surge este concepto cuando se decide realizar una inversión o hacer uso de esa capacidad de producir, ya que al afectar el capital a un proceso productivo éste genera un valor futuro mayor al capital inicialmente invertido (Tomás, 2020).

Índices y tasas

Para la estadística un índice simple es aquella medida que sirve para comparar una magnitud (o un conjunto de magnitudes) en dos situaciones (temporales o espaciales) distintas; una de las cuales se considera como referencia. Normalmente se trata de comparar períodos de tiempo distintos.

El Índice de Precios al Consumidor es un indicador que mide la evolución promedio de los precios de un conjunto de bienes y servicios representativos del gasto de consumo de los hogares residentes en un área determinada (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016).

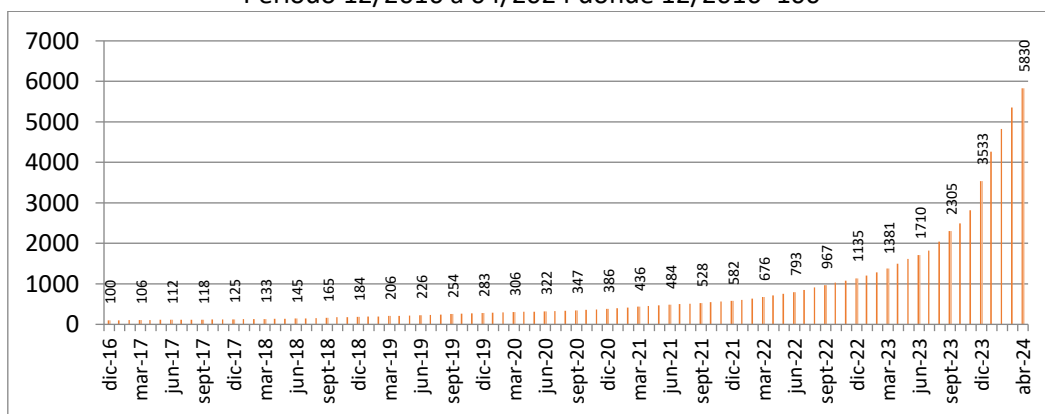
Los índices de precios se confeccionan de acuerdo con la metodología de Laspeyres utilizando la siguiente fórmula:

$$IP_L = \frac{\sum p_{(1)} \cdot q_{(0)}}{\sum p_{(0)} \cdot q_{(0)}}$$

Donde: $p_{(0)}$: precio del período base
 $q_{(0)}$: cantidad de productos del período 0
 $p_{(1)}$: precio del período posteriores

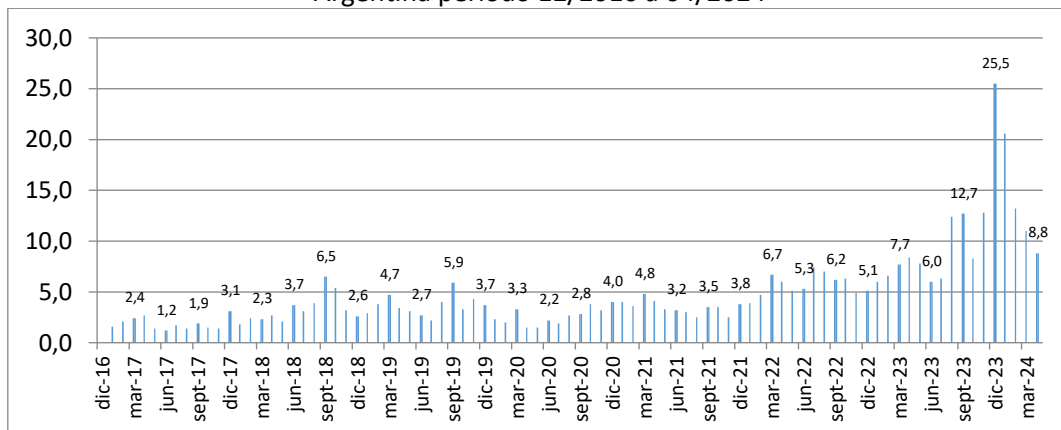
Como se comentó, la República Argentina ha padecido históricamente numerosos ciclos inflacionarios, así como se evidencia en la actualidad. Si se analiza el Índice de Precios al Consumidor (IPC) entre los períodos diciembre 2016 y abril 2024 cuando la inflación acumulada para ese período fue de 5.730%, como se puede ver en el Gráfico nº 2. El Gráfico Nº3 muestra las tasas mensuales de inflación para el mismo período.

Gráfico nº 2: Índice de precios al consumidor con cobertura nacional de la Argentina
Período 12/2016 a 04/2024 donde 12/2016=100



Elaboración propia. Fuente INDEC

Gráfico nº 3: Tasa de inflación en precios al consumidor con cobertura nacional de la Argentina período 12/2016 a 04/2024



Elaboración propia. Fuente INDEC

Sistemas de reembolso mediante pago periódico de capital

Estos sistemas se utilizan de manera tal que cada término es constitutivo de una parte de capital y una parte de interés sobre el saldo de capital adeudado y según la manera en que se calculen dichos importes existen distintos regímenes. En este trabajo se analizan dos modelos:

- *Sistema Francés*: Cuota constante, Interés decreciente y amortización periódica creciente en progresión geométrica.
- *Sistema Alemán*: Cuota decreciente, Interés decreciente en progresión aritmética y amortización periódica constante.

Sistemas Indexados

Fisher (1896) describe un aporte importante a la teoría de los tipos de interés, haciendo la distinción entre tipos nominales: reales y de inflación esperada. Reconociéndose a la siguiente como “Ecuación de Fisher: $i = r + \pi$ ” (Argandoña 2013, p.14). Así refiere a la relación entre las tasas nominales y las tasas de inflación para calcular la tasa real de interés y al comparar las tasas esperadas con las tasas observadas, se puede obtener una mejor comprensión de la verdadera rentabilidad de una inversión.

De esta manera, se entiende que la tasa nominal de una inversión es el cambio porcentual en el número de pesos que uno tiene. La tasa real de una inversión es el cambio porcentual en cuánto se podrá comprar con los pesos que se tiene y la tercera tasa es la de inflación, quedando definida la siguiente ecuación como equivalencia:

$$1+i = (1+r) \cdot (1+w)$$

Donde i = tasa nominal
 r = tasa real
 w = tasa de inflación

3. Metodología

El presente artículo sobre reembolso mediante pago periódico de capitales ajustados corresponde a una metodología descriptiva y se enfoca en analizar y describir datos financieros para comprender patrones, tendencias y relaciones, con el fin de proporcionar una visión detallada y objetiva de los fenómenos analizados en momentos inflacionarios, ponderando la utilidad de estos mecanismos para la toma de decisiones en la planificación financiera.

4. Desarrollo

En condiciones ideales de estabilidad monetaria la retribución del capital se denomina

interés, que es el rendimiento que obtiene dicho recurso de la producción aplicado a una operación económica determinada o una operación financiera. En la práctica cuando dicha estabilidad sufre variaciones no muy significativas –por ejemplo, una inflación del 2% al 5% anual– y las operaciones corresponden a periodos cortos, suele interpretarse como razonable no distinguir en las expresiones financieras entre el efecto de la inflación y del rendimiento puro del capital. Si bien, no es correcto, el efecto no tiene un peso esencial. Sin embargo, cuando el plazo es grande, por ejemplo 20 años, aun una pequeña inflación anual tiene un impacto notable en el resultado.

Brindamos a continuación un ejemplo. Se tiene un capital de \$1.000.000 expuesto a una tasa de interés “nominal o corriente” del 5%, al cabo de un año el monto es $M = 1.000.000 \times (1+5\%) = 1.050.000$. Si la inflación en dicho lapso fuera del 2% (“tasa de inflación”), se puede afirmar que el millón de origen tiene un poder de compra de \$1.020.000 al cabo del año, y si el monto es de \$1.050.000, lo que realmente se reconoce de interés puro es \$30.000.

Estos \$30.000 respecto del valor final del capital (\$1.020.000) es $= \frac{30.000}{1.020.000} = 2,94118\%$

Si la operación hubiera sido pactada a 20 años, la operación con la tasa indicada 5%, se tendría: $M = 1.000.000 \times (1 + 5\%)^{20} = 2.653.297,71$; lo que significa un 165,3298% más sobre el capital original.

Pero el capital final debiera reflejar también el valor de compra del valor inicial ajustado. Con una inflación del 2% anual, el valor de compra del millón original expresado en el momento final de la operación sería: $\text{Capital Final} = 1.000.000 \times (1 + 2\%)^{20} = 1.485.947,90$

Los intereses puros: $\$1.167.350,31 = \$2.653.297,71 - \$1.485.947,40$

A su vez, la tasa de intereses totales corresponde a $= \frac{1.167.350,31}{1.485.947,40} = 78,559\%$

La tasa promedio anual (“tasa real”) es: $2,941176\% = (1 + 78,559\%)^{\left(\frac{1}{20}\right)} - 1$

Así, lo que en principio era un rendimiento del 165,33% sobre el capital original en el plazo de 20 años, resulta que solo es el 78,56% si se considera el valor indexado del capital prestado, y la tasa anual es de: 2,941176%

Se debe destacar que existe un paralelismo matemático entre las operaciones indexadas por índice con las ajustadas por divisas –por ejemplo, dólar–. Si al realizar la operación original, el dólar cuesta \$10 por unidad, y luego de 20 años el dólar cuesta \$14,85947396 por unidad, entonces, la operación originalmente planteada a la tasa pura de financiamiento hubiera sido del 2,941176% anual. También se verifica dicha analogía cuando lo que se comparan son unidades de valuación, como el UVA o el UVI.

Siguiendo con el ejemplo: $\frac{1.000.000}{10} = \text{U\$D } 100.000$ correspondientes al de capital inicial

$$\text{U\$D } 100.000 \times (1 + 2,941176\%)^{20} = \text{U\$D } 178.559,33$$

La equivalencia en pesos sería $\text{U\$D } 178.559,33 \times 14,85947396 = 2.653.297,71$

En este ejemplo se supuso que la inflación coincide plenamente con la devaluación de la moneda respecto del dólar, normalmente hay diferencias en el corto plazo, y que en el largo plazo tienden a minimizarse, dependiendo de las normativas cambiarias.

En las operaciones pactadas en moneda constante y tasa real se ajusta el capital por índices o pueden también acordarse en moneda dura (divisas) o por valor de un bien específico (Auto planes) o por Unidades de Valuación (UVA o UVI). De esta manera se ajusta mes a mes el valor de la deuda y sobre ella, se calcula el interés a tasa real.

Contablemente se refleja mes a mes el ajuste del capital y el devengamiento del interés sobre el capital ajustado. Luego, con el ajuste por inflación, quedan re-expresados a moneda de cierre.

Análisis de Operaciones en Moneda Corriente

Ante la incertidumbre de la inflación futura, el dador del crédito debe cubrirse con una estimación que ponga a resguardo su rentabilidad real. De este modo, el interés corriente y real tiende a ser mayor a las expectativas inflacionarias.

A modo de ejemplo se plantea una operación financiera en la que el capital prestado (el 14 de octubre del 2022) de \$50.000 debe devolverse en tres cuotas mensuales vencidas, iguales y consecutivas, (Sistema Francés) a una tasa corriente ($\text{TINA}^3=142\% \Rightarrow \text{TIEM}^4 = 11,8333\%$)⁵.

Cálculo de las Cuotas iguales $\rightarrow c = \frac{V_{(0)} \cdot i}{1 - (1+i)^{-n}} \rightarrow 20.757,85 = \frac{50.000 \cdot 0,11833333}{1 - (1+0,11833333)^{-3}}$

Tabla nº 2: Cuadro de marcha de Sistema Francés en valores corrientes.

Período	Fecha Pago	Saldo inicio	Intereses	Amortización	Cuota	Saldo Final
0	14/10/2022					50000,00
1	14/11/2022	50000,00	5916,67	14841,19	20757,85	35158,81
2	14/12/2022	35158,81	4160,46	16597,39	20757,85	18561,42
3	16/01/2023	18561,42	2196,43	18561,42	20757,85	0,00

Se puede apreciar que la tasa de interés corriente es muy significativa dado que contiene la inflación estimada.

³ TINA: Tasa de interés nominal anual.

⁴ TIEM: Tasa de interés efectiva mensual.

⁵ Se recuerda que TIEM se determina como tasa proporcional de la TIEA teniendo en cuenta el período de capitalización; a diferencia de lo aplicado en el ejemplo anterior, en que la tasa real mensual de 2,94 % se determinó como la equivalente a la tasa acumulada de 20 años.

Si a este mismo ejemplo lo ajustamos aplicando el índice CER publicado por el BCRA⁶, confeccionándose un cuadro de valores constantes valuado al momento del último pago.

Tabla nº 3: Cuadro de Valores Constantes Valuado al 16 de enero del 2023

Período	Fecha de Pago	Valor	Índice (BCRA)	Índice de la fecha de efectivización Índice a fecha de valuación	Valor ajustado al 16/01/2023
0	14/10/2022	50000,00	63,3748	1,185934369	59296,72
1	14/11/2022	20757,85	67,3252	1,120333669	23255,72
2	14/12/2022	20757,85	71,5598	1,050072086	21797,24
3	16/01/2023	20757,85	75,3401	1,000000000	20757,85

Determinación de la tasa real periódica

Recordemos la fórmula de equivalencia: $1+i = (1+r) \cdot (1+w)$; donde i = tasa nominal; r = tasa real y w = tasa de inflación; donde la tasa corriente nominal anual es 142% y la tasa efectiva mensual es 11,83%.

Tabla nº 4: Tasa Real Periódica

Período	Fecha Pago	Índice	1+w	1+i	Tasa Real $r = [(1+i)/(1+w)]-1$
0	14/10/2022	63,3748			
1	14/11/2022	67,3252	1,062333925	1,11833333	5,27%
2	14/12/2022	71,5598	1,062897697	1,11833333	5,22%
3	16/01/2023	75,3401	1,052827146	1,11833333	6,22%

Tabla nº 5: Cuadro de Marcha en Moneda Constante⁷

Período	Fecha Pago	Tasa r	Intereses	Amortización (Cuota - Intereses)	Cuota Ajustadas al 16/01/23	Saldo Ajustado al 16/01/23
0	14/10/2022					59440,11
1	14/11/2022	5,27%	3133,30	20095,72	23229,02	39344,39
2	14/12/2022	5,22%	2052,01	19802,41	21854,43	19541,97
3	16/01/2023	6,22%	1215,89	19541,97	20757,85	0,00

Con estos datos se puede determinar la *Tasa Real Implícita (TIR)* para toda la operación.

Recordemos que la *TIR* es la tasa de descuento con la que el valor actual neto (VAN) es igual a cero.

$$\rightarrow \text{VAN} = V_{(0)} + \sum_{m=1}^n \frac{C(m)}{(1+tir)^m} = 0 \rightarrow 0 = 59440,11 + \frac{23229,02}{(1+tir)^1} + \frac{21854,43}{(1+tir)^2} + \frac{20757,85}{(1+tir)^3} \rightarrow \text{TIR} = 5,40\%$$

Esta tasa real equivale a una efectiva anual del 87,96% que es muy alta en moneda constante.

Donde la tasa efectiva anual se calcula como equivalente (con acumulación) y la tasa que se emplea para el interés 11,83% se ha calculado como proporcional. Esta tasa implica una efectiva anual de 282,6%. Por eso la tasa real anualizada es 87,96% con una inflación

⁶ CER: www.bkra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas

⁷ El saldo de deuda al momento "0" como el valor de las cuotas ajustado al 16/01/23 se los trae del cuadro Nº 03. Para el cálculo de los intereses periódicos se aplica la tasa r al saldo de deuda ajustado. La amortización periódica se calcula restando los intereses periódicos a la cuota ajustada.

anualizada de 99,73% siendo la inflación en el trimestre considerado del 18,88%.

De esta manera un préstamo con una tasa de 142% nominal anual equivale a un préstamo indexado con 5,40% de tasa real mensual más la variación del IPC a través de CER (del cual se deriva la variación del valor UVA), con una inflación promedio de 5,57% mensual.

El mismo ejemplo calculado ahora bajo sistema alemán, con amortización constante, cuota e intereses periódicos decrecientes.

Tabla nº 6: Cuadro de marcha de sistema alemán en valores corrientes.

Período	Fecha Pago	Saldo inicio	Intereses	Amortización	Cuota	Saldo Final
0	14/10/2022					50000,00
1	14/11/2022	50000,00	5916,67	16666,67	22583,33	33333,33
2	14/12/2022	33333,33	3944,44	16666,67	20611,11	16666,67
3	16/01/2023	16666,67	1972,22	16666,67	18638,89	0,00

Como en el sistema francés se puede apreciar que la tasa de interés corriente es muy significativa dado que contiene la inflación estimada. Si también se lo ajusta aplicando el índice de CER publicado por el BCRA, confeccionando el cuadro de marcha en valores constantes, valuado al momento del último pago.

Tabla nº 7: Cuadro de Valores Constantes Valuado al 16 de enero del 2023

Período	Fecha Pago	Valor	Índice	Inice de período Inice a fecha de valuación	Valor ajustado al 16/01/2023
0	14/10/2022	50000,00	63,3748	1,188802174	59440,11
1	14/11/2022	22583,33	67,3252	1,119047548	25271,82
2	14/12/2022	20611,11	71,5598	1,052827146	21699,94
3	16/01/2023	18638,89	75,3401	1,000000000	18638,89

Como son los mismos índices utilizados para el cálculo por el sistema francés las tasas reales periódicas son las mismas que se calcularon.

Tabla nº 8: Tasa Real Periódica

Período	Fecha Pago	Índice	1+w	1+i	Tasa Real $r = [(1+i)/(1+w)]-1$
0	14/10/2022	63,3748			
1	14/11/2022	67,3252	1,062333925	1,118333333	5,27%
2	14/12/2022	71,5598	1,062897697	1,118333333	5,22%
3	16/01/2023	75,3401	1,052827146	1,118333333	6,22%

Tabla nº 9: Cuadro de Marcha en Moneda Constante⁸

Período	Fecha Pago	Índice	Tasa <i>r</i>	Intereses	Amortización	Cuotas Ajustadas al 16/02/23	Saldo al 16/11/23
0	14/10/2022	63,3748					59440,11
1	14/11/2022	67,3252	5,27%	3133,30	22138,52	25271,82	37301,58
2	14/12/2022	71,5598	5,22%	1945,47	19754,47	21699,94	17547,12
3	16/01/2023	75,3401	6,22%	1091,77	17547,12	18638,89	0,00

$$0 = 59440,11 + \frac{25271,82}{(1+tir)^1} + \frac{21699,94}{(1+tir)^2} + \frac{18638,89}{(1+tir)^3} \rightarrow TIR = 5,39\%$$

Esta tasa real equivale a una efectiva anual del 87,74% que es muy alta en moneda constante. Como puede observarse, varía ligeramente con respecto a la calculada para el sistema francés debido a que en este (sistema alemán) tiene un adelantamiento en la amortización del préstamo.

Se debe subrayar que se puede atenuar las desigualdades de ajustes del crédito y los ingresos del tomador con la aplicación de alguna *medida de compensación*. Lo mayormente usado para un sistema de crédito ajustado por IPC, CER, o UVA es aumentar el plazo o cantidad de cuotas. Otra forma propuesta por el Banco Nación Argentina es por medio de la conformación de un fondo de reserva para cubrir esta eventualidad que tiene un costo adicional del 1,5% anual.

5. Conclusión

Cuando la moneda experimenta pérdida del poder adquisitivo, los valores quedan expresados en unidades monetarias cuya capacidad de compra se modifica dado que no configuran unidades homogéneas, por lo cual, no pueden efectuarse comparaciones válidas. Por otro lado, las variaciones en la estructura de precios relativos introducen sesgos que afectan la calidad de los datos y que también generan asimetrías en los ingresos sectoriales, pudiendo llevar a que los deudores queden imposibilitados de pagar las cuotas cuando la inflación evoluciona por encima del crecimiento de sus ingresos.

El objetivo de la indexación en los préstamos es evitar que en la tasa de la operación se incluya una inflación estimada y el impacto de la inflación se refleja en el cálculo de pagos indexados evitándose la distorsión de diferencias por estimación del componente inflacionario, de esta manera se evita que se anticipe la devolución del capital principal del préstamo.

Con inflación muy alta, cuando se pagan intereses con tasa que contiene inflación, se está devolviendo parte del capital principal en términos de moneda de igual poder adquisitivo,

⁸ El saldo de deuda al momento "0" como el valor de las cuotas ajustado al 16/01/23 se los trae del cuadro Nº 07. Para el cálculo de los intereses periódicos se aplica la tasa *r* al saldo de deuda ajustado. La amortización periódica se calcula restando los intereses periódicos a la cuota ajustada.

reduciéndose la duración del préstamo y haciendo que al contratar préstamos con tasa nominal (o tasa monetaria, que contiene inflación estimada), para mantener el perfil del fondo se pagará parte del capital principal que se devuelve a través del pago de intereses donde está contenida la compensación por inflación.

Desde el punto de vista matemático, es factible de calcularse sin complicaciones, simplemente se adiciona a las fórmulas tradicionales los índices o tasas y se mantienen los elementos reales sin muchas variaciones respecto del sistema original. Separar los conceptos de cambio de valor del rendimiento puro ayuda a evaluar operaciones o inversiones de rendimientos reales y no ficticios. Las medidas de compensación pueden redundar en menor morosidad, mayor actividad, mejora en la recaudación y más estabilidad en los sistemas financieros.

Referencias Bibliográficas

- Argandoña, A. (2013). *Irving Fisher: Un gran economista*. IESE Business School-Universidad de Navarra.
- Bolsa de Comercio de Santa Fe (2022): El proceso inflacionario argentino en el largo plazo (1810-2022). BCSF: Centro de Estudios y Servicios.
- De la Vega, P., Zack, G. y Calvo, J. (2022). Inflación: Un análisis de los determinantes de la inflación en Argentina. Fundar. [https://fund.ar/wp-content/uploads/2022/12/Fundar Un analisis de los determinantes inflacion Argentina-3.pdf](https://fund.ar/wp-content/uploads/2022/12/Fundar_Un_analisis_de_los_determinantes_inflacion_Argentina-3.pdf)
- Eurostat. (2024). European Union Official Website. www.european-union.europa.eu
- Fisher, I. (1896) *Appreciation and Interest*. American Economic Association, First Series, 11(4): 1–110.
- Fisher, I. (2011) [1911]. *The Purchasing Power of Money. Its Determination and Relation to Credit, Interest and Crises*. The Online Library of Liberty.
- Hamilton, E. J. (2000). *El tesoro americano y la revolución de los precios en España. 1501-1650*. Crítica.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2016). ¿Qué es el Índice de Precios al Consumidor?. Notas al pie n° 1. Agosto. https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/ipc_que_es_06_16.pdf
- Jara Musuruana, L. A., Almeida Gentile P. H. y Tessmer, G. A. (2023). *Informe especial: ¿Por qué hay inflación? Teorías que la explican*. OBSERVATORIO ECONÓMICO SOCIAL de UNR.
- Keynes, J. M. (1936). *La teoría general del empleo, interés y el dinero*. Fondo de Cultura Económica.
- Lamberto, C.E. (2017). *Administración financiera en contextos inflacionarios*. [Tesis de Especialización, Universidad de Buenos Aires]. Biblioteca digital UBA.
- Olivier Gourinchas, P. (2022) La guerra empaña las perspectivas económicas mundiales al tiempo que la inflación se acelera. Blog FMI. www.meetings.imf.org/Articles

Statistics Bureau of Japan. (2024). www.stat.go.jp

Tomás, N. (2020). *Operaciones financieras en diversos escenarios*. Ediciones UNL.

United State Bureau of Labor Statistics. (2024). www.bls.gov

BITCOIN Y DIVERSIFICACIÓN DE CARTERA: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y ANÁLISIS DEL EFECTO COVID-19

Ricardo Daniel Adra¹ / ricardo.adra@faeauncoma.com.ar

Patricia Alejandra Morales² / patricia.morales@faeauncoma.com.ar

Roberto Bazanini³ / roberto.bazanini@docente.unip.br

Recibido 3/10/2024– Aceptado 5/11/2024

Resumen:

En el presente artículo se procuró mostrar el desempeño de la criptomoneda Bitcoin, como alternativa para la diversificación de activos en una cartera de inversión. Se pretendió observar relación y efecto de cobertura en términos de volatilidad, con respecto a composiciones tradicionales de instrumentos de renta variable y oro como metal precioso. Todo esto, a través de la comparación de series temporales de índices bursátiles y precios de los elementos comparados. En primer lugar, se trabajó con una revisión bibliográfica, de tipo descriptiva, sobre lo publicado en los últimos dos años sobre el tema y, finalmente, se incluyó un estudio correlacional de series temporales recientes, previas al impacto en las economías mundiales del fenómeno COVID-19 y luego de su aparición. Se trabajó puntualmente con los índices de mercado Dow Jones, Nasdaq-100, S&P 500 y el metal oro. Se concluyó que Bitcoin mostró una correlación negativa con respecto a los índices bursátiles revisados durante períodos previos a la pandemia, pero luego y durante la explosión del virus en el mundo, el comportamiento de su precio muestra una correlación positiva con los demás indicadores.

Palabras clave: criptomonedas - bitcoin - diversificación cartera - riesgo - rentabilidad - volatilidad - índices bursátiles

Abstract:

Bitcoin as an alternative for the diversification of assets in an investment portfolio. The aim was to observe the relationship and hedging effect in terms of volatility with respect to traditional compositions of variable income instruments and gold as a precious metal. For this purpose, time series of stock indices and prices of the studied elements were compared. In the first place,

¹ Profesor e investigador universitario, Facultad de Economía y Administración, Universidad Nacional del Comahue.

² Profesora e investigadora universitaria, Facultad de Economía y Administración, Universidad Nacional del Comahue.

³ Professor Titular do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração da Universidade Paulista (UNIP)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1575-4791>

a descriptive bibliographic review was carried out on what was published in the last two years on the subject, and finally, a correlational study of recent time series was included prior to the impact on world economies of the COVID-19 phenomenon and after its appearance. We worked on time with the Dow Jones, Nasdaq-100, S&P 500 and gold metal market indices. It was concluded that Bitcoin showed a negative correlation with respect to the revised stock indices during periods prior to the pandemic, but then and during the explosion of the virus in the world, the behavior of its price shows a positive correlation with the other indicators.

Keywords: cryptocurrencies - *bitcoin* - portfolio diversification - risk - profitability - volatility - stock indices

Introducción:

Las criptomonedas son archivos, bits con datos, que intentan cumplir todas las funciones que se le asignan al dinero tradicional, pero con el uso de Internet como medio de transmisión. Resulta útil distinguir criptomonedas de otros conceptos similares con los que suelen confundirse. Las criptomonedas no son dinero digital, dinero electrónico ni moneda virtual, propiamente dichos (Díez, 2019).

El sitio web español especializado en el tema, territorio *bitcoin*⁴, explica que existe un gran debate sobre la naturaleza jurídica de las criptomonedas y, en consecuencia, sobre su encuadre legal. Las opiniones de los expertos pueden dividirse en tres ejes doctrinarios básicos. Por un lado, los autores más tradicionalistas eligen considerarlas un título valor de los denominados impropios, como una tarjeta de crédito; hacia ese sentido se inclina la normativa española, en particular, la tributaria. En cambio, juristas más vanguardistas las definen como un bien mueble digital, no fungible y de propiedad privada (Burgueño, 2016). Por su parte, el Tribunal de Justicia de la Unión Europea adhiere al concepto de *e-cash*, medio de pago líquido, es decir, como simple divisa o medio de pago (Islas, 2017).

En la actualidad, existen aproximadamente cinco mil criptomonedas disponibles en el mercado, aunque la mayor parte de la investigación académica se ha enfocado en la *BitCoin* (BTC), considerada como la primera. Ingresó al mercado en 2008, de las manos anónimas, de un individuo o grupo, que actuaba bajo el seudónimo *Satoshi Nakamoto*. Actualmente, a pesar de la cantidad creciente que existe, según los especialistas (Klein, Pham Thuc y Walthera, 2018), las tres criptomonedas que concentran el sesenta por ciento de la capitalización total del mercado internacional son tres: *BitCoin*, *Ethereum* y *Ripple* (Lopez Herrera, Macías Trejo y Torre Torres, 2020).

Este trabajo se enfoca, en particular, en *BitCoin*⁵. Del material analizado para su desarrollo, surge que, a medida que las criptomonedas ganan espacio en los medios de comunicación especializados en finanzas, hasta los inversores más conservadores, se cuestionan acerca de su aporte en relación con una diversificación significativa de un portafolio, en comparación con la asignación tradicional de activos. La diversificación, en este sentido, se focaliza en la manera en que la volatilidad de un valor subyacente, y su correlación con los activos fundamentales del mercado, influye en las medidas de riesgo y rentabilidad de una cartera a largo plazo o durante períodos de turbulencias macroeconómicas (Borri, 2019).

Las investigaciones académicas explican que las causas por las que *Bitcoin* puede generar diversificación en un portafolio de inversión son fundamentalmente la capacidad de inversión, las características político-económicas de la cripto, la correlación de los rendimientos y la relación con el riesgo (Böhme, Christin, Edelman & Moore, 2015).

En general, los inversores con un perfil medio de riesgo prefieren resultados con distribuciones de probabilidad conocidas, en comparación con resultados en los que las probabilidades son desconocidas. Los registros históricos de rentabilidades de *Bitcoin* y del oro, frente a las del mercado bursátil, en momentos de volatilidad generalizada, proporcionan algunas tendencias sobre el pasado, pero todavía no hay información suficiente sobre cómo concluir qué criptomoneda más conocida podría comportarse como una fuente de cobertura en ese sentido (Brauneins, y Mestel, 2018).

⁴<https://www.territoriobitcoin.com/naturaleza-juridica-del-bitcoin/#:~:text=La%20naturaleza%20del%20Bitcoin%20es,Bitcoin%20como%20bien%20mueble%20digital>.

⁵ Se denomina "bitcoin" a la criptodivisa o moneda virtual con la que se opera comercialmente. En cambio, el término "Bitcoin" hace referencia a la cadena de bloques descentralizada en la que se registran todas sus transacciones. En todo el texto se usará indistintamente los términos "BitCoin", "Bitcoin" o la abreviatura BTC.

Con respecto a la ecuación riesgo y rentabilidad, los indicadores, según se explica, no cuentan con precedentes similares de rendimiento en ese sentido. En términos de correlación, BTC ha demostrado una marca muy cerca de cero, con otros activos en los últimos cinco años. Esto ocurre en comparación con una correlación positiva media de algunas otras coberturas tradicionales como, por ejemplo, los bonos indexados por inflación, los índices de materias primas, el oro, el yen japonés y el franco suizo. El paradigma basado en la premisa que los activos de baja volatilidad, como los bonos, son más seguros y que los activos de alta volatilidad, como *Bitcoin*, implican mayor riesgo, empieza a ser cada vez más cuestionada por los inversores de vanguardia. Así, tanto *Bitcoin* como las demás criptomonedas, han evolucionado en su concepción: de ser una incipiente curiosidad en 2009, a conformar una alternativa de inversión legítima y a posicionarse en términos de diversificación de cartera desde 2018 y en adelante (Preis, 2018).

Cabe considerar que, si bien BTC no genera por sí sola dividendos ni flujos de efectivo, como resultado de su tenencia, su incremento exponencial de valor sostenido en el tiempo, le generó un espacio de interés atractivo para numerosos inversores. Este interés posicionó a la criptomoneda como un activo de inversión alternativo, tal como puede evidenciarse en su carácter especulativo en las tendencias históricas de precios, retornos y volatilidades (Baur, Hong & Lee, 2018).

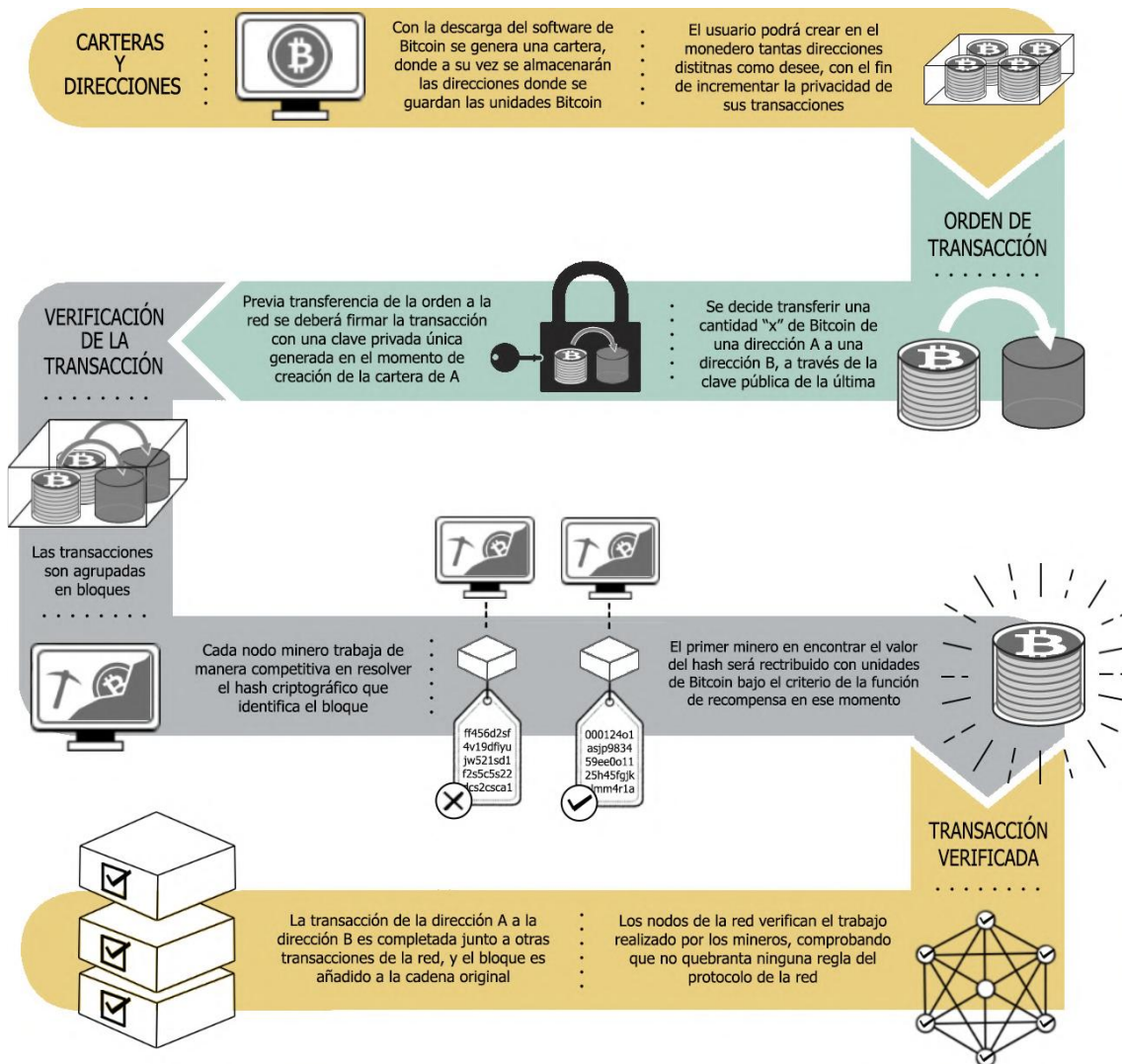
En contextos recesivos, BTC se ha presentado como alternativa de inversión segura en términos de cobertura. No obstante, es importante observar lo que sucede cuando su precio disminuye; es decir, cuál es la estrategia en ese escenario para reducir pérdidas potenciales. La solución que se presenta como lógica es la de la diversificación, como estrategia de gestión de riesgos, basada en la composición de una cartera con distintas opciones. En este sentido, resulta fundamental que se cumpla la lógica de que los activos que componen la cartera no estén correlacionados entre sí, lo que implica en esos términos, que muestran una respuesta en otra dirección a los movimientos del mercado. Ahora, en el mercado propio e interno de las criptomonedas, los activos están correlacionados con el precio de *Bitcoin*, por lo que no resulta posible ni conveniente la diversificación. Especialistas en finanzas señalan que el precio de las BTC y de las otras criptomonedas presenta un beta muy alto (Charfeddine, 2020).

Beta es una medida de correlación (Brealey, Myers y Allen, (2006); (Sáez, 2003)): cuando es igual a 1, indica que los activos están perfectamente correlacionados -es decir su precio se mueve proporcionalmente en la misma dirección- y cuando el Beta es mayor que 1, implica que el activo es más volátil que el mercado mismo (Martínez, Ledesma y Russo, 2014); esto último sucede con BTC. Lo más importante es que la diversificación, en los términos explicados, no funciona como estrategia de cobertura en el mercado propio e interno de las criptomonedas⁶ (Tahiri, 2019).

Solo a modo ilustrativo, dado que no es el tema central de este trabajo ni podemos extendernos sobre el particular aquí, ofrecemos a continuación, como herramienta de resumen, una infografía sobre el proceso de una transacción BTC:

⁶ En este caso se habla de “diworsification”, juego de palabras que se utiliza para indicar que diversificar en este caso, no es conveniente porque revierte el efecto buscado.

Ilustración 1- Proceso de una transacción Bitcoin



Fuente: *A cryptographic currency* del Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación (INTECO, 2014)

La pandemia provocada por el COVID-19 es un ejemplo de los hechos objeto de estudio de la denominada Teoría del cisne negro⁷ (Bejarano, 2013). Dado los enormes efectos globales de esta pandemia, se consideró que esta cuestión merece un breve apartado específico. A principios de 2020, las autoridades chinas alertaron a la Organización Mundial de la Salud del brote de una nueva cepa de coronavirus que causaba una enfermedad grave. Desde entonces - por explicarlo muy simplificada y brevemente-, se propagó a nivel mundial y los contagios se multiplicaron exponencialmente. Esto obligó a que los países tuvieran que cerrar sus fronteras, ordenar el cierre de empresas y generar en las poblaciones condiciones de aislamiento social. Como es de esperar, el cierre de la economía tuvo consecuencias muy negativas, la tasa de desempleo se disparó, el PIB de EE. UU. sufrió la mayor caída desde la crisis financiera de 2008 y los mercados financieros se desplomaron a medida que aumentaba el pánico y la

⁷ El creador de esta teoría es el economista Nassim Nicholas Taleb. La bautizó así, porque, hasta la llegada de los primeros exploradores a Australia en el siglo XVII, en Europa se pensaba que todos los cisnes eran blancos. El descubrimiento de este tipo de aves con plumas negras fue un hecho que se consideraba altamente improbable, pero que sucedió y que cambió la percepción que había hasta ese momento. De esta manera, Taleb trata de cuestionar los análisis económicos que se hacen para predecir el futuro mediante una extrapolación de lo que ha ocurrido en el pasado, predicciones que, tarde o temprano, se verán confrontadas por la aparición imprevista de un cisne negro.

incertidumbre por la pandemia. Así, los gobiernos y bancos centrales trataron de mantener la economía a través de estímulos fiscales y programas de expansión cuantitativa, que permitieron el aumento de la oferta monetaria, la compra de bonos y deuda corporativa, garantizando la liquidez en el mercado y evitando un colapso financiero, además de la quiebra de muchas empresas insolventes. De este modo, el Banco Central Europeo lanzó un programa de compra de activos por 750.000 millones para combatir el impacto de la pandemia sobre la economía (Shahzad, 2019).

En este trabajo, se considera a *Bitcoin* como un activo componente de un portafolio de inversión, obviando su atributo como criptomoneda para intercambiar valor de persona a persona⁸. En este sentido, se estudió el comportamiento correlacional de BTC, como alternativa de inversión, en la modalidad explicada precedentemente. En primer lugar, se abordó una revisión de literatura, en los términos y alcances expuestos en el apartado metodológico y, finalmente, se realizó un ejercicio práctico de comparación de períodos e impactos. La comparación se hizo entre períodos anteriores a la pandemia COVID-19 y períodos posteriores, concomitantes a la expansión del virus en el mundo, con el impacto en las economías globales. En particular, el cotejo se sirvió de los índices de mercado Dow Jones, Nasdaq-100, S&P 500 y el metal oro.

La estructura de este artículo está organizada en cinco partes. La primera incluye la introducción -que acabamos de presentar en este apartado-, los objetivos y alcances del estudio, una contextualización y breve reseña del estatus epistemológico del tema en cuestión. La segunda presenta la metodología utilizada. A continuación, en la tercera parte, se resumen los resultados de la revisión, con su discusión. Luego, en el cuarto apartado, se expone el análisis de correlación de precios de BTC, principales índices bursátiles y oro, en períodos analizados. Por último, se exponen las conclusiones.

El objetivo principal de este trabajo es:

- Analizar la criptomoneda *Bitcoin* como alternativa de diversificación para una cartera de inversión, a través de una revisión bibliográfica y un estudio de correlación en períodos de impacto del COVID-19.

Se asocian a este los siguientes objetivos específicos:

- Conceptualizar sintéticamente las criptomonedas, en particular, BTC y diversificación de carteras de inversión
- Revisar, registrar y categorizar los trabajos individualizados para la revisión bibliográfica, según el alcance indicado en la metodología. Establecer patrones comunes e identificar diferencias, especialmente de formas de abordaje, metodologías empleadas y validación de los resultados.
- Relevar precios de *bitcoin*, valores de indicadores bursátiles y oro, durante dos períodos determinados, previos al comienzo COVID-19 y post pandemia, para sacar conclusiones sobre su relación a través un análisis fundamental del comportamiento conjunto con modelos clásicos de rendimiento y de valuación de cartera.
- Recapitular conclusiones.

⁸ Bitcoin nació como criptomoneda para intercambiar valor de persona a persona, sin ninguna intervención centralizada y también como criptoactivo de reserva de valor por tener una emisión limitada y descentralizada de los gobiernos. Este último atributo es el que se toma para este artículo.

Metodología:

El artículo de revisión bibliográfica, es un estudio pormenorizado, selectivo y crítico que integra la información esencial en una perspectiva unitaria y de conjunto (Vera Carrasco, 2009).

La revisión se puede concebir como un estudio en sí mismo, en el que el autor plantea un interrogante, recoge datos de artículos especializados, los analiza y extrae una conclusión. La diferencia fundamental entre una revisión y un trabajo original o estudio primario es la unidad de análisis, no los principios científicos que se aplican (Day, 2005).

Icart Isern & Calena Soler (1994) coinciden en señalar que existen cuatro tipos de revisión:

- La revisión exhaustiva, cuando se trata de un artículo de bibliografía comentada, muy especializados, que no una respuesta precisa a una pregunta específica.
- La revisión descriptiva, en general, se trata de una actualización sobre conceptos útiles en áreas en constante evolución.
- La revisión evaluativa responde a una pregunta específica, muy concreta, sobre aspectos etiológicos, diagnósticos, clínicos o terapéuticos.
- El cuarto tipo de revisión corresponde a casos clínicos, combinados con revisión bibliográfica (Guirao, Josep Adolf et. al, 2008).

En el presente trabajo se pretende realizar una revisión del tipo descriptiva. Se inició el relevamiento mediante el buscador *Google Scholar*. Se realizó una búsqueda inicial, a partir de la cual se ensayaron diferentes combinaciones de descriptores considerados representativos, luego se utilizó la opción “búsqueda avanzada”, que permite orientar la indagación por medio de un formulario preestablecido con diferentes opciones de combinaciones. Finalmente, la selección de publicaciones para este trabajo se realizó con la siguiente configuración de filtros:

Ilustración 2 Tabla de criterios de selección de material

Descriptores/ Ecuaciones de búsqueda	Operador booleano	Ampliadores	Limitadores	Idioma	Período de búsqueda	Cantidad de resultados en primer término	Cantidad de resultados incluidos en el análisis
criptomonedas - bitcoin - diversificación cartera - riesgo rentabilidad - volatilidad - índices bursátiles	or/o	Aplicar especialidades equivalentes	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar todos mis términos • Texto completo • Se descartan libros 	Todos	Desde 2017 en adelante	53	16

Fuente: Elaboración propia

A partir de la estrategia de búsqueda, se obtuvo una colección de datos, con un total de 53 resultados, de la que fueron eliminados los duplicados y sobre los que se le aplicó una selección de pertinencia. Finalmente, tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, quedaron seleccionados para este trabajo 16 resultados, que se consideró que cumplían las condiciones esperadas respecto de los descriptores seleccionados.

Desarrollo y discusión de la revisión bibliográfica:

En primer lugar, se clasificaron los trabajos seleccionados como representativos para la revisión, en función del país de publicación. De los datos surge el siguiente detalle:

Ilustración 3- Selección por país

País	Cantidad	% sobre el total
Argentina	2	13%
Colombia	1	6%
Ecuador	2	13%
España	5	31%
México	1	6%
Perú	4	25%
Venezuela	1	6%
Total	16	100%

Fuente: Elaboración propia, en base al trabajo de selección realizado.

Respecto de la frecuencia de las publicaciones y al rango temporal explicitado en la metodología, surge el siguiente detalle:

Ilustración 4 - Selección por año de publicación

Año	Cantidad	% sobre el total
2017	2	13%
2018	5	31%
2019	5	31%
2020	4	25%
Total	16	100%

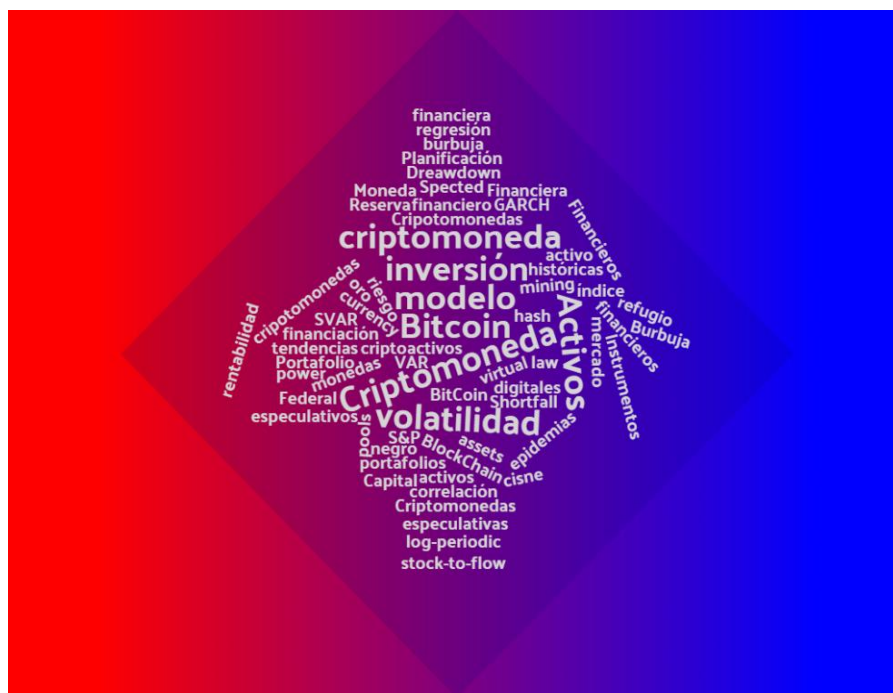
Fuente: Elaboración propia, en base al trabajo de selección realizado.

En relación con las palabras clave o descriptores de los trabajos seleccionados para la revisión, se observó que, salvo dos, todos los demás incluyen el descriptor *Bitcoin*. El segundo lugar, en términos de frecuencia de aparición, lo ocupó el descriptor “criptomonedas”. Sobre las demás palabras clave, pueden mencionarse:

inversión, rentabilidad, volatilidad, modelo de regresión, stock-to-flow, GARCH, burbuja, epidemias especulativas históricas, modelo log-periodic power law, activos especulativos, burbuja financiera, moneda, oro, cisne negro, activo refugio, Reserva Federal, activos de inversión, capital de trabajo, planificación financiera, instrumentos financieros, portafolio, monedas digitales, mercado financiero, financiación, correlación, tendencias, virtual currency, assets, pools, mining, hash, riesgo, Drawdown,, VAR, Spected Shortfall, SVAR, activos financieros.

A continuación, se muestran las palabras clave integradas a través de la herramienta denominada “nube de palabras”⁹, que muestra gráficamente la frecuencia de repetición de los descriptores:

Ilustración 5 - Nube de palabras descriptores



Fuente: Elaboración propia, en base a los trabajos analizados para la revisión.

Con respecto a las metodologías de análisis adoptadas para la revisión de los datos reunidos, puede observarse que en los trabajos de los autores seleccionados hay coincidencias en cuanto a que:

- Se describen según los enfoques de la metodología utilizada en los estudios seleccionados como exploratoria, analítica y descriptiva
- Se examinan de manera exhaustiva los rasgos definitorios de la criptomoneda y la evolución de las series de tiempo tanto de BTC como del índice bursátil S&P 500 y equivalentes para los estudios.
- En los casos, se toman, en general, las variables precio, rentabilidad y volatilidad dentro del contexto económico de post-crisis, entre los años 2019 y 2020.
- Adicionalmente, se hacen estimaciones sobre su evolución futura empleando modelos econométricos regresivos (AR) y autorregresivos (VAR) (Guanopatin, 2020), con el fin de acercarse lo máximo posible a la predicción de su desempeño próximo.
- Se estudia su riesgo de mercado con bases métricas ampliamente utilizadas para activos financieros. El análisis se complementa con la evaluación de su desempeño dentro de portafolios formados con criterios convencionales.

⁹ En el área educativa, las nubes de palabras resultan muy útiles para desarrollar la capacidad de síntesis. Este recurso, además, permite visualizar las palabras claves del contenido a tratar o las ideas principales de un tema en una mirada previa, mejorando también la comprensión (TIC, 2020).

- Todas estas variables serán estudiadas a partir de herramientas estadísticas, como la matriz de correlaciones y el método de regresión de mínimos cuadrados, para sustentar las afirmaciones.

Un ejemplo de aplicación:

Análisis de correlación de precios de BTC y principales índices bursátiles en los períodos analizados (efecto COVID-19)

Para este análisis de correlación (Markowitz, 1952) se relevaron los precios de BTC y de los siguientes indicadores bursátiles:

- Promedio industrial Dow Jones (DJI)
- NASDAQ (IXIC)
- Standard & Poors 500 (GSPC)
- Oro (GC)

Los períodos analizados fueron todo el año 2019 (Período1) y los meses desde enero a julio inclusive de 2020 (Período2), con la consideración de que la pandemia de COVID-19 comenzó a impactar en la economía mundial a comienzos del año 2020. De esta forma, se pudo hacer un análisis comparativo de la correlación de la criptomoneda con los índices mencionados y, al mismo tiempo, evaluar su Beta con respecto a esos mismos índices. El análisis con el oro es para observar qué tan correlacionados están ambos en los períodos elegidos, dado que se observa que el perfil de los inversores actuales considera a ambos o alguno de los dos como reserva de valor frente al dinero fiat y a los vaivenes del mercado bursátil (Castellano Rivero, 2020).

Bitcoin es la primera criptomoneda que opera únicamente por *internet*. Como se explicó en la introducción, nació durante el transcurso del año 2009, fundamentalmente como respuesta a la crisis financiera mundial del año 2008 y como contraposición a las características del dinero fiat, ya que se crea con el objetivo de ser confiable, segura, inmutable, de emisión limitada y descentralizada. Hace una década, fue usada por primera vez en una transacción comercial¹⁰ y, desde ese momento, su utilización e intercambio es cada vez más extendido. Históricamente, *Bitcoin* ha sido la líder en el mercado cripto, la de mayor liquidez, con una capitalización de mercado superior al 60%¹¹ y, desde siempre, viene siendo la más líquida y la que lidera los cambios de tendencia de precios, “arrastrando” al resto de las *altcoins*¹².

Para el cálculo del comportamiento estadístico de los rendimientos se homogeneizaron los datos, seleccionando solamente los valores de los índices bursátiles y del precio de *Bitcoin* correspondiente a los días hábiles, ya que los mercados tradicionales no transan los fines de semana ni los días feriados. En cambio, las operaciones de Bitcoin se realizan todos los días y a toda hora, lo que se denomina modalidad 24x7.

La decisión de recolectar los datos de los índices bursátiles del mercado de Estados Unidos para correlacionarlos con los de *Bitcoin* se fundamenta en que se considera que es el país que cuenta

¹⁰ <https://es.cointelegraph.com/news/where-are-the-bitcoin-pizza-coins-now>

¹¹ Al 9 de agosto de 2020, la capitalización de *Bitcoin* representaba el 60,4% del total de la capitalización del mercado cripto. Fuente: <https://coinmarketcap.com/es/charts/#dominance-percentage>

¹² Todas las criptomonedas posteriores a *Bitcoin* se agrupan en forma genérica bajo el término "altcoin"

con la primera economía mundial, en la que opera el más importante mercado bursátil del mundo¹³, lo cual permite obtener una buena aproximación al objetivo del estudio.

Los cálculos efectuados permitieron observar que la correlación BTC-DJI para el Período1 es de -0.13 , cercana a cero, por lo que se puede decir que, durante 2019, el BTC se comportó con una tendencia independiente respecto de la evolución del índice DJI y que su incorporación a una cartera de inversión hubiese aportado pocos beneficios por diversificación. En cambio, la misma correlación BTC-DJI, durante el Período2, fue de $0,48$, lo que deja de manifiesto que durante los primeros siete meses del año 2020 el BTC mantuvo una variación algo alineada con el mercado, pero sin esa independencia que mantuvo durante el año anterior; parece claro que su variabilidad estuvo influenciada por las variaciones del mercado.

Algo similar se observa cuando se analiza la correlación BTC-IXIC y la de BTC-GSPC que, para el período1, dan valores de -0.11 y -0.12 y, para el Período2, valores de 0.50 y 0.48 , respectivamente.

Cuando se analiza la correlación del BTC con el oro, se obtienen valores positivos en ambos períodos: 0.18 , durante el Período1, y 0.27 , durante el Período2. Con estos datos, se puede interpretar que hubo una leve disminución de los beneficios por diversificación para quien tuvo en cartera ambos activos, al comparar el comportamiento relativo del BTC-GC durante 2019 y el período parcial de 2020 analizado.

Seguidamente se muestra el cuadro que resume las correlaciones calculadas para ambos períodos:

Ilustración 6 - Cuadro correlaciones

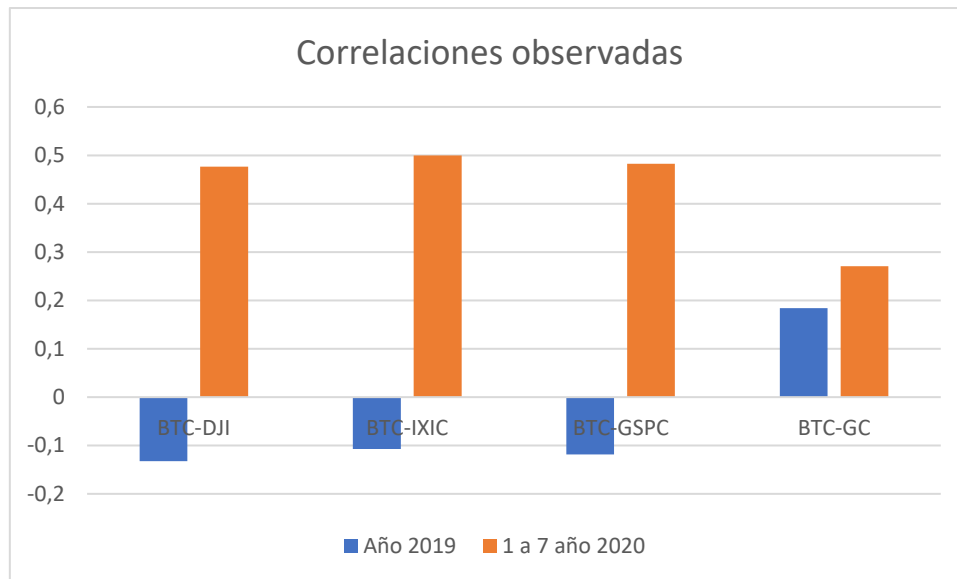
PERIODO	CORRELACIONES			
	BTC-DJI	BTC-IXIC	BTC-GSPC	BTC-GC
Año 2019	-0,132339146	-0,1073715	-12%	0,183931099
1 a 7 año 2020	0,476388028	0,499800861	48%	0,270800294

Fuente: Elaboración propia, en base al análisis presentado

Gráficamente:

Ilustración 7- Gráfico de las correlaciones observadas

¹³ Se negociaron acciones por el equivalente al 160,761% del PIB en 2018. Fuente: Banco Mundial <https://datos.bancomundial.org/indicador/CM.MKT.TRAD.GD.ZS?locations=US>



Fuente: Elaboración propia, en base al análisis presentado

En relación con la sensibilidad del BTC respecto del rendimiento del mercado, se calculó Beta según el modelo CAPM (Sharpe (1964); Cruz Trejos, Medina Varela y Salazar Arias (2013)); obtenido dividiendo la covarianza del activo respecto del mercado por la varianza del mercado. Un Beta mayor que 1 significa que el activo en cuestión tiene mayor riesgo sistémico que el mercado; por consiguiente, amplifica los movimientos de este, es decir, resulta ser un activo más volátil. Un Beta menor que 1 significa que el activo tiene un menor riesgo sistémico que el mercado; se trata de un activo menos volátil que el promedio general del mercado contra el que se referencia y, a medida que el Beta del activo se acerca a cero, va presentando un riesgo cada vez menor. Un activo con Beta igual a 1 significa que varía de manera similar a como lo hace el mercado. Por último, un Beta negativo quiere decir que la relación entre el activo y el mercado de referencia es inversa, que la rentabilidad del activo aumentará cuando baje la del mercado y viceversa.

El Beta BTC-DJI del Período1 resulta ser de -0.74 y el del Período2, de 0.84 ; es decir que, durante 2019, el BTC mantuvo una relación de rendimiento inversa a la del mercado, en cambio, durante los primeros 7 meses del 2020, manifestó una variación de rendimiento bastante similar a la del mercado. El mismo resultado se obtiene al evaluar el Beta de BTC-IXIC y el de BTC-GSPC que, en el Período1 son de -0.47 y -0.66 , respectivamente, volviendo a presentar un claro cambio de tendencia durante el Período2, con un Beta BTC-IXIC de 0.95 y un Beta BTC-GSPC de $1,11$, respectivamente. De nuevo se puede decir que, durante los primeros 7 meses de 2020, el BTC vino manteniendo una variación de rendimiento muy alineada con la del mercado. En cambio, se puede decir que el Beta BTC-GC casi no presentó cambios de tendencia entre ambos períodos estudiados, con un valor de $1,11$ en el Período1 y de $0,96$ en el Período2, lo cual evidencia una similar evolución del rendimiento del *Bitcoin* y el oro durante estos dos períodos.

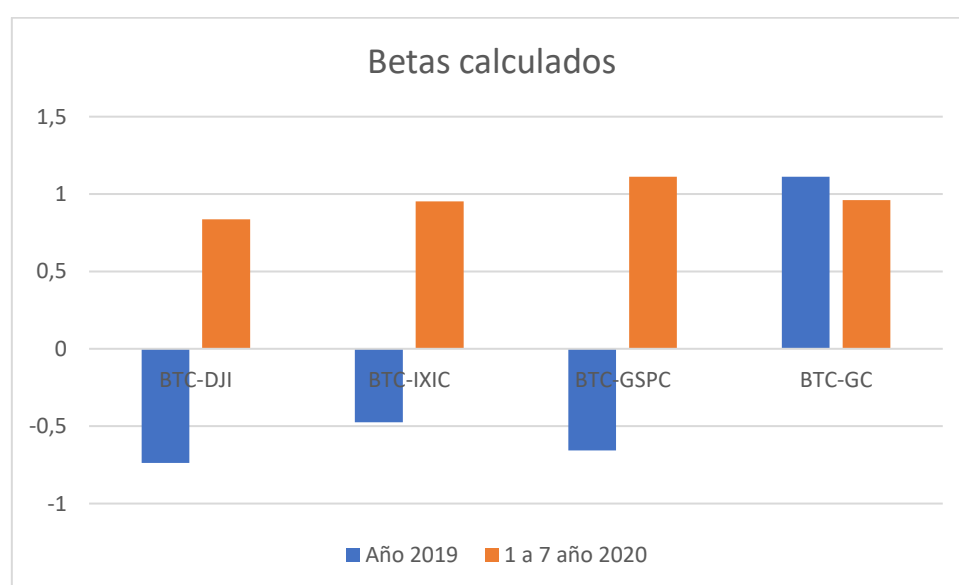
Ilustración 8 - Cuadro Betas calculados

PERIODO	RESULTADOS BETA CALCULADO			
	BTC-DJI	BTC-IXIC	BTC-GSPC	BTC-GC
Año 2019	-0,736754	-0,474807	-66%	1,1110358
1 a 7 año 2020	0,8369205	0,9526925	111%	0,9612586

Fuente: Elaboración propia, en base al análisis presentado.

Gráficamente:

Ilustración 9- Gráfico Betas calculados



Fuente: Elaboración propia, en base al trabajo de selección realizado.

Conclusiones:

En primer lugar, en cuanto a la revisión bibliográfica, se puede indicar como corolario que, en general, los resultados indican que, para períodos de análisis de corto plazo, puede resultar conveniente diversificar con criptomonedas una cartera de renta variable, debido a que mejora el ratio Sharpe del conjunto. Esto se explica por los similares valores de beta observado de las acciones y criptomonedas, a pesar de la gran volatilidad BTC. Todo esto permite indicar que, tanto acciones como BTC, pueden ser factibles de inclusión en un portafolio óptimo, sujeto a las restricciones de baja correlación.

No obstante, hay mucho más para investigar al respecto, especialmente sobre el comportamiento de las criptomonedas, BTC en particular y su escasez, cómo intervienen en el comportamiento de la oferta y demanda.

En segundo lugar y con relación al ejemplo práctico desarrollado en el trabajo, los análisis de correlación que se hicieron considerando la evolución de los rendimientos del *Bitcoin* y las variaciones de los índices de mercado que fueron consultados para este trabajo, pusieron en evidencia que, durante la pandemia que se inició a principios del año 2020, *Bitcoin* ha venido

mantenido variaciones en su cotización, parecidas a las del mercado de Estados Unidos, dejando de ser un activo no correlacionado, como sí lo había sido durante todo el año 2019. Los datos analizados pondrían en evidencia, entonces, que la crisis mundial derivada de la pandemia del COVID-19 afectó la variación de las cotizaciones del *Bitcoin* y de los mercados de manera parecida. Hasta fines de 2019, se podía considerar que Bitcoin tenía como atributo ser un activo que podía mejorar la rentabilidad de una cartera de mercado tradicional, por mantener una correlación negativa. Tanto es así, que venía siendo percibido como un activo de refugio por tener una variabilidad en el precio poco dependiente de la del mercado. En cambio, a partir del año 2020, ese comportamiento cambió y comenzó a mantener una correlación mucho más alineada con la del mercado, por lo que dejó de ser un activo que pudiera mejorar la rentabilidad de un portafolio tradicional. La correlación del BTC con el oro durante todo 2019 fue positiva y más cercana a cero que durante los primeros 7 meses de 2020; es decir que, en este último período, *Bitcoin* venía presentando un comportamiento menos independiente con la evolución del precio del oro que durante el año 2019.

Los análisis de Beta, que observan el grado de sensibilidad del rendimiento del BTC respecto del de mercado, muestran que, durante 2019, *Bitcoin* se comportó como un activo, con una relación de rendimiento inversa a la del mercado. En cambio, durante los primeros 7 meses del 2020, manifestó una variación de rendimiento bastante similar a la del mercado. Por otra parte, del análisis del Beta que evaluó cuán sensible es el rendimiento del Bitcoin respecto del oro, se observó que casi no presentó cambios de tendencia en su comportamiento en ambos períodos, con valores de Beta BTC-BC próximos a la unidad, los que reflejan que la variabilidad de ambos activos resultó parecida durante los dos períodos estudiados.

Referencias bibliográficas:

- Baur, D.G., Hong, K. & Lee, A.D. (2018). Bitcoin: medium of exchange or speculative assets? *Journal of International Financial Markets, institutions & Money*, 177-189.
- Bejarano B., D. X. (2013). El cisne negro. El impacto de lo altamente improbable. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 229-232.
- Böhme R., Christin N., Edelman B. & Moore T. (2015). Bitcoin: Economics, Technology, and Governance. *The Journal of Economic Perspectives*, 213-238.
- Borri, N. (núm 50 2019). Conditional Tail-risk Cryptocurrency Markets. *Journal of Empirical Finance*, 1-19.
- Brauneins, A. y Mestel, R. (núm.28 2018). Cryptocurrency-portfolios in a Mean-variance Framework. *Finance Research Letters*, 259-264.
- Brealey, R.A., Myers, S.C. y Allen, F. (2006). *Principios de finanzas corporativas (8.a ed.)*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Burgueño, P. F. (2016). Retos legales del bitcoin, ethereum y los smart contracts. *Hacia una Justicia 2.0: actas del XX Congreso Iberoamericano de Derecho e Informática : [Salamanca, 19-21 de octubre]*, 259-271.
- Castellano Rivero, K. (2020). Análisis de la evolución del precio del oro. Santa Cruz de Tenerife, España: Universidad de la Laguna - Facultad de Economía.

- Charfeddine, L. B. (2020). Investigating the dynamic relationship between cryptocurrencies and conventional assets: Implications for financial investors. *Economic Modelling*, 198–217.
- Cruz Trejos E. A., Medina Varela P. D., Salazar Arias H. D. (2013). Optimización de portafolios de acciones utilizando los multiplicadores de Lagrange. *Scientia Et Technica*, vol. 18, núm. 1, 114-119.
- Day, R. (2005). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. Washington: Organización Panamericana de Salud.
- Díez, A. B. (2019). Criptomonedas, economía y derecho. *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, 29-67.
- Guanopatin, J. (2020). Impacto en la cotización del Bitcoin ante variaciones en las cotizaciones de índices bursátiles, commodities y tipos de cambio. Un análisis al período 2012 – 2019. *Revista de la Facultad de Ciencias - Escuela Politécnica Nacional*.
- Guirao, Josep Adolf et. al. (2008). El artículo de revisión. *Revista Iberoamericana de Enfermería*, 1-25.
- Icart Isern, M.T. & Calena Soler, J. (1994). El artículo de revisión. *Enfermedades Clínicas*, 180-184.
- Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación (INTECO)* . (2014). Obtenido de Bitcoin: A cryptographic currency: https://www.incibe.es/extfrontinteco/img/File/intecocert/EstudiosInformes/int_bitcoin_en.pdf
- Islas, P. (22 de 12 de 2017). *Bitcoin: su naturaleza jurídica*. Obtenido de idconline: <https://idconline.mx>
- Klein T., Pham Thuc H., Walthera T. (2018). Bitcoin is not New Gold - A Comparison of Volatility, Correlation, and Portfolio Performance. *International Review of Financial Analysis*, 105-116.
- Lopez Herrera; Macías Trejo, Torre Torres. (2020). Desempeño de las ocho criptomonedas de mayor capitalización del mercado. *Estocástica: Finanzas y Riesgo*, 103-120.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, Vol. 7, No. 1, 77-91.
- Martínez C., Ledesma J. y Russo A. (Vol.30 2014). Modelos de cálculo de las betas a aplicar en el Capital Asset Pricing. *ESTUDIOS GERENCIALES*, 200-208.
- Preis, R. M. (18 de marzo de 2018). *cointelegraph*. Obtenido de <http://www.cointelegraph.com>
- Sáez, J. C. (2003). Análisis de la relación entre tamaño y gestión de fondos de inversión en renta variable. *Revista europea de dirección y economía de la empresa*, 19-36.
- Shahzad, S. J. (2019). Is Bitcoin a better safe-haven investment than gold and commodities? *International Review of Financial Analysis*, 322-330.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, 425-442.
- Tahiri, V. (12 de noviembre de 2019). *beincrypto*. Obtenido de <https://beincrypto.com/>

TIC, E. (17 de abril de 2020). *Instituto Nacional de Formación Docente*. Obtenido de <https://red.infed.edu.ar/>

Vera Carrasco, O. (2009). Cómo escribir artículos de revisión . *Rev. Med. La Paz*, 63-69.

Incertidumbres y decisiones estratégicas en el sector industrial: Un análisis de perspectivas en La Pampa para 2025

*Perez, Santiago Agustín*¹ / sperez@agro.unlpam.edu.ar
*Ferro Moreno, Santiago*² / sferromoreno@agro.unlpam.edu.ar
Recibido 29/10/2024– Aceptado 16/12/2024

Resumen

El presente estudio analiza las incertidumbres percibidas por los empresarios industriales de la provincia de La Pampa y su impacto en decisiones estratégicas como producción, inversión, contratación, entre otras, en el contexto de 2025. Mediante encuestas a 86 industriales y un análisis de contingencia, se identificaron cuatro grupos principales de incertidumbres: macroeconómicas, financieras, de productividad y de mercado. Las mayores preocupaciones se centraron en la inflación, los costos de insumos, las fluctuaciones cambiarias y las incertidumbres políticas, destacando el entorno macroeconómico argentino como una fuente clave de inestabilidad.

A pesar de que no se encontraron relaciones estadísticamente significativas entre las características de los empresarios (formación, tamaño, sector) y las incertidumbres, sí se detectó una tendencia hacia una mayor percepción de incertidumbre financiera entre aquellos con mayor formación. Además, aunque las incertidumbres financieras podrían influir en las decisiones de inversión y pagos, en general, las decisiones empresariales no parecen estar fuertemente condicionadas por estas variables. Los resultados subrayan la necesidad de fortalecer las políticas de acceso al crédito y estabilización macroeconómica para mejorar la capacidad de planificación empresarial en un contexto de volatilidad.

Palabras clave: futuro, desafíos, competitividad, adaptación.

Abstract

This study analyses the uncertainties perceived by industrial entrepreneurs in the province of La Pampa and their impact on strategic decisions such as production, investment, hiring, among others in the context of 2025. Through surveys of 86 industrialists and a contingency analysis, four main groups of uncertainties were identified: macroeconomic, financial, productivity and market. The greatest concerns focused on inflation, input costs, exchange rate fluctuations and political uncertainties, highlighting the Argentine macroeconomic environment as a key source of instability.

Although no statistically significant relationships were found between entrepreneurs' characteristics (training, size, sector) and uncertainties, a trend towards a greater perception of financial uncertainty was detected among those with higher training. Furthermore, although financial uncertainties could influence investment and payment decisions, in general, business decisions do not seem to be strongly

¹ Universidad Nacional de La Pampa

² Universidad Nacional de La Pampa

conditioned by these variables. The results underline the need to strengthen credit access and macroeconomic stabilization policies to improve business planning capacity in a context of volatility.

Keywords: future, challenges, competitiveness, adaptation.

Clasificación JEL: L1

1. INTRODUCCIÓN

En un contexto socioeconómico marcado por la volatilidad y los rápidos cambios, la gestión de la incertidumbre se ha convertido en un factor clave que influye en la toma de decisiones empresariales (Vizuet Muñoz, 2021; Bracho y Arocha, 2024). Los empresarios industriales enfrentan múltiples desafíos que abarcan desde fluctuaciones en la demanda, cambios regulatorios, dificultades en la cadena de suministro, cambios de modelos políticos, costos de insumos y servicios, presiones de la competencia internacional, entre otros aspectos (Orlik y Veldkamp, 2014; Baker et al., 2016; Tossolini-Fernández, 2024). En este escenario, comprender las principales incertidumbres que perciben los tomadores de decisiones resulta esencial para anticipar movimientos estratégicos de corto y mediano plazo (Mendieta-Bejana y Mendoza-Salto, 2024).

La incertidumbre sobre variables críticas afecta no solo la planificación operativa de las empresas, sino también sus expectativas sobre variables críticas como el volumen de producción, la contratación de personal, la planificación de inversiones, niveles de ventas previstos, carteras de clientes actuales y potenciales, entre otras variables (Trillo Holgado et al., 2002; Aromí, 2022). Las reflexiones a estas incertidumbres no son homogéneas, sino que están condicionadas por las características específicas de cada empresa y su contexto (Kosacoff, 2008). Las percepciones pueden variar considerablemente según el sector económico y el rubro al que pertenece, la formación de los empresarios, el tamaño de las empresas y otros factores organizacionales (Mendieta-Bejana y Mendoza-Salto, 2024).

El sector industrial en La Pampa tiene un rol fundamental en la economía regional, no solo por su contribución al Producto Bruto Geográfico, sino también por su capacidad de generar empleo, valor agregado a materias primas, exportaciones y efectos multiplicadores directos e indirectos a la socioeconomía local (Pereira y Tacsir, 2017; Ferro Moreno et al., 2023). La gestión empresarial flexible se vuelve esencial para enfrentar los entornos de incertidumbre que caracterizan tanto a la economía argentina como a las economías regionales; adoptando enfoques adaptativos y ágiles para poder responder a factores externos que escapan de la planificación (Vizuet Muñoz, 2021).

El objetivo del presente trabajo es analizar las principales incertidumbres que enfrentan las empresas industriales para el año 2025, basándonos en una encuesta realizada a 86 industriales de La Pampa, Argentina. Además, se explora cómo estas percepciones de incertidumbre impactan en las expectativas sobre aspectos clave de la gestión empresarial, como el volumen de producción, inversiones proyectadas, contratación de personal y cartera de clientes. También se analiza si las percepciones de incertidumbre alternan en función de variables descriptivas organizacionales como la rama de actividad, el nivel educativo, la edad, el género y el tamaño de las empresas. El estudio no solo busca identificar las incertidumbres percibidas, sino también comprender cómo estas pueden influir en las decisiones estratégicas a corto plazo, proporcionando información valiosa tanto para los propios empresarios como para los responsables de la formulación de políticas públicas e instituciones que interactúan con el sector industrial.

2. FUENTES DE INCERTIDUMBRES Y DECISIONES EMPRESARIALES

La gestión de la incertidumbre ha sido reconocida como un factor determinante en la toma de decisiones empresariales desde los primeros trabajos de Knight (1921) y Keynes (1936), quienes diferenciaron entre el riesgo, que puede ser medido y gestionado, y la incertidumbre, que es inherentemente impredecible. En el contexto actual, la globalización, los avances tecnológicos y las crecientes fluctuaciones económicas han intensificado la exposición de las empresas a escenarios de

incertidumbre, especialmente en sectores como el industrial, donde las condiciones de mercado cambian constantemente (Vizueté Muñoz, 2021).

Diversos estudios han analizado la influencia de la incertidumbre sobre las decisiones empresariales (Rodríguez-Castellanos y Albizuri, 2020). Bloom (2009) sugiere que, en periodos de alta incertidumbre, las empresas tienden a retrasar inversiones y expansiones, lo que repercute negativamente en el crecimiento económico regional. De manera similar, Julio y Yook (2012) encuentran que los shocks de incertidumbre política afectan las decisiones de inversión de las empresas especialmente en contextos en los que las políticas gubernamentales son impredecibles.

En el ámbito industrial, la incertidumbre se ha manifestado de diversas formas. Por ejemplo, la volatilidad en los precios de los insumos y costo de la energía, los cambios en las regulaciones (ambiental, laboral, comerciales, entre otras) y las interrupciones en las cadenas de suministro han sido algunos de los principales desafíos identificados en estudios (Baker et al., 2016). Estos factores obligan a las empresas a ajustar continuamente sus estrategias de producción, comercialización, contrataciones y asignación de recursos, generando una dinámica de planificación cada vez más reactiva y menos proactiva.

La teoría de las expectativas adaptativas sostiene que las empresas forman sus expectativas sobre el futuro basándose en información pasada, ajustándose conforme emergen nuevas señales del entorno (Friedman, 1957). Sin embargo, en contextos de alta incertidumbre, esta adaptación se vuelve menos precisa y las decisiones se ven afectadas por las fuentes de incertidumbres. Guiso y Parigi (1999) muestran que las empresas tienden a reducir sus niveles de inversión y producción cuando la incertidumbre es alta debido a la falta de previsibilidad en la demanda y en los costos operativos.

Por otro lado, estudios empíricos sobre las expectativas empresariales sugieren que las percepciones de incertidumbre pueden variar en función de la industria y el tamaño de la empresa (Gennaioli et al., 2015). Las grandes empresas, con mayores recursos financieros y acceso a mejores herramientas de análisis suelen estar mejor preparadas para enfrentar la incertidumbre, mientras que las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) son más vulnerables a los shocks externos (Lucero, 2020). Es así como las empresas de mayor tamaño suelen tener mayor capacidad de adaptación a cambios en el entorno al contar con recursos que pueden afrontar distintos tipos de riesgos (Coad, 2010).

Además de las características organizacionales influyen en cómo perciben y gestionan estas variables de futuro, aspectos propios de los/as empresarios/as, como la formación, edad o género, han sido identificada como un factor relevante en la toma de decisiones en entornos inciertos (Mendieta-Bejana y Mendoza-Salto, 2024). Según Kaplan et al. (2012), los empresarios con mayor educación tienden a ser más resilientes y a adoptar un enfoque más analítico y menos emocional al enfrentar variables de incertidumbre. De manera similar, se ha observado que la experiencia de los/as empresarios/as, puede ser un factor mitigador de los efectos negativos de la alta incertidumbre y una mejor adaptación a las situaciones cambiantes (Vermeulen y Barkema, 2001). En cuanto al género, Sila et al. (2016) señalan que las mujeres en posiciones de liderazgo tienden a ser más conservadoras en sus decisiones de inversión en tiempos de incertidumbre, aunque las diferencias no son concluyentes en todos los sectores.

En el caso de economías emergentes, como la Argentina, la incertidumbre tiende a amplificarse debido a factores macroeconómicos estructurales como la inflación, la volatilidad cambiaria y la inestabilidad política (Fanelli, 2008; Tossolini-Fernández, 2024). Estos factores añaden una capa de complejidad adicional a las empresas industriales, que deben lidiar con condiciones de mercado aún

más impredecibles. En este sentido, Palomino y Rodríguez (2020) subrayan que, en contextos emergentes, la incertidumbre política y económica suele ser la principal preocupación para los empresarios, afectando de manera directa la inversión y el crecimiento empresarial.

En este marco, Kosacoff (2008) clasifica las fuentes de incertidumbre empresariales en tres categorías principales: la incertidumbre económica, la incertidumbre tecnológica y la incertidumbre política. En primer lugar, la incertidumbre económica está relacionada con la volatilidad de los mercados, la inflación y las políticas económicas que afectan el costo de insumos y los precios finales de los productos (Baker et al., 2016). En el contexto argentino, las fluctuaciones cambiarias y las crisis inflacionarias recurrentes son una fuente significativa de incertidumbre para las empresas, lo que impacta sus decisiones sobre inversiones y márgenes de ganancias (Cassini y Schorr, 2022).

En segundo lugar, la incertidumbre tecnológica se refiere a los cambios rápidos en las innovaciones tecnológicas que pueden hacer obsoletos los procesos actuales o requerir inversiones para mantenerse competitivos. Esta fuente de incertidumbre es especialmente relevante en sectores como el industrial y manufacturero, en los que la adopción de nuevas tecnologías es clave para mantener la competitividad (Dosi, 1988). En Argentina, el informe de CEPAL destaca cómo la capacidad de adaptación tecnológica en un entorno volátil ha sido crucial para la supervivencia de las empresas (Kosacoff, 2008).

Por último, La inestabilidad política y los cambios en las regulaciones gubernamentales también constituyen una fuente de incertidumbre (Tossolini-Fernández, 2024). Los cambios repentinos en las políticas fiscales, comerciales o laborales pueden modificar drásticamente las condiciones operativas de las empresas. En Argentina, la incertidumbre política ha sido particularmente alta en años recientes debido a la volatilidad macroeconómica y las elecciones recurrentes, lo que ha llevado a las empresas a adoptar una postura conservadora en sus inversiones (Maurice y Guérin, 2020; Longa, 2023).

3. METODOLOGÍA

Este estudio se basa en un enfoque cuantitativo de alcance descriptivo-correlacional. Mediante este enfoque se busca especificar y describir las principales incertidumbres percibidas por los empresarios industriales de La Pampa, Argentina y variables de decisión y descriptivas del objeto bajo análisis y obtener relaciones sobre los resultados obtenidos (Hernández Sampieri et al., 2016). La investigación se plantea en torno a una encuesta estructurada realizada a 86 empresarios del sector industrial con características heterogéneas en términos de tamaño de la empresa, rama industrial y características propias de los empresarios. La heterogeneidad de la muestra permite captar una diversidad de percepciones sobre la incertidumbre, lo cual enriquece el análisis de las respuestas obtenidas.

El instrumento utilizado para la recolección de datos fue un cuestionario estructurado, diseñado específicamente para capturar las percepciones de incertidumbre y las expectativas de las empresas a corto plazo implementado en el mes de septiembre de 2024. El cuestionario incluyó preguntas abiertas y cerradas, enfocándose en tres aspectos principales:

1. Incertidumbres: los empresarios fueron consultados acerca de las principales incertidumbres que creen que enfrentarán sus empresas en 2025. Las respuestas se recogieron a través de una pregunta abierta que permitía a los encuestados indicar múltiples factores de incertidumbre.
2. Expectativas a corto plazo: se les pidió que planteen cómo esperan que evolucionen cinco variables claves de sus empresas en los próximos cuatro meses: volumen físico de producción, contratación de personal, inversiones en activos fijos, volumen de ventas reales y cartera de

clientes. Estas variables contaban con 5 opciones: 1) disminuirá más de un 25%; 2) disminuirá menos de un 25%; 3) se mantendrá sin cambios; 4) aumentará hasta un 25%; 5) aumentará más de un 25%. También se plantea sobre la existencia de problemas futuros en aspectos de gestión como: pago de salarios, tiempo de entregas de insumos, pago a proveedores, deudas financieras y cobros de ventas. Estas variables también contaban con 5 opciones: a) muy relevante; b) relevante; c) neutro; d) poco relevante; e) irrelevante.

3. Variables descriptivas: se recopilaron datos sobre el sector o rama industrial, el nivel educativo del empresario, la edad, el género y la cantidad de empleados de la empresa para determinar su tamaño.

El procedimiento de análisis de los datos recolectados se realizó en dos etapas. La primera mediante un análisis descriptivo para identificar las principales incertidumbres percibidas por los empresarios, agrupándolas en cuatro categorías: a) incertidumbres macroeconómicas y políticas; b) incertidumbres financieras y cambiarias; c) incertidumbres de productividad y gestión; d) incertidumbre de mercado y demanda. Se calculó la frecuencia de mención de cada categoría y el número promedio de incertidumbres mencionadas por empresario. Construyeron nubes de palabras muestra los diversos aspectos que, según las estadísticas de coocurrencia, están vinculados a la categoría de la incertidumbre. Luego se aplicó un análisis de prueba de hipótesis de independencia para datos categorizados de tablas de contingencia, utilizando el estadístico Chi-cuadrado de Pearson (Gonzalez et al., 2011; Farida y Sutopo, 2023). Busco explorar la relación entre las percepciones de incertidumbre y las expectativas sobre las variables empresariales clave –producción, personal, inversiones, ventas, clientes, pagos de salarios, entregas de insumos, pagos a proveedores, deudas financieras y cobros de ventas–. Además, se examinaron las interacciones entre las percepciones de incertidumbre y las variables descriptivas de las empresas –sector, formación, edad, género y tamaño de la empresa– para identificar patrones significativos. Estos análisis se desarrollaron mediante el software estadístico InfoStat actualización 2018 (Di Rienzo et al., 2018).

4. RESULTADOS

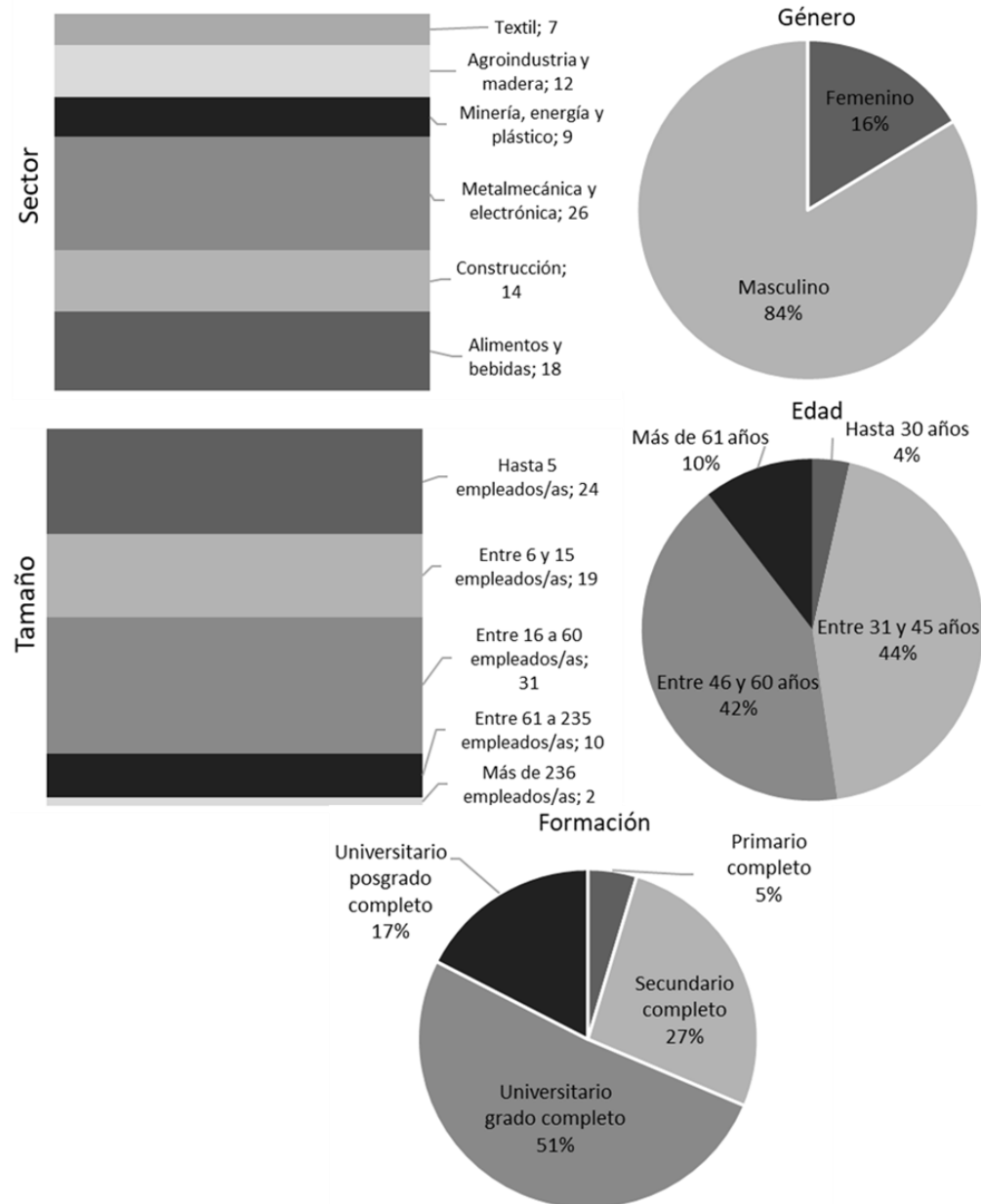
4.1 Análisis estructural, decisiones y problemas industriales

El análisis de las variables descriptivas de la estructura del entramado industrial revela varios aspectos clave sobre su perfil. En cuanto al tamaño de las empresas, la mayoría corresponde a pequeñas y medianas estructuras. Más del 27% de los empresarios cuentan con hasta 5 empleados, mientras que un 36% dirige empresas medianas, con plantillas que varían entre 16 y 60 empleados. Solo una pequeña proporción, cercana al 12%, está al frente de grandes empresas con más de 61 empleados. En términos de formación académica, se observa un alto nivel educativo entre los industriales: más de la mitad posee un título universitario completo y alrededor del 17% ha alcanzado estudios de posgrado. Los empresarios con educación secundaria completa representan aproximadamente un 27%, mientras que aquellos solo con educación primaria son una minoría, apenas superando el 4%.

En relación con la edad, la mayor parte de los empresarios se encuentra entre los 31 y 60 años, con una leve mayoría en el rango de 31 a 45 años. Este grupo, junto con el de 46 a 60 años, constituye más del 85% del total. Los industriales jóvenes, menores de 30 años, y aquellos mayores de 61 años representan los grupos menos numerosos. En cuanto al género, se evidencia una clara disparidad: más del 80% de los industriales son hombres, lo que refleja la predominancia masculina en los roles de liderazgo dentro del sector. Finalmente, en lo referente a los sectores productivos, el más representado es el de metalmecánica y electrónica, seguido de alimentos y bebidas. Otros sectores relevantes incluyen la construcción y la agroindustria, mientras que los sectores de minería, energía,

plásticos y textiles tienen una representación menor. La figura 1 presenta un resumen de las variables estructurales del entramado industrial relevado.

Figura 1: resumen de variables estructurales.

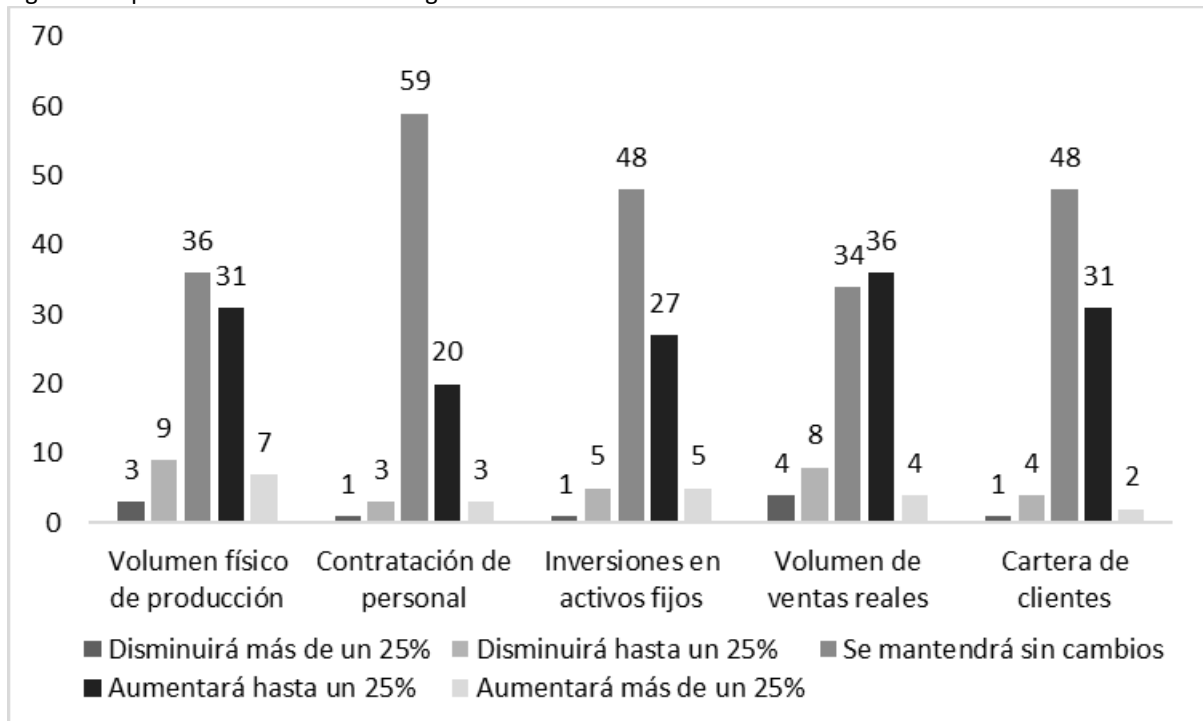


Fuente: elaboración propia.

En cuanto al análisis de decisiones sobre el volumen físico de producción, la mayoría de los empresarios anticipa que este se mantendrá estable, aunque un porcentaje considerable prevé un incremento moderado de hasta un 10%. Solo una minoría espera una disminución significativa. En lo relativo a la contratación de personal, predomina también la expectativa de estabilidad, aunque algunos empresarios expresan expectativas de aumento, lo que denota un leve optimismo en este ámbito. Las expectativas en relación con las inversiones reflejan una tendencia similar: la mayoría

espera mantener el nivel actual, mientras que una fracción menor anticipa un crecimiento moderado. En cuanto al volumen de ventas y la cartera de clientes, las expectativas son mayoritariamente de estabilidad, aunque un grupo relevante de empresarios proyecta un incremento en ambas áreas, lo que podría reflejar confianza en el mercado y en una demanda futura más robusta. Los resultados sobre la evolución esperada de estas variables empresariales se detallan en la Figura 2.

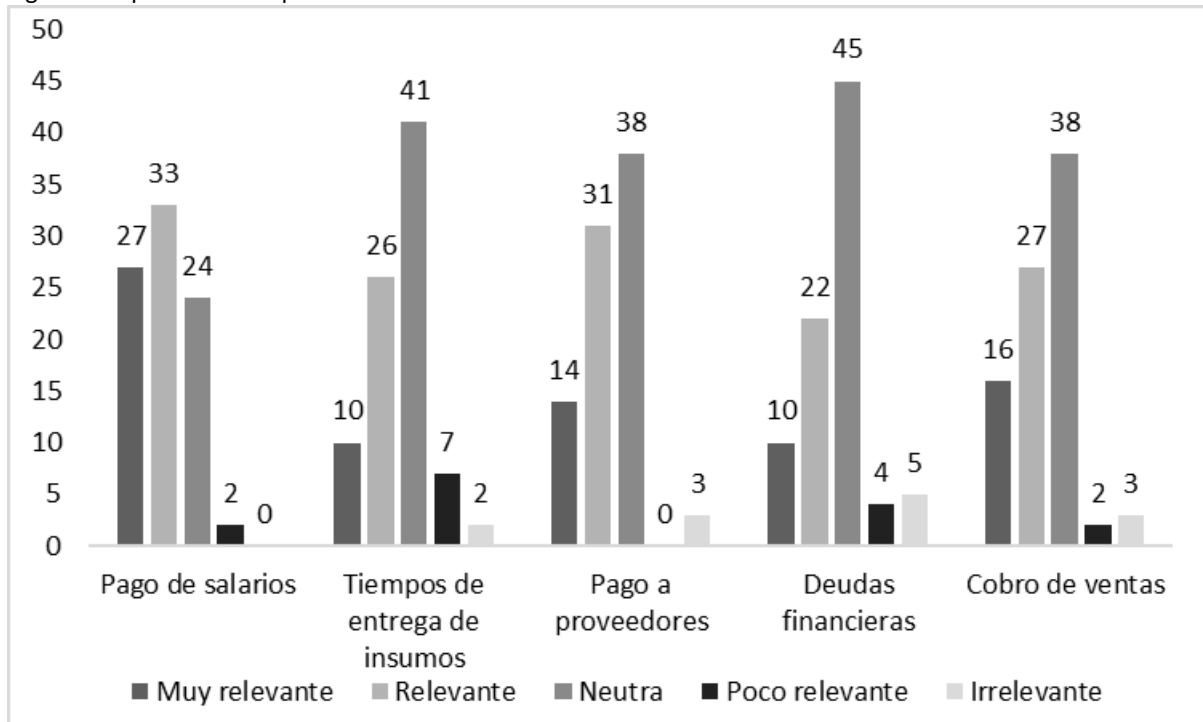
Figura 2: expectativas de evolución de gestión.



Fuente: elaboración propia.

Las preocupaciones relacionadas con el pago de salarios destacan entre los empresarios, considerándose un tema importante o muy importante para la mayoría, subrayando la relevancia de la gestión de los costos laborales. En contraste, los tiempos de entrega son vistos como una cuestión menos crítica, siendo percibidos como neutros o de baja relevancia por muchos. En cuanto a los pagos a proveedores, las opiniones están más divididas: cerca de la mitad de los empresarios lo considera un tema relevante, mientras que el resto lo percibe como una cuestión neutra. Las deudas bancarias generan menos preocupación, ya que la mayoría de los empresarios las considera de relevancia neutra. Por otro lado, el cobro de ventas es visto como un asunto importante por un número considerable de empresarios, reflejando su preocupación por mantener la liquidez y un flujo de caja positivo en un contexto incierto (Figura 3).

Figura 3: expectativas de problemas.



Fuente: elaboración propia.

4.2 Análisis de incertidumbres

El 80% de los encuestados mencionó al menos dos fuentes de incertidumbre, con un promedio de 2.7 incertidumbres por empresario. Las incertidumbres económicas, que incluyen la inflación y los costos de insumos, fueron las más frecuentes (mencionadas por el 68% de los encuestados), seguidas por las incertidumbres relacionadas con el acceso al crédito (46%) y la inestabilidad política, especialmente en torno a las fluctuaciones del dólar (39%). Esta concentración en aspectos económicos y financieros sugiere que el entorno macroeconómico representa las mayores dificultades para la planificación y toma de decisiones empresariales a corto y mediano plazo.

Las incertidumbres identificadas fueron agrupadas en cuatro grandes categorías. El grupo de incertidumbres macroeconómicas y políticas fue el más relevante, con un total de 50 menciones. Este grupo abarca preocupaciones vinculadas a la estabilidad económica general y al contexto político, tanto a nivel nacional como provincial. Entre las principales inquietudes se encuentran el control cambiario, la inflación, las tasas de interés y la obra pública, así como los factores que influyen en la reactivación económica. También se señalan la inestabilidad política y la corrupción que influyen de manera indirecta en el entorno económico. Las incertidumbres más recurrentes en este grupo están relacionadas con la inflación, la estabilidad macroeconómica y el contexto político, dada su incidencia en la previsibilidad de los negocios. La Figura 4 presenta una nube de palabras que resume las menciones en este grupo.

Figura 4: incertidumbres macroeconómicas y políticas.



Fuente: elaboración propia.

El grupo de incertidumbres financieras y cambiarias incluye aspectos como el tipo de cambio, los precios internacionales, el crédito y la disponibilidad de divisas e importaciones (Figura 5). También se mencionan preocupaciones sobre las exportaciones, la liquidez empresarial y los costos derivados del tipo de cambio y de las regulaciones gubernamentales. Los temas más recurrentes en este grupo son las incertidumbres vinculadas al tipo de cambio, el acceso al crédito y la disponibilidad de importaciones, cuestiones clave para la continuidad operativa y el abastecimiento de insumos.

Figura 5: incertidumbres financieras y cambiarias.



Fuente: elaboración propia.

El grupo de incertidumbres relacionadas con la productividad y la gestión empresarial incluye factores que afectan la gestión interna de las empresas, como los costos laborales, la disponibilidad de mano de obra calificada, la productividad, el mantenimiento de inventarios y la competitividad en el mercado (Figura 6). Además, abarca aspectos relacionados con la infraestructura y la necesidad de maquinaria para asegurar una operación eficiente. En este grupo también se contempla la incertidumbre climática, que impacta directamente en sectores como la agroindustria. Las principales preocupaciones en este ámbito son los costos salariales, las tarifas, la disponibilidad de mano de obra calificada y la productividad, ya que estos elementos determinan la capacidad competitiva de las empresas.

Figura 6: incertidumbres de productividad y gestión empresarial.



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a las incertidumbres relacionadas con el mercado y la demanda, estas giran en torno a preocupaciones sobre el nivel de actividad del mercado, la demanda de productos o servicios, y factores como la competencia y el acceso a materias primas. También se incluyen el poder adquisitivo de los consumidores y las posibilidades de internacionalización de las empresas. Las principales incertidumbres en este grupo se centran en las ventas y el poder adquisitivo, ya que su impacto directo en los ingresos empresariales es determinante para el crecimiento en el mercado (Figura 7).

Figura 7: incertidumbres de mercado y demanda.



Fuente: elaboración propia.

4.3 Relaciones entre incertidumbres y decisiones empresariales

Las empresas dirigidas por ejecutivos con formación de posgrado tienden a reportar menos incertidumbres en general, lo que podría estar relacionado con una mayor capacidad para gestionar riesgos y anticipar cambios. El análisis de las incertidumbres empresariales revela cómo estas se distribuyen y afectan de manera diferencial a las empresas según su tamaño, sector y características organizacionales.

A partir de los resultados, no se encontraron relaciones estadísticamente significativas entre las variables descriptivas de los empresarios (sector, formación, tamaño, edad y género) y las diferentes categorías de incertidumbres (macroeconómicas y políticas, financieras y cambiarias, productividad y gestión, mercado y demanda) (Tabla 1). En el caso de la variable sector, los valores p en todas las categorías de incertidumbre fueron mayores a 0.05, lo que indica que no existen diferencias significativas en la percepción de incertidumbre entre los distintos sectores económicos. De forma similar, la formación académica no mostró una relación significativa, aunque la incertidumbre financiera y cambiaria presentó un valor p cercano al umbral de significancia ($p = 0.0504$), lo que sugiere una posible tendencia sin alcanzar la significancia estadística.

En cuanto al tamaño de las empresas, aunque los valores de chi-cuadrado para las incertidumbres macroeconómicas ($\chi^2 = 52.14$) y financieras ($\chi^2 = 53.47$) son elevados, los valores p correspondientes (0.1868 y 0.1551, respectivamente) no alcanzan el nivel de significancia, lo que indica que no hay una relación clara entre el tamaño de la empresa y la percepción de incertidumbre. De igual manera, para las variables de edad y género, los resultados no mostraron asociaciones significativas con la

percepción de incertidumbre, con valores p superiores a 0.05, lo que sugiere una percepción similar entre distintos grupos etarios y de género.

En términos de incertidumbres financieras, las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) son las más afectadas, con un 62% de ellas considerando el acceso al crédito como una de las principales barreras para su crecimiento. En contraste, las grandes empresas expresan mayor preocupación por la estabilidad política y cambiaria, con un 54% señalando el tipo de cambio como un factor crítico.

Tabla 1: relaciones entre grupos de incertidumbre y variables estructurales.

	Macroeconómicas y políticas	Financieras y cambiarias	Productividad y gestión	Mercado y demanda
Rama	$\chi^2=3,20$ Valor-p=0,6688	$\chi^2=4,03$ Valor-p=0,5445	$\chi^2=1,57$ Valor-p=0,9050	$\chi^2=4,22$ Valor-p=0,5175
Formación	$\chi^2=1,20$ Valor-p=0,7528	$\chi^2=7,80$ Valor-p=0,0504	$\chi^2=6,79$ Valor-p=0,0789	$\chi^2=1,73$ Valor-p=0,6302
Tamaño	$\chi^2=52,14$ $\chi^2=0,1868$	$\chi^2=53,47$ Valor-p=0,1551	$\chi^2=34,85$ Valor-p=0,8366	$\chi^2=47,83$ Valor-p=0,3200
Edad	$\chi^2=3,17$ Valor-p=0,3662	$\chi^2=3,90$ Valor-p=0,2727	$\chi^2=6,26$ Valor-p=0,0996	$\chi^2=5,77$ Valor-p=0,1234
Género	$\chi^2=0,34$ Valor-p=0,5591	$\chi^2=0,41$ Valor-p=0,5244	$\chi^2=1,54$ Valor-p=0,2144	$\chi^2=0,08$ Valor-p=0,7830

Fuente: elaboración propia.

El análisis de la relación entre las incertidumbres y las variables de decisión revela algunos patrones interesantes, aunque en la mayoría de los casos no se detectan relaciones estadísticamente significativas (Tabla 2). En el caso del volumen físico de producción, las incertidumbres macroeconómicas, financieras, de productividad y de mercado no muestran un impacto claro, con p-valores elevados (0.6638, 0.0623, 0.9052 y 0.6297 respectivamente), lo que sugiere una falta de relación estadística significativa.

Para la contratación de personal, las incertidumbres financieras presentan una ligera tendencia a influir en las decisiones ($p = 0.3684$), aunque sin alcanzar un nivel de significancia. De manera similar, en las inversiones en activos fijos se observa una tendencia de las incertidumbres financieras a ser relevantes ($p = 0.0690$), lo que indica un posible impacto en las decisiones de inversión, aunque sin ser concluyente.

En cuanto al volumen de ventas, no se identifican relaciones significativas con ninguna de las incertidumbres analizadas, aunque las incertidumbres macroeconómicas muestran una tendencia leve ($p = 0.1248$). La cartera de clientes, el pago de salarios y los tiempos de entrega de insumos tampoco parecen estar significativamente influidos por las incertidumbres.

Por otro lado, en el pago a proveedores y las deudas financieras, las incertidumbres financieras vuelven a mostrar cierta tendencia a ser relevantes, con p-valores de 0.0734 y 0.2566 respectivamente, aunque no alcanzan la significancia estadística. Finalmente, en lo que respecta al cobro de ventas, no se encuentra una relación significativa con las incertidumbres evaluadas.

Tabla 2: relaciones entre grupos de incertidumbres y variables de decisión.

	Macroeconómicas y políticas	Financieras y cambiarias	Productividad y gestión	Mercado y demanda
Volumen físico de producción	$\chi^2=2,39$ Valor-p=0,6638	$\chi^2=8,95$ Valor-p=0,0623	$\chi^2=1,03$ Valor-p=0,9052	$\chi^2=2,58$ Valor-p=0,6297
Contratación de personal	$\chi^2=2,62$ Valor-p=0,6234	$\chi^2=4,29$ Valor-p=0,3684	$\chi^2=3,71$ Valor-p=0,4472	$\chi^2=5,15$ Valor-p=0,2726
Inversiones en activos fijos	$\chi^2=6,62$ Valor-p=0,1576	$\chi^2=8,70$ Valor-p=0,0690	$\chi^2=3,03$ Valor-p=0,5536	$\chi^2=5,24$ Valor-p=0,2636
Volumen de ventas	$\chi^2=7,22$ Valor-p=0,1248	$\chi^2=5,62$ Valor-p=0,2298	$\chi^2=4,53$ Valor-p=0,3388	$\chi^2=1,99$ Valor-p=0,7384
Cartera de clientes	$\chi^2=1,69$ Valor-p=0,7932	$\chi^2=2,54$ Valor-p=0,6374	$\chi^2=6,15$ Valor-p=0,1884	$\chi^2=1,69$ Valor-p=0,7932
Pago de salarios	$\chi^2=2,77$ Valor-p=0,4280	$\chi^2=7,13$ Valor-p=0,0679	$\chi^2=2,46$ Valor-p=0,4817	$\chi^2=1,83$ Valor-p=0,6084
Tiempo de entregas de insumos	$\chi^2=2,32$ Valor-p=0,6769	$\chi^2=3,41$ Valor-p=0,4910	$\chi^2=6,25$ Valor-p=0,1810	$\chi^2=1,14$ Valor-p=0,8874
Pago a proveedores	$\chi^2=0,37$ Valor-p=0,9473	$\chi^2=6,95$ Valor-p=0,0734	$\chi^2=1,53$ Valor-p=0,6755	$\chi^2=2,34$ Valor-p=0,5046
Deudas financieras	6,96 Valor-p=0,1383	$\chi^2=5,31$ Valor-p=0,2566	$\chi^2=4,70$ Valor-p=0,3196	$\chi^2=7,25$ Valor-p=0,1231
Cobro de ventas	$\chi^2=2,79$ Valor-p=0,5933	$\chi^2=5,26$ Valor-p=0,2616	$\chi^2=2,32$ Valor-p=0,6763	$\chi^2=3,48$ Valor-p=0,4810

Fuente: elaboración propia.

5. REFLEXIONES FINALES

El presente estudio ha permitido identificar las principales incertidumbres que enfrentan los empresarios industriales de La Pampa en el horizonte del año 2025, así como explorar su impacto en

decisiones estratégicas clave, tales como la producción, inversión, contratación de personal y gestión de clientes. A través de un análisis detallado, se constató que las incertidumbres predominantes se concentran en factores económicos, financieros y políticos. En particular, la inflación, los costos de insumos, las fluctuaciones cambiarias y las incertidumbres políticas emergen como las mayores preocupaciones para los empresarios. Esta preponderancia de factores económicos refleja la influencia decisiva del volátil entorno macroeconómico argentino, caracterizado por una alta inestabilidad y dificultades crónicas en el acceso a financiamiento.

Si bien no se hallaron asociaciones significativas entre las características descriptivas de los empresarios (como formación, tamaño de la empresa o sector) y las incertidumbres percibidas, se detecta una ligera tendencia que sugiere que los empresarios con mayor formación podrían percibir con más intensidad las incertidumbres financieras y cambiarias. Este hallazgo merece una exploración más profunda, ya que podría arrojar luz sobre cómo la capacidad formativa influye en la percepción y gestión del riesgo. Aunque las incertidumbres financieras muestran algunas tendencias a influir en decisiones estratégicas clave, como las inversiones y los pagos, los resultados no permiten concluir con solidez que las decisiones empresariales estén fuertemente condicionadas por las incertidumbres macroeconómicas o de productividad. No obstante, las incertidumbres financieras parecen tener un papel más destacado en áreas específicas como las inversiones en activos fijos y la gestión de deudas financieras.

Estos hallazgos aportan un valor significativo a la comprensión de la percepción y gestión de la incertidumbre por parte de las empresas industriales de La Pampa. Asimismo, ofrecen información crucial para la formulación de políticas públicas orientadas a mitigar los riesgos asociados a este contexto de alta volatilidad. En particular, resulta imperativo fortalecer las políticas de acceso al crédito y las estrategias de estabilización macroeconómica. Tales medidas reducirían la exposición de las empresas a las fluctuaciones externas, mejorando así su capacidad de planificación y resiliencia a mediano y largo plazo.

Este trabajo también abre nuevas líneas de investigación, particularmente en lo relativo a la respuesta diferenciada de las empresas de diversos sectores económicos ante las mismas fuentes de incertidumbre. Además, sería de gran interés profundizar en el rol de las tecnologías de gestión de riesgos y las herramientas analíticas avanzadas en la toma de decisiones estratégicas en contextos de alta volatilidad. La incorporación de estos enfoques podría proporcionar nuevas perspectivas sobre los mecanismos de adaptación empresarial en economías emergentes como la de Argentina, donde la incertidumbre es una variable constante. En este sentido, el estudio contribuye tanto al ámbito académico como al desarrollo de estrategias empresariales más efectivas en entornos caracterizados por la inestabilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aromí, J. D. (2022). *Medición de Incertidumbre Económica en Redes Sociales en Base a Modelos de Procesamiento de Lenguaje Natural*. Documento de trabajo RedNIE N°179.
- Baker, S. R., Bloom, N. y Davis, S. J. (2016). Measuring economic policy uncertainty. *The Quarterly Journal of Economics*, 131(4), 1593-1636. <https://doi.org/10.1093/qje/qjw024>
- Bloom, N. (2009). The impact of uncertainty shocks. *Econometrica*, 77(3), 623-685. <https://doi.org/10.3982/ECTA6248>
- Bracho, M. y Arocha, J. (2024). Gestión de la economía humana en ambientes de incertidumbre vinculada a la actualidad empresarial. *Gestio et Productio. Revista Electrónica de Ciencias Gerenciales*, 5(9), 50-72. <https://doi.org/10.35381/gep.v8i9.54>

- Cassini, L. y Schorr, M. (2022). Industria Argentina: Oportunidades para la Sustitución de Importaciones y desafíos de Política industrial. *Estado y Políticas Públicas*, 19, 197-224
- Coad, A. (2010). Neoclassical vs evolutionary theories of financial constraints: Critique and prospectus. *Structural Change and Economic Dynamics*, 21(3), 206-218. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2010.05.003>
- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., González, L., Tablada, M. y Robledo, C. W. (2018). *InfoStat, versión 2014, actualización 2018*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Dosi, G. (1988). Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*, 26(3), 1120-1171.
- Fanelli, J. M. (2008). Growth, instability and the convertibility crisis in Argentina. *CEPAL REVIEW*, 77, 25-43. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/10884/77025043I_en.pdf
- Farida, I. y Sutopo, B. (2023). The nexus between digital innovation technology and competitive advantage: Mediated by management business strategy. *Corporate Governance and Organizational Behavior Review*, 7(1), 18–28. <https://doi.org/10.22495/cgobrv7i1p2>
- Ferro Moreno, S., Perez, S. A., Gonzalez, R. L. y Mariano, R. C. (2023). *Las agroindustrias de La Pampa: gestión competitiva y desarrollo sostenible*. Ed. UNLPam.
- Friedman, M. (1957). *A theory of the consumption function*. Princeton University Press.
- Gennaioli, N., Ma, Y. y Shleifer, A. (2015). Expectations and investment. *NBER Macroeconomics Annual*, 29(1), 379-431. <https://doi.org/10.1086/685965>
- González, C., Vaamonde, A. y Felpeto, A. (2011). *Tratamientos de datos con R, STATISTICA y SPSS*. Edit. Díaz de Santos.
- Guiso, L. y Parigi, G. (1999). Investment and demand uncertainty. *The Quarterly Journal of Economics*, 114(1), 185-227. <https://doi.org/10.1162/003355399555981>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2016). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Julio, B. y Yook, Y. (2012). Political uncertainty and corporate investment cycles. *The Journal of Finance*, 67(1), 45-83. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2011.01707.x>
- Kaplan, S. N., Klebanov, M. M. y Sorensen, M. (2012). Which CEO characteristics and abilities matter? *The Journal of Finance*, 67(3), 973-1007. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2012.01739.x>
- Keynes, J. M. (1936). *La teoría general del empleo, el interés y el dinero*. Fondo de Cultura Económica.
- Knight, F. H. (1921). *Risk, uncertainty and profit*. Houghton Mifflin.
- Kosacoff, B. (2008). *Development of Technological Capabilities in an Extremely Volatile Economy: The Industrial Sector in Argentina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Longa, F. T. (2023). Argentina: Elecciones, crisis e incertidumbre. *Nueva Sociedad*, 5, 1-9.
- Lucero, N. (2020). *Análisis de las fuentes financieras y los obstáculos al financiamiento, que enfrentan las PyMEs en San Luis, Argentina, en contexto de incertidumbre*. Trabajo Final de Grado Manuscrito Científico. Universidad Siglo XXI. <https://repositorio.21.edu.ar/handle/ues21/24507>.
- Maurice, C. y Guérin, L. (2020). Political Uncertainty and Corporate Investment: The Argentine Case. *Journal of International Business Studies*, 51(5), 828-845.
- Mendieta-Bejana, V. A. y Mendoza-Saltos, M. F. (2024). Gestión de crisis y resiliencia empresarial: estrategias para afrontar entornos de incertidumbre. *MQRInvestigar*, 8(3), 979–1000. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.979-1000>
- Orlik, A. y Veldkamp, L. (2014). *Understanding uncertainty shocks and the role of black swans* (No. w20445). National bureau of economic research.

- Palomino, H. y Rodríguez, J. P. (2020). Políticas públicas, incertidumbre y crecimiento económico en América Latina. *Revista Latinoamericana de Economía y Sociedad*, 12(1), 23-48.
- Pereira, M. y Tacsir, E. (2017). *Generación de empleo e innovación en la Argentina: un abordaje micro-económico para el período 2010-2012*. En Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis: la innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina. Documento de Proyectos.
- Rodríguez-Castellanos, A. y Albizuri, N. (2020). Covid-19, globalización, complejidad e incertidumbre: algunas reflexiones sobre gestión empresarial en tiempos de crisis y más allá. *Revista GEON (Gestión, Organizaciones Y Negocios)*, 7(2), 1-17. <https://doi.org/10.22579/23463910.219>
- Sila, V., Gonzalez, A. y Hagendorff, J. (2016). Women on board: Does gender diversity affect firm risk? *Journal of Corporate Finance*, 36, 26-53. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2015.10.003>
- Tossolini-Fernández, C. (2024). *Toma de decisiones en contexto de incertidumbre política: un estudio de la clase empresarial industrial Argentina*. Tesis de maestría. Centro de Investigación y Docencia Económicas. <http://hdl.handle.net/11651/6104>
- Trillo Holgado, M. A., León Urban, C. y López Caballero, R. (2022). La importancia de las capacidades dinámicas en el replanteamiento de una ventaja competitiva innovadora. Estudio de caso en empresas tecnológicas cordobesas. *Revista de Estudios Andaluces*, 43, 125-143. <https://doi.org/10.12795/rea.2022.i43.07>
- Vermeulen, F. y Barkema, H. G. (2001). Learning through acquisitions. *Academy of Management Journal*, 44(3), 457-476. <https://www.jstor.org/stable/3069364>
- Vizuite Muñoz, J. M. (2021). La gestión flexible en las organizaciones, en entornos de incertidumbre. *Revista Gestión y Desarrollo Libre*, 6(11), 22-46. <https://doi.org/10.18041/2539-3669/gestionlibre.11.2021.8077>

Importaciones y trayectorias de especialización productiva: un análisis del posicionamiento de Tierra del Fuego en las Cadenas Globales de Valor

Imports and Productive Specialization Trajectories: An Analysis of Tierra del Fuego's Position in Global Value Chains

Rodrigo Kataishi¹ / rkataishi@untdf.edu.ar

Cristian Brixner² / cbrixner@untdf.edu.ar

Recibido 16/11/2024– Aceptado 14/12/2024

Resumen

Este trabajo analiza los patrones de importación y especialización manufacturera de Tierra del Fuego entre 2008 y 2020. Haciendo uso de un panel de datos que detalla las transacciones comerciales a nivel de productos, se examinan los flujos de comercio provinciales, dentro del Área Aduanera Especial definida en el marco de la Ley 19640. En ese marco, se presta especial atención a la descripción de las importaciones asociadas al sub-régimen productivo y a la producción de la industria electrónica. Del análisis, se despliegan hipótesis que señalan una configuración productiva basada en el ensamblaje y manufactura final de bienes tecnológicos, con alta participación de kits pre-ensamblados. Los hallazgos muestran la consolidación gradual de un modelo de inserción singular en las CGV, que sugiere cierta limitación en la diversificación de procesos y en el desarrollo virtuoso de capacidades locales. La contribución principal del trabajo apunta a evidenciar cómo las dinámicas de importación reflejan características estructurales del modelo productivo fueguino, planteando profundos desafíos para la política industrial local y controversias respecto a conceptos como el *upgrading* como estrategia de desarrollo. A modo de conclusión, se problematiza el patrón de inserción en CGV que denota la descripción exhaustiva de la dinámica importadora de Tierra del Fuego, y se destaca la importancia de considerar las formas de gobernanza y segmentación técnica de estas redes de producción en el diseño de intervenciones tecno-productivas para el desarrollo regional.

Palabras clave: cadenas globales de valor, importaciones, especialización manufacturera, upgrading, industria electrónica, tierra del fuego, ley 19.640.

Códigos JEL: F14, L23, O14, R12, O25

¹ Universidad Nacional de Tres de Febrero - CONICET

² Universidad Nacional de Tres de Febrero - CONICET

Abstract

This paper analyzes the import patterns and manufacturing specialization of Tierra del Fuego between 2008 and 2020. Using a panel dataset detailing trade transactions at the product level, the study examines provincial trade flows within the Special Customs Area defined by Law 19640. Special attention is given to the description of imports associated with the productive sub-regime and the production of the electronics industry. The analysis presents hypotheses indicating a productive configuration based on the assembly and final manufacturing of technological goods, with a significant share of pre-assembled kits. Findings reveal the gradual consolidation of a unique insertion model in GVCs, suggesting certain limitations in process diversification and the virtuous development of local capacities. The main contribution of this study is to highlight how import dynamics reflect structural characteristics of Tierra del Fuego's productive model, posing significant challenges for local industrial policy and raising controversies regarding concepts such as upgrading as a development strategy. In conclusion, the study problematizes the insertion pattern in GVCs, as evidenced by the exhaustive description of Tierra del Fuego's import dynamics and emphasizes the importance of considering governance forms and the technical segmentation of these production networks when designing techno-productive interventions for regional development.

Keywords: global value chains, imports, manufacturing specialization, upgrading, electronics industry, Tierra del fuego, Ley 19.640

JEL Codes: F14, L23, O14, R12, O25

Introducción

La provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur representa un caso singular en el desarrollo productivo argentino. La parte más importante de su industria opera bajo el sub-régimen de promoción industrial establecido por la Ley 19.640 desde 1972 que ha experimentado numerosas transformaciones a lo largo de su existencia. En particular, a partir del año 2009, mediante el Decreto 252/2009 y las Resoluciones 244/2009 y 245/2009, se habilita la producción de bienes electrónicos de consumo masivo como celulares, computadoras y otros bienes electrónicos. Este cambio regulatorio no sólo impulsó la producción de nuevos bienes y el uso de tecnologías específicas, sino que implicó una reorientación de las estrategias productivas de las empresas locales hacia una vinculación directa con las cadenas globales de valor de la industria electrónica (Kataishi, 2016; Kataishi y Brixner, 2023; Kataishi, Urcelay y Brixner, 2023).

El objetivo de este trabajo es analizar la dinámica de importaciones de la Provincia de Tierra del Fuego, con foco en aquellas asociadas al sub-régimen industrial y a la producción electrónica. De la mano de ello, se busca identificar y caracterizar los flujos comerciales asociados a los insumos claves que las empresas fueguinas utilizan en sus procesos productivos. Sobre ello, este análisis busca responder tres preguntas fundamentales: ¿cómo se ha transformado el perfil importador de Tierra del Fuego entre 2008-2020 y qué revelan estas dinámicas acerca de su modelo de especialización productiva?, ¿cómo se configura la participación de las empresas fueguinas en las cadenas globales de valor a partir de sus patrones de importación? y ¿cuáles son las implicancias de esto para la estrategia de desarrollo tecno-productivo local?

Para abordar estas preguntas, el trabajo examina un panel de microdatos que recolecta los movimientos y tipos de producto de insumos claves importados para la producción de Tierra del Fuego durante el período 2008-2020. En tal sentido, este estudio descriptivo permite inferir relaciones directas entre el cambio en el patrón de importaciones y la especialización productiva de las firmas locales, destacando un relacionamiento singular de éstas en las cadenas globales de valor.

La relevancia de este análisis radica en su capacidad para revelar no sólo los diversos momentos que atravesó recientemente el sector, sino especialmente para comprender, mediante las importaciones, qué configuraciones derivadas de los flujos comerciales pueden asociarse a diferentes estrategias de especialización productiva y de posicionamientos específicos en las cadenas globales de valor de las firmas fueguinas. Esta comprensión es fundamental para aportar al debate acerca del rol de las políticas industriales para el desarrollo tecno-productivo, al considerar cómo las restricciones estructurales de orden global afectan y configuran estrategias e intervenciones de orden regional.

El trabajo se estructura de la siguiente manera. Primero, se presenta el marco conceptual que vincula el desarrollo productivo regional con la dinámica de las cadenas globales de valor. Segundo, se describe la metodología y fuentes de datos empleadas. Tercero, se analizan los resultados, identificando patrones clave en la evolución de las importaciones y su relación

con transformaciones productivas. Finalmente, se discuten las implicaciones para el desarrollo regional y se presentan las conclusiones.

Marco Conceptual

Cadenas Globales de Valor y Desarrollo Productivo Regional

La producción electrónica de consumo masivo constituye uno de los sectores más dinámicos en términos tecnológicos a nivel global (Ernst, 2003; Saxenian, 2002; Naghavi y Ottaviano, 2009; Markard, 2020; Brixner y Kataishi, 2023; De Luca y Kataishi, 2023). Su organización productiva se caracteriza por una profunda segmentación y distribución territorial de procesos, coordinada a través de estructuras de amplios y heterogéneos dominios, que se han denominado cadenas globales de valor (Gereffi, 1990; 1996; Gereffi et al., 2005). En estas estructuras, los procesos de producción están distribuidos globalmente mediante una articulación desterritorializada y fuertemente organizada por empresas líderes multinacionales que, en el caso particular de estos productos, se identifican principalmente con las principales marcas globales (Apple, Samsung, Sony, Xiaomi, Motorola, entre otras) y con las *Original Equipment Manufacturers* o OEMs que se especializan en la producción y provisión de componentes clave (Bell y Pavitt, 1992; Markusen, 1995; Marin y Bell, 2006; Lee, Gereffi y Nathan, 2013; Kataishi, 2016).

La literatura sobre cadenas globales de valor ha enfatizado tradicionalmente las oportunidades de *upgrading* como mecanismo central para el desarrollo productivo de regiones periféricas (Humphrey y Schmitz, 2002; Giuliani et al., 2005; Santarcángelo y Perrone, 2015). Esta perspectiva sugiere una trayectoria evolutiva donde las firmas pueden ascender progresivamente desde servicios de manufactura elementales hacia funciones de mayor valor agregado. Sin embargo, la evidencia empírica reciente cuestiona la universalidad de estas trayectorias, especialmente en sectores de alta tecnología donde las asimetrías de conocimiento y poder entre actores de la cadena son particularmente pronunciadas (Ernst y Kim, 2002; Sturgeon y Kawakami, 2011; Kataishi y Morero, 2020).

Los procesos de manufactura final y ensamble en la industria electrónica están configurados por una compleja red de especificaciones técnicas, contratos y relaciones logísticas. Las empresas que participan en estas actividades deben adherir a estrictos protocolos de producción definidos por las firmas líderes, que incluyen desde especificaciones detalladas de procesos hasta sistemas de control de calidad estandarizados (Sturgeon, 2002; Dedrick et al., 2010; Schorr y Porcelli, 2014). Esta coordinación se materializa a través de contratos que no solo establecen volúmenes y plazos, sino que también regulan aspectos críticos como la propiedad intelectual y la transferencia de tecnología (Pietrobelli y Rabellotti, 2011).

La dimensión territorial de estas actividades revela patrones específicos de especialización regional (De Luca y Kataishi, 2023; Balestro et al., 2017; Romano, Kataishi y Durán, 2018). La literatura identifica clusters de manufactura electrónica en distintas regiones del mundo en desarrollo, caracterizados por la concentración de capacidades específicas en procesos de ensamble y testing (Henderson et al., 2002; Yeung, 2016) y complementados por capacidades articulación logística y de asociación en redes estratégicas a nivel sectorial. Esta geografía de

la producción no es aleatoria, sino que responde a la combinación de factores institucionales, costos relativos y, especialmente, marcos regulatorios que facilitan la operación de estos eslabones específicos de la cadena (Dicken, 2015; Brixner, Kataishi y Duran, 2021).

Como ya se advirtió, un aspecto central de esta configuración productiva es la relación entre las empresas manufactureras locales y las Original Equipment Manufacturers (OEMs). Las OEMs usualmente tienen alto poder de configurar actividades de diseño y desarrollo de producto y dominan fuertemente los procesos de *procurement* (Gereffi, 1995; 1996; OECD, 2011) y abastecimiento de componentes clave. Establecen relaciones estrictamente definidas y con sus proveedores de servicios de manufactura y ensamble, controlando no solo las especificaciones técnicas del bien final, sino también el acceso a determinadas tecnologías clave de producto y proceso, así como de canales de comercialización (Sturgeon y Lee, 2011; Schteingart et al., 2017; García y Lavarello, 2022). Esta relación desigual se materializa particularmente en el sistema de provisión de kits de producción, en los que los componentes críticos son suministrados directamente por proveedores certificados por las OEMs o por ellas mismas, limitando la capacidad de las firmas manufactureras para desarrollar proveedores alternativos o modificar especificaciones (Kawakami, 2011; Ernst, 2003; Kataishi, 2016), y preestableciendo las posibilidades de prácticas tecnológicas a nivel local.

La configuración de estos procesos productivos genera una relación modular fuertemente compartimentada en la que las empresas manufactureras locales desarrollan capacidades específicas y altamente especializadas, pero dentro de límites estrictamente definidos por las firmas líderes. En esta idea, las relaciones de suministro de componentes y kits de producción están estrechamente vinculadas a las empresas líderes de forma contractual y definen una alta dependencia del proveedor hacia el comprador con una coordinación y control significativos por parte de la(s) empresa(s) líder. Estos mecanismos de gobernanza de la red productiva se ven expandidos y aumentados hacia los eslabones finales que dan origen al producto, ya que generalmente son empresas mucho más pequeñas, de escala local y con mucho menor poder de negociación. Este modelo organizacional, si bien permite una eficiente coordinación global de la producción, tiende a reforzar patrones de especialización que dificultan la diversificación hacia actividades de mayor complejidad (Pietrobelli y Rabellotti, 2011; Ernst et al., 2014). En el contexto de economías periféricas, esto plantea desafíos fundamentales para las estrategias de desarrollo productivo basadas en la participación en CGV (Kataishi y Morero, 2020).

Importaciones y Configuración Productiva en Cadenas Globales

El análisis de los flujos de importación constituye una herramienta analítica valiosa para comprender la configuración de modelos productivos en cadenas globales de valor (De Backer y Miroudot, 2013; OECD, 2011). En el caso de la industria electrónica, la naturaleza técnica de los componentes importados revela aspectos cruciales sobre la división internacional del trabajo y las capacidades productivas territoriales (Sturgeon y Kawakami, 2011; Kataishi, 2020). Los patrones de importación no solo reflejan decisiones empresariales individuales, sino que dejan ver la forma específica en que las regiones se insertan en redes globales de producción.

La composición técnica de las importaciones en la industria electrónica refleja diferentes niveles de integración productiva. En un extremo se encuentran los componentes discretos y materias primas básicas, mientras que en el otro aparecen subconjuntos complejos como placas madre o módulos de display. Entre estos extremos, existe una variedad de componentes intermedios cuya importación revela el grado de desintegración vertical de los procesos productivos locales. Esta desintegración no es aleatoria, sino que responde a la lógica de modularización que caracteriza a las cadenas electrónicas globales (Baldwin y Clark, 2002). Sin embargo, en las últimas décadas, además de los productos mencionados se ha consolidado la provisión de kits de producción en los que convergen todas las partes y piezas necesarias para la manufactura de un bien.

Así, los kits de producción pueden definirse como conjuntos de partes y piezas, en algunos casos pre-ensamblados, que incluyen componentes críticos certificados por las OEMs, y representan una forma específica de control y coordinación productiva de parte de las empresas líderes. Si bien esta práctica es extensiva en la industria electrónica, no se limita, ciertamente, a este sector. En la industria automotriz, e incluso en el agro, estos paquetes de tecnologías, productos y procesos estandarizados están también altamente difundidos (Pavitt, 2003; Helper y Sako, 2010). En tal sentido, estos mecanismos de transacción de bienes y de estructuración de relaciones empresariales y productivas van más allá de la mera provisión de insumos (Kataishi y Morero, 2020; Brixner y Kataishi, 2023). Los kits terminan materializando no solo especificaciones técnicas de las prácticas de producción, sino también relaciones de poder en la cadena, ya que su composición está directamente controlada por las OEM y las firmas líderes, definiendo implícita o explícitamente qué procesos pueden realizarse localmente y de qué forma (Ernst, 2003; Gereffi et al., 2005).

En tal sentido, la evolución temporal de las importaciones asociadas a estas formas de producción permite, además, identificar transformaciones en los modelos productivos. Los cambios en la composición de las canastas importadoras pueden reflejar procesos de upgrading o downgrading –es decir, de cambio en la naturaleza de las prácticas de producción dentro de la CGV–, modificaciones en las estrategias de las firmas líderes, o respuestas a cambios y alteraciones en los marcos regulatorios que estructuran estas prácticas a nivel local (Cattaneo et al., 2013).

La especificidad técnica de los componentes importados, identificable a través de los sistemas de nomenclatura arancelaria, permite inferir el tipo de procesos productivos que se realizan localmente. Esto resulta especialmente relevante en contextos en los que las firmas operan bajo estrictos contratos de especificación, que definen los procesos y fases de control con las cuales los bienes finales deben producirse, como es el caso de la industria electrónica de consumo. El análisis detallado de los nomencladores de productos importados y sus flujos revela no sólo qué se produce (de forma directa), sino también cómo se produce (de forma indirecta), permitiendo inferir elementos que asocian el comercio a las capacidades tecnológicas efectivamente desarrolladas en el territorio (Grossman y Helpman, 1991; Sturgeon y Memedovic, 2010; Montobbio y Kataishi, 2014).

Esta perspectiva analítica resulta particularmente valiosa para comprender modelos productivos basados en regímenes especiales, en los que los flujos comerciales están

exhaustivamente documentados. El caso de Tierra del Fuego, por ser un Área Aduanera Especial, cumple con este requisito. El registro sistemático de importaciones, así, permite reconstruir la evolución de patrones de especialización y su vinculación con transformaciones más amplias asociadas al papel de las firmas locales en las cadenas globales de valor, complementando otros enfoques típicamente utilizados en estos análisis, apoyados en estudios de caso o en estadísticas industriales.

Especificidad del Modelo Productivo Fueguino

El desarrollo productivo de Tierra del Fuego presenta características singulares derivadas de su condición geográfica y marco institucional. Su condición insular y distancia de los principales centros urbanos han sido históricamente condicionantes de su configuración económica, situación que se complementa con una escasa población relativa respecto a otras provincias argentinas. En este contexto, el subrégimen de promoción industrial es establecido por la Ley 19.640 en 1972 y emerge como una de las políticas de desarrollo regional más longevas de Argentina, configurando una matriz productiva industrial que genera significativas fuentes de empleo directas e indirectas (Urcelay y Kataishi, 2024; Kataishi, Urcelay y Brixner, 2023; Kataishi y Brixner, 2020; Romano, Kataishi y Durán, 2018; Kataishi, Pérez y Durán, 2018).

La trayectoria del modelo productivo fueguino ha estado marcada por las reconfiguraciones del marco regulatorio. Si bien la Resolución 4712/1980 dio el impulso inicial a la industria manufacturera en la provincia, las transformaciones más significativas ocurrieron con la incorporación de la producción de bienes electrónicos de consumo a partir de 2009. El Decreto 252/2009 y las Resoluciones 244/2009 y 245/2009 habilitaron la fabricación de teléfonos celulares, tablets, computadoras portátiles y cámaras digitales, redefiniendo el perfil de especialización regional (Balestro et al., 2017; Cuenca, 2020; Borruto, 2010). Las sucesivas modificaciones normativas han afectado los volúmenes de producción, las estrategias empresariales y la generación de capacidades locales, así como las formas de vinculación con las cadenas globales.

La inserción en cadenas globales de valor del sector electrónico ha configurado un modelo productivo con características específicas. Las empresas locales han desarrollado un perfil orientado hacia la oferta de servicios de manufactura, con énfasis en procesos de ensamble que requieren significativa flexibilidad y versatilidad productiva (Schorr y Porcelli, 2014). Este patrón de especialización está estrechamente vinculado a las formas de governance de las CGV electrónicas, en las que las firmas líderes mantienen un estricto control sobre diseño, tecnología y canales de comercialización (Kataishi y Morero, 2020).

La producción local se caracteriza por una fuerte dependencia de insumos importados, particularmente críticos en términos tecnológicos (Brixner y Kataishi, 2023; Brixner, Kataishi y Duran, 2020; Kataishi, 2020). Esta dependencia no es meramente una cuestión de costos o escala, sino que refleja la configuración global del sector, donde el acceso a componentes está mediado por relaciones contractuales específicas con OEMs y sus proveedores certificados. Los intentos de sustituir importaciones encuentran limitaciones no solo económicas sino también técnicas y contractuales, dado que los acuerdos con firmas líderes suelen especificar

explícitamente los proveedores autorizados y las características técnicas de los componentes (Santarcángelo y Perrone, 2015).

Una característica distintiva del modelo fueguino es su orientación casi exclusiva hacia el mercado interno argentino, particularmente hacia los grandes centros urbanos del país (Urcelay y Kataishi, 2024; De Luca y Kataishi, 2023; Balestro et al., 2017). Esta configuración implica que la dinámica productiva está fuertemente condicionada por las fluctuaciones del consumo doméstico y las políticas macroeconómicas nacionales. Al mismo tiempo, la necesidad de importar componentes genera presiones sobre la balanza comercial que se vinculan directamente con la restricción externa de la economía argentina.

Metodología

Este trabajo adopta un enfoque descriptivo-analítico basado en el análisis de microdatos de comercio exterior. La base de datos construida recopila información detallada sobre los movimientos de importación registrados por la Aduana de Tierra del Fuego entre 2008 y 2020, incluyendo valor FOB, familia de productos, y detalle de tipo de producto según nomenclador arancelario. Esta fuente resulta particularmente relevante dado que, bajo el régimen de la Ley 19.640, todo movimiento de mercancías debe ser registrado por la aduana, lo que permite un seguimiento preciso de los flujos comerciales dentro del Área Aduanera Especial (AAE) de Tierra del Fuego.

La estrategia metodológica se desarrolló a través de distintas etapas complementarias y sucesivas. Inicialmente, se trabajó en la clasificación y agregación de los datos según grandes rubros productivos, lo que permitió identificar patrones generales en la composición de las importaciones. A partir de esta primera aproximación, se profundizó en una caracterización detallada de productos clave, cotejando sus nomencladores NCM con definiciones fácilmente interpretables. Ello habilitó un análisis detallado de las importaciones de la AAE, y en particular del sector electrónico, desagregando por tipos específicos de componentes para caracterizar la naturaleza de los intercambios involucrados. Este análisis se complementó con la vinculación entre los patrones observados y un ejercicio inferencial centrado en caracterizar las prácticas productivas y el posicionamiento de las firmas en las CGV, buscando comprender la configuración del modelo productivo local.

Un aspecto metodológico central es el uso del nomenclador arancelario como herramienta analítica. El sistema de clasificación NCM (Nomenclador Común del Mercosur) permite identificar con precisión la naturaleza técnica de los componentes importados. Particularmente, resulta central el análisis del código 8517.XX.XX que agrupa las "Partes de Aparatos Eléctricos", donde los últimos dígitos especifican características técnicas detalladas de los componentes. Esta granularidad en la clasificación posibilita inferir aspectos de los procesos productivos a partir de la naturaleza de los insumos importados.

El procesamiento de los datos se realizó mediante técnicas de estadística descriptiva, privilegiando la identificación de patrones temporales y la caracterización de la especialización productiva. El análisis se enriquece con la contextualización de los hallazgos

en el marco de la literatura sobre cadenas globales de valor y desarrollo productivo regional (Gereffi et al., 2005; Kataishi y Morero, 2020). La interpretación de los datos comerciales se complementa con el análisis de la normativa vigente y sus modificaciones, permitiendo comprender cómo los cambios regulatorios afectan los patrones de importación y, consecuentemente, la configuración productiva del territorio.

Es importante señalar que el análisis de importaciones, si bien revelador, presenta ciertas limitaciones metodológicas al no permitir observar directamente los procesos productivos dentro de las firmas. Sin embargo, la naturaleza técnica de los componentes importados y su evolución temporal proporcionan indicios robustos sobre los patrones de especialización productiva y la configuración de capacidades locales. Este enfoque resulta particularmente valioso en el contexto de cadenas globales de valor, en las que la composición de importaciones refleja no solo decisiones productivas locales sino también la forma de inserción en redes globales de producción (Santarcángelo y Perrone, 2015).

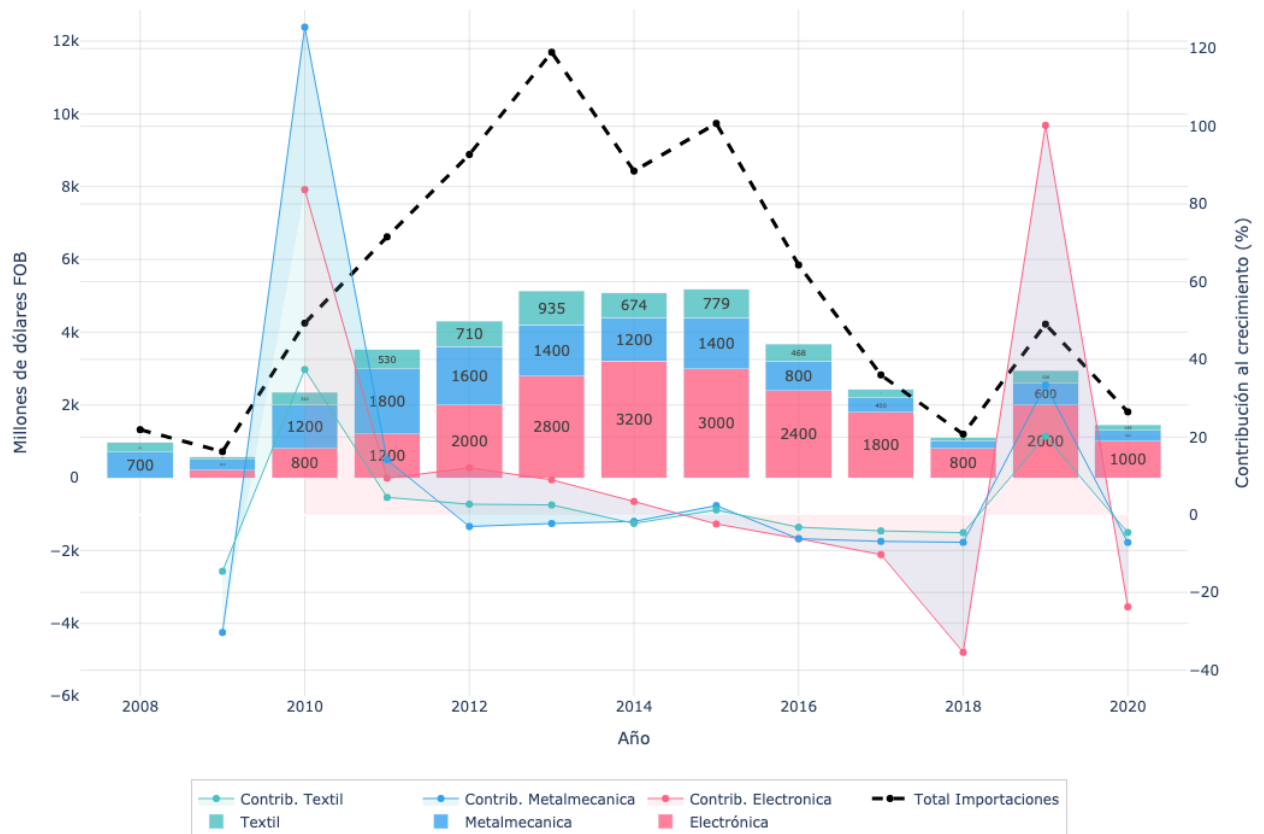
Resultados

Estructura y dinámica de las importaciones de Tierra del Fuego

La presente sección tiene como objetivo presentar y analizar la dinámica de las importaciones de Tierra del Fuego entre 2008 y 2020 a través de una serie de gráficos y tablas que exploran tanto la evolución general de los volúmenes importados como su composición sectorial y desagregación técnica. El análisis se construye a partir de datos que sistematizan información sobre los movimientos de mercancías e insumos importados según su clasificación arancelaria, permitiendo un enfoque detallado sobre los movimientos, su composición agregada y su dinámica.

El Gráfico 1 presenta la dinámica general de las importaciones totales entre 2008 y 2020, destacando la variación de los valores absolutos y la composición agregada de los bienes importados. Las series analizadas permiten identificar dos grandes ciclos que coinciden con cambios regulatorios específicos y modificaciones en las estrategias de las firmas globales. El primero se inicia con las modificaciones del sub-régimen de promoción industrial en 2009, caracterizado por un rápido incremento en los volúmenes importados tras la habilitación para la producción de bienes electrónicos. Esta dinámica alcanza su punto máximo en 2013 con transacciones que suman 11,694 millones de dólares desde el inicio del período. El segundo ciclo comienza en 2016 con una progresiva contracción que se profundiza hasta 2018, derivada de la reducción de impuestos internos a celulares, tablets y notebooks importadas mediante el Decreto 979/2017 (Kataishi, Urcelay y Brixner, 2023; Cuenca, 2020).

Gráfico 1: importaciones totales de Tierra del Fuego: composición y contribución sectorial (2008-2020).



Fuente: elaboración propia.

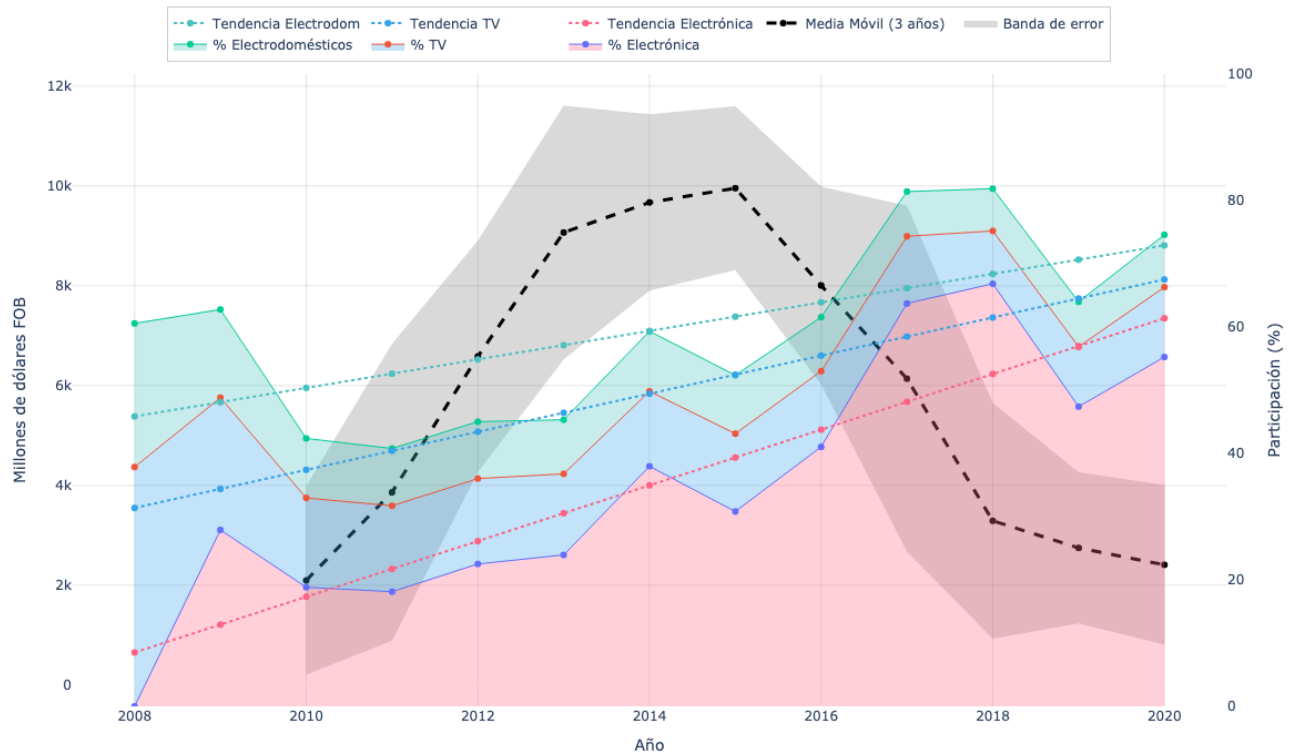
Continuando con el Gráfico 1, la composición sectorial de las importaciones revela la creciente importancia del sector electrónico. Las transacciones asociadas a este sector pasaron de ser prácticamente inexistentes en 2008 a representar más del 60% del total en 2014, alcanzando un pico de 3,200 millones de dólares. Esta transformación estructural vino acompañada de una disminución relativa en la participación del sector metalmeccánico, que había sido históricamente dominante (Kataishi, Urcelay y Brixner, 2023). El sector textil, por su parte, mantuvo una participación más estable, aunque moderada, con valores que oscilaron entre los 100 y 900 millones de dólares durante el período analizado.

La contribución al crecimiento de cada sector muestra patrones distintivos a lo largo del período. Durante la fase expansiva (2009-2013), el sector electrónico fue el principal impulsor del crecimiento, con contribuciones que llegaron a superar el 80% del crecimiento total en 2009-2010 y 2018-2019. Sin embargo, este mismo sector fue también el que más contribuyó a la contracción posterior a 2016, evidenciando la alta volatilidad y sensibilidad de esta actividad a los cambios de política interna. La metalmeccánica y el sector textil, aunque con contribuciones más modestas, mostraron un comportamiento más estable y menos

procíclico, actuando en cierta medida como amortiguadores de las fluctuaciones más pronunciadas del sector electrónico.

Es notable también observar cómo los ciclos de importación se relacionan con el contexto macroeconómico más amplio (Kataishi, Urcelay y Brixner, 2023). El período de expansión coincide con una etapa de relativa estabilidad cambiaria y crecimiento del mercado interno, mientras que la fase contractiva pos 2016 se desarrolla en un contexto de mayor volatilidad macroeconómica y contracción del consumo doméstico. Sin embargo, la magnitud de las variaciones en las importaciones fueguinas, especialmente las caídas superiores al 50% en términos interanuales, sugiere que los factores regulatorios específicos del régimen especial tienen un peso explicativo mayor que las variables macroeconómicas generales.

Gráfico 2. Participación relativa en las Importaciones del Sector Electrónico de Tierra del Fuego (2008-2020)



Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, la visualización conjunta de los valores absolutos (Gráfico 1) y las participaciones relativas de cada grupo de bienes (Gráfico 2) permite evidenciar un fenómeno particular: mientras que las importaciones totales muestran una marcada volatilidad en términos nominales, la participación sectorial revela una tendencia sostenida y creciente del sector electrónico que trasciende estos ciclos de expansión y contracción. Esta perspectiva complementaria resulta fundamental para comprender una faceta clave de la naturaleza del perfil importador de la isla.

El Gráfico 2 combina dos dimensiones de análisis de las importaciones. Por un lado, en el eje izquierdo (en millones de dólares FOB) se muestra la evolución del valor total de las importaciones a través de una media móvil de 3 años (línea punteada negra) con su respectiva banda de error (área gris), permitiendo una referencia directa con el gráfico previo. Por otro lado, en el eje derecho (en porcentaje) se muestra la composición sectorial de las importaciones mediante áreas apiladas, distinguiendo entre electrónica (área rosada), TV (área celeste) y electrodomésticos (área verde agua). Para cada agregación sectorial se incluye además su línea de tendencia (líneas punteadas del mismo color que las áreas) que permiten esquematizar la dirección general de los cambios de las participaciones sectoriales.

Mientras que la media móvil remarca la volatilidad de los valores nominales de importación, el análisis de las participaciones sectoriales revela una transformación estructural más profunda y sostenida. En particular, el sector electrónico muestra un incremento tendencial (línea punteada) en su participación que trasciende los ciclos de expansión y contracción, pasando de menos del 20% en 2008 a más del 60% hacia el final del período. Esta creciente preponderancia de los componentes electrónicos en la canasta importadora sugiere un proceso de especialización productiva que se mantiene, e incluso se profundiza, más allá de las fluctuaciones en los niveles absolutos de comercio.

Tabla 1. Estructura de Importaciones de Tierra del Fuego (agregados totales 2008-2020).

Descripción de las importaciones	Código Nomenclador Agregado	Monto (Mill. de U\$S)	Proporción de las importaciones totales	Porcentaje Acumulado
Partes de aparatos eléctricos	8517.XX.XX	26668	35,37	35,37
Receptores de televisión, incluidos los monitores de video	8528.XX.XX	10897	14,45	49,83
Aparatos de aire acondicionado y máquinas refrigeradoras	8415.XX.XX	7864	10,43	60,26
Partes de aparatos de grabación o reproducción de sonido	8529.XX.XX	5188	6,88	67,14
Partes de computadoras, impresoras, unidades de almacenamiento, periféricos	8471.XX.XX	2438	3,23	70,38
Otros (763 partidas de grandes rubros)	-	24771	29,62	100,00

Fuente: elaboración propia.

Al observar en detalle la composición agregada de las importaciones, y en particular el papel de la industria electrónica en la dinámica del período analizado, se destacan algunos rubros técnicos que acumulan una mayor importancia en relación con los montos transados. En tal sentido, la Tabla 1 muestra la descripción de las importaciones de TDF otorgando un detalle de los códigos nomencladores asociados con distintas familias de productos. En ella, cada ítem responde a su clasificación por código de nomenclador agregado de la Nomenclatura Común MERCOSUR Agregada (NCMA) con un nivel de detalle a 4 dígitos³. De la misma, se

³ La NCMA es un sistema armonizado de designación y codificación de mercancías que permite clasificar los productos comercializados de manera estandarizada en el bloque regional. Por ejemplo, los códigos que inician con "85" corresponden al capítulo de "Máquinas, aparatos y material eléctrico, y sus partes"

desprende que el rubro más significativo en términos de monto de las importaciones de Tierra del Fuego es "Partes de aparatos eléctricos" (código 8517.XX.XX), que entre 2008 y 2022 acumuló un valor de 26,668 millones de dólares, un 35.37% de las importaciones totales provinciales.

Le sigue en importancia el rubro de "Receptores de televisión, incluidos los monitores de video" (8528.XX.XX) con un valor de 10,897 millones de dólares, equivalente al 14.45%. Estos dos rubros, electrónica y TV, en conjunto representan casi la mitad (49.8%) de las importaciones fueguinas, lo que evidencia una alta concentración en la estructura productiva local. Otros tipos de productos que tienen importancia dentro de la canasta importadora incluyen "Aparatos de aire acondicionado y máquinas refrigeradoras" (8415.XX.XX) y "Partes de aparatos de grabación o reproducción de sonido" (8529.XX.XX) equivalentes al 10.43% y al 6.88% de las importaciones totales respectivamente. La presencia significativa de "partes" en los principales rubros (códigos 8517 y 8529) refleja el modelo de industrialización basado en el ensamble de componentes importados, característico del régimen promocional fueguino. El rubro de "Partes de computadoras, impresoras, unidades de almacenamiento y periféricos" (8471.XX.XX), con un 3.23% del total, muestra una participación menor pero estratégica en el perfil tecnológico de las importaciones. Finalmente, se construyó un rubro denominado "Otros" que abarca una importante heterogeneidad de bienes concentrados en 763 partidas arancelarias y que representan aproximadamente el 29.7% de las transacciones. La elevada cantidad de partidas en este rubro, contrastada con su participación relativamente menor en el valor total, sugiere que se trata principalmente de insumos complementarios, repuestos y componentes secundarios necesarios para los procesos productivos, o simplemente son bienes de consumo importados del Territorio Nacional Continental (TNC), especialmente desde Buenos Aires y la zona central del país (alimentos, vestimenta, herramientas, etcétera).

La Tabla 2 ofrece detalles sobre el rubro de mayor importancia: las partes de aparatos eléctricos. Esta categoría no sólo es la más importante, sino que se destaca por una alta concentración de los ítems más importantes que la componen, ya que los 5 productos que importaron mayores montos suman casi el 95% del total de este agregado.

La categoría más relevante dentro de las partes de aparatos eléctricos es la de Teléfonos inteligentes, celulares y las partes y accesorios de estos aparatos (kits), con especificación 000C (8517.12.31.000C). Se trata de conjuntos completos que incluyen teléfonos celulares y sus componentes. Su importe agregado alcanza los 12.792 millones de dólares, representando el 47.97% de las importaciones totales del rubro Partes de Aparatos Electrónicos. En tal sentido, vale la pena destacar que este rubro incluye tanto teléfonos completos como sus partes constitutivas. Le sigue la categoría "Circuitos impresos con componentes eléctricos o electrónicos utilizados en dispositivos de comunicación" que, con un valor de 6.036 millones de dólares, representa el 22.6% del total importado. Estos circuitos constituyen un componente esencial en la fabricación de teléfonos celulares, siendo las placas base sobre las que se montan los demás elementos electrónicos. Luego, se ubica la categoría "Otros componentes electrónicos para teléfonos inteligentes, celulares o de línea", que alcanza los 3.695 millones de dólares y representa el 13.9% de las importaciones del rubro. Las siguientes dos categorías corresponden a versiones sin especificación técnica particular de los teléfonos y sus circuitos, que en conjunto suman otros 2.708 millones de dólares. En

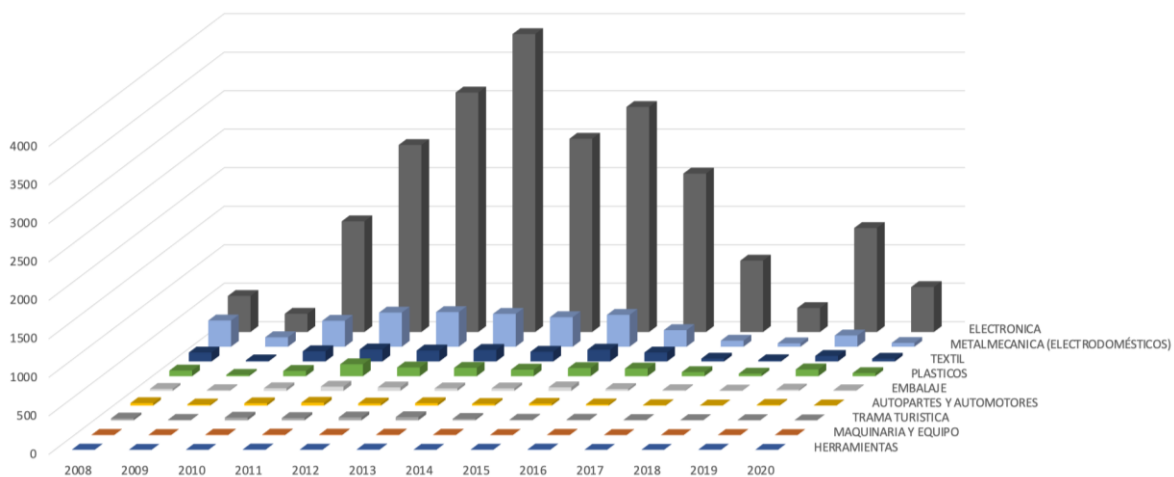
total, estos primeros cinco productos explican el 94.6% del comercio de Partes de Aparatos Electrónicos, evidenciando una alta concentración en pocos ítems específicos, mientras que el resto se distribuye entre 76 partidas distintas que, en conjunto, representan apenas el 5.38% de las importaciones del rubro.

Tabla 2: descripción de los ítems más relevantes dentro del rubro 8517. Agregado 2008-2020.

Descripción	Código	Monto (Mill. de U\$S)	Proporcion (%)	Porcentaje Acumulado
Teléfonos inteligentes, celulares, y las partes y accesorios de estos aparatos (Kits) (especificación 000C)	8517.12.31.000C	12.792	47.97	47.97
Circuitos impresos con componentes eléctricos o electrónicos utilizados en dispositivos de comunicación (especificación 000L)	8517.70.10.000L	6.036	22.64	70.61
Otros componentes electrónicos para teléfonos inteligentes, celulares o de línea	8517.70.99.000H	3.695	13.86	84.47
Teléfonos inteligentes, celulares, y las partes (Sin especificar)	8517.12.31	1.825	6.84	91.31
Tarjetas y circuitos impresos con componentes electrónicos (Sin especificar)	8517.70.10	883	3.31	94.62
Otros (76 partidas dentro del gran rubro 8517.XX.XX)	-	1.434	5.38	100

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 3: dinámica de importaciones en grandes rubros (2008-2020). En millones de U\$S.

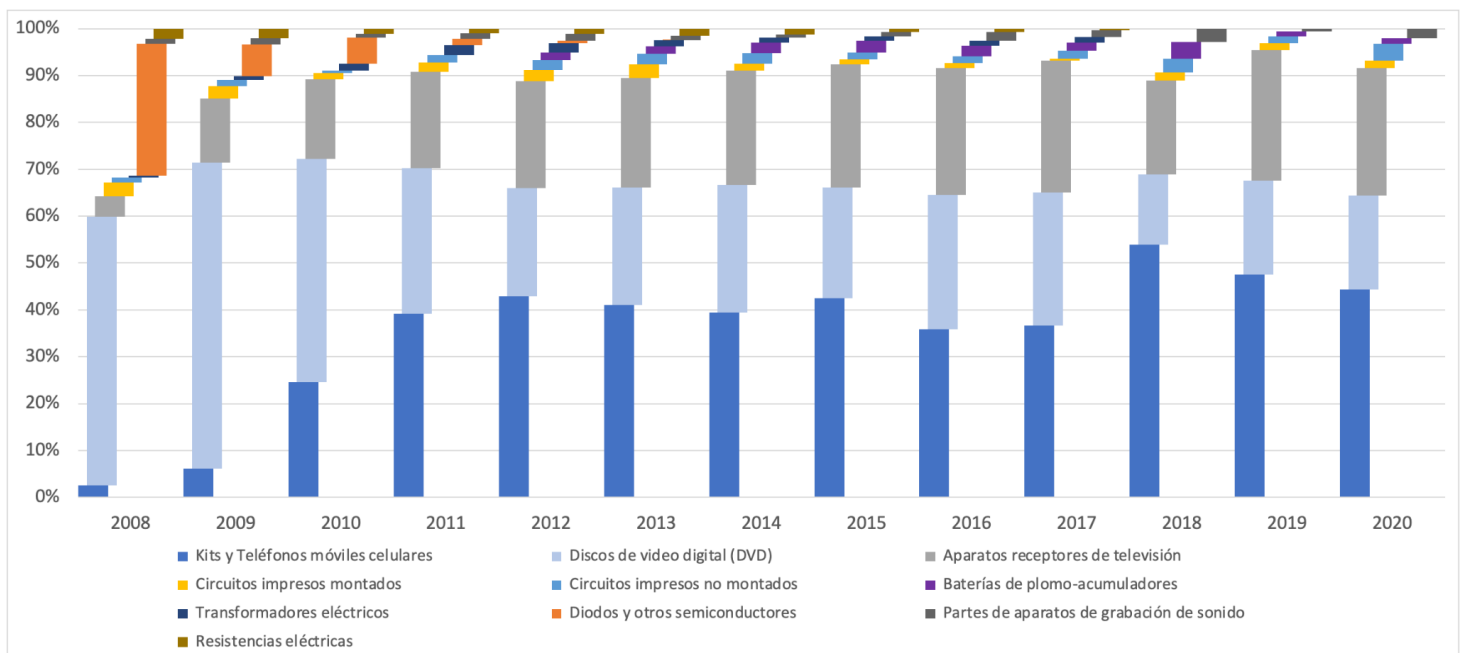


Fuente: elaboración propia.

El segmento de producción de electrodomésticos es el segundo en importancia y, a pesar de evidenciar montos considerablemente menores, se distingue una tendencia similar a la electrónica en lo que refiere a su comportamiento. Este hecho también se replica en los otros rubros, como el textil y el de plásticos, en los que también se evidencia un crecimiento durante los años 2010-2015, y un decrecimiento en el quinquenio siguiente, con excepción del año 2017. Es notorio destacar que, dado que la base de la producción de Tierra del Fuego tiene como destino el consumo masivo argentino, los condicionantes macroeconómicos que afectan al consumo también afectan directamente a la producción local.

En tal sentido, el Gráfico 4 muestra la composición detallada del segmento electrónico exclusivamente. Es importante destacar que esta agregación distingue distintos rubros y tipos de partidas que se construyeron en base a los perfiles empresariales presentes en el territorio. En líneas generales, se observa cómo este sector está compuesto por cuatro grandes dinámicas de producción: celulares, televisores, radio y computadoras (máquinas automáticas para procesamiento de datos). Entre ellos, los componentes importados para producir teléfonos se llevan la gran parte del peso total, seguidos de los componentes de televisores.

Gráfico 4: importaciones de electrónica más relevantes dentro del rubro Partes de Aparatos Eléctricos. 2008-2020.



Fuente: elaboración propia.

En esa desagregación, se pueden destacar varias situaciones. Por un lado, una dinámica creciente en relevancia de kits para la producción de teléfonos celulares, que pasa de algo más de un 3% de participación dentro de este rubro en 2008, a casi el 45% en 2020, con un pico en su importancia relativa en el año 2018 que superó el 50% de las partes de aparatos

eléctricos importados. Por otro, se observa una tendencia de participación relativamente estable de productos relacionados con la producción de televisores (nomenclador asociado con "Aparatos receptores de televisión"). Su comportamiento es levemente creciente desde 2009 hasta 2017 y, con la excepción de una interrupción en 2018 que reduce su participación, representa un peso de algo más de un 25% en 2019 y 2020. El caso de los discos digitales (DVD) es levemente diferente a los anteriores, ya que evidencia una marcada tendencia decreciente en su participación, ya que cuando en 2009 alcanzaba más del 60% del peso dentro de esta rama, en la actualidad no alcanza al 20%. Esta tendencia puede estar relacionada a la emergencia de tecnologías superadoras que han reducido fuertemente el uso de DVD como medio de transporte de información.

En relación con lo anterior, el avance de la participación de la producción de telefonía celular por sobre otros productos a lo largo de la serie, deja ver las características y la tendencia que toma la producción de electrónica en Tierra del Fuego, en donde este rubro es central. El sostenido avance de las importaciones de partes de teléfonos celulares y, en menor medida, de piezas de televisores y computadoras portátiles dejan entrever cómo las empresas locales participan de las cadenas globales de valor que configuran estos productos a nivel internacional.

Discusión

La dinámica importadora que se describe en la sección anterior revela la consolidación de un patrón de especialización tecno-productivo de la industria fueguina. Esto se manifiesta en una fuerte predominancia del sector electrónico, que consistentemente supera los otros rubros importados y que aumenta su importancia a lo largo del tiempo. Como se advirtió en secciones previas, esto no sólo se trata de un fenómeno comercial, sino que permite avanzar en la descripción del modelo de producción asociado al subrégimen provincial. En tal sentido, pueden señalarse dos grandes aspectos o áreas en las que vale la pena hacer algunas reflexiones. La primera gira en torno a cómo a partir de los datos expuestos se caracteriza un posicionamiento y un papel dentro de las redes de producción global; la segunda es asociada a cómo estas dinámicas se traducen en diagnósticos, interpretaciones e inferencias acerca del modelo de desarrollo territorial derivado de la participación en estas cadenas mediante una estrategia de política industrial.

Patrones de especialización de la industria electrónica en las CGV

Los hallazgos de este trabajo guardan relación a las lógicas productivas que imperan en las cadenas globales de valor en la industria electrónica. Estas últimas se estructuran mediante una segmentación compartimentada de procesos productivos, coordinada a través de contratos específicos entre firmas líderes y manufactureras (Sturgeon, 2002). Estos contratos, que definen desde especificaciones técnicas hasta protocolos de calidad, se materializan en el territorio a través de la importación de componentes certificados y kits de producción (Kataishi, 2016; Kataishi y Morero, 2020) y exhiben el tipo de patrón inserción internacional del país a través de las transacciones comerciales dentro de la cadena.

En tal sentido, si bien la dinámica de importaciones no permite comprender en profundidad las prácticas productivas de las firmas fueguinas de forma directa, sí ofrece importantes elementos para inferir algunas características de estas. Un primer elemento clave es la identificación de una alta concentración en kits pre-ensamblados, que representan el 47.97% del principal rubro importador. Esta predominancia no es un dato menor: revela una configuración productiva en el que el margen para decisiones técnicas locales es extremadamente limitado. Los kits, al venir pre-configurados según especificaciones estrictas determinadas por las OEMs, materializan una forma de governance que restringe severamente la autonomía productiva local. Esta estructura modular y compartimentada, impulsada por estos esquemas de producción global, se manifiesta también al observar que apenas cinco componentes específicos concentran el 94.6% de las importaciones del rubro de partes y piezas electrónicas.

Las cadenas globales de valor electrónicas se caracterizan por una governance específica que se materializa en la composición técnica de las importaciones. Por ejemplo, la alta concentración en cinco tipos de componentes evidencia cómo las firmas líderes mantienen control sobre puntos críticos del proceso productivo. Esta configuración se observa también en el sector de televisores, en el que los componentes principales están igualmente estandarizados y controlados por especificaciones técnicas precisas de las OEMs. La heterogeneidad de componentes, a pesar de ser importante y muy variada de acuerdo con modelos y marcas, es coordinada por pocas empresas que, bajo una composición piramidal, conforman conglomerados de logística, diseño, I+D y otras estrategias de negocios –como contratos de exclusividad con proveedores clave– que garantizan su dominio estricto sobre las tecnologías disponibles, su provisión y sus especificaciones de producción.

Los datos sugieren, a partir de la predominancia de los kits en la canasta importadora, la presencia de prácticas productivas que requieren procesos de ensamble precisos y estandarizados, asociadas al desarrollo de capacidades específicas a nivel tecnológico, entre las que suelen destacarse la gestión productiva, el control de calidad y la producción a gran escala de bienes complejos. Por ejemplo, la importación de Tarjetas de circuitos impresos, micrófonos, pantallas y transistores específicos implica el manejo de protocolos estrictos de manipulación y testeado, que varía según estrategias de ensamble mano de obra intensivas o con diversos grados de diversificación (Kataishi, 2016), mientras que la creciente participación de kits pre-ensamblados de diversa índole sugiere, además, una sofisticación en la gestión logística, el control de stocks y la articulación en red de la provisión y negociación de insumos.

El creciente peso de los kits pre-ensamblados en la composición importadora, especialmente en telefonía móvil, refleja una estabilización de este modelo de relacionamiento productivo. La evolución temporal de esta concentración, con un incremento sostenido en la participación de kits pre-ensamblados que multiplican su importancia relativa alrededor de cinco veces entre 2009 y 2020, sugiere además una profundización de los mecanismos de inserción global del subrégimen productivo de Tierra del Fuego. La estabilización de procesos productivos fuertemente estandarizados, donde las firmas locales tienen limitada capacidad para modificar especificaciones, alterar los procesos, o desarrollar proveedores alternativos, dejan entrever la consolidación de trayectorias tecnológicas específicas, estructuradas bajo una

relaciones jerarquizadas y controladas por parte de las OEMs de la trama de electrónica de consumo (Ernst, 2003; Kataishi y Morero, 2020; García y Lavarello, 2022).

Esta configuración productiva, materializada en los patrones de importación, contrasta con las hipótesis más optimistas sobre oportunidades de desarrollo a partir de la participación en CGV (Gereffi, 1995; Humphrey y Schmitz, 2002). La evidencia sugiere, en cambio, que la forma de inserción está estructuralmente condicionada por especificaciones técnicas y relaciones contractuales que limitan las posibilidades de diversificación productiva y desarrollo de capacidades más allá de la manufactura final. Este hallazgo tiene implicaciones significativas para repensar las estrategias de desarrollo productivo en contextos periféricos, especialmente en sectores caracterizados por una alta modularización y control corporativo de tecnologías clave.

La naturaleza técnica de los componentes importados revela también una especialización singular hacia actividades de ensamble y de servicios de manufactura. Si bien estas actividades requieren capacidades específicas en gestión de procesos y control de calidad, son habilidades altamente especializadas y difícilmente transferibles a otros contextos productivos. La ausencia notable en la canasta importadora de componentes asociados a actividades de I+D o diseño refuerza la interpretación de un posicionamiento subordinado en la cadena, limitado a roles manufactureros con escaso potencial de upgrading.

Asimismo, la evolución del patrón de importaciones manifiesta características estructurales de la industria electrónica local y su inserción en CGV. Se destaca una progresiva concentración en componentes con especificaciones técnicas orientadas al sector de telefonía móvil que responden a estándares definidos por las firmas líderes de las cadenas globales. En otras palabras, el tipo de bienes importados para producir el producto final no constituyen una decisión local, sino que más bien, exhiben formas de inserción singulares en estructuras de producción global regidas por procesos estandarizados agnósticos del territorio en donde se aplican. Por ejemplo, estos kits tienen características técnicas idénticas en el caso de Manaus o en el caso de los entramados de servicios de manufactura de Singapur. Este patrón no es exclusivo del sector de producción electrónica de telefonía, sino que una configuración similar se observa en el sector de televisores, donde los componentes importados también responden a especificaciones estandarizadas internacionalmente.

Esta estandarización técnica refleja cómo las CGV en este sector operan mediante una segmentación específica de procesos productivos, donde las actividades de manufactura final son tercerizadas a través de contratos que especifican no sólo volúmenes y plazos, sino también características técnicas detalladas de componentes y procesos para garantizar que un teléfono o un televisor ensamblado en Argentina tiene las mismas prestaciones, duración y calidad que uno ensamblado en Corea o en Japón. Una manifestación de esto se encuentra en la creciente participación de kits pre-ensamblados, que buscan llevar la estandarización a un mínimo de error, y que pasaron de representar el 3% de las importaciones del rubro en 2008 a más del 45% en 2020. Este incremento en la participación de kits sugiere una profundización del modelo de manufactura modular, donde los procesos están cada vez más pre-configurados por las especificaciones de las firmas líderes, y el “negocio” de las firmas locales se apoya exclusivamente en su grado de eficiencia en los procesos productivos –ya

que, como parte de los contratos, existen pautas de precio del bien final ensamblado que no pueden sobrepasarse en la venta a las comercializadoras locales–.

En tal sentido, el análisis detallado de los componentes importados evidencia el desarrollo de capacidades específicas en el territorio. La manipulación de componentes, y especialmente la gestión interna a nivel de layout de planta y de estandarización de procesos específicos según cada modelo, requiere competencias precisas en control de calidad y procesos de ensamble, mientras que la gestión de kits pre-ensamblados demanda, además, sofisticadas capacidades logísticas y de gestión de stock. Estas habilidades no son un factor secundario en el esquema estratégico de las firmas ya que, como se señaló más arriba, a nivel productivo representan el core del negocio y de los márgenes de rentabilidad de las empresas locales.

Las singularidades del modelo de desarrollo productivo de Tierra del Fuego

Al analizar las alteraciones de la dinámica importadora, se advierten características importantes del actual modelo de desarrollo productivo fueguino. En primer lugar, se expone la relación directa entre el consumo argentino, las importaciones y la dinámica del subrégimen y, de la mano de ello, los condicionamientos de momentos de crecimiento y decrecimientos influenciados por factores macroeconómicos y normativos de la coyuntura nacional. En tal sentido, la disponibilidad de divisas y el escenario de restricción externa, junto con las modificaciones regulatorias de la política de promoción industrial fueguina –como los cambios de 2009 que impulsaron el crecimiento, y las reglamentaciones de 2017 y 2018 que generaron un freno en la actividad–, explican en gran medida los vaivenes de las series de importaciones analizadas. En segundo lugar, se observa cómo las grandes actividades, rubros agregados y partidas específicas permiten asociar las prácticas productivas de Tierra del Fuego a distintas cadenas globales de valor, dependiendo del producto en cuestión. Entre ellas, la CGV Electrónica se destaca por su importancia interna y por las singularidades de sus configuraciones. Finalmente, en tercer lugar, se corrobora una profunda especialización local impulsada y orientada hacia la industria electrónica, dedicada a la producción de teléfonos celulares y televisores, lo cual se plasma en prácticas de fabricación y ensamblaje de piezas y partes de diferente naturaleza y complejidad (Kataishi, 2016).

La evidencia empírica sobre la composición y evolución de las importaciones sugiere que la especialización manufacturera constituye un rasgo estructural del modelo productivo de Tierra del Fuego que, si bien varía en diferentes períodos históricos (Kataishi, Urcelay y Brixner, 2023), se ha consolidado sobre la electrónica desde hace una década y media. Esta especialización coexiste con un entramado complementario de actividades también promovidas por el régimen especial. La metalmecánica orientada a electrodomésticos, que representa consistentemente entre el 15% y el 20% de las importaciones, establece sinergias productivas con el sector electrónico principal a través de capacidades compartidas en gestión de procesos, logística y control de calidad. Esta complementariedad, también resultado del diseño regulatorio, se evidencia en la presencia de firmas que operan simultáneamente en ambos sectores, aprovechando economías de alcance en infraestructura y conocimientos productivos.

A modo comparativo, vale la pena señalar que la experiencia de la Zona Franca de Manaus ofrece elementos relevantes para comprender las especificidades del caso fueguino. Operando bajo un régimen especial similar y también especializado en electrónica de consumo, Manaus presenta diferencias significativas en escala y estabilidad regulatoria (Ansaldi, 2016; Rosatti, 2016; Bekerman y Dulcich, 2017; Lencina, 2017). El mayor tamaño del mercado interno brasileño ha permitido volúmenes de producción que superan en un orden de magnitud a los fueguinos, mientras que la continuidad de su marco normativo ha generado horizontes de planificación más extensos para las firmas. Sin embargo, a pesar de estas diferencias, la composición técnica de las importaciones revela patrones similares de especialización manufacturera y relación con cadenas globales.

Como ya se destacó, la participación en cadenas globales de valor electrónicas impone configuraciones productivas específicas que se observan tanto en el caso fueguino como en Manaus. Los patrones de importación en ambos territorios reflejan una organización de la producción basada en componentes estandarizados y especificaciones técnicas controladas por las grandes corporaciones que lideran las CGV. La diferencia principal radica en la escala: mientras Manaus ha desarrollado algunos proveedores locales de componentes secundarios, la menor escala fueguina y la condición geográfica de la isla, refuerza la dependencia de importaciones incluso para componentes de menor complejidad (Bekerman y Dulcich, 2017).

Las implicaciones para la política industrial son significativas. La evidencia sugiere que los regímenes especiales, si bien efectivos para promover la actividad manufacturera, operan en un contexto global donde las posibilidades de desarrollo productivo están fuertemente condicionadas por la organización técnica de las cadenas de valor. El caso de la telefonía móvil es particularmente ilustrativo, ya que la incorporación de kits pre-ensamblados para producir refleja cómo las estrategias de modularización de las firmas líderes configuran las opciones disponibles para el territorio. Esto contrasta con las hipótesis más difundidas acerca de la posibilidad de ascenso vertical en las CGV o upgrading (Gereffi, 1995; Gereffi y Fernandez-Stark, 2011) y las oportunidades de desarrollo a partir de la participación productiva y el aprendizaje dentro de estas cadenas.

Un aspecto central que emerge del análisis es la relación entre marcos regulatorios y configuraciones productivas. El régimen fueguino, ha sido efectivo en generar un entramado manufacturero significativo. Este proceso, sin lugar a duda, ha evidenciado una progresiva consolidación del modelo, al menos a nivel local. Sin embargo, la evolución de la composición técnica de las importaciones sugiere que la forma de inserción en cadenas globales está determinada no solo por el marco regulatorio local sino por la lógica organizacional de la industria electrónica global, que no sólo no está contemplada en la norma, sino que también es omitida en la mayor parte de las críticas al sub-régimen, que suelen centrarse de manera superflua en indicadores contrafactuales de costos impositivos, o en interpretaciones de desarrollo tecno-productivo disociadas del escenario que las CGV proponen. Esto plantea desafíos específicos para el diseño de políticas que busquen promover el desarrollo de capacidades productivas más allá de la manufactura final.

La evidencia sobre patrones de importación también sugiere la necesidad de reconsiderar objetivos tradicionales de política industrial. En un contexto en el que la producción

electrónica está crecientemente modularizada y las especificaciones técnicas son controladas globalmente, las políticas orientadas al desarrollo productivo necesitan reconocer estas configuraciones técnico-organizacionales como puntos de partida para la definición de objetivos y estrategias. El desafío no radica tanto en modificar estos condicionantes globales sino en identificar espacios de desarrollo posible dentro de ellos.

Conclusiones

El análisis de las importaciones en Tierra del Fuego entre 2008 y 2020 revela un proceso de profundización del patrón de especialización productiva, reflejado en la creciente participación de kits pre-ensamblados y componentes con especificaciones estandarizadas. Estos elementos explican más del 94% de las importaciones del rubro principal, evidenciando así la consolidación de un modelo productivo centrado en procesos de manufactura final altamente normalizados. Esta tendencia se observa de manera destacada en el sector de telefonía móvil, donde la proporción de kits pasó del 3% al 45% de las importaciones sectoriales, y en el sector de electrónica de consumo, que concentró una gran proporción de los movimientos, mostrando la participación de las empresas fueguinas en las cadenas globales de valor de estos productos. Una desagregación de los rubros en la categoría de partes y aparatos eléctricos revela la creciente relevancia de los kits para la producción de teléfonos celulares, que en 2020 representaron cerca del 45% de las importaciones.

En contraste, se observó una participación relativamente estable de productos relacionados con la producción de televisores, mientras que los discos digitales experimentaron una marcada disminución debido al avance de tecnologías alternativas. El análisis de los nomencladores específicos mostró que los componentes más relevantes en la importación de Tierra del Fuego estaban estrechamente vinculados a la industria electrónica. Los kits de teléfonos celulares, partes y accesorios de televisión y partes de teléfonos celulares destacaron como los nomencladores más significativos en la composición de las importaciones totales a lo largo del período de análisis. Esto revela una especialización local orientada hacia la producción de electrónica, en la que predominan prácticas productivas que involucran el ensamblaje y fabricación de piezas y componentes.

Además de la industria electrónica, la metalmecánica también desempeña un papel fundamental en el entramado productivo fueguino. Las importaciones de bombas de aire, compresores, ventiladores, aires acondicionados, refrigeradores y sus partes representaron un porcentaje considerable de las transacciones, especialmente en los primeros años del período analizado. Estos bienes, junto con otros componentes clave de la metalmecánica, muestran la complementariedad de estas actividades con la producción electrónica y reflejan los perfiles de producción característicos de la región.

La participación de Tierra del Fuego en las cadenas globales de valor presenta, sin embargo, importantes desafíos. La relación con las coordinaciones de la cadena global puede generar una dinámica de dependencia y vulnerabilidad. Esta relación afecta directamente la dinámica importadora, las prácticas productivas, y el posicionamiento de productos en el mercado interno, junto con las rentas asociadas a estos.

La composición técnica de las importaciones y su evolución hacia formas cada vez más estandarizadas y pre-configuradas de organización productiva destacan cómo la inserción en estas cadenas globales estructura patrones de especialización que responden a la lógica organizacional de la industria electrónica contemporánea. En ese sentido, la dinámica importadora de la industria electrónica local refleja una mayor profundización de la especialización productiva en lo que refiere a servicios de manufactura de ensamble. Esto abre la discusión sobre las posibilidades concretas que ofrecen las CGV en cuanto a las posibilidades de avanzar sobre eslabones productivos de mayor valor agregado.

En este contexto, las capacidades de aprendizaje de las empresas de Tierra del Fuego pueden estar restringidas por los contratos establecidos en las cadenas globales. Aunque estos contratos suelen incluir transferencias de tecnología y know-how, también imponen restricciones en el desarrollo y adaptación de nuevas tecnologías. Algunas de ellas son la prohibición de realizar ingeniería reversa dificultan que las empresas fueguinas puedan innovar y adaptarse rápidamente a los cambios del entorno tecnológico, y, por ende, les impiden, eventualmente, avanzar hacia etapas de producción de mayor valor agregado. La constante interacción con bienes importados y con tecnología incorporada plantea nuevos desafíos en términos de enforcement y protección de la propiedad intelectual. A medida que la industria fueguina se integra cada vez más en las cadenas globales de valor, las empresas multinacionales que coordinan estas tecnologías y procesos enfatizan la necesidad de cumplir con los derechos de propiedad intelectual, lo cual limita la acumulación de capacidades clave que permitirían el aprendizaje tecnológico para la imitación, adaptación e innovación.

Así, el incremento de las importaciones en la industria electrónica de Tierra del Fuego plantea múltiples desafíos. Aunque acceder a tecnologías y componentes importados es fundamental para mantenerse tecnológicamente conectados al mercado global, también puede generar una dependencia excesiva y limitar el desarrollo de capacidades locales en el sector electrónico. Esta restricción externa se intensifica por la falta de divisas en Argentina, ya que la necesidad de importar tecnología y componentes implica una salida constante de divisas que puede afectar la disponibilidad de recursos para otros sectores económicos y productivos.

En consecuencia, es crucial reconocer las restricciones asociadas a la participación en el mercado global. Las importaciones reflejan no solo el acceso a tecnología avanzada, sino también la subordinación a la *governance* de las cadenas globales de valor. La dinámica de dependencia en estas importaciones y la eventual acumulación de capacidades locales no solo dependen de los desafíos asociados a las prácticas productivas, como sugiere la literatura, sino también de las nuevas limitaciones inherentes a la interacción en estas cadenas. Este reconocimiento plantea la necesidad de una urgente agenda en torno a los problemas del subdesarrollo y la política industrial.

Por último, las características del modelo productivo en Tierra del Fuego tienen implicaciones significativas para la política industrial. La evidencia sugiere que el diseño de instrumentos de promoción debería reconocer las especificaciones técnicas y las formas de *governance* de las cadenas globales, que configuran las posibilidades productivas de los territorios. El desafío no radica en intentar modificar estos condicionantes globales, sino en identificar oportunidades

de desarrollo dentro de las características técnico-organizacionales de la industria electrónica contemporánea. Los hallazgos de este trabajo abren una agenda de investigación orientada a profundizar en cómo las formas contemporáneas de organización industrial global condicionan las trayectorias de desarrollo productivo en contextos periféricos. Es particularmente relevante avanzar en el análisis de cómo distintas configuraciones técnico-productivas habilitan o restringen trayectorias de desarrollo territorial, especialmente en sectores caracterizados por una alta modularización y estandarización de procesos.

Referencias bibliográficas

- Ansaldi, M. (2016). Análisis crítico del Régimen de Promoción Industrial establecido por Ley N 19.640 en la provincia de Tierra del Fuego. [Tesis final de grado – Universidad Siglo XXI] Repositorio Universidad Siglo XXI. <https://repositorio.21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/12950/ANSALDI%20Maria%20Luz.pdf>
- Baldwin, C. Y. y Clark, K. B. (2002). The Option Value of Modularity in Design An Example from Design Rules, Volume 1: The Power of Modularity. Harvard Business School Working Paper, No. 02-078, Mayo, 1-14.
- Balestro, F., Kataishi, R., García, J. I., y Hernández, C. (2017). Lineamientos estratégicos para la política de CTI en Tierra del Fuego. CIECTI.
- Bekerman, M. y Dulcich, F. (2017). Análisis comparativo de la Zona Franca de Manaus y el área aduanera especial de Tierra del Fuego. *Economía e sociedad*, 26(3), 751-791.
- Bell, M. y Pavitt, K. (1992). Accumulating technological capability in developing countries. *The World Bank Economic Review*, 6 (1), 257-281.
- Borruto, M. (2010). Comentarios a la ley 19640. Editorial edUTecNe,
- Brixner, C; Kataishi, R; y Duran, L. (2021) "El Comercio Global Y La Industria electrónica: Un análisis sobre la dinámica de importaciones y el comercio marítimo Hacia Tierra Del Fuego - Argentina-, desde 2008 Hasta 2017". En: Federico, J., Roitter, S., Rodriguez Miglio, M. y Minetti, A. (ed.). *Redes y conocimientos que impulsan la innovación y el desarrollo productivo y social*. Red Pymes Mercosur, 1-830.
- Brixner, C. y Kataishi, R. (2023). El comercio global y la industria electrónica: un análisis sobre la dinámica de importaciones y el comercio marítimo hacia Tierra del Fuego -Argentina-, desde 2008 hasta 2017. 25º Reunión Anual Red Pymes Mercosur.
- Cattaneo, O., Gereffi, G., Miroudot, S. y Taglioni, D. (2013). Joining, upgrading and being competitive in global value chains: a strategic framework (English). Policy Research working paper, World Bank Group, 1, 1-50. <http://documents.worldbank.org/curated/en/254001468336685890/Joining-upgrading-and-being-competitive-in-global-value-chains-a-strategic-framework>

De Backer, K. y S. Miroudot (2013), Mapping Global Value Chains. OECD Trade Policy Papers, (159), OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/5k3v1trgnbr4-en>.

De Luca, J. P. y Kataishi, R. (2023). La promoción industrial como instrumento central de la economía política y del ejercicio de soberanía en la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. En Rattenbach et al., *Ciudad de la Soberanía: Río Grande, Malvinas y la construcción de la Argentina Bicontinental*. UNDEF.

Dedrick, J., Kraemer, K. L., y Linden, G. (2010). Who profits from innovation in global value chains?: a study of the iPod and notebook PCs. *Industrial and corporate change*, 19(1), 81-116.

Dicken, P. (2015). *Global Shift. Mapping the Changing Contours of the World Economy*. The Guilford Press.

Ernst, D. (2003). Digital information systems and global flagship networks: how mobile is knowledge in the global network economy. En: Frøslev Christensen, J. y Maskell, P. (eds.), *The Industrial Dynamics of the New Digital Economy*, 151-176, Edward Elgar Publishing.

Ernst, D., Lee, H., y Kwak, J. (2014). Standards, innovation, and latecomer economic development: Conceptual issues and policy challenges. *Telecommunications Policy*, 38(10), 853-862.

Ernst, D. y Kim, L. (2002). Global production networks, knowledge diffusion, and local capability formation. *Research policy*, 31(8-9), 1417-1429.

García, J. I. y Lavarello, P. (2022). Trayectoria y reposicionamientos de la industria electrónica en Tierra del Fuego. H-industria. *Revista de historia de la industria y el desarrollo en América Latina*, (30), 77-100.

Gereffi, G. (1990). International economics and domestic policies. *Current Sociology*, 38(2), 231-258.

Gereffi, G. (1995). Global Production Systems and Third World Development. En: Stallings, B. (ed.), *Global Change, Regional Response: The New International Context of Development*, 100-142. Cambridge University Press.

Gereffi, G. (1996). Global commodity chains: new forms of coordination and control among nations and firms in international industries. *Competition & Change*, 1(4), 427-439.

Gereffi, G. y Fernandez-Stark, K. (2011). Global value chain analysis: a primer. Center on Globalization, Governance & Competitiveness (CGGC), Duke University, North Carolina, USA, 33.

Gereffi, G., Humphrey, J. y Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of international political economy*, 12(1), 78-104.

Giuliani, E., Pietrobelli, C. y Rabellotti, R. (2005). Upgrading in global value chains: lessons from Latin American clusters. *World development*, 33(4), 549-573.

Grossman, G. M. y Helpman, E. (1991). Trade, knowledge spillovers, and growth. *European economic review*, 35(2-3), 517-526.

Helper, S. y Sako, M. (2010). Management innovation in supply chain: appreciating Chandler in the twenty-first century. *Industrial and Corporate Change*, 19(2), 399-429.

Henderson, J., Dicken, P., Hess, M., Coe, N. y Yeung, H. W. C. (2002). Global production networks and the analysis of economic development. *Review of international political economy*, 9(3), 436-464.

Humphrey, J. y Schmitz, H. (2002). How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters?. *Regional studies*, 36(9), 1017-1027.

Kataishi, R. (2016). "La industria electrónica en Tierra del Fuego y el dilema de la competitividad". En: Ascúa, R., Roitter, S. y Kataishi, R., *Creatividad, Innovación y Desarrollo en Pymes (Parte II)*, 20-44. Reunión Anual Red PyMEs Mercosur - Universidad Nacional del Litoral.

Kataishi, R. (2020). La industria de Tierra del Fuego y el rol del sistema CyT. [Ponencia] La heterogeneidad argentina como desafío para la política pública, 28 y 29 de mayo de 2020, Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) Los Polvorines, Buenos Aires.

Kataishi, R., Pérez, L. y Durán, L. (2018). Turismo en el fin del mundo: estimaciones econométricas de perfiles de demanda turística invernal en Ushuaia (Argentina). *Aportes y transferencias*, 16(2), 9-28.

Kataishi, R., Urcelay, F. y Brixner, C. (2023). La política industrial como entramado normativo: una aproximación sistémica para comprender el subrégimen de promoción en Tierra del Fuego. [Ponencia] I Congreso del Pensamiento Nacional Latinoamericano, Buenos Aires, Argentina.

Kataishi, R. y Brixner, C. (2020). El comercio global y la industria electrónica: un análisis sobre la dinámica de importaciones y el comercio marítimo hacia Tierra del Fuego -Argentina, desde 2008 hasta 2017. [Ponencia] 25º Reunión Anual Red Pymes Mercosur, Santa Fe, Argentina.

Kataishi, R. y Brixner, C. (2023). El modelo de desarrollo de la industria en Tierra del Fuego, su trayectoria en base a las importaciones, y los desafíos de la interacción en cadenas globales de valor. [Ponencia] I Congreso del Pensamiento Nacional Latinoamericano, Universidad Nacional de Lanús, Argentina.

Kataishi, R. y Morero, H. (2020). Taxonomías, oportunidades tecnológicas y cadenas globales de valor en países en vías de desarrollo: una sistematización conceptual y una propuesta de abordaje. *Investigación & Desarrollo*, 28(2), 168-220.

Kawakami, M. (2011). Inter-firm dynamics in notebook PC value chains and the rise of Taiwanese original design manufacturing firms. En: Kawakami, M. y Sturgeon, T. J. (eds.), *The dynamics of local learning in global value chains: Experiences from East Asia*, 16-42. Palgrave Macmillan.

Lee, J., Gereffi, G. y Nathan, D. (2013). Mobile Phones: Who benefits in shifting global value chains?. Capturing the Gains, Revised Summit Briefing, (6.1).

Lencina, J. (2017). Regímenes arancelarios especiales. Casos área aduanera especial de Tierra del Fuego y zona franca de Manaos. [Tesis de Maestría – Universidad Nacional de Córdoba]. Repositorio de la UNC.

Marin, A. y Bell, M. (2006). Technology spillovers from foreign direct investment (FDI): the active role of MNC subsidiaries in Argentina in the 1990s. *The Journal of Development Studies*, 42(4), 678-697.

Markard, J. (2020). The life cycle of technological innovation systems. *Technological Forecasting and Social Change*, 153, 119407.

Montobbio, F. y Kataishi, R. (2014). The international dissemination of technological knowledge. En: *Routledge Handbook of the Economics of Knowledge*, 165-188. Routledge.

Naghavi, A. y Ottaviano, G. (2009). Offshoring and product innovation. *Economic Theory*, 38(3), 517-532.

OECD (2011). *Global Value Chains: Preliminary Evidence and Policy Issues*” DSTI/IND(2011)3. OECD.

Pavitt, K. (2003). Specialization and systems integration: where manufacture and services still meet, En: Prencipe, A. et al. (eds.), *The Business of systems integration*, 78-91. SPRU.

Pietrobelli, C. y Rabellotti, R. (2011). Global value chains meet innovation systems: are there learning opportunities for developing countries?. *World development*, 39(7), 1261-1269.

Romano, S., Kataishi, R. y Duran, L. (2018). La promoción industrial en Argentina: entramado normativo para el caso de la ley 19640. *Economía, Sociedad y Territorio*, 18 (58), 947-976.

Rosatti, R. S. (2016). Estudio de caso la zona franca de Manaos (ZFM) [Tesis de Doctorado – Universidad de Buenos aires]. Biblioteca Digital UBA.

Santarcángelo, J. y Perrone, G. (2015). Desafíos y oportunidades del desarrollo de la electrónica de consumo en los países en desarrollo: lecciones del caso argentino 2003-2014. *Redes*, 21(41), 13-40. <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/324>

Saxenian, A. (2002). Transnational communities and the evolution of global production networks: the cases of Taiwan, China and India. *Industry and innovation*, 9(3), 183-202.

Schorr, M. y Porcelli, L. (2014). La industria electrónica de consumo en Tierra del Fuego. Régimen promocional, perfil de especialización y alternativas de desarrollo sectorial en la posconvertibilidad. *Documentos de Investigación Social*, (26), 1-30. [https://www.unsam.edu.ar/escuelas/eidaes/docs/La%20industria%20electr%C3%B3nica%20de%20consumo%20en%20Tierra%20del%20Fuego%20\(version%20final\).pdf](https://www.unsam.edu.ar/escuelas/eidaes/docs/La%20industria%20electr%C3%B3nica%20de%20consumo%20en%20Tierra%20del%20Fuego%20(version%20final).pdf)

Schteingart, D. M., Santarcangelo, J. E. y Porta, F. E. (2017). La inserción argentina en las cadenas globales de valor. *Asian Journal of Latin American Studies*, 30(3), 45-82.

Sturgeon, T. J. (2002). Modular production networks: a new American model of industrial organization. *Industrial and corporate change*, 11(3), 451-496.

Sturgeon, T. J. y Memedovic, O. (2010). Mapping global value chains: Intermediate goods trade and structural change in the world economy. UNIDO Development Policy and Strategic Research Branch Working Paper.

Sturgeon, T. y Kawakami, M. (2011). Global value chains in the electronics industry: characteristics, crisis, and upgrading opportunities for firms from developing countries. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 4(1-3), 120-147.

Sturgeon, T. y Lee, J. R. (2001). Industry co-evolution and the rise of a shared supply-base for electronics manufacturing. In Nelson and Winter Conference, Aalborg, June, 12-15.

Urcelay, F. y Kataishi, R. (2024). Territorio, población y soberanía: historia de la promoción económica sobre el territorio de Tierra del Fuego (1945-1972). *Historia Social de la tecnología. Análisis, debates y perspectivas de los estudios históricos sobre la producción de conocimientos, procesos y artefactos*. XIX JIDH. Universidad Nacional de Rosario, Argentina.

Yeung, W. C. H. (2016). *Strategic Coupling: East Asian Industrial Transformation in the New Global Economy*. Cornell University Press.

TESINA FINAL DE GRADO

“EL ROL DE LA CONFIANZA EN LA COMUNICACIÓN INTERNA EN LAS PYMES CONSTRUCTORAS DE LA CIUDAD DE NEUQUÉN”

Cecilia Carolina Hernández / ceciliac.hernandez@hotmail.com

Director: Rubeo Roberto Enzo / rerubeo03@fibertel.com.ar

Universidad Nacional del Comahue

Recibido 8/11/2024– Aceptado 16/12/2024

Objetivo principal

El objetivo principal es determinar cuál es el valor que los líderes le otorgan a la confianza en la comunicación interna empresarial.

Objetivos secundarios

-Identificar cuáles son las teorías acerca de la confianza y la comunicación interna desde diversas disciplinas como la psicología, la sociología, la filosofía y las neurociencias.

-Identificar las estrategias y prácticas que utilizan estos líderes para generar confianza.

-Identificar las principales barreras o desafíos que enfrentan al intentar construir y mantener la confianza en la comunicación interna.

Metodología

La investigación se enmarca en un enfoque cualitativo-descriptivo, cuyo objetivo principal está basado en tres ejes fundamentales: medir el valor que los líderes le otorgan a la confianza en la comunicación interna, identificar las prácticas y estrategias que utilizan para generar confianza, e identificar las barreras que impiden una comunicación clara, oportuna y adecuada.

Para llevar a cabo el estudio, en una primera etapa, se utiliza un cuestionario con preguntas semi-estructuradas que se construyen con base en el marco teórico y los tres ejes mencionados en el párrafo anterior. El mismo es diseñado a través de Google Forms. Se invita a participar a 105 PYMEs enmarcadas en la cadena de valor de Gas & Oil, de las cuales participan el 14%.

En una segunda etapa, se toma una muestra de la población en estudio y se realizan entrevistas individuales a socio-gerentes de PYMEs constructoras con domicilio formal en la Ciudad de Neuquén, que tienen similares características en tamaño y servicios.

Marco teórico

En la primera parte del marco teórico se exploran las teorías acerca de la confianza haciendo énfasis en las ideas de Niklas Luhmann (1996). Las teorías basadas en su perspectiva permiten afirmar que la confianza es un concepto funcional, reflexivo y multidimensional que opera en la complejidad reduciéndola. Para que esto suceda, la comunicación efectiva cumple un rol fundamental.

Luego, se desarrollan las variables de la comunicación: el malentendido y la discrecionalidad. Estas variables se encuentran presentes en toda comunicación, tanto en la comunicación interpersonal (con los demás) como en la comunicación intrapersonal (con uno mismo). Esta última es muy importante para mejorar la comunicación interpersonal. Una técnica sugerida para los líderes es practicar la meditación personal, en ese espacio es en el que nacen las diferencias, los malentendidos y la discrecionalidad propia y ajena.

Asimismo, se desarrollan los canales de comunicación que hay en la actualidad. Estos se dividen, por un lado, en canales tradicionales (comunicación verbal “cara a cara”, llamadas telefónicas, comunicación escrita; memorandos, seminarios, talleres, etc.) y, por otro lado, canales digitales (mail, página web, mensajería instantánea, etc.).

El canal más rico es la comunicación verbal, es decir, las conversaciones “cara a cara”, estas se utilizan para temas importantes como fusiones, adquisiciones, fallecimiento de colaboradores o miembros de la organización, problemas con sindicatos, etc. En este tipo de canal, el lenguaje verbal es fundamental para mejorar la toma de decisiones y construir confianza organizacional.

Por último, se exponen los principales tipos de liderazgo citados en la bibliografía: el liderazgo transaccional y el liderazgo transformacional. Este último es el más adecuado por ser el modelo en el que el líder busca tanto su crecimiento como el de todos sus seguidores.

Conclusiones

La comunicación interna es una excelente herramienta de gestión para promover la confianza entre los miembros de una organización y construir una sana cultura organizacional. Para los líderes de las PyMEs constructoras de la Ciudad de Neuquén, la confianza en la comunicación interna ocupa un lugar muy relevante.

Sin embargo, las estrategias y prácticas que utilizan estos líderes están más enfocadas en “fomentar la participación y el trabajo en equipo” y “tomar responsabilidad por los errores para corregirlos” que en “fomentar la comunicación transparente”. Cuando no se promueve la confianza, aparecen los malentendidos y el clima de desconfianza crece ocasionando consecuencias que afectan tanto a la organización como a las personas que trabajan en ella.

Por otro lado, estos líderes perciben barreras cognitivas, estructurales, culturales y etarias que impiden la comunicación efectiva. Estas son: diferencias en la interpretación de los mensajes, falta de claridad en la comunicación, falta de canales de comunicación efectivos entre diferentes niveles jerárquicos, culturas arraigadas a la desconfianza y resistencia al cambio en colaboradores más veteranos.

Se puede concluir que la falta de canales bien definidos y organizados impide el establecimiento de relaciones interpersonales efectivas y provoca desorden que dificulta la articulación laboral entre las distintas áreas. Fomentar una comunicación clara y estructurada por parte de los líderes es fundamental para el buen funcionamiento de las PyMEs.

Por otra parte, el papel del líder y el estilo de liderazgo son decisivos para el éxito de cualquier organización. El líder transformacional es visionario, carismático e inspirado, siendo sus características las siguientes; tiene una influencia idealizadora, con altos estándares de conducta ética y moral, lo cual se convierte en un modelo a alcanzar por parte de los seguidores.

En cuanto a la motivación inspiradora, el líder tiene una clara y fuerte visión del futuro basado en ideales y logra convencer a sus seguidores de alcanzar dicha visión de futuro. Con respecto a la estimulación intelectual, el líder desafía las normas pre-establecidas de las organizaciones en pro del pensamiento divergente, empujando a sus seguidores a desarrollar y crear nuevas estrategias. Encuanto a la consideración individual, el líder se comporta en pro del desarrollo y crecimiento de sus seguidores, sirviendo a estos como guía, pero a la vez consultándolos con ellos. Por último, la ausencia de una cultura de comunicación estructurada y transparente afecta la confianza que los líderes valoran.

Bibliografía

- Brandolini A. y González Frígoli M. (2009) *Comunicación interna: Claves para una gestión exitosa*. Editorial Dircom.
- Chiavenato I. (2011) *Administración de Recursos Humanos: El Capital Humano de las Organizaciones*. Editorial Mc Graw Hill.
- Covey M. R. y Merrill R. (2007) *The Speed of Trust*. Paidós.
- Echeverría R. (2006) *La empresa emergente: la confianza y los desafíos de la Transformación*. Editorial Granica.
- Etkin J. (2009) *Gestión de la complejidad en las organizaciones: la estrategia frente alo impensado y lo imprevisto*. Editorial Granica.
- Herrero Mitjans S. (2005) *La comunicación incomunicada, comunicación y organización: Una perspectiva crítica*. Editorial Temas.
- Kahneman D. (2017) *Pensar rápido, pensar despacio*. Penguin Random House.
- Luhmann N. (1996) *Confianza*. Editorial Anthropos.
- Mariñez Sanchez C. D. (2012) La Confianza: Aproximaciones teóricas y propuestas sistémica para su abordaje en las ciencias sociales. *Século XXI- Revista de Ciencias Sociales*, 2 (1), pp. 168-199.
- Palmieri A. y Martín Bó L. (2016) *La evolución de la comunicación interna: la revalorización de los vínculos interpersonales en las organizaciones*. [Tesina de Grado- Universidad de Buenos Aires], Repositorio digital de Universidad de Buenos Aires.

TESINA FINAL DE GRADO

“Estudio de caso para el análisis y rediseño de procesos en una compañía de seguros, en la Localidad de Cipolletti en el año 2024.”¹

Mayra Gimena Brilloni / gimebrilloni23@gmail.com

Karina Joana Pezo / karinapezo90@hotmail.com

Directora: Dra. Cortez, Estela / estelacor2016@gmail.com

Recibido 8/11/2024– Aceptado 16/12/2024

Objetivo General

Establecer un rediseño de procesos y organigrama en una MiPyMe de seguros.

Objetivos Específicos

- Caracterizar a la organización en su entorno.
- Identificar los objetivos y metas de la organización.
- Identificar los procesos que actualmente se desarrollan dentro de la organización.
- Determinar la asignación actual de tareas dentro de la organización.
- Sugerir líneas de mejora para lograr una reorganización de la distribución de tareas y responsabilidades dentro de la organización.

Metodología

El tipo de investigación utilizada es descriptiva, ya que se realizó una exhaustiva caracterización de la realidad organizacional mediante el análisis de datos y literatura especializada en el área de estudio. Para llevar a cabo esta investigación, se emplearon enfoques tanto cualitativos como cuantitativos.

En el enfoque cualitativo, se revisaron artículos y documentos para caracterizar la organización en su entorno. Además, se llevaron a cabo entrevistas abiertas para identificar los objetivos y metas de la organización.

En relación con el enfoque cuantitativo, se realizó un relevamiento de campo y se llevaron a cabo entrevistas abiertas para identificar los procesos que actualmente se desarrollan dentro de la organización, así como para determinar la asignación actual de tareas.

Marco teórico

Este trabajo de investigación busca establecer un orden de procesos y tareas en una MiPyME de la región con el propósito de lograr mejoras que permitan a la organización desarrollar un plan acorde a sus necesidades actuales sin comprometer su competitividad comercial. El éxito de las operaciones de una

¹ Tesina de la carrera Licenciatura en Administración.

organización radica en una buena organización interna, ya que las fallas de esta índole pueden generar en el servicio al cliente resultados negativos y contraproducentes en el largo plazo.

Para iniciar la investigación se realizó un exhaustivo análisis de las grandes teorías de administración. Esto facilita la comprensión del entorno organizacional, la elección de metodologías apropiadas para el análisis interno de la organización, teniendo en cuenta su historia y sus proyecciones hacia el futuro, y permite el arribo a posibles sugerencias prácticas basadas en los principios establecidos.

El presente trabajo puede ser de utilidad para comprender la importancia de elaborar un organigrama establecido dentro de una organización, así como también la relevancia que tiene contar con la descripción de los puestos existentes y las tareas definidas a fin de que cada colaborador comprenda cómo contribuye dentro de la organización el desarrollo de sus actividades diarias. A partir de esto se podrá demostrar la importancia de contar con personal profesional y capacitado dentro de la MiPyME bajo análisis.

Por otro lado, el presente análisis podría ser utilizado en aquellas organizaciones que cumplan con un mismo patrón de escasa profesionalización, con una estructura de empleados similar y que hayan abandonado la calificación de empresa familiar como tal, habiéndose convertido en MiPyME.

Conclusiones

La aplicación del marco teórico en el desarrollo de campo permitió analizar los objetivos específicos de la organización. Estos guiaron la investigación hacia el rediseño de procesos y el organigrama de una MiPyME del sector seguros.

El primer objetivo se cumplió al confirmar que la organización es una MiPyME, conforme al régimen del Ministerio de Producción, basado en su categoría de servicios y número de empleados.

El segundo objetivo se logró parcialmente, ya que la organización no tiene metas escritas. Sin embargo, se identificaron elementos implícitos a través de entrevistas y conversaciones informales con el personal.

El objetivo tres se logró al observar la dinámica interna durante el proceso de venta de pólizas de seguro. La identificación de otros procesos se realizó con el apoyo de los colaboradores, ya que no están documentados por escrito. Los flujogramas elaborados en la sección de diagnóstico revelan que un solo colaborador depende de la mayoría de los procesos, lo que genera cuellos de botella y pérdidas de tiempo.

Respecto al objetivo cuatro, se concluyó que la asignación actual de tareas es ineficaz, lo que provoca una sobrecarga en un colaborador debido a la falta de conocimientos del otro. El análisis FODA identificó como debilidad el escaso número de colaboradores, aunque su compromiso con la organización se considera una gran fortaleza. Este compromiso fue fundamental para enfrentar crisis económicas, como la pandemia de Covid-19, ya que no se redujeron salarios ni se perdió una cantidad significativa de clientes. Se ofrecieron paquetes y promociones adaptadas a la situación.

En conclusión, la organización ha logrado mantenerse en el mercado de seguros gracias a sus fortalezas, que le permiten operar con una estructura pequeña y flexible centrada en el cliente. Sin embargo, sus debilidades evidencian la falta de procesos formalizados y documentación correspondiente.

El proceso de ventas ha revelado que la carga excesiva de tareas del administrativo uno genera insatisfacción en los clientes, quienes demandan atención oportuna y eficiente. Esta sobrecarga no solo impacta las ventas, sino también la gestión de siniestros y la atención posventa, que requieren un enfoque

personalizado. La dependencia del administrativo uno se vuelve crítica, ya que su ausencia provoca demoras en todos los procesos. Además, esta sobrecarga limita su capacidad para realizar tareas importantes, como depurar la base de datos de clientes.

La situación sugiere que es urgente reestructurar la distribución de tareas y responsabilidades para mejorar la atención al cliente y la eficiencia operativa. A pesar de enfrentar desafíos socioeconómicos y crisis cíclicas, la organización ha logrado mantenerse sin estrategias definidas ni manuales de procedimientos claros, algo común en las PyMES argentinas.

Se presentan recomendaciones como oportunidades de mejora para cumplir con el objetivo específico 5 del estudio de caso. Estas sugerencias pueden servir como base para futuras investigaciones que enriquezcan el campo de la Administración.

Bibliografía

Chiavenato, I. (2020). *Administración Estratégica*. Mc Graw Hill.

Mintzberg, H. (1991). *Diseño de Organizaciones Eficientes*. El Ateneo.

Charles, W. (2014). *Administración Estratégica*. Mc Graw Hill.

Porter, M. (1991). *Ventaja Competitiva: Creación y Sostenimiento de un Desempeño Superior*. Rei.

Gilli, J. (2007). *Diseño Organizativo: Estructura y Proceso*. Ediciones Granica.

Sanchez Huerta, D. (2020). *Análisis FODA o DAFO*. Bubok Publishing S. L.

Carlino, P. (2019). Hacer una Tesis. [Video]. Youtube.
https://www.youtube.com/watch?v=MUs11h_r2Ns&ab_channel=FacultaddeCienciasdeLaEducaci%C3%B3nyPsicolog%C3%ADa

Cleri, C. (2013). *El Libro de las PyMEs*. Ediciones Granica.

Alonso, G. (2008). Marketing de Servicios: Reinterpretando la Cadena de Valor. *Palermo Business Review*, 2, pp. 83-96.

Abdala, M. (s.f.). La Importancia de las PyMEs en el Mundo. Senado de la Nación Argentina.
<https://www.senado.gob.ar/upload/archivo/49711>