

ISSN 1390-7778 (Versión Impresa)

ISSN 2528-8148 (Versión electrónica)

Vol. 10 / No. 1 / Enero - Junio 2021

INDEXADA EN LATINDEX CATALOGO 2.0

YACHANA

REVISTA CIENTÍFICA



Universidad Laica
VICENTE ROCAFUERTE
de Guayaquil

Indexada en:



ojs.yachana.edu.ec

<http://revistas.ulvr.edu.ec/index.php/yachana>

YACHANA

REVISTA CIENTÍFICA

Volúmen 10, Número 1, Enero-Junio 2021

YACHANA

REVISTA CIENTÍFICA

Volúmen 10, Número 1, Enero-Junio 2021



Universidad Laica
VICENTE ROCAFUERTE
de Guayaquil

Indexada en:



ojs.yachana.edu.ec

YACHANA

REVISTA CIENTÍFICA

Volumen 10, Número 1, Enero-Junio 2021

Consejo de Publicaciones

Ph.D. Susana Marlene Hinojosa Dazza

Promotora Institucional

Presidenta Ejecutiva

Ph.D. Aimara Rodríguez Fernández

Rectora

Presidenta Honoraria

Ph.D. Sonia Guerra Iglesias

Vicerrectora Académica

Vicepresidenta Honoraria

Ph.D. Washington Villavicencio Santillán

Vicerrector Administrativo

Director Ejecutivo

Ing. Com. Alfredo Aguilar Hinojosa

Director

Econ. Patricia Navarrete Zavala, Dipl.

Coordinadora Editorial

Ph.D. Adriam Camacho Domínguez

Responsable Científico

MTEFL. Janeth Mora Zapater

Revisión de traducciones

Ing. Claudia Morán Barco

Diseño y Diagramación

Lcda. Karen Mosquera Galarza

Asistente de Investigación Científica, Tecnológica e Innovación

Datos Técnicos

YACHANA, Revista Científica

Vol. 10, No. 1, enero-junio 2021

ISSN No. 1390-7778 e ISSN electrónico No. 2528-8148

Latindex Folio No. 23240

Tiraje impreso: 1000 ejemplares

Edición

Editorial ULVR

Impresión

EP Medios Públicos

El objetivo de YACHANA, Revista Científica es divulgar los resultados de la investigación científica, mediante la presentación de artículos científicos, revisiones, ensayos, notas científicas, opiniones y cartas al editor; contribuyendo al desarrollo académico y científico de la sociedad contemporánea.

YACHANA, Revista Científica es una publicación de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, con estilo multidisciplinario en áreas temáticas relacionadas con las Ciencias del Diseño y la Construcción, Ciencias Económicas, Ciencias Sociales y Humanas, Ciencias de la Educación, Ciencias de la Comunicación, Ciencias de la Vida y Biodiversidad y Ciencias Administrativas.

YACHANA, Revista Científica se encuentra alojada en el Sistema Regional de Información en línea para Revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex), MIAR y Google Scholar.

La revista se publica semestralmente; su versión impresa es distribuida gratuitamente, como una contribución a la divulgación y desarrollo de la ciencia, a nivel nacional e internacional mediante suscripción directa o convenios interinstitucionales. Su versión digital se encuentra disponible en la página web www.ulvr.edu.ec <http://revistas.ulvr.edu.ec/index.php/yachana>.

Suscripciones, comentarios y sugerencias dirigirse a:

YACHANA, Revista Científica de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil
Avenida de las Américas No. 70, frente al Cuartel Modelo, Teléfono (593-4) 2596500, Apartado postal
11-33, Guayaquil-Ecuador
yachana@ulvr.edu.ec
www.ulvr.edu.ec

Copyright

Esta obra está licenciada bajo la Licencia Creative Commons Atribución 3.0 Ecuador. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/ec/> o envíe una carta a Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

Todos los artículos incluidos en YACHANA, Revista Científica se encuentran protegidos por derechos de autor, por tal motivo se prohíbe la reproducción total o parcial de los mismos por medios mecánicos o electrónicos, sin el permiso del Consejo de Publicaciones. Los textos de los artículos son de acceso abierto, pueden ser reproducidos citando la fuente. Las opiniones expresadas en los artículos publicados son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no necesariamente coinciden con las del Consejo de Publicaciones ni las de las autoridades o representantes de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

YACHANA, quiere decir APRENDER en la lengua *Quichua*.

Consejo Editorial Interno

<p>Ph.D. Margarita León García Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil mleong@ulvr.edu.ec Guayaquil, Ecuador</p>	<p>Mtefl. Janeth Mora Zapater Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil jmoraz@ulvr.edu.ec Guayaquil, Ecuador</p>	<p>Lcda. Karen Mosquera Galarza Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil kmosquerag@ulvr.edu.ec Guayaquil, Ecuador</p>
<p>Ph.D. Mario Martínez Hernández Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil mmartinezh@ulvr.edu.ec Guayaquil, Ecuador</p>	<p>Ph.D. Adriam Camacho Domínguez Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil acamachod@ulvr.edu.ec Guayaquil, Ecuador</p>	<p>Ph.D. Sonia Guerra Iglesias Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil sguerrai@ulvr.edu.ec Guayaquil, Ecuador</p>
<p>MSc. Dunia Barreiro Moreira Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil dbarreiom@ulvr.edu.ec Guayaquil, Ecuador</p>	<p>Tcnlga. Judith Garay Cárdenas Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil jgarayc@ulvr.edu.ec Guayaquil, Ecuador</p>	<p>MSc. Luis Amador Oyola Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil lamadoro@ulvr.edu.ec Guayaquil, Ecuador</p>

Consejo Editorial Externo

<p>Ing. Julio Barzola Montes, MSc. Máster en Eficiencia Energética y fuentes Energéticas Renovables. Máster en Tecnologías de la Información y de la Comunicación Aplicadas a la Educación. Universidad Estatal de Guayaquil j.barzola.ec@ieee.org Guayaquil, Ecuador</p>	<p>Ph.D. Belkys Quintana Ph.D. en Ciencias Pedagógicas en la Universidad de Ciencias Pedagógica “Enrique José Varona”. La Habana Docente investigador en la Universidad quintanasuarez65@gmail.com</p>	<p>Ph.D. Samuel Sánchez Gálvez Doctor en Ciencias Históricas Universidad de la Habana sasaemca@gmail.com</p>
<p>Ph.D. Álvaro Chaparro Sainz Centro Universitario adscrito a la Universidad de Murcia (ISEN) alvaro.chaparro@um.es Murcia, España</p>	<p>Mgs. Gladis Adelaida Alarcón Valencia, Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, Ecuador gladisalarconvale@yahoo.com Ecuador</p>	<p>Ph.D. Rafael Bell Rodríguez Doctor en Ciencias Pedagógicas Master of Arts in Education Instituto Superior Tecnológico de Formación Profesional, Administrativa y Comercial Guayaquil, Ecuador</p>

<p>Ph.D. Rudy García Cobas Doctor en Ciencias Pedagógicas Master en Educación Especial Licenciado en Educación, Especialidad Educación Especial. Psicólogo Educativo Rehabilitador en Instituto Superior en el Tecnológico Bolivariano de Tecnología. ruydito2015@gmail.com</p>	<p>Ph.D. Alfredo Rosado Especialista en Sistemas de Automatización Industrial Ingeniería Electrónica y Física alfredo.rosado@uv.es Universitat de Valencia Valencia. España</p>	<p>Ph.D. Eleder Piñeiro Aguiar Doctor en Antropología Mgs. en Migraciones Lic. en Sociología elederpa1983@gmail.com Vicerrectoría Investigación, Gestión del Conocimiento y Posgrados. Universidad de Guayaquil. Director Revista San Gregorio Codirector Revista Latina de Sociología</p>
<p>René Oscar Rodríguez Grimón, MSc. Magister en Ciencias Director de la Escuela de Ciencias Ambientales Universidad de Especialidades Espíritu Santo rrodriguez@uees.edu.ec</p>	<p>MSc. Mayken Espinoza Andaluz Department of Energy Sciences Mayken.espinoza_andaluz@energy.lth.se Lund University Lund, Suecia</p>	<p>Ph.D. Enrique Cecilio Cejas Yanes Doctor en Ciencias Pedagógicas enriqueccy@ucpejv.edu.cu Director de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Enrique José Varona La Habana, Cuba</p>
<p>Ph.D. Eneida Catalina Matos Hernández Doctora en Ciencias Pedagógicas en la Universidad de la Habana. Licenciada en Educación especialidad: español y literatura Docente en la Universidad Técnica de Machala Ecuador ematoshernandez@yahoo.es</p>	<p>Ph.D. Julio Antonio Conill Armenteros Doctor en Ciencias Pedagógicas Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. La Habana. Cuba Master en Educación Especial. Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. La Habana. Cuba Decano de la Facultad de Educación Infantil en la Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saiz Montes de Oca julioconill@upr.edu.cu</p>	<p>Ph.D. Yulianela Pérez García Licenciada en Historia Máster en Historia Contemporánea. Mención Estudios Afroasiáticos Doctora en Ciencias Políticas Universidad de la Habana. Docente de la Universidad de las Artes Directora de la Unidad Transversal de Teorías Críticas y Prácticas Experimentales en Artes yulianela.perez@uartes.edu.ec</p>

ÍNDICE

Área de Ciencias Sociales y Humanas

- Thoughts on design and ethics in business advertising 13 - 20
Amparo de las Mercedes Álvarez Meythaler y Rubén Méndez Reátegui

Área de Ciencias Económicas y Administrativas

- ¿Pueden ser reguladas las criptomonedas? Caso Bitcoin y Libra..... 23 - 37
*Xavier Iván Espinoza Herrera, Ginger Navarrete Mendieta y
Ericka Sulang Wong Chiriboga*

- Los ETFS en el financiamiento de las plantas desaladoras de agua 39 - 53
María vde los Ángeles Mendieta Alonso y Arturo Morales Castro

- Valuación de empresas del índice de precios y cotizaciones sustentable de México,
antes y durante del Covid-19 54 - 67
Sandra Avendaño Cruz y Deysi Carmina Peña Ortiz

- Formación profesional contextualizada en Economía para Directivos Empresariales 68 - 81
Juan José Cruz Montero y Manuel de la Rúa Batistapau

Área de Ciencias de la Vida y Biodiversidad

- Notas sobre fauna urbana: características del hábitat y potenciales predadores
de Iguana iguana (Squamata: Iguanidae)..... 85 - 95
*Joel Amado Bastidas Astudillo, Pamela Elizabeth Arias Jiménez
y Andrea Elizabeth Narváez García*

EDITORIAL

Estimados(as) lectores:

El inicio del año 2021 nos permite mirar con optimismo hacia el futuro. En términos científicos, las diferentes naciones empiezan a proyectar un lento periodo de recuperación y retos para seguir colocando en el centro de las preocupaciones políticas, económicas y tecnológicas la supervivencia de la especie humana.

En el plano educativo, la gestión de las casas de altos estudios ha potenciado diversas soluciones para atender problemáticas sociales utilizando la investigación como su principal herramienta. Entendemos esta responsabilidad social desde la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil que, a través de *YACHANA Revista Científica*, sigue cumpliendo con la divulgación de resultados investigativos de la comunidad académica internacional y ecuatoriana.

Para este número ha sido fundamental el trabajo realizado por el equipo editorial de *YACHANA Revista Científica* que tuvo como resultado la selección de un grupo de contribuciones científicas provenientes de México, Cuba y Ecuador que se enfocan en las áreas del conocimiento de las Ciencias Sociales y Humanas, Ciencias Económicas y Administrativas y Ciencias de la Vida y la Biodiversidad.

Los artículos científicos promueven discusiones fundamentales para el desarrollo de las sociedades latinoamericanas que abarcan ejes como los aspectos éticos vinculados a las estrategias y los contenidos publicitarios en la oferta inmobiliaria para sectores periféricos; el análisis de las monedas virtuales impulsadas en los últimos años como instrumentos de inversión o medios de pago en línea; la escasez de agua como asunto prioritario de orden mundial para asegurar su suficiencia y oportunidad; sobre el impacto del COVID-19 en los resultados financieros de las empresas que forman el Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores; la capacitación contextualizada en el área económica y el efecto en animales callejeros, como la iguana verde, de la degradación del paisaje mediante una evaluación rápida en las riberas de los ríos.

De esta manera comenzamos un nuevo año en el que quedan identificadas nuevas metas para el futuro de la gestión editorial de *YACHANA Revista Científica*. Confiamos en seguir contribuyendo al acceso abierto del conocimiento y la democratización del saber científico, perfeccionando nuestros resultados con una mayor visibilidad e impacto en el ámbito hispanoamericano.

Ph.D. Adriam Camacho Domínguez
Editor *YACHANA Revista Científica*

YACHANA

REVISTA CIENTÍFICA

Volúmen 10, Número 1, Enero-Junio 2021

**ÁREA DE CIENCIAS SOCIALES
Y HUMANAS**

Thoughts on design and ethics in business advertising

Amparo de las Mercedes Álvarez Meythaler¹, Rubén Méndez Reátegui²

Fecha de recepción:

21 de junio, 2020

Fecha de aprobación:

17 de noviembre, 2020

Abstract

This essay addresses critical positions, trying to avoid the introduction of value judgments. In this sense, it presents ethical points of view around business design and advertising. It begins by contextualizing subjects that imply urban development in order to interpret the analysis environment. The general objective focuses on reflecting on ethical aspects related to strategies and advertising content in the real estate offer for peripheral sectors that make up satellite neighborhoods. Likewise, and specifically, it relates to the adoption of advertising ethics with the image of the company and the purchasing satisfaction of the purchasing person. It continues with the identification of situations in which ethical contexts are considered or not in the real estate sectors. Finally, we introduce examples of real cases in an ethical context that leads to a necessary reflection.

Key words: design, ethics, advertising, business, entrepreneurs.

Resumen

Este ensayo de reflexión aborda posturas críticas intentando evitar la introducción de juicios de valor. En ese sentido, presenta puntos de vista éticos entorno al diseño y la publicidad empresarial. Inicia contextualizando materias que implican el desarrollo urbano en aras de interpretar el entorno de análisis. El objetivo general se enfoca en reflexionar sobre aspectos éticos vinculados a las estrategias y los contenidos publicitarios en la oferta inmobiliaria para sectores periféricos que conforman barrios satélites. Asimismo, y de forma específica, relaciona la adopción de la ética publicitaria con la imagen de la empresa y la satisfacción de compra de la persona adquisidora. Se continúa con la identificación de situaciones en las que se visualice contextos éticos o no de los sectores inmobiliarios. Finalmente, se introducen ejemplos de casos reales situados en un contexto ético que conlleva a una necesaria reflexión.

Palabras clave: Diseño, ética, publicidad, empresa, empresario.

¹Grupo de Investigación en Derecho Económico (GIDE), Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito
Docente titular Carrera de Diseño (FADA) - <https://orcid.org/0000-0003-2242-4923> adalvarez@puce.edu.ec.

²Grupo de Investigación en Derecho Económico (GIDE), Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito,
Docente titular principal PUCE - <https://orcid.org/0000-0001-8702-5021> rcmendez@puce.edu.ec

Introduction

The city's growth generates a need for urban expansion, strengthening the maturation of a potential real estate market to the peripheral areas of the city. Demand increases may generate competition and support supply. It is in this growth, of an accelerated race to obtain a suitable positioning within the law of supply and demand, where the tools of persuasion for the capture of brand-new clients are essential for competitive firms and institutional scenarios. Then, promoting the spreading of a promise full of good omens of coexistence with the development of new settlements promises to be self-sustaining and end up being unresolved appendages of an increasingly distant city.

It should be noted that it is a recent concern that the real estate business is set up as a result of considering housing as a consistent fixed asset of investment. Furthermore, not as a passive capital asset, then seen as a business opportunity. It has sought to legitimize a powerful niche of real estate advertising within what we call the city's growing business. Consequently, if an analogy could be made is between a commodity that has increased its value and that generates profits. The fact of acquiring a home as a consumer good, it is understood within the circulation of the real estate product, that consumers can resort to information transmission channels. Besides, up to now, non-traditional, to cover the mass media of advertising from perspectives that allow seducing the buyer no matter how.

The discussion on the salable content of the sector in question has become controversial. It has raised prospects that go beyond supply capacity. Due to the lack of veracity in the promised message, with unfulfilled proposals, truncated dreams, and evasion of

implicit social responsibility, the utopia of sustainable urban development is called into question.

Because of the above arguments and for the analysis of the raised issues, this essay will address critical positions, avoid introducing a value judgment, and only seeking to reflect during the development of the work ethical views on the issue in question. As an introduction, it will be contextualized on matters that involve urban development, to interpret the environment of the theme to be developed.

The general objective focuses on analyzing ethical aspects immersed in the strategies and advertising content in the real estate offer for peripheral sectors that make up satellite neighborhoods. Also, it will be pursued in the first place to relate the adoption of advertising ethics with the image of the company and the satisfaction of the purchase of the acquiring person. Second, identify situations in which ethical or unrealistic contexts of the real estate sectors are visualized. Moreover, to cite examples of real cases and place them in a questionable ethical context.

Development

Focusing on the real estate market, the sale and purchase of real estate has its origins in policies of liberalization of the financial and foreign exchange market. It is not predetermined but was built from the effects of a liberal regime in financial matters. Its inception has had a remarkable growth thanks to the high demand given by the dynamism in which contemporary society moves.

Besides, man's social nature makes us enjoy living in a community, so the most characteristic feature of this is the city. The

city is where everything comes together. It allows us to bring up the concept of Satellite City. It corresponds to the urbanization of medium or small size, which hosts its industries, and together with others of the same category, form a system around a large central city. It is usually separated from that large urban core by a green belt and very well connected radially by rail or road.

On the other hand, having mentioned the Satellite City, it is appropriate to define the Bedroom City. It is understood as a residential settlement located on the outskirts of a city whose concentration is due to the low price of land that allows the construction of cheaper housing. They are areas without employment capacity; therefore, importer of labor, that is to say, their inhabitants must move daily to their neighboring work center. In this case, the difference between these two concepts is given by the implementation of services in Satellite City, which would give it some independence from another city.

Advertising since its inception has sought to highlight the qualities of people, products, services, campaigns, establishments, among others. Within the capitalist advance of the world that has taken place in recent decades, the use of advertising has increased in order to improve the sales of products and services that corporations offer to their customers or users.

This type of advertising focuses on highlighting the qualities of the product and service and urging the consumer to acquire these benefits. For the case of real estate advertising, it focuses on highlighting qualities such as; common spaces, green areas, parks, recreational spaces, access roads, security, among others.

However, in the first half of 2013, claims to Chilean National Consumer Service

(SERNAC acronym in Spanish) about deceptions about the purchase of properties increased by 53%, where the small print of the contracts makes the buyer feel that he has been deceived by the real estate company. Although the Chilean government has, for some years now, regulated the legal conditions under which it offers and sells properties. Then, clients have also been responsible for not knowing about the legal implications of signing a contract.

We find, on the one hand, the advertising offered by the real estate agency that, in some cases, can be misleading when presenting non-existent spaces generating unrealizable promises. Moreover, the carelessness on the part of the clients to find out in their right to know the specific conditions of each one of the contracts, to read and to know what is commonly called a small letter.

Desantes defines right advertising as “the adequacy, which will never be total but only certain adequacy, between reality and the knowledge that the sender has of it at first and then, between the message it emits and the knowledge the receiver acquires” (quoted by Yáñez, 2003, p. 10).

The city is the best shortcut to social equity. It is a neuralgic point where most of the activities of daily life, access to opportunities, work, education, health, entertainment, encounter, and social development come together in their fullest sense. However, in the growth process, there is selective segregation in the urban expansion towards peripheral neighborhoods. This phenomenon has a more significant impact on vulnerable sectors of society, as housing has become an aspirational business that sharply defines the identity of users. In the yearning to identify this sector defined as vulnerable, it is more permeable and receptive to the idealistic advertising language offered by

real estate, which manipulates expectations beyond basic housing needs, under deeply questionable parameters that touch the idea of *permissive ethics*¹ in how are sold certain quality of life standards.

Considering that advertising is an essential tool in the sale of a property, it causes that the responsible manipulation of the information that has the company becomes an inherent right for the buyer and causes that it generates a high degree of belonging on the message that evokes the same. Nevertheless, due to the problems that have emerged in recent years on the untrue information they receive from these entities the question arises, is it ethical for companies to freely manipulate the information on real estate they sell maximizing the actual value of purchase, knowing that the buyer lacks sufficient information and that non-fulfilment of promises would cause losses of fidelity and trust towards the real estate? We think the answer to these first questions is no. What happens after the property is already sold? Selling out the property does not give out ethical concerns. Those concerns not only remain around but on the contrary, those concerns increase and become systemic; that is, they become a potentially endemic evil for the functioning of the real estate sector *per se*. Are they responsible for the consequences of issuing information to a certain extent that is false? We believe that the answer for this final question is affirmative since ethical responsibility also links to how information is managed from an ethical approach.

¹In this article, we understand permissive ethics as non-ethics. It means a scenario that involves renouncing the provision of norms that guide human behaviour and in which individuals merely limit themselves to justifying behaviour and abandon the option of adequately guiding behaviour.

The *communio et progressi* supports this brief statement of the problem:

Nevertheless, if advertising presents to the public harmful or utterly useless articles, if they make false promises in the products sold, if the inferior inclinations of man are encouraged, the disseminators of such advertising cause harm to human society, and they end up losing confidence and authority. The family and society are harmed when false needs are created when they are continually encouraged to acquire luxury goods, the acquisition of which can prevent them from meeting fundamental needs. Therefore, advertisers must set their limits so that advertising does not hurt human dignity or harm the community. First of all, we must avoid advertising that blatantly exploits sexual instincts for profit, or that in such a way affects the subconscious that the very freedom of buyers is endangered. (Pontificia Comisión para los Medios de Comunicación Social, 1971, pp. 16-17).

An important point to highlight in this quote is related to the creation that false needs towards the public, and how these prevent people from meeting the essential needs. As an example, it can be seen cases of furniture companies. These companies use business strategies that consist of making strategic alliances. Business hooks with benefits for their customers (e.g., km Lanpass, car loans, among others) and thus attracts the public by giving benefits in areas which customers are not trying to satisfy through the search for housing, but when this opportunity for benefits is presented, many people are attracted and see a preference in this builder.

Furthermore, we recognize that advertisers must set their limits, avoiding affecting human dignity or even harm the community.

However, we also recognize that such an approach could be considered very difficult to achieve, and its continuous compliance even difficult to measure effectively. Without being clear about the next question, what is the limit of the responsibility of real estate agents on their clients' purchasing decisions? Even though they often act by buying things they cannot afford, or by buying spaces that do not meet their needs, leading to additional questions, is it the persuasive strategies of the furniture companies, or the ambitious or ignorant customers? Or do they not know how to prioritize their needs? Who has this responsibility?

Therefore, the informative content generated by real estate companies, transmits messages oversizing its real meaning, resuming the publication of the Pontifical Council for Social Communications (1997), it is said that:

The problem with truth in advertising is somewhat more subtle: it is not that advertising points out what is openly false, but that it can distort the truth by misunderstanding illusory things or silencing data to pertinent facts. (p. 27).

It means that the sale of information to the consumer by any means of real estate advertising highlights the benefits of acquiring a home in any context of a sale, but many of these exceed the objective reality by transferring it to an ideal that includes basic needs, desires, and dreams.²

²It is essential to add that legally aspects such as false or misleading advertising in Ecuador are regulated, in a general way, by the Organic Law of Consumer Defense (Law No. 2000-21) and enforced by the Defensoria del Pueblo. On the other hand, for other countries whose legislation is significant from a comparative perspective such as Chile, misleading advertising is contemplated in Law No. 19,496 (Chilean Consumer Law of 2017) modified in 2018 by Law No. 21,081 being SERNAC responsible for the legal enforcement.

Of buyers generating an incomprehensible language with which sellers influence within the buyer's decisions. The quality of information they receive is related to an unethical approach where the language of persuasion about exalts situations, housing characteristics, urban division, and others generate a bias between what the buyer desires and needs, manipulating the purchasing activity by the real estate entity.

As for the objectives of advertising, we can summarize them in three aspects:

1. Inform: transmit knowledge (about the characteristics of the company or product and use it to publicize a framework or product and create brand awareness).
2. Persuade: convince, motivate, induce the public to purchase the product that will meet their needs (attract new buyers, increase the frequency of use, increase the amount purchased, provoke brand preferences).
3. Remember: to last in the minds of consumers and gain customer loyalty (evoke the existence and benefits of the product, purchase products, create a more robust demand that ensures loyalty to a brand and provide repetitive purchase, maintain customer loyalty). (Galán-Ladero & Sánchez-Hernández, 2005, p. 790).

The effects of advertising can be adverse: it can sometimes be annoying, abusive, false, or unfair, as discussed in the next section. Also, it may even condition the freedom of expression and the always intended impartiality of information, by intervening in the structure of television and radio programs, as well as in their contents

and subjecting them to the interests of the advertising that finances them. (Roa, quoted by Galán-Ladero and Sánchez, 2005, p. 790).

It should be emphasized that the discussion between ethics and advertising is a topic mainly studied in Marketing and Persuasive Advertising, where it is opportune to mention that:

Advertising has, as its primary and ultimate goal, to publicize products to stimulate their purchase, forming part of the economic process. Thus, the function of advertising in marketing is to publicize the products, spreading a brand or company image, differentiating them from the competition, so that the consumer can identify and value them and, consequently, proceed to purchase. (Galán-Ladero & Sánchez-Hernández, 2005, p. 790).

It assumes that it is ethically acceptable that, regardless of the form of persuasion, any method of attracting buyers in a real estate company is adopted, this being visible in companies, many of them even conditioning the freedom of expression claimed by the impartiality of information by intervening in the structure of both the information issued and the interests of the selling real estate company.

Some advertisers do not agree to link the concepts of ethics and advertising and solve their position based on arguments such as:

Ethics does not apply to advertise because good or bad depends on who judges, on the conscience of each advertiser, and this is inviolable.

Ethics has a limiting or repressive character that limits professional activity. It is a kind of constraint that reduces the

chances of action or creativity of the advertiser.

Ethics is a private activity that affects the personal life of the individual, but not the public or professional one; it is nothing more than a romantic ideal. In our time, it is nothing more than a declaration of good intentions, but the world, even more so the market, is not governed by ethical parameters but by economic ones.

Advertising is a very complex and competitive field. The market is saturated with products and brands, so whoever wants to behave ethically is at a clear disadvantage compared to its competitors. (Yáñez, 2003, pp. 13-14).

The points opposed by advertisers are a reality that is experienced in the vast majority of free-market countries, where supply, demand, and competition are the main drivers of the economy. Hardly anyone living within this system could counteract these points, because as mentioned, he who does not compete is at a disadvantage with his competitors, but still debatable how to compete and the effectiveness of different types of advertising. One point that can be discussed is 2: Ethics has a limiting or repressive character. It is easy to argue that genuinely creative advertisers should have the ability to create striking and persuasive advertisements, showing the reality of the attributes of housing, without having to deceive and generate unrealistic expectations.

In the above context, ethical paradigms emerge that lead to the exploitation of alternatives for agreements between both parties (buyer-seller). Given this, we are talking about ethics in advertising design, concluding in the process of responsibility; however, what kind of responsibility

does the activity of a real estate company involve? Emphasizing what Devon & Van de Poel (2004) put forward, it is worth noting, in conclusion, the existence of active and passive responsibility. Speaking of active responsibility, following the authors it is understood that the real estate feels responsible for certain things that involve purchase satisfaction during the sale process being dependent on the result they generate to the company they represent, on the other hand, a passive liability would mean commitment after the sale, raising these positions, is there passive liability in the advertising of a real estate company? The answer is no; the provision of information through advertising makes it the same for the sole objective of fulfilling its purpose, sell, regardless of the dissatisfaction generated by the buyer after the acquisition. By making the real estate company an invisible entity to the problems after purchase, also, it has generated discontent in people, within which the acquired good becomes an asset almost impossible to change (creating reactions of permanent frustration and dissatisfaction).

It is worth quoting Whitbeck (1996), who argues “for the manager in the face of a moral problem, not only are undefined answers possible, although the nature of the situation of the problem itself is often ambiguous” (p. 12). If we consider this argument, it is inferred that much of the moral problems in the design of real estate advertising do not seem to come so much from a deliberate decision as characterizable as immoral, but are the result of a series of decisions that in themselves are morally dubious, such as exaltation. of information, the idealization of the message, the manipulation of needs and aspirations that the buyer has, among others; information design problems arise there, causing advertising to be usually sustained by the lack of knowledge of

potential customers in the face of purchase and the involvement of emotions, evoking messages that are often not so clear about, what are the offers that they can intervene in the fulfillment of promises and which not, risk that the real estate is willing to run day by day.

Conclusions

Regarding the management of information in advertising, we conclude that the field of advertising responds to a message of relative significance. It seeks to provide information based on two primary objectives: a) inform, and b) persuade. Although they are two compatible purposes, they also confront ethical aspects. Then, it is necessary to know if the action of informing involves the emission of messages that are under the responsibility of visualizing the individual as an end and not as a means. Besides, persuading involves subordinating the principle of obtaining against what is said, thought and done; aspects that may cause morally questionable decisions.

Therefore, when speaking of ethics in the advertising design of the real estate, we speak of professional responsibility that must be palpable, committed to the transmission of relevant and truthful information. Also, that fulfils an excellent moral performance simultaneously with excellent professional performance. It assumes that the principles of the real estate company must generate security in the sale and after-sale. Thus, the correct procedure generates constructive benefits for both parts and visible ethics focused on satisfaction and personal and enterprise happiness.

Finally, the legal framework is not entirely satisfactory in terms of results either. Although both in countries such as Ecuador and Chile a legal framework is provided and

there are regulatory bodies that are in charge of the protection of consumer interests (Defensoria del Pueblo and SERNAC respectively), the complex procedural or procedural path (as the case may be) ends up diluting the achievement of pro-consumer improvements. Therefore, we consider that in addition to the ethical considerations analyzed here, it is convenient to regulate in greater detail and optimize the strengthening of aspects such as the fine print. Likewise, it is necessary to intensively introduce educational campaigns so that companies do not perceive as a mere cost to handle a stake manual in their sales strategy.

Bibliographic references

- Devon, R., & Van de Poel, I. (2004). Design Ethics: The Social Ethics Paradigm. *International Journal of Engineering Education*, 20(3), 461-469. <https://bit.ly/2UyxGY6>
- Whitbeck, C. (1996, May/June). Ethics as Design: Doing Justice to Moral Problems. *The Hastings Center Report*, 26(3), 9-16. <https://doi.org/fqr26w>

References in Spanish

- Galán-Ladero, M. y Sánchez-Hernández, I. (2005). La publicidad del siglo XXI: Una referencia a la ética empresarial. En: *Libro de Actas, 4º SOPCOM (789-798)*. <https://bit.ly/36sFUH2>
- Pontificia Comisión para los Medios de Comunicación Social. (1971). *Communion at progression* [Instrucción pastoral sobre los medios de comunicación social preparada por mandato especial del Concilio Ecuménico Vaticano II]. <https://bit.ly/32AWDqr>
- Pontificio Consejo para las Comunicaciones Sociales. (1997). *Ética en la publicidad*. <https://bit.ly/2Ukuv6t>
- Servicio Nacional del Consumidor. (s.f). ¿Buscas tu nuevo hogar? En *SERNAC*. <https://bit.ly/2HdQSRk>
- Yáñez, E. (2003). *Manual de Ética de la Publicidad [Versión A]*. DuocUC - Vicerrectoría Académica. <https://bit.ly/2IkME1I>

Para citar este artículo utilice el siguiente formato:

Alvarez, A. y Méndez, R. (enero-junio de 2021). Thoughts on design and ethics in business advertising. *YACHANA, Revista Científica*, 10(1), 13-20.

YACHANA

REVISTA CIENTÍFICA

Volúmen 10, Número 1, Enero-Junio 2021

ÁREA DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

¿Pueden ser reguladas las criptomonedas? Caso Bitcoin y Libra

Xavier Iván Espinoza Herrera¹, Ginger Navarrete Mendieta²,
Ericka Sulang Wong Chiriboga³,

Fecha de recepción:
3 de mayo, 2020

Fecha de aprobación:
13 de octubre, 2020

Resumen

El siguiente artículo tiene como objetivo revisar el estado del arte de la tendencia que siguen las criptomonedas a nivel global. Este ensayo de carácter argumentativo trata de analizar cómo las monedas virtuales han tomado impulso en los últimos años, siendo utilizadas principalmente como instrumentos de inversión o medios de pago en línea. A finales de la década del 2000, un código fuente informático, propone una forma de pagos online peer to peer sin pasar por el control de una institución financiera. Una operación criptográfica lograría que las transacciones sean computacionalmente imposibles de revertir, protegiendo de fraudes a los participantes y sin necesidad de un tercero que genere confianza. Esto sería el preámbulo para el nacimiento del bitcoin en el año 2009, moneda virtual totalmente descentralizada y sin el control de un ente emisor. Las criptomonedas se podrán convertir en un competidor desleal que puedan perjudicar a las monedas nacionales de los Estados, o serán un medio de pago que irá creciendo en conjunto con la transformación digital e innovación de los negocios y que necesariamente tendrán que ser reguladas por los Gobiernos. Se concluye que las monedas virtuales deberán ser sujetas a un control estatal que permita garantizar la transparencia de sus operaciones, eliminado riesgos como el lavado de activos, fraude o evasión tributaria.

Palabras Claves: Economía, moneda, digitalización, algoritmo, remesas, transferencia de información.

Abstract

The following article aims to review the state of the art of the trend that cryptocurrencies are following globally. This argumentative essay tries to analyze how virtual currencies have gained momentum in recent years, being used mainly as investment instruments or online means of payment. In the late 2000s,

¹Docente en la Universidad ECOTEC. Guayaquil-Ecuador xespinoza@ecotec.edu.ec <https://orcid.org/0000-0002-9350-9935>

²Docente en la Universidad de Guayaquil. Guayaquil-Ecuador ginger.navarrete@ug.edu.ec <https://orcid.org/0000-0003-4406-8237>

³Docente en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil-Ecuador erisuwong@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-7807-6078>

a computerized source code proposed a form of online peer-to-peer payments without going through the control of a financial institution. A crypto operation would make the transactions computationally impossible to reverse, protecting participants from fraud and without the need for a third party that generates trust. This would be the preamble to the birth of bitcoin in 2009, a fully decentralized virtual currency without the control of an issuing entity. Cryptocurrencies may become an unfair competitor that may harm the national currencies of the States, or they will be a means of payment that will grow along with the digital transformation and innovation of business and that will necessarily have to be regulated by the Governments. Finally, it is concluded that virtual currencies should be subject to state control that guarantees the transparency of their operations, eliminating risks such as money laundering, fraud or tax evasion.

Key words: Economics, Currencies, Digitalization, Algorithms, Remittances, Information transfer.

Introducción

El término Bitcoin tiene su origen en el 2009, es una moneda virtual que usa la criptografía y algoritmos matemáticos como el blockchain para controlar su creación. Es importante remarcar qué son las criptomonedas y en qué se diferencian con las terminologías de dinero digital, dinero electrónico y dinero (moneda) virtual. Dentro de las criptomonedas se destacan los bitcoins, un sistema revolucionario de pagos digitales que no precisa de la presencia de un tercero como el Banco Central, Bancos Comerciales, Cooperativas de Ahorros, entre otros.

Las criptomonedas tienen la capacidad de ser utilizadas como medio de pago y reserva de valor, sin la intermediación de un ente regulador que autorice las transacciones que se realicen. Según Rangel (2019) en el mercado podemos encontrar diversas denominaciones de criptomonedas como Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Ripple, Dogecoin, Dash, Stablecoin, Petro, siendo bitcoin la moneda virtual por excelencia. Gracias a su potencial para reducir los costos de enviar y almacenar dinero, las criptomonedas pueden ser un camino directo hacia la inclusión financiera.

Este sistema de pagos, permitiría que los individuos puedan realizar transacciones de forma sencilla, a través de sus dispositivos y acceso a la red para solicitar la confirmación de su compraventa. Para hacer uso del bitcoin es necesario abrir una cuenta parecida a una tarjeta de crédito con un pin, donde se verificará, validará, rastreará y almacenará todas las transacciones que se realicen en un blockchain o cadena de bloques, sin necesidad de intermediarios. Corredor y Díaz (2018) definen al blockchain como:

Un registro de contabilidad pública, por medio del cual se muestran las transacciones confirmadas. Permite que el usuario pueda tener un número determinado de criptomonedas. Es importante señalar en este punto que tanto la integridad como el orden cronológico de la cadena de bloques se materializa a través de la criptografía. (p.412)

El bitcoin se ha convertido en un activo de inversión y también de especulación. Desde el punto de vista económico no representa riesgo de inflación, ya que su oferta está limitada a 21 millones de unidades que son emitidas de forma paulatina (McCallum, 2014). Su valor depende de la oferta y demanda del mercado, y al no ser

respaldadas por un ente emisor, no se ven afectadas por las políticas monetarias de los bancos centrales (De Filippi, 2014; Salinas et al., 2017).

La volatilidad de su precio atrae especuladores de corto plazo en busca de altas rentabilidades en los sitios de intercambio de criptomonedas.

Las autoridades monetarias China señalan que los bitcoins facilitan actividades ilegales como lavado de dinero, compra de estupefacientes, evasión de impuestos o financiamiento del terrorismo, ya que su principal característica es el anonimato para poder realizar transacciones. Países como Bangladesh, Bolivia, Ecuador, Islandia, India, Rusia, Tailandia, Vietman prohíben su uso. Corea del Sur, el tercer gran mercado donde más intercambios se generan de bitcoins, está estudiando la posibilidad de prohibir su uso. (BBC Mundo, 2018).

Cabe destacar el desarrollo de monedas virtuales descentralizadas a nivel latinoamericano durante los últimos años en países como Argentina (Jasper Coin), Brasil (Nióbio Cash), Chile (Luka), Colombia (CelCoin), Costa Rica (Pura), Perú (LekCoin), Ecuador (SucreCoin) y Venezuela (BolivarCoin y Petro).

Es importante mencionar que Petro es una criptomoneda lanzada por el gobierno de Venezuela en el año 2018 y desde el momento de su nacimiento estuvo envuelta en controversias. La falta de credibilidad del Gobierno del presidente Maduro, la prohibición de los EE.UU. para comerciar con Petros por considerarlo un mecanismo de fomento a la corrupción, la no existencia de una base de datos distribuida en una cadena de bloques y estar el valor de la criptomoneda atado al precio de un barril de

petróleo, han ocasionado el fracaso rotundo para comercializar el activo en los mercados financieros. (García, 2018).

Las autoridades monetarias de la Unión Europea y EEUU, consideran pertinente tener regulaciones sobre criptomonedas, restringiendo su uso dentro de los mercados financieros. En el 2019 el Banco Central Europeo negaba a las monedas virtuales la consideración de dinero, y señaló que, para el caso del bitcoin, las direcciones que funcionan como cuentas no prestan ni identificación ni verificación de los participantes. Esto puede ser un caldo de cultivo para el blanqueo de capitales. (Roldán, 2019).

Las criptomonedas no dependen de ningún gobierno y por su alta volatilidad su valor podría evaporarse de la noche a la mañana. Esta situación desea ser sorteada por Libra, el proyecto de moneda virtual de la red social Facebook, atando la misma a una canasta de monedas duras como el dólar, euro, yen y la libra esterlina. Facebook tiene como principal objetivo fomentar la bancarización e inclusión financiera, particularmente en economías emergentes y en desarrollo, como una manera rápida y sencilla para la transferencia de dinero.

Facebook ha buscado aliarse con las empresas financieras más grandes del mercado como Visa, MasterCard, e-Bay, Paypal, con la consigna de convertir a su criptomoneda en un medio cotidiano de pagos usado por millones de personas. Pero antes de ver hecho realidad este colosal proyecto, deberá convencer a las autoridades monetarias de EE. UU., de que Libra no pretender crear un sistema de pagos fuera del control y supervisión de los bancos centrales y que garantizará la seguridad de los usuarios dentro de la plataforma.

Durante el desarrollo de este ensayo se analizará el funcionamiento tecnológico de las monedas virtuales, su operación en los mercados financieros y los intentos de algunos gobiernos de normar las transacciones en criptomonedas.

Desarrollo

Podemos empezar analizando la evolución de la moneda dentro del entorno de la economía tradicional y digital. Empezamos con el dinero efectivo que representan los billetes y monedas nacionales que facilitan las transacciones comerciales de bienes y servicios dentro de una región o país. El Dinero Digital se refiere a cualquier representación digital de una divisa. Al realizar una transferencia electrónica de una cuenta bancaria a otra, pagos con una tarjeta de crédito o débito, se está empleando dinero digital. El Dinero Electrónico es un medio de pago implementado por un Banco Central o Comercial que puede ser usado ampliamente para hacer transacciones y cuyo respaldo es el dinero físico.

Las monedas virtuales suelen interactuar dentro de la web, específicamente en juegos

de computadora o videojuegos donde sus competidores ganan premios en monedas que solo tienen valor dentro de ese contexto; y finalmente tenemos a las Criptomonedas que son un tipo de moneda virtual con la diferencia que utilizan la criptografía para asegurar, validar y verificar las transacciones efectuadas dentro de los entornos digitales. (Barroilhet, 2019).

Con el avance de la tecnología y herramientas virtuales los medios de pago han tenido que ir evolucionando en criptomonedas como una forma de hacer intercambios comerciales en las diferentes páginas de internet. Su popularidad ha ido creciendo e incluso en algunas partes del mundo se han podido establecer cajeros automáticos para poder hacer transacciones en dichas monedas. Los términos empleados para describir esta evolución, los podemos resumir en la Figura 1, la cual se muestra a continuación.

La criptografía es una técnica informática que en base a complejos algoritmos matemáticos, se encarga de cifrar los mensajes, transformando las letras que conforman el mensaje en una serie de números, para luego realizar cálculos que vuelvan incomprensible

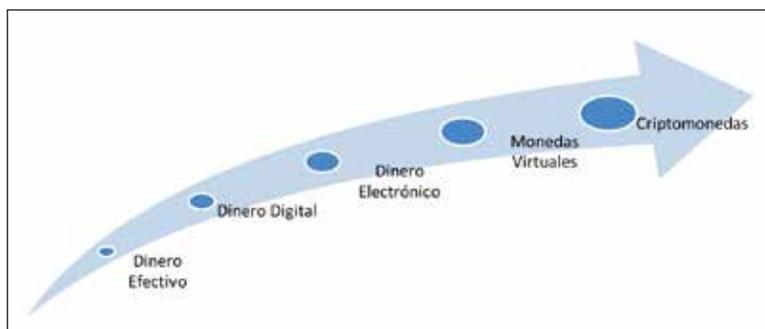


Figura 1. Evolución de la Moneda.
Fuente: Barroilhet (2019).

el mismo. El mensaje inicial se convierte de forma automática en un texto cifrado. Las criptomonedas utilizan sistemas de cifrado que las vuelven prácticamente infalsificables en el mundo digital.

David Chaum durante la década de los 80 fue uno de los pioneros en aplicar la criptografía en medios digitales, además de generar herramientas informáticas que permitían proteger la privacidad en las transferencias de información. Presentó los documentos *Firmas Ciegas para Pagos no Rastreables* (1982) y *El Dinero Electrónico no Rastreable* (1988), que fueron las bases para la utilización de una moneda virtual basada en la criptografía. (Durán y Noguera, 2019, pp. 14-15)

Cualquier entidad emisora de dinero tiene como misión evitar la falsificación de su moneda nacional, utilizando elementos como la calidad especial del papel, marcas de agua, hologramas, tintas invisibles, etc., y en el caso de las monedas se usan aleaciones de metal con un peso y densidad específico, además de grabados complejos tanto en su anverso y reverso. Las criptomonedas usan las técnicas criptográficas para controlar las transacciones generadas por su uso, evitando así depender del control de una autoridad monetaria o bancaria.

En el año 2008 una persona bajo el seudónimo Satoshi Nakamoto a través de un artículo científico, explicó como un sistema de dinero en efectivo electrónico peer-to-peer, permitiría enviar pagos online directamente entre las partes, sin pasar obligadamente por el control de una institución financiera y sólo con el uso de pruebas criptográficas. El principal problema del dinero convencional, es que tenemos que generar confianza en un banco central que maneje la moneda de forma técnica, alejada de intereses devaluatorios y

de emisión inorgánica. La historia económica del mundo está llena de estos abusos de confianza. Con la encriptación se puede omitir los problemas descritos, al ya no depender de entes emisores nacionales. (Nakamoto, 2008).

Los creadores de bitcoin lo definen como un medio de transacción directo, que no necesita de un intermediario para su ejecución ya que el mismo logra ser reemplazado por una red peer to peer, almacenando los registros de las transacciones realizadas de forma cronológica y utilizando pruebas criptográficas que evitan el problema del doble pago.

Toda persona que desee usar bitcoins, tendrá que bajar de la red una billetera o wallet que le permita recibir, transferir o guardar monedas y que funciona como una dirección de correo. Esta billetera virtual deberá ser guardada en un smartphone u ordenador. Al basarse en la criptografía, se otorga al bitcoin dos tipos de clave: una pública y otra privada. Los usuarios que reciben bitcoins utilizan la clave pública, y los usuarios que transfieren bitcoins utilizan la clave privada. Cualquier persona podrá usar la clave pública para verificar que las transacciones provienen de una persona legítima. Una red de mineros alrededor del mundo se encarga de la labor de validar las transacciones que se realizan, utilizando una función criptográfica denominada HASH, que no es más que un algoritmo matemático que tiene como función proteger la confiabilidad de una contraseña o clave cuando se almacena en una base de datos. (Palacios et al., 2015, p. 115).

El doble pago al que hacen referencia los creadores de bitcoin, es garantizar que los

archivos no se puedan duplicar, evitando que el dinero se copie una y otra vez y pierda de esta forma su valor, anotándose todas las transacciones ocurridas en un registro común conocido como cadena de bloques o blockchain, logrando que el registro de estas transacciones sea válido e inalterable. Cada criptomoneda tiene su propio blockchain que realiza la función de un libro mayor o contable distribuido, es decir, hay una red de ordenadores interconectados en todo el mundo que valida y almacena la información de esta red en bloques.

La minería de bitcoins consiste en crear más monedas virtuales y ponerlas en circulación o confirmar la validez de las transacciones de bitcoins que se encuentran en circulación. Esta última actividad genera un incentivo financiero para los mineros que validen las transacciones agrupadas en bloques.

Las casas de cambio de bitcoins permiten el intercambio de moneda tradicional a todos los usuarios que no son mineros y desean adquirir o vender criptomonedas. Suelen ser plataformas o sitios web que aceptan tarjetas de crédito, débito, depósitos bancarios y se han convertido en las principales plataformas

de negociación, aceptando las principales monedas del mundo como el dólar, euro, yen, yuan, entre otras. En la Figura 2, se ordenan los términos básicos del manejo de bitcoins.

Volatilidad del precio del Bitcoin

La volatilidad es definida como una medida que explica la variación que experimenta el precio de un bien financiero a través del tiempo. El precio del bitcoin ha cambiado de forma abrupta en los últimos años y algunos factores podrían llegar a explicar la volatilidad que ha experimentado el precio de la criptomoneda desde su lanzamiento en el 2009. A diferencia de las monedas fiduciarias como el Euro, Dólar o Yuan, no podemos valorar su precio utilizando indicadores como el PIB, Inflación o Desarrollo Económico de un país en específico.

El precio termina siendo determinado por las fluctuaciones de la demanda de mercado, además que su emisión es limitada permitiendo que solo se generen como máximo 21 millones de bitcoins, llegando a catalogarse como el oro digital. El metal precioso se ha convertido a lo largo de

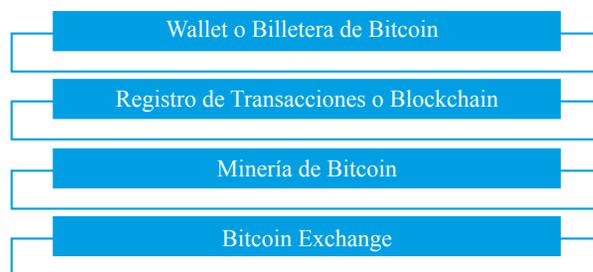


Figura 2. Términos Básicos del Bitcoin.

Nota: La figura nos muestra los principales términos utilizados en el manejo de Bitcoins.

la historia como el valor de refugio por excelencia, gracias a sus características: durable, palpable, limitado y valioso y parte de estas características las cumplen los bitcoins. Pero la falta de regulación y vigilancia por parte de organismos oficiales ha sido causa de que su cotización sea extremadamente volátil. (Martin, 2018).

Al poner límites a la generación de bitcoins, su escasez hace que de forma natural tenga un aumento sucesivo de su valor. Si se pudiera crear la criptomoneda de forma indefinida, el valor del mismo se diluiría con el tiempo. ¿Qué pasará cuando se llegue al límite?, la respuesta dependerá de la aceptación que tenga la criptomoneda con el paso del tiempo.

En la Figura 3 se refleja los altos niveles de volatilidad que ha experimentado el precio del bitcoin en un período de dos años. Este índice está reflejado en dólares norteamericanos y representa el riesgo que el activo tiene al retenerse en cualquier día dado, generando que su valor suba o baje de forma sustancial. Con la desviación

estándar de los retornos diarios se obtiene la volatilidad promedio de los últimos 30 días con corte al 06/04/20, la misma que se ha situado en el orden del 10.91%

Los altos niveles de volatilidad presentados desde inicios del 2018 hasta el primer trimestre del 2020, han generado bruscos cambios en el precio del bitcoin, como se observa en la Figura 4, cerrando su precio al 6 de abril en \$7.297,75.

La criptomoneda se ha convertido en un activo financiero cuyas transacciones sirven para propósito especulativos, siendo vistos por algunos agentes de mercado como una forma de inversión y no como un medio de cambio, yéndose en contra de los principios por el cual fue creado, en la que sería “una versión electrónica del efectivo, que eliminase la intermediación o regulación financiera en los pagos en línea, y que estos fueran enviados de un ente a otro” (Nakamoto, 2008), es decir una moneda descentralizada. (Díaz, 2018, pp. 2-3).



Figura 3. Volatilidad del Bitcoin.

Nota: El gráfico nos muestra la volatilidad del precio de Bitcoin durante el período 01/01/10 – 06/04/20.

Fuente. Buying Bitcoin Worldwide (2020).

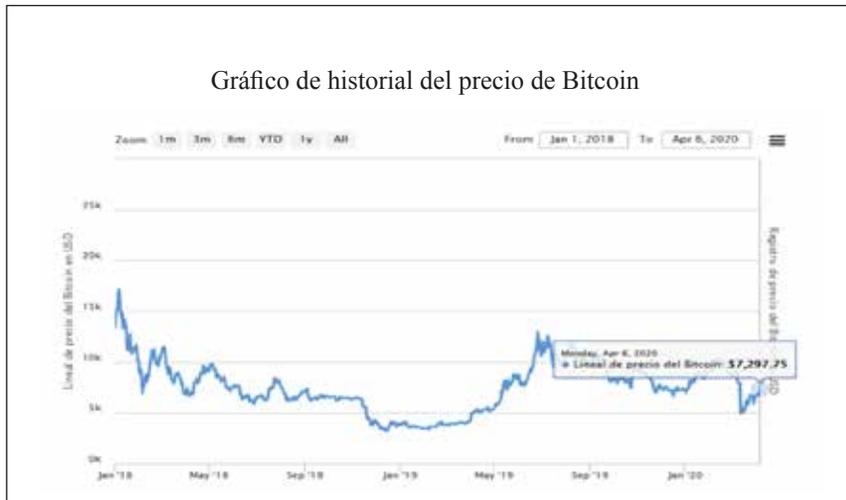


Figura 4. Evolución del Precio del Bitcoin.

Nota: El Gráfico nos muestra la evolución del precio de Bitcoin durante el período 01/01/18 – 06/04/20.

Fuente. Buying Bitcoin Worldwide (2020).

Las principales causas de la volatilidad del precio del bitcoin pueden resumirse en las siguientes aristas:

- Oferta y Demanda: el protocolo bitcoin solo predetermina que el número de monedas en circulación no será mayor a 21 millones, y a la actualidad solo quedan 4 millones aproximadamente para ser minados, situación que genera escasez y aumento del precio.
- Especulación: los inversores juegan un rol sustancial en las variaciones de precio. Si un inversor popular manifiesta un sentimiento positivo hacia la criptomoneda, esto puede desencadenar su apreciación.
- Regulaciones: el estado legal del bitcoin no se ha establecido firmemente, las

mismas pueden ser estrictas y prohibir su uso como Bolivia, Islandia, India; un uso restringido a cierto tipo de entidades financieras como en China; totalmente legal como en Israel. Las regulaciones giran en torno a todas las criptomonedas y no solo a bitcoins.

- Cambios Internos: cambios en las reglas nativas del bitcoin, como por ejemplo en la forma de operación del blockchain o registro de las transacciones.

Medidas Jurídicas adoptadas a nivel internacional y en el Ecuador sobre el uso de Criptomonedas.

No existe un consenso a nivel internacional de cómo deberían ser reguladas las monedas virtuales, resultando un desafío tecnológico comprender todas las aristas que abarca esta

nueva tecnología. Un importante número de países permiten su libre uso, pero no cuentan ni con los organismos de control ni el cuerpo legal normativo correspondiente. La ausencia de una regulación puede provocar que algunas prácticas nocivas de las monedas virtuales prosperen, al dejar a los usuarios sin una seguridad jurídica y protección de sus derechos.

El Parlamento Europeo por resolución del 26 de mayo del 2016, en relación a las monedas virtuales y evaluando las diferentes posturas de organismos internacionales, como por ejemplo el Grupo de Acción Financiera Internacional (GAFI), acogió de forma favorable la supresión del anonimato asociado de los usuarios de plataformas de criptomonedas y así evitar el blanqueo de capitales, delitos de evasión fiscal y financiamiento del terrorismo. De esta forma se pretende dar más seguridad a los sistemas financieros de los estados que componen la Unión Europea (Rangel, 2019, pp. 59-60).

EE.UU. fue el primero en emitir una regulación específica para criptomonedas en el 2014, a través del Departamento de Servicios Financieros del Estado de Nueva York, denominada sBitLicense. Esta normativa que cuenta además con el aval de la Red de Control de Delitos Financieros, está encaminada a prevenir y detectar el lavado de activos, el fraude, las estafas y otras prácticas ilegales. A nivel federal todas las monedas virtuales son tratadas como mercancías susceptibles de ser gravadas de forma tributaria. (Gabela, 2019, pp. 47-78).

Durante el 2017 varios bancos japoneses anunciaron su intención de crear una criptomoneda nacional de Japón con la finalidad de reducir la dependencia del dinero en efectivo. Esto obligó a que la Agencia

de Servicios Financieros promulgue una ley que permite el uso del bitcoin como medio de pago, fijando requisitos mínimos de capital para realizar intercambio de monedas virtuales, así como regulaciones de ciberseguridad.

Corea del Sur tiene leyes muy robustas sobre el uso de criptomonedas. El comercio de monedas virtuales solo está permitido mediante el uso de cuentas bancarias con nombres legales. Los bancos deben comprobar la identidad de los inversores e informar periódicamente las actividades financieras sospechosas. En el 2021 se espera legalizar completamente el intercambio de monedas virtuales además de introducir impuestos sobre las ganancias de capital que se originen.

China aprobó el 26 de octubre del 2019 una nueva ley que regula la criptografía y la tecnología blockchain, teniendo como objetivo la creación de una agencia criptográfica central, la cual sentará las bases para el desarrollo de la industria. Esta ley pretende convertirse en el soporte para el lanzamiento de su próxima criptomoneda nacional durante el 2020. La cadena de bloques es muy importante para los chinos y desean convertirse en los líderes mundiales, en un contexto de extrema rivalidad con los EE.UU.

A nivel latinoamericano, las posiciones legales referentes al uso de monedas virtuales van desde lo permisivo en ciertos países, hasta lo sumamente hostil como es el caso de Bolivia. En este último país, su Banco Central desde el 2014 prohíbe el uso de criptomonedas, principalmente los Bitcoins. Desde la óptica del instituto emisor, las monedas virtuales no están reguladas por ningún estado, y pueden servir como mecanismo de fraude y evasión de impuestos.

En el 2018, México emitió una Ley Fintech, dedicando uno de sus capítulos a la regulación y administración de activos virtuales, que permitirá controlar las transacciones que se realicen en criptomonedas, previniendo el riesgo de lavado de dinero o financiamiento del terrorismo, y ampliando el campo tributario al gravar las operaciones mercantiles que se generen.

En Chile el único organismo que ha creado normas para las criptomonedas ha sido el Servicio de Impuestos Internos, que mediante comunicado del 14 de mayo del 2018 se pronuncia de forma específica sobre la tributación de las rentas que se obtengan en la compraventa de monedas virtuales, advirtiendo además a los actores, que, aunque no exista una regulación específica sobre este campo, se sancionará legalmente las acciones relacionadas al lavado de activos o financiamiento del terrorismo.

Actualmente en Argentina, el Senado Nacional ha iniciado el análisis sobre la necesidad de regular las criptomonedas, procurando buscar un marco regulatorio innovador que permita potencializar los beneficios y atenuar aspectos ilegales que se generan de una moneda no controlada.

En Colombia aún se debate un proyecto de ley que permita regular el sector de las monedas virtuales, y así brindar derechos y obligaciones a todos los involucrados en las transacciones, además de prevenir el lavado de activos. Su moneda peso, sigue siendo el único medio de pago de curso legal, según lo manifestado por el Banco de la República.

El Banco Central del Ecuador a principios del 2018, manifestó que, aunque no está prohibida la compraventa de criptomonedas, las mismas no son monedas de curso legal y no están autorizadas como un medio de pago de bienes y servicios en el país, según lo que establece el Art. 94 del Código Orgánico

Monetario y Financiero. Esto vuelve limitado el uso de monedas virtuales en el Ecuador, y su posesión se da mayormente con propósitos especulativos.

Libra, la Criptomoneda de Facebook

La revolución de la información y las nuevas tecnologías del cual somos partícipes en este siglo, impacta también al sector financiero. Esto empuja a la búsqueda de soluciones bancarias más ágiles y baratas, además de una correcta gestión del riesgo.

Facebook anunció para el año 2020 el lanzamiento de su propia criptomoneda Libra, ofreciéndola inicialmente a los usuarios de WhatsApp y Messenger, que suman aproximadamente 1.700 millones; además de apuntar al mercado de las economías en desarrollo, donde los niveles de bancarización son bastantes bajos, principalmente en países sudamericanos. Libra contará con su propio blockchain, una red de nodos o servidores que registrará de forma segura las transacciones de los usuarios de la misma, previniendo de ataques al sistema y que evite una vulnerabilidad colectiva. Los nodos formarán una red que empresas y desarrolladores pueden aprovechar, logrando crear un ecosistema de servicios y productos financieros.

Aunque Facebook concibió la idea de esta criptomoneda, la misma no será manejada por la red social. Será una asociación independiente sin fines de lucro que llevará el nombre de Libra Association, la que se encargará de su gestión y supervisión. Esta asociación incluye empresas de pago como Mastercard y PayPal, negocios digitales como Spotify y Uber, empresas de telecomunicaciones como Vodafone, entre otras. Contará con procesos de validación y verificación antifraude semejante a los que usan los bancos y tarjetas de crédito. (BBC, 2019).

A diferencia del Bitcoin, los ejecutivos de Facebook exponen que Libra estará respaldada por una reserva de activos reales con aval gubernamental de un banco central, que permitirá su estabilidad. Calibra fungirá como una cartera digital o wallet que será aceptada por cualquier comercio que sea parte del programa. Los usuarios además podrán convertir su moneda digital en moneda de curso legal y en base a un tipo de cambio. Este tipo de cambio estará en función a una canasta de reserva de depósitos bancarios en moneda fiduciaria como el dólar, euro, yen y valores del gobierno de EE.UU. (Duffy, 2019).

Calibra podrá ser descargado a partir del 2020 desde WhatsApp, Messenger, Android e IOS. La misma permitirá realizar transferencias de forma sencilla, como enviar dinero a los contactos del móvil, comprar en los establecimientos que sean parte de la red, e incluso realizar transacciones entre particulares. Al recibir un pago en libra, los usuarios podrán decidir si mantener su pago en moneda virtual, o cambiarlo a la moneda de uso corriente a través de un agente bancario. Se esperan que las comisiones por operación del sistema, sean más bajas que las ofrecidas por entidades financieras tradicionales, principalmente en el sector de envío de remesas, donde las transferencias internacionales están sujetas a tarifas bastante elevadas. El objetivo primordial es poder enviar dinero a todas partes del mundo tan fácil y barato como enviar un mensaje de texto, sin importar la ubicación del usuario.

Los miembros de la Asociación Libra, serán los encargados de operar el blockchain de Libra y actuarán como nodos de validación de las transacciones y protegerán la red. Los miembros o socios fundadores serán clasificados por sector, como empresas, organismos multilaterales, organizaciones sin fines de lucro e instituciones académicas

y de investigación de todo el mundo. Para ser un miembro, deberá cumplirse con una serie de criterios de evaluación y en función del sector al que pertenezca el aspirante. Algunos de los criterios serán: valor de mercado, sostenibilidad de la marca, alcance global, confianza, alineación con la misión de Libra.

Entre los miembros fundadores de la Asociación Libra se destacan:

- Empresas de Pagos: Mastercard, Mercado Pago, PayU, Stripe, Visa.
- Tecnologías y Mercados: eBay, Booking Holdings, Spotify, Uber.
- Telecomunicaciones: Vodafone, iLiad.
- Blockchain: Anchorage, Coinbase, Xapo.
- Capital de Riesgo: Andreessen Horowitz, Ribbit Capital, Thrive Capital.
- Organizaciones sin Fines de Lucro: Kiva, Mercy Corps, Women's World Banking.

Críticas a la criptomoneda de Facebook

El presidente de la Reserva Federal de los EEUU, Jerome Powell, fue enfático en exponer que el proyecto Libra no debería avanzar hasta que se aborden todas las inquietudes que lo rodean. Los planes de Facebook plantean serios problemas de privacidad, comercio, seguridad nacional y política monetaria para los consumidores, inversionistas, la economía de EEUU y global. Ives Mersch, miembro del comité ejecutivo del Banco Central Europeo ha alertado a los estados miembros, sobre el alto riesgo que podría suponer Libra para la estabilidad monetaria de la zona euro. (Montes, 2019).

PayPal que era uno de los miembros fundadores de peso del Proyecto Libra, anunció recientemente el abandono del mismo, debido al fuerte rechazo que está experimentando la creación de esta criptomoneda en reguladores de EE.UU. y Europa.

Los sucesos de Cambridge Analytica, una empresa consultora que habría empleado su plataforma para obtener de forma ilegal los datos de aproximadamente 80 millones de usuarios que utilizan Facebook, y que fueron empleados para influir en las últimas elecciones presidenciales de EEUU, han ocasionado multas a Facebook por el valor de 5.000 millones de dólares impuestas por la Comisión Federal de Comercio de EE.UU. La pérdida de control sobre los archivos de datos personales de los usuarios de la red social, han minado la confianza de los entes financieros reguladores hacia libra. (Pozzi, 2019).

China y la creación de su propia moneda virtual

El gobierno comunista de China, ha venido desarrollando un proyecto de criptomoneda fuertemente regulada por el Banco Popular de China, la misma que tendrá una tecnología centralizada, basada también en un blockchain o cadena de bloques, y que se asociaría a los sistemas de pago electrónicos existentes, como son las populares aplicaciones de WeChat y AliPay, que tiene una amplia aceptación dentro de los ciudadanos y que ya permiten hacer transacciones de yuanes a través de cuentas bancarias.

Esta postura de Pekín, toma por sorpresa a la comunidad internacional, ya que en el 2017 denunció que las monedas virtuales eran un instrumento para la actividad criminal, con fuertes vínculos del narcotráfico y fraude

financiero. En un país donde se generalizan las cámaras de reconocimiento facial y donde la criptomoneda podría permitir vigilar más los hechos y gestos de la población. (France24, 2019).

Ante el temor de ser superado por Libra de Facebook y observando la tendencia de que el uso de dinero en papel declina, las autoridades económicas chinas se apresuran para el lanzamiento de su moneda virtual para el transcurso del 2020. Esta criptodivisa será respaldada por yuanes con el objetivo de ser el principal competidor de Libra que será mayormente respaldada por el dólar. A pesar de que Facebook no está presente en China, el gobierno comunista de aquel país considera que de aprobarse Libra y la misma se extienda por el mundo, el yuan podría quedarse en una posición de debilidad y ya no sería una herramienta efectiva de devaluación para enfrentar situaciones económicas adversas como una guerra comercial. (Sierra, 2019).

El Banco Popular de China ha anunciado que probará su moneda virtual en las ciudades de Shenzhen y Suzhuo, y que además colaborarán cuatro bancos comerciales estatales. Su nombre será DCEP (Digital Currency Electronic Payment) y estará ligada al yuan, logrando una criptomoneda estable. Los usuarios tendrán un monedero DCEP en su móvil por con el que podrán realizar pagos a través de códigos QR, sistema bastante extendido en China gracias a los pagos móviles de WeChat. El objetivo del gobierno chino es estimular la internacionalización del yuan e ir reduciendo el dominio e influencia del dólar estadounidense en las transacciones financieras y comerciales.

Es necesario discutir algunos aspectos de importancia respecto a lo investigado en este ensayo. En primer lugar, la volatilidad es uno de los mayores riesgos que enfrentan

las criptomonedas como el bitcoin, ya que existe una alta incertidumbre sobre su futuro al no ser sujetas a regulación alguna de un banco central o instituto emisor; y aunque tenga una ventaja de ser difíciles de falsificar, su enorme fluctuación en relación a monedas duras como el dólar o euro, no representa una garantía en que se convierta en una moneda aceptada por todos.

Además, hay evidencia que muchas organizaciones criminales están utilizando monedas virtuales bajo la forma de lavado de activos, venta de drogas y contrabando. De acuerdo con la Administración para el Control de Drogas en los EEUU, los principales carteles mexicanos están utilizando bitcoins para el blanqueo de capitales y transferencia de recursos ilícitos a través de la web.

Saltan a la vista preguntas como ¿es viable invertir en bitcoins? o ¿será sostenible en el tiempo?, sus detractores afirman que por su alta volatilidad su valor podría diluirse de la noche a la mañana. Para otros el futuro se vuelve prometedor, ya que su oferta es limitada y solo se pueden minar 21 millones de unidades, lo que garantiza el alza de su precio en el mediano y largo plazo. Se observa que nadie puede saber con precisión si el mercado de las criptomonedas terminará siendo el nuevo oro digital o el nuevo humo digital.

Por otro lado, Facebook con el desarrollo de su moneda virtual Libra podría causar una revolución monetaria, al buscar permitir el acceso a mejores servicios financieros a todo usuario que tenga un móvil y sus aplicaciones como Messenger y WhatsApp. El objetivo de libra es poner al alcance del público una moneda sencilla y global y una infraestructura financiera que en base a la tecnología del blockchain llegue a más usuarios, teniendo mayor repercusión

en aquellos países donde los niveles de bancarización son bajos. A diferencia de los bitcoins, libra será respaldada por una reserva de activos (euros, dólares, yenes, etc.) eliminado de esta forma el riesgo y la volatilidad que ha caracterizado a las criptomonedas.

Finalmente, el gobierno de China, analizando la probable aprobación de Libra por parte de los entes de regulación monetaria de los EEUU, adelantó el lanzamiento de su propia criptomoneda denominada DCEP a finales del 2019, la misma que será regulada por su banco central. Este movimiento geopolítico fue necesario para así contener el posible dominio del comercio digital que tendría EEUU a través de Libra.

Conclusiones

Frente a los vacíos importantes en materia de regulación, se vuelve inminente un nuevo enfoque, normas e instituciones que mitiguen el uso ilícito de las criptomonedas ya consolidadas en actividades delictivas, facilitando su interacción con el sistema legal, sin menoscabar la innovación con una excesiva normativa.

La viabilidad de invertir en criptomonedas dependerá del riesgo que esté dispuesto a asumir el usuario. Mucha gente invierte en ellas buscando altas ganancias de dinero y no con el afán de conservar su patrimonio y generar rentabilidad. Cuando esta premisa deje de ser posible, la gente retirará sus recursos y podría haber desplomes importantes. La volatilidad con la que se desenvuelven es una de las grandes razones que está costando que el ciudadano común las adopte. Si a este sumamos la no existencia de un ente emisor oficial, lo cual genera que muchas compañías del sector comercial no acepten este medio de pago.

Facebook y el gobierno chino, quieren llevar a otro nivel el uso de las monedas virtuales, no repitiendo los errores de las mismas, implementando mecanismos de regulación y atando su emisión a una cesta de divisas nacionales. Esto podría elevar los niveles de inclusión financiera, e incluir nuevos mecanismos de pago y recepción de dinero en internet.

La industria de envío de remesas ven en el blockchain y las criptomonedas, como su principal amenaza. El envío más rápido hacia el destino final y una comisión más baja que el canal tradicional, son las principales diferencias que emplearía por ejemplo Libra para conseguir una cuota importante de mercado.

Estamos a las puertas de una verdadera inclusión financiera mundial, y las tecnologías que hay detrás de las criptomonedas y el blockchain pueden permitir el acceso de miles de millones de personas dedicadas al comercio informal que tienen poco acceso al sistema financiero estándar. La posibilidad de una plataforma financiera global es un concepto muy ambicioso, y aunque hay mucho camino por recorrer la revolución está en marcha.

Referencias

- Díaz, W. (septiembre, 2018). Una versión alternativa del Western de Sergio Leone: el banco central (el bueno), el Bitcoin (el malo) y el efectivo (el feo). ¿Bitcoin es o no es dinero?, ¿es realmente el malo? *Notas Económicas Regionales*, 98, 1–11. <https://bit.ly/3iJ5sDV>
- Barroilhet, A. (2019). Criptomonedas, economía y derecho. *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, 8, 29–68. doi: <https://doi.org/fcqn>
- BBC Mundo. (12 de enero de 2018). Por qué Corea del Sur quiere prohibir el uso del bitcoin (y en qué otros 8 países no se pueden utilizar). *BBC News Mundo*. <https://bbc.in/33HI4ne>
- BBC News Mundo. (18 de junio de 2019). Cómo es Libra, la criptomoneda de Facebook (y qué preocupaciones genera). *BBC News Mundo*. <https://bbc.in/3iEB10d>
- Buy Bitcoin Worldwide. (s.f.). *Dónde y cómo comprar Bitcoins o criptomonedas*. <https://bit.ly/33QZa0H>
- Corredor, J. y Díaz, D. (diciembre/mayo, 2018). Blockchain y mercados financieros: aspectos generales del impacto regulatorio de la aplicación de la tecnología blockchain en los mercados de crédito de América Latina. *Derecho PUPC*, 81, 405-439. <https://doi.org/ggijmk>
- Duffy, C. (16 de julio de 2019). Todo lo que necesitas saber sobre libra, la criptomoneda de Facebook. *CNN [Tecnología]*. <https://cnn.it/36IXIVk>
- Durán, C., y Noguera, A. (2019). *Aproximaciones Jurídicas al mundo de las Criptomonedas* (Tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia). <https://bit.ly/30L7mNX>
- France24. (15 de octubre de 2019). China construye su propia moneda virtual para contrarrestar a Facebook. *France 24*. <https://bit.ly/3iFzV5O>
- Gabela, R. (28 de mayo de 2019) *Criptomonedas como medios comisarios de delitos de estafa y lavado de activos: Mecanismos para impedir el uso delictivo de las criptomonedas* (Tesis de Grado, Universidad San Francisco de Quito). <https://bit.ly/3d8E8xu>

- García, P. (25 de junio de 2018). El Petro, la criptomoneda de Maduro, es un fracaso. *Infobae*. <https://bit.ly/3dbiEjD>
- Martin, L. (17 de mayo de 2018). Bitcoin, una criptodivisa con mucha volatilidad. *BBVA*. <https://bbva.info/34FwDu2>
- Roldán, V. (13 de noviembre de 2019). Regulación y criptomonedas: ¿el fin de la utopía anarcoliberal? *El País* [Economía]. <https://bit.ly/33EH7us>
- Montes, L. (2 de septiembre de 2019). El BCE es el último supervisor que ha cargado contra la criptomoneda de Facebook: estas son las grandes críticas recibidas hasta ahora. *Business Insider*. <https://bit.ly/2IbScQj>
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: un sistema de dinero en efectivo electrónico peer-to-peer. *Bitcoin.org*. <https://bit.ly/33IeDQC>
- Palacios, Z., Vela, M. y Tarazona, G. (enero/junio, 2015). Bitcoin como alternativa transversal de intercambio monetario en la economía digital. *Redes de Ingeniería*, 6(1), 106-128. <https://doi.org/fcqq>
- Pozzi, S. (24 de julio de 2019). Facebook pagará en EE UU una multa de 5.000 millones y deberá mejorar sus sistemas de protección de datos. *El País* [Economía]. <https://bit.ly/34zN6QA>
- Rangel, L. (2019). *Aproximaciones jurídicas al marco regulatorio de las criptomonedas*. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=767381>
- Salinas, M., Reyes, V. y Gallegos, G. (1 de enero de 2017). Bitcoin: Una Visión General. *Revista Digital Universitaria*, 18(1), 1-14. <https://bit.ly/3lrQzrf>
- Sierra, A. (19 de octubre de 2019) China traslada la guerra comercial a las criptomonedas para competir con Facebook. *VozPopuli* [Economía]. <https://bit.ly/3jJbzt0>

Para citar este artículo utilice el siguiente formato:

Espinoza, X., Navarrete, G. y Wong, E. (enero-junio de 2021). ¿Pueden ser reguladas las criptomonedas? Caso Bitcoin y Libra. *YACHANA, Revista Científica*, 10(1), 23-37.

Los Etf's en el financiamiento de las plantas desaladoras de agua

María de los Ángeles Mendieta Alonso¹, Arturo Morales Castro²

Fecha de recepción:
21 de agosto, 2020

Fecha de aprobación:
30 de noviembre, 2020

Resumen

La escasez de agua se convierte en un asunto prioritario de orden mundial, y para asegurar su suficiencia y oportunidad, requiere de fuertes inversiones en infraestructura hidráulica que permitan llevar de manera segura agua potable a la población. Los mecanismos y metodologías para realizar inversiones responsables llaman la atención de las empresas públicas y privadas que buscan colocar sus capitales en inversiones socialmente comprometidas y ambientalmente sostenibles. En este contexto, el objetivo principal de esta investigación busca comparar la rentabilidad de los instrumentos financieros denominados bonos ETFS frente a esquemas de financiación tradicionales o mayormente empleados, como el crédito bancario o la colocación de acciones y, para el caso de las inversiones de los Gobiernos, el uso de recursos fiscales. Se tomó como base de estudio a la planta desaladora de Los Cabos B.S.C, cuya infraestructura se encuentra desarrollada y operativa, con alianza público-privada. Los resultados demostraron que los bonos ETFS son instrumentos viables para financiar este tipo de proyectos, ya que ofrecieron un costo de financiamiento inferior a otras fuentes de inversión analizadas de manera comparativa.

Palabras clave: Financiación, Mercado financiero, Agua potable, Inversión.

Abstract

The scarcity of water becomes a priority issue of world order, and to ensure its sufficiency and timeliness, it requires strong investments in hydraulic infrastructure that allow safe drinking water to the population. The mechanisms and methodologies for making responsible investments draw the attention of public and private companies that seek to place their capital in socially committed and environmentally sustainable investments. In this context, the main objective of this research seeks to compare the profitability of financial instruments known as ETFS bonds against traditional financing schemes or mostly used, such as bank credit or the placement of shares and, in the case of investments of Governments,

¹Subgerente de Gestión de cartera de proyectos en la Comisión Nacional del Agua CONAGUA. Ciudad de México-México a.mendieta73@gmail.com Código ORCID: 0000-0001-6131-0182

²Profesor Investigador en la Facultad de Contaduría y Administración en la Universidad Nacional Autónoma de México- Ciudad de México-Mexico amorales@fca.unam.mx Código de ORCID: 0000-0002-3159-5057

the use of fiscal resources. The Los Cabos B.S.C desalination plant was taken as the basis of study, whose infrastructure is developed and operational, with a public-private partnership. The results showed that ETFS bonds are viable instruments to finance this type of project, since they offered a lower financing cost than other sources of investment analyzed in a comparative way.

Key words: Financing, Financial markets, Drinking water, Investment.

Introducción

El agua es el recurso natural base de toda forma de vida. Su disponibilidad y calidad para consumo humano, se ha convertido en una preocupación constante y asunto prioritario a nivel mundial (Martínez-Austria, 2013). Los recursos hídricos, distribuidos de forma irregular en el espacio y el tiempo, están constantemente sometidos a presión, debido a un importante aumento de la población y por consiguiente, al incremento de la demanda. De hecho, con mayor frecuencia el agua se está convirtiendo en una restricción para el desarrollo en varias regiones del mundo, afectando la competitividad y la sustentabilidad de la economía en general y de los pobres en particular. (IWMI, 2010)

Según las Estadísticas del Agua en México edición 2018 (Conagua, 2018), se estima que el planeta cuenta con unos 1,386 billones de hm^3 de agua de los cuales, el 97.5 % es agua salada y tan solo el 2.5% es agua dulce.

El agua dulce se presenta en aguas superficiales -ríos, lagos, lagunas, arroyos- y aguas subterráneas -acuíferos- y en su conjunto, son utilizadas para proporcionar bienestar social mediante la construcción de infraestructura hidráulica como redes de agua potable, así como sistemas de drenaje y saneamiento, factores que elevan la calidad de vida pues además de permitir llevar a cabo actividades cotidianas, contribuyen a mejorar la salud pública. También, existen

presas, que al mismo tiempo que se usan para acopiar agua, se emplean para controlar inundaciones y generar energía eléctrica. (Martínez y Villalejo, 2018).

Técnicamente cerca de un 70% del agua dulce del planeta, no está disponible para el consumo humano por encontrarse en glaciares, capas de hielo, nieve y en depósitos subterráneos de difícil acceso, y el resto se encuentra en sitios accesibles como lagos, ríos, humedad del suelo y depósitos subterráneos poco profundos; sin embargo, mucha de esta agua disponible para el consumo humano, se encuentra apartada de las zonas pobladas, dificultando y encareciendo su acceso y disponibilidad.

El agua además de ser elemento indispensable para sostener la vida en el planeta, sostiene las actividades productivas, industriales, agrícolas, pesqueras y turísticas; su insuficiencia repercute sobre la economía, la salud, el medio ambiente, el aumento de la pobreza, la seguridad alimentaria y la seguridad nacional. (Agudelo, 2005). Problemas sociales, económicos y ambientales, como conflictos entre comunidades y países; muerte generalizada en caso de sequías prolongadas; daños por inundaciones y transmisión de enfermedades, son algunas consecuencias del deterioro e insuficiencia de los recursos hídricos.

Las diferencias de disponibilidad de agua y amplias variaciones de precipitación

estacional y anual en distintas partes del mundo plantean un grave problema de escasez. A ello, ha de sumarse el menoscabo en la calidad del agua por factores como el cambio climático, la contaminación por desechos industriales, químicos, vertidos humanos, fertilizantes y residuos de pesticidas y el incremento en la demanda de alimentos, que impactan en su calidad y cantidad y en última instancia, desequilibran el ciclo hidrológico modificando la fisonomía de cuencas hidrológicas y acuíferos para finalmente destruir ecosistemas completos.

Ante esta evidente crisis, se han tomado medidas coyunturales y de resonancia mundial. Por su estrecha relación con el derecho a la salud, a la alimentación y a la vivienda, en el año 2010 se reconoció el acceso al agua potable y al saneamiento como un derecho humano, mismo que para el caso de nuestro país, se ha asumido como un compromiso que se declara en el Artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

No obstante, entorno al agua existen diversos hitos sobre los cuales las naciones han trabajado a fin de garantizar el acceso al agua potable y saneamiento. Durante la Cumbre de las Naciones Unidas celebrada en la sede de este organismo internacional en Nueva York en el año 2000, fueron establecidos los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio. Estos objetivos, que impulsaron una colaboración mundial para el desarrollo, fijaron sus metas para alcanzarse en el año 2015, las cuales se encauzaron en diferentes rubros, entre ellos el garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, estableciéndose como meta reducir a la mitad el número de habitantes que en esa fecha inicial carecían de los servicios de agua potable.

Sin embargo, al concluir el año 2015, el

entendimiento de que la actividad humana ha transformado el planeta, hizo necesario el replanteamiento de los objetivos transitando de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, enfocados en las personas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), a los que se suma el enfoque de sustentabilidad, es decir, la protección de la vida en el planeta sin comprometer los recursos para futuras generaciones.

Hoy día en México, se reconoce el valor estratégico y económico del agua considerándola un recurso de seguridad nacional. El concepto de un bien libre ha cambiado por el de un bien económico a fin de reforzar las estrategias para su gestión integral, se ha convertido en el elemento central de la política ambiental y en un factor clave de las políticas de desarrollo social y económico. (Rolland y Vega, 2010).

De acuerdo a la Comisión Nacional del Agua (Conagua, 2010), en México, el fenómeno de escasez se ha agravado con el tiempo, toda vez que el número de habitantes se ha cuadruplicado en los últimos 50 años incrementándose con ello la demanda de agua y, por otra parte, la dispersión de la población en comunidades rurales y la rápida expansión de asentamientos irregulares, que dificultan la cobertura de agua potable, drenaje y saneamiento.

Tradicionalmente, las aguas subterráneas y las aguas superficiales han sido la principal fuente de abastecimiento. Las aguas subterráneas (acuíferos) son indispensables para el suministro a las ciudades, especialmente en zonas áridas donde con frecuencia, son la única fuente de abastecimiento. Según datos de la Comisión Nacional del Agua (Conagua, 2018), el país cuenta con 653 acuíferos de los que se extrae alrededor del 39% del agua para atender a

dos tercios de la población nacional, cantidad mayor a su capacidad de recarga natural, que también es afectada por la deforestación y la urbanización. La presión sobre estos mantos subterráneos es tal, que ya no es posible que aporten volúmenes adicionales llevando a la sobre explotación de 105 acuíferos del país.

El 68% de la lluvia media en el país se presenta de junio a septiembre de cada año, lo que dificulta su aprovechamiento dado su carácter torrencial, estas precipitaciones en la mayoría de los casos derivan de fenómenos hidrometeorológicos de los océanos Atlántico y Pacífico, que algunas veces representa un beneficio al recargar los acuíferos y presas y en otros casos, traen desastres naturales por inundaciones.

Con respecto a la administración del agua en el país, esta se organiza en trece regiones hidrológico-administrativas y se encuentra a cargo de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En cada Entidad Federativa se cuenta con una institución contraparte de la Conagua, que normalmente es denominada como Comisión Estatal del Agua, la cual es el vínculo con los municipios. Éstos últimos, los responsables de la prestación de servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de las aguas residuales. El suministro de dichos servicios se lleva a cabo a través de los Organismos Operadores de Agua Potable y Saneamiento¹.

¹Un Organismo Operador es una entidad que administra y opera los servicios de extracción y distribución de agua potable, alcantarillado y saneamiento y en algunos casos, del tratamiento de agua para su reutilización. Normalmente los Organismos Operadores de Agua Potable y Saneamiento trabajan a escala de un municipio, por lo que pueden depender directamente del ayuntamiento o ser concesionado por éste a un particular.

En cuanto a la infraestructura hidráulica, esta se ha desarrollado para incrementar la oferta de agua en sus distintos usos. Presas de almacenamiento y para riego agrícola sector que mayor cantidad de agua demandada, embalses, diques, acueductos, plantas de tratamiento de aguas residuales, redes de drenaje y alcantarillado o para la generación de energía hidroeléctrica.

En regiones con déficit de recursos hídricos, se ha recurrido al trasvase entre cuencas hidrográficas como solución a la carencia de agua. Sin embargo, todos estos medios, por depender de las precipitaciones pluviales, no son garantía de disponibilidad de agua, especialmente en el contexto actual de variaciones extremas del clima en cuanto al régimen de lluvias, asimismo, el contar con agua disponible no significa que su calidad sea apta para el consumo humano, lo cual depende de diversos factores exógenos y en muchos casos, antropogénicos.

Es en este contexto, que la desalación de agua marina ofrece una alternativa viable en regiones con escasez de agua que, al mismo tiempo, contribuye a evitar que se sigan sobre explotando acuíferos. La desalación es un aporte de recursos externos de naturaleza no convencional, que, en algunos países como Kuwait, país que no cuenta con ríos, por lo que más del 70% de su agua potable proviene de la desalación y Qatar desértico en un 90%, prácticamente es la única fuente de agua. Arabia Saudí, Emiratos Árabes Unidos, Libia, Estados Unidos, España y China, también han recurrido a la desalación de agua marina.

En el mundo existen alrededor de 18.000 plantas desaladoras o desalinizadoras (Martins, 2017), y la tendencia mundial es que se continuará explotando esta tecnología. Como ejemplo tenemos a España, donde al

2011 ya contabilizaba más de 700 plantas que producían una cantidad diaria superior a 800.000 m³, de los cuales, el 47% correspondía a la desalación de agua de mar (Benavides et al., 2011).

Mendieta (s.f.) resalta que esta industria ha crecido de prácticamente de cero a más de 60 millones de m³ de agua tratada por día en solo 45 años. Prácticamente todos los sectores hacen uso de la desalación de agua: al sector municipal o público-urbano se destina el 63% de agua desalada que se produce en el mundo; 25% se emplea en la industria; 5.8%, para generar energía eléctrica; 1.9%, se aplica para la agricultura; 1.9%, se suministra a complejos turísticos; 1.1%, se usa en la milicia; y 0.7%, se consume en diferentes usos como el recreativo y servicios.

Los procesos de desalación más empleados a nivel mundial son *la destilación*, que funciona con energía térmica para calentar el agua hasta obtener vapor libre de sales, proceso predominante en medio oriente dado el acceso al petróleo. *Por osmosis inversa*, método más común en el mundo dado su relativamente bajo consumo de electricidad, ya que emplea energía mecánica y consiste en captar el agua, pretratarla, tamizar las partículas pequeñas a través de filtros de arena, aplicar un micro filtrado y bombearla a alta presión a través de membranas que retienen la sal. (Lechuga et al., 2007)

El impacto ambiental asociado a las plantas desaladoras puede catalogarse en dos vertientes. La primera, es la generación de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, derivados del consumo energético, principalmente cuando la fuente de energía son combustibles fósiles. En segundo término, el agua de rechazo o desecho, en forma de salmuera.

La salmuera se desecha en lagunas de secado o vertiéndola al mar. Cuanto existe superficie suficiente, como es el caso de los países del golfo que cuentan con extensas áreas de desierto, se lleva a lagunas de secado, donde el agua se evapora y la sal es confinada.

El depósito de salmuera en el mar es el método más común, y este se lleva a cabo a través de difusores instalados mar adentro, donde se vierte la salmuera. El efecto del vertido de salmuera en el mar es prácticamente nulo, en el sentido de que el agua que se extrae del mar vuelve en su mayoría en forma de agua dulce residual y como agua atmosférica. Sin embargo, se sabe que sobre la vida marina si puede tener efectos negativos. La zona de vertido de salmuera evidentemente contiene altas concentraciones de sal hasta determinado horizonte donde se diluye completamente, este perímetro hipersalino daña a especies marinas que no son tolerables a alta salinidad, por lo que es muy importante que las descargas de salmuera no se realicen en sitios bióticamente frágiles, como es el caso de los bancos de coral.

En algunos casos la salmuera es vertida en cauces superficiales, lo cual puede deteriorar gravemente la calidad natural de la flora y fauna, además de contaminar las aguas superficiales y subterráneas de acuíferos conectados entre sí.

La desalación no es una tecnología ajena a nuestro país; de hecho, se cuenta con más de 400 plantas desaladoras distribuidas por todo el territorio, la mayoría de propiedad privada y destinadas al sector turístico. En Baja California Sur, estado al noroeste del país, con un clima desértico y precipitaciones pluviales escasas cuyo suministro de agua depende de 39 acuíferos, de los cuales cinco se encuentran en circunstancias de sobre

explotación, se construyó en el municipio de Los Cabos, la primera planta desaladora para complementar la infraestructura de producción y suministro de agua potable para la población y el turismo.

La planta con capacidad para producir 200 litros por segundo de agua potable se construyó con recursos del Fondo de Inversión en Infraestructura, fideicomiso operado por BANOBRAS, y del Programa para la Modernización de Organismos Operadores, mediante la captación de inversión privada a través de esquemas financieros de coparticipación BOT. En su ejecución también participaron la Comisión Estatal de Agua, el Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Los Cabos, el Gobierno del Estado de Baja California Sur y el Gobierno Municipal de Los Cabos, sumando una inversión total a precios del año 2007, de \$336.333 millones de pesos, de los cuales \$114.686 MP fueron aportados por la federación a través del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) en calidad de no recuperables, y \$221.647 MP de participación privada con una operación concesionada por 20 años. (Mendieta, s.f.).

La construcción de la planta se concluyó en el 2006 y, para el 2007 se había beneficiado a 10.200 familias, alrededor de 40.000 habitantes, estimándose que unas 8.000 familias de escasos recursos dejaron de pagar \$100.00 pesos por m³ de agua, que se les suministraba a través de pipas, pasando a pagar una tarifa de \$75.63 pesos por consumo doméstico de hasta 18 m³.

En una zona con problemas serios de baja disponibilidad de recursos hídricos como es el caso de Baja California Sur, la desalación de agua marina es una opción viable para solucionar el problema de escasez; alternativa que pudiera replicarse en

otras localidades costeras con problemas similares y financiarse al igual que la planta desaladora de Los Cabos, mediante un esquema de Asociación Público-Privada.

El factor de financiamiento, del que se ocupa esta investigación, es un elemento indispensable para consolidar estas iniciativas de inversión en infraestructura y, para que el Estado Mexicano pueda estar en condiciones económicas para dar acceso al agua potable y saneamiento a la población, debería apoyarse en el financiamiento privado.

El trabajo explora emplear fuentes de recursos diferentes a los tradicionalmente utilizados bajo un criterio de costo de capital, para lo cual se analizan los fondos cotizados Exchange-Traded Funds, orientándolos a soportar financieramente, proyectos de inversión en plantas desaladoras de agua.

Para este estudio, se toma como referencia el caso de la planta desaladora de Los Cabos B.C.S., desarrollando un comparativo de los costos de capital por financiamiento entre ETF y otras fuentes como el crédito bancario y la reinversión de utilidades, así como un análisis de los costos que cubre el Organismo Operador de los Cabos versus los rendimientos del ETF denominado CETETRAC, integrado por Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES) a cargo del Gobierno Federal.

Lo anterior, en el entendimiento de que la disponibilidad de recursos financieros, es un elemento indispensable para consolidar iniciativas y es evidente, que los niveles de inversión para lograr la sustentabilidad y disponibilidad del recurso hídrico son elevados, razón por la que se busca la participación coordinada de los gobiernos estatales, municipales, organismos operadores de agua potable y saneamiento, usuarios, sociedad civil y capital privado.

En este sentido, desde el Programa Nacional Hídrico 2007-2012 (Conagua, 2008) se planteó la necesidad de desarrollar esquemas que permitan llevar a cabo inversiones con la participación de recursos federales, estatales, municipales, de los propios usuarios y del sector privado, considerando que la apertura a la inversión privada es fundamental para lograr la solidez económica del sector hídrico, toda vez que la problemática del agua requiere de la participación de todos los actores tanto en la infraestructura hidráulica como en la inversión público-privada, ya que es un mecanismo que complementa la capacidad del gobierno para garantizar la disponibilidad de agua a los ciudadanos.

Es justamente por esta insuficiencia de capital público y privado, que se propone emplear los instrumentos bursátiles denominados Exchange Traded Funds (ETF) para financiar proyectos de inversión en plantas desaladoras de agua y tomando como referencia, la planta desaladora de Los Cabos B.C.S. Para esto, se plantearon dos supuestos a fin de determinar el costo de capital de la mezcla de financiamiento para llevar a cabo esta inversión; y para valorar si los ETF son una mejor alternativa de financiamiento en comparación con las tradicionales.

Los fondos de inversión cotizados, mejor conocidos como Exchange Traded Funds (ETF), se consideran un patrimonio de inversión colectiva, gestionado por una entidad financiera. Se referencian a un índice bursátil el cual replican con alto grado de precisión: si el índice sube 10%, la rentabilidad del ETF subirá en un porcentaje muy cercano al 10%; si el índice baja 10% entonces bajará aproximadamente un 10%, de tal forma que el ETF proporcionará prácticamente la misma rentabilidad del mercado objeto de referencia.

Este híbrido entre un fondo de inversión y una acción, se compra y vende en las Bolsas de Valores de todo el mundo, durante toda la sesión bursátil, por lo que ofrece al inversionista alta liquidez. Puede encontrarse de renta fija o variable; acepta una amplia variedad de subyacentes, replicando sectores, zonas geográficas, materias primas dividas o cestas de acciones.

El primer ETF, el S&P 500 Depository Receipt, llamado popularmente *Spider*, por la fonética de su acrónimo SPDR, nació en Estados Unidos en 1993. Para el 2000, los ETF llegaron al mercado europeo comercializándose simultáneamente en las bolsas de Alemania, Inglaterra, Suiza y Suecia. En la figura 1, se esquematiza la evolución del mercado de fondos cotizados, mismos que se han desarrollado rápidamente, abarcando a la fecha toda clase de sectores, regiones o commodities.

Su colocación en el mercado se lleva a cabo mediante una sociedad financiera gestora, que es la encargada de crear, emitir y reembolsar las participaciones de ETF también conocidas como *creation units* que se van a negociar en el mercado primario. Esta entidad gestora, también es responsable de calcular el valor liquidativo del fondo y establecer la política de dividendos y por lo general, también de promocionar el fondo. Cada ETF establece su política de reparto de dividendos, correspondiéndole al gestor recibir los dividendos que pagan las empresas que componen la cartera del fondo. Los títulos del fondo quedan en custodia de otra entidad financiera en calidad de depositaria, que va a verificar la composición de la cartera y que el índice de referencia sea replicado (figura 2).

Usualmente un ETF se crea a partir de un Fideicomiso. Las empresas listadas en

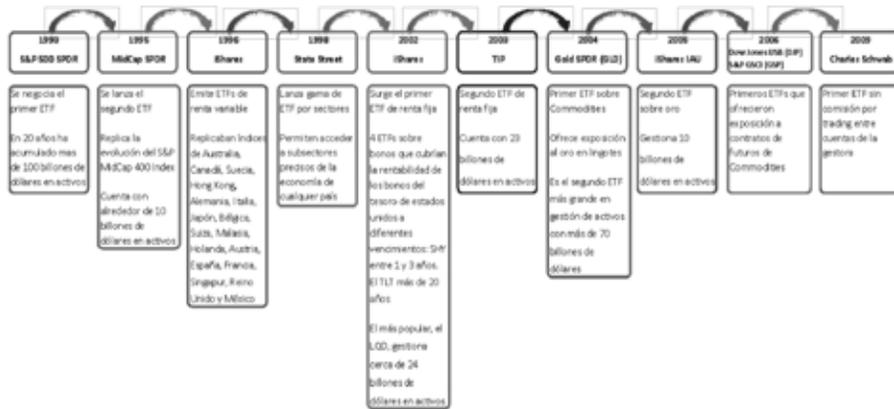


Figura 1. Desarrollo de los ETF.

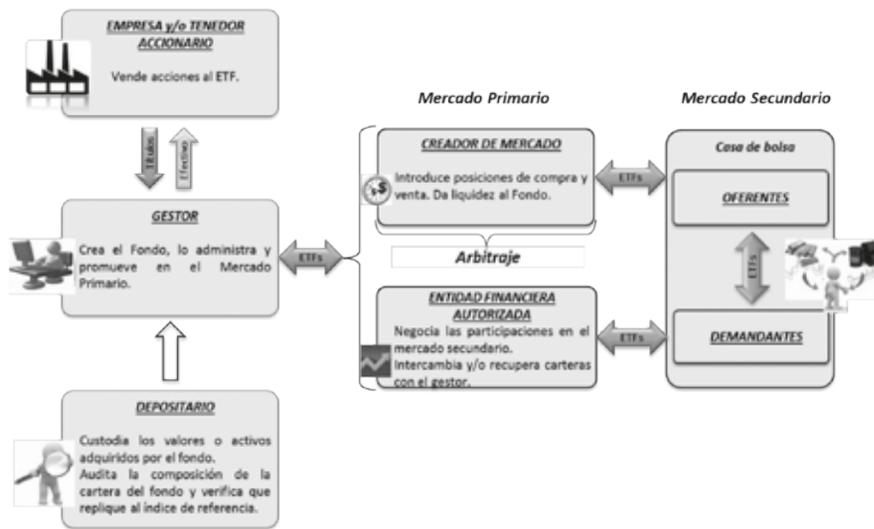


Figura 2. Formación y funcionamiento de los ETF.

la bolsa de valores que forman parte del portafolio de un ETF, son seleccionadas por el índice bursátil de referencia con base en las características y requisitos establecidos por el propio índice.

En el mercado secundario, las casas de bolsa o bancos (intermediarios financieros), negocian las participaciones del fondo cuyo precio se determina en función de la oferta y la demanda.

Comprar participaciones de un ETF equivale a comprar en una sola operación, todas las acciones que componen el índice de referencia. Estos fondos cotizados cuentan con un precio teórico y un precio real. El *precio teórico* se compone por la cotización del índice, los costos y gastos; a este precio se pueden crear o destruir acciones del ETF. El *precio real* es el que pagan los inversionistas en el mercado, se forma en función de la oferta y la demanda y es muy similar al precio teórico debido al arbitraje que existe entre el ETF, el mercado de acciones y/o el mercado de futuros: en el momento en que un fondo cotizado sobrepasa su precio teórico, el gestor compra acciones, crea participaciones del ETF y las vende hasta que los precios se equilibren. Si, por el contrario, el precio cae por debajo de su precio teórico, el gestor compra participaciones del ETF y las descompone vendiendo acciones en el mercado hasta equilibrar los precios.

En México los ETF se denominan Títulos Referenciados a Acciones *TRACs*. El primer TRAC fue creado por Nacional Financiera, colocándose en la Bolsa Mexicana de Valores en el 2002, a través del listado del NAFTRAC 02, que replica el IPC de México. A septiembre de 2013, se encontraban listados 17 TRACs locales de renta fija o variable que replican diversos índices bursátiles mexicanos, cuyas carteras se integran por empresas mexicanas seleccionadas de acuerdo a su capitalización y bursatilidad, que emiten deuda corporativa de alta calificación crediticia con plazos de 1 a 10 años o, por las mayores empresas emisoras del mercado bursátil listadas en la Bolsa Mexicana de Valores o por carteras compuestas por Certificados de la Tesorería de la Federación *CETES*, Bonos de Desarrollo en Udis *UDIBONOS* y Bonos de Desarrollo, emitidos por el gobierno mexicano.

Los ETF han evolucionado en diferentes sectores de la economía, ya sea financiero, industrial, tecnológico o energético. Existen fondos cotizados relacionados con empresas petroleras, con la industria del gas, del carbón, a la energía nuclear o a las energías limpias como la solar y la eólica. (Arriaga et al., 2019) Otros se refieren a materias primas mediante inversiones en instrumentos derivados (futuros y opciones). Recientemente, y derivado de la escasez de agua a nivel mundial, surgen los ETF vinculados a este recurso natural, los cuales replican índices formados por grupos de empresas dedicadas a proporcionar diversos servicios como el abastecimiento, el tratamiento, la desalación o a la construcción de infraestructura hidráulica.

Al igual que el resto de los fondos cotizados, esta clase de ETF se referencian a índices bursátiles, ya sean multisectoriales o que han sido diseñados para invertir concretamente en agua, y que sirven como subyacente para determinar el comportamiento de otros productos de inversión y ahorro. Existen varios índices específicos para el sector agua, éstos se caracterizan por componerse de entre 20 y 50 empresas, de todos los sectores vinculados al agua, por lo general abarcan determinadas zonas geográficas, suelen tener una mínima capitalización bursátil y cuentan con garantía de liquidez.

Por el lado del inversionista, este instrumento puede clasificarse en un nivel de riesgo medio-alto, por lo que la inversión en ETF está dirigida a inversores capaces de asumir los riesgos derivados de las fluctuaciones de los mercados secundarios; no obstante, invertir en ETF representa una cartera diversificada y el riesgo es menor a adquirir acciones. Por una parte, al adquirir participaciones del ETF se consigue replicar un índice sin tener que adquirir todos los activos que lo

componen y, por otra parte, el inversionista tiene acceso a cualquier mercado vía la bolsa local y puede formar una cartera de ETF de determinada industria, región o sector con mayor o menor exposición o país.

Por el lado de la empresa, con frecuencia las compañías requieren complementar sus propios recursos con otras fuentes de financiamiento, en especial, para llevar a cabo diversos proyectos e inversiones de largo plazo, obtener liquidez inmediata, consolidar o liquidar pasivos, optimizar costos financieros o financiar la investigación y desarrollo, entre otros, se puede recurrir a la emisión de acciones. Las acciones son títulos que representan una parte del capital social de una empresa, que le dan al comprador de dicho título la propiedad en una parte proporcional de la misma.

Por otra parte, la empresa puede optar por fondearse mediante ETF, creados a partir de una nueva emisión de acciones. Dado que cada ETF se compone de varias carteras, a diferencia de las acciones, el comprador del fondo no adquiere derechos sobre una parte de la empresa; asimismo, existe la posibilidad de determinar si el ETF pagará o no dividendos. No obstante, este instrumento puede resultar más atractivo para el público inversionista, puesto que le representa una cartera diversificada a menor riesgo en un mismo producto.

Al formarse el ETF con acciones de distintas firmas, se disminuye el costo de adquisición de los activos, por lo tanto, la compañía a través de una inversión sólida y formal, tendrá la posibilidad de llegar a otros mercados y, dependiendo de la regulación, podría también tener algunos beneficios fiscales.

Si bien es cierto que los ETF, referenciados a algunos de los índices integrados por compañías vinculadas al mercado del

agua, no son muy conocidos por el público inversionista, se trata de un sector que por la naturaleza del bien subyacente, el agua, como elemento indispensable para el ser humano al que se suma el problema de escasez a nivel mundial, mantiene una tendencia alcista, es por ello, que tanto las empresas desarrolladoras de plantas desaladoras de agua como el Estado, podrían recurrir al financiamiento de proyectos de inversión a través de ETF.

Material y métodos

Se analizó el costo promedio de capital de las fuentes de financiamiento empleadas en la construcción de la planta desaladora de Los Cabos B.C.S., que, a precios de 2007, tuvo un costo de 336.333 millones de pesos de los cuales, el capital privado aportado fue de 221.647 millones de pesos, mientras que el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS) aportó, en calidad de apoyos no recuperables², 114.686 millones de pesos.

Se analizó y se comparó el costo promedio de capital que representaría para una empresa adquirir un crédito bancario, la reinversión de utilidades y el financiamiento a través de un ETF; y para el caso de la inversión pública, se comparó el costo que representa la contraprestación mensual versus la rentabilidad del ETF CETETRAC, compuesto por bonos del gobierno mexicano.

Resultados

Del análisis comparativo realizado se obtuvo los resultados que se exponen a continuación.

²El apoyo no recuperable o a fondo perdido como también se le conoce, se refiere a recursos que no implican una tasa de interés y no serán reintegrados por el beneficiario. En este caso, el Organismo Operador de Los Cabos no realiza ningún pago a BANOBRAS por los recursos otorgados.

En el caso de la empresa privada, financiar la inversión de la planta desaladora a través de un ETF, representa un menor costo de capital en comparación con emplear recursos propios o adquirir un crédito de la banca de desarrollo.

Para demostrar lo anterior, se plantearon dos escenarios. En el primero (tabla 1), la compañía utiliza como fuentes de financiamiento un crédito bancario a largo plazo, con una tasa de interés del 12%; y utilidades retenidas, para las que se empleó la tasa TIIE del 3.78% como referencia para la expectativa de rendimiento esperado por su reinversión.

A la tasa TIIE se sumó 1.55 puntos porcentuales correspondientes al índice de riesgo país para México estimado en el momento en que se llevó a cabo esta investigación.

Para el segundo escenario (tabla 2), se sustituyó el crédito a largo plazo por fondeo a través de ETF. Para obtener el costo específico de este componente se tomó como referencia la cartera y rentabilidad del Lyxor ETF World Water (tabla 3), que de conformidad con los datos publicados en la Ficha ETF Lyxor ETF World Water, reportó en el año 2012 una rentabilidad de 17.86%. La empresa Geberit Ag, una de las 20 compañías que integran el índice de referencia (World Water Index CW), representa la mayor cartera con una participación de 10.52%.

Debido a que los dividendos percibidos por el fondo están en función de las acciones que componen el índice y en virtud de que no fue posible contar con el dato de los dividendos por cada una de sus carteras, se calculó la parte proporcional de rentabilidad

Tabla 1. Escenario 1. Crédito a largo plazo y utilidades retenidas.

Componente	Monto (MDP)	Peso en porcentaje	Costo específico	Costo de Capital (pesos)	
Crédito a largo plazo	137,564	62%	12.00%	7.45%	16,508
Utilidades retenidas	84,083	38%	5.38%	2.04%	4,522
Total	221,647	100%		9.49%	21,030

Tabla 2. Escenario 2. Exchange-Traded Funds y utilidades retenidas.

Componente	Monto (MDP)	Peso en porcentaje	Costo específico	Costo de Capital (pesos)	
ETF	137.564	62%	1.88%	1.17%	2,585
Utilidades retenidas	84.083	38%	5.38%	2.04%	4,522
Total	221.647	100%		3.21%	7,107

Tabla 3. Índice World Water Index CW.

Índice World Water Index CW	
Principal componente:	Geberit Ag
Peso de activos:	10.52%
Rentabilidad del Lyxor ETF World Water en el año 2012:	17.86%
Parte proporcional de la rentabilidad:	1.88%

correspondiente a su principal componente Geberit Ag.

Para el Estado Mexicano y con base en la rentabilidad generada por el ETF de deuda del Gobierno Federal, denominado LATiix México CETETRAC y referenciado al Dow Jones LATiix México Government CETES Index, por el periodo comprendido entre julio de 2009 y octubre de 2013, fue posible determinar que, comparando las obligaciones adquiridas con la empresa que tiene concesionada la planta desaladora de Los Cabos B.C.S., el financiamiento a través de un ETF representa mayores beneficios en términos de costo de capital.

El financiamiento a través de ETF no es nuevo para el Gobierno mexicano, puesto que ya existen emisiones integradas por deuda del Gobierno Federal. Como ejemplo se puede citar el iShares LATiix México CETETRAC³, ETF de renta fija referido al Dow Jones LATiix México Government CETES Index.

Desde su creación en el año 2009 y al 31 de octubre de 2013, el índice ha presentado una rentabilidad anual que va del 4.50% en 2013 al 4.98% en 2010, mientras que

³A partir del 1 de enero de 2014, el Índice Subyacente de CETETRAC referenciado al índice Dow Jones LATiix México Government CETES Index; fue sucedido por el índice S&P/Valmer México Government CETES Index.

la rentabilidad del ETF ha variado entre el 4.24% y el 4.64%. A octubre 2013, contaba con 639.33 millones de pesos mexicanos en activos netos y 6.200.000 de acciones en circulación a un valor liquidativo unitario de 103.12 pesos mexicanos.⁴

La diferencia radica en crear un ETF para el sector agua, constituido especialmente para financiar proyectos de inversión de plantas desaladoras de agua, sin ser limitativo, ya que existen otros desarrollos como las plantas de tratamiento, acueductos y presas para el suministro a ciudades, así como para uso industrial y comercial, cuyos usuarios sí cuentan con capacidad económica para sufragar su consumo de agua.

A fin de ilustrar lo anterior, supongamos que se crea un fideicomiso con la finalidad de colocar un ETF compuesto por certificados bursátiles del Gobierno Federal y de esta forma, allegarse de 221.647 millones de pesos, monto que corresponde al financiamiento privado para la planta desaladora de Los Cabos B.C.S. y por la cual el Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Los Cabos, debe pagar mensualmente una contraprestación al inversionista.

⁴iShares (13 noviembre de 2013) Hoja Técnica iShares LATiix México CETETRAC.

De acuerdo con la información disponible, dicha contraprestación mensual se fijó para los primeros quince años, en 4.468.860 pesos y para los cuatro años restantes, en 3.243.322 pesos.

Para determinar el costo de cada título que compone el ETF y su rentabilidad, se tomó como referencia el iShares LATiXX México CETETRAC. De acuerdo con el suplemento definitivo, el valor nominal del iShares LATiXX México CETETRAC es de 100 pesos; desde su inicio en julio de 2009 y, según puede observarse en la tabla 4, obtuvo una rentabilidad acumulada entre 1.03% a tres meses, 1.89% a seis meses, y 13.41% a tres años. En cuanto a su rentabilidad anual, esta fluctuó entre el 4.64% al 31 de octubre de 2010 y el 4.20% al 31 de octubre de 2013.

De esta manera, y como se muestra en la tabla 5, para obtener los 221.647 millones de pesos, se deberían emitir 2.216.470 certificados a un valor nominal de 100 pesos cada uno. Replicando en términos porcentuales los rendimientos del iShares LATiXX México CETETRAC, el monto en pesos de los rendimientos a pagar a los

tenedores de las participaciones del ETF, alcanzan los \$2.282.964 trimestrales; \$4.189.128 semestrales; \$9.309.174 anuales y \$29.722.863 a tres años.

Discusión

En el escenario 1, la contratación de un crédito a largo plazo con una tasa de interés del 12% anual, representa el 62% del financiamiento total y su costo de capital es 7.45%; mientras que, en el segundo componente, las utilidades retenidas, significan 38% del total a financiar y un costo de capital de 2.04%. Con esta mezcla de financiamiento y sin considerar los beneficios fiscales de la deducción de impuestos por intereses pagados, se obtuvo un costo promedio de capital de 9.49%.

Con la combinación de financiamiento planteada en el escenario 2, se mantienen los montos de cada componente y peso en porcentaje de cada uno, sin embargo, al sustituir el crédito a largo plazo por el ETF, el costo específico se reduce considerablemente de 12% a 1.88% y, en consecuencia, el costo promedio de capital también se disminuye a 3.21%.

Tabla 4. Rentabilidad del iShares LATiXXX México CETETRAC.
Desempeño al 31 de octubre de 2013

Rentabilidad acumulada			Rentabilidad anual estándar del ETF		
	ETF	ÍNDICE		ETF	ÍNDICE
3 meses	1.03%	1.11%	31/10/12-31/10/13	4.20%	4.50%
6 meses	1.89%	2.04%	31/10/11-31/10/12	4.24%	4.56%
1 año	4.20%	4.50%	31/10/10-31/10/11	4.41%	4.76%
3 años	13.41%	14.47%	31/10/09-31/10/10	4.64%	4.98%
Desde su inicio	20.36%	21.98%	31/10/08-31/10/09	N/D	N/D

Fuente: iShares by BlackRock (31 de octubre de 2013). Hoja Técnica iShares LATiXX México CETETRAC. [Archivo PDF]

Tabla 5. Comparativo Rendimientos ETF Vs Contraprestación.

Financiamiento con ETF			Desaladora Los Cabos, B.C.S.		
Capital a obtener	\$	221,647,000	Inversión privada	\$	221,647,000
Certificados		2,216,470	Contraprestación año 1 a 15	\$	4,468,861
Precio	\$	100			

Rendimiento (Con base en iShares LATIxxx México CETETRAC)			Contraprestación		Rendimiento ETF Vs Contraprestación
Periodo	Porcentaje	Monto	Periodo	Monto	
3 meses	1.03%	\$ 2,282,964	3 meses	\$ 13,406,583	\$ 11,123,619
6 meses	1.89%	\$ 4,189,128	6 meses	\$ 26,813,166	\$ 22,624,038
1 año	4.20%	\$ 9,309,174	1 año	\$ 53,626,332	\$ 44,317,158
3 años	13.41%	\$ 29,722,863	3 años	\$160,878,996	\$ 131,156,133

De esta manera, cuando las acciones de la empresa se incorporan a la cartera de un índice y se colocan participaciones del ETF referido a éste, la compañía obtiene determinado flujo de efectivo y una vez que genera utilidades, únicamente aporta al índice, la parte proporcional de dividendos que corresponde a las acciones que forman parte de éste.

A diferencia de la emisión de acciones, los tenedores del ETF no adquieren derechos sobre la empresa o participan en sus utilidades, a menos que el ETF defina el pago de dividendos. Por otra parte, los costos del financiamiento por medio de acciones son más altos, pudiendo incrementar el costo de capital.

También es de considerarse que, al financiar un proyecto con deuda, la compañía consume una parte de su potencial para obtener nuevas deudas en el futuro y, a medida que se expanda, en algún punto, tendrá que obtener capital contable adicional para evitar que la razón de endeudamiento crezca de manera desproporcionada.

Al realizar la comparación entre el rendimiento del ETF con la contraprestación,

existe una sustancial diferencia en las cantidades. Trimestralmente el ETF paga rendimientos del 1.03% equivalente a \$2,282,964 versus una contraprestación de \$13,406,583. Anualmente, el monto de los rendimientos del ETF son de \$9,309,174, es decir, \$44,317,158 menos que la cantidad que se paga por concepto de contraprestación.

Del análisis anterior, pueden desprenderse los siguientes razonamientos:

1. El costo de capital por obtener financiamiento a través de un ETF de renta fija, en este caso compuesto por bonos emitidos por el gobierno mexicano, es inferior en comparación con el costo que representa la contraprestación pactada en el contrato de prestación de servicios, que se realizó entre el Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Los Cabos y la empresa privada.
2. Tomando como base el capital privado que financió la planta desaladora de Los Cabos, por la cantidad de 221.647 millones de pesos y la rentabilidad del iShares LATIxx México CETETRAC a

un periodo de un año, se encuentra que al 31 de octubre de 2013 el rendimiento reportado fue del 4.20%, y el monto que le correspondería es de 9.3 millones de pesos; mientras que la contraprestación anualizada que paga el Organismo Operador es de 53.6 millones de pesos, cantidad seis veces mayor.

En este contexto, es importante mencionar, que como referencia, los gastos relacionados con la oferta de ETF y según el prospecto de colocación del iShares LATiix México CETETRAC, son aproximadamente 1.170.524,80 millones de pesos, cantidad que incluye los derechos de registro de los certificados, la cuota y los gastos relacionados con la inscripción de los Certificados en la Bolsa Mexicana de Valores, los montos pagaderos al INDEVAL por el depósito inicial de los certificados, los gastos de asesoría financiera y notariales, los honorarios de las Agencias Calificadoras, gastos legales y por la aceptación de la designación del Fiduciario.

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos, es posible concluir que los ETF son una opción de financiamiento a proyectos de inversión, que permiten a la empresa obtener recursos de largo plazo a bajo costo. Lo cual es de suma importancia para su permanencia, puesto que en la medida en que minimice su costo de capital mediante la óptima combinación de deuda y patrimonio, su valor en el mercado se maximizará y, en consecuencia, se incrementará la riqueza de los accionistas.

Por tratarse de un instrumento respaldado por el gobierno federal mexicano, se considera un mercado potencial compuesto por inversionistas conservadores que prefieren contar con mayor certidumbre en el valor de

su inversión y mantener su poder adquisitivo, aunque los rendimientos sean bajos; siendo este el caso de los títulos emitidos por el gobierno federal, que, dada su solvencia o capacidad de pago, se ubican entre los más seguros.

Para el sector público, el costo de capital por obtener financiamiento a través de un ETF de renta fija, en este caso compuesto por bonos emitidos por el gobierno mexicano, resultó seis veces inferior en comparación con el costo que representa la contraprestación mensual que se paga al inversionista privado durante la vigencia del contrato de asociación público-privada.

La planta desaladora de Los Cabos B.C.S., suministra agua para uso doméstico, comercial, industrial y turístico, condición que permite al organismo operador, establecer y actualizar periódicamente las tarifas acordes a cada uso y nivel socioeconómico de los usuarios. Esto sumado a los ingresos por productos, aprovechamientos y aportaciones de los tres niveles de gobierno, le permitiría cubrir los rendimientos del ETF.

Referencias

- Agudelo C, R. M. (2005). El agua, recurso estratégico del siglo XXI. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 23(1), 91-102. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2005000100009&lng=en&tlng=es.
- Arriaga Navarrete, R., Castro Olivares, J., Sosa Castro, M. (2019) Análisis de estrategias de inversión de diversificación internacional: portafolios tradicionales vs ETFS. *Análisis económico*, 34 (87), 41-61. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-

- 66552019000300041&lng=es&nrm=iso&tln=es
- Benavides, J., Fernández, C., Garrido, C., González, M., Espinoza, H., Melo, P., Acuña, S., Adasme, C., González, M. y Vallejos, W. (13 de julio de 2011). *Plantas desalinizadoras de agua de mar. Aplicación en Chile*. CCL 2230. <https://bit.ly/36euK90>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (5 de febrero de 1917). *Constitución Política de los Estados Mexicanos* [Última reforma DOF 8 de mayo de 2020]. <https://bit.ly/36ddx0t>
- Conagua. (junio, 2008). *Programa Nacional Hídrico 2007-2012* (1ª reimp.). <https://bit.ly/379wT5O>
- Conagua. (2010). *El Agua en México: Cauces y Encauces*. <https://bit.ly/3mmmA4U>
- Conagua. (10 de abril de 2018). *Infraestructura hidráulica* [Cap. 4]. <https://bit.ly/3o5Ff5r>
- IWMI (2010) *Agua para la alimentación, agua para la vida*. Resumen. Londres: International Water Management Institute, FAO.
- Lechuga A., Rodríguez, M., Lloveras M. (2007) Análisis de los procesos para desalinización de agua de mar aplicando la inteligencia competitiva y tecnológica. *Ingeniería*, 11 (3) 5-14. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/467/46711301.pdf>
- Martínez-Austria, Polioptro F. (2013). Los retos de la seguridad hídrica. *Tecnología y ciencias del agua*, 4(5), 165-180. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222013000500011&lng=es&tln=es.
- Martínez Valdés, Y y Villalejo García, V. (2018). La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 39(1), 58-72. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielophp?script=sci_arttext&pid=S1680-03382018000100005&lng=es&tln=es.
- Martins, A. (22 de marzo de 2017). ¿Puede la desalinización ser la solución para la crisis mundial del agua? *BBC Mundo*. <https://bbc.in/36gBVyf>
- Mendieta, Á. (s.f.) Desalación, una tendencia de orden mundial. *Revista Especificar*. <https://bit.ly/37fPTQr>
- Rolland, L y Vega Cárdenas, Y. (2010). La gestión del agua en México. *Polis*, 6(2), 155-188. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-23332010000200006&lng=es&tln=es.
- S&P Global Water Index. (s.f.). S&P Global Water Index. *S&P Dow Jones Indices*. <https://bit.ly/3lhdc11>

Para citar este artículo utilice el siguiente formato:

Mendieta, M. y Morales, A. (enero-junio de 2021). Los Etf's en el financiamiento de las plantas desaladoras de agua. *YACHANA, Revista Científica*, 10(1), 38-53.

Valuación de empresas del Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable de México, antes y durante el COVID-19

Sandra Avendaño Cruz¹, Deysi Carmina Peña Ortiz²

Fecha de recepción:
21 de agosto, 2020

Fecha de aprobación:
3 de diciembre, 2020

Resumen

La presente investigación se realizó con el objetivo de validar a través de los indicadores Q de Tobin y Z score de Altman, si el COVID-19, impactó negativamente los resultados financieros de las empresas que forman el Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores. El presente estudio es no experimental de tipo transversal ya que se analizaron los estados financieros y cotizaciones del 4º trimestre del año 2019 y el 1er trimestre del 2020 de las empresas del sector de productos de consumo frecuente y el sector industrial, con la finalidad de validar si tuvieron un incremento, una estabilidad o decremento del valor de dichas empresas, y con ello predecir su posible quiebra. Los resultados obtenidos mostraron que efectivamente se tuvo un impacto negativo en los valores de dichos indicadores, en donde la mayoría disminuyó sus indicadores financieros, lo cual resulta de interés para los gerentes que están a cargo de empresas pertenecientes a ese sector y de proporcionar a los inversionistas que miran hacia el futuro, indicadores que ayuden en la toma de decisiones al momento de invertir en empresas sustentables.

Palabras claves: Bolsa de Valores, Inversión, Finanzas, Índice, Precio

Abstract

The purpose of this investigation was to validate through the Tobin Q and Altman Z score indicators, if COVID-19 affected the financial results of the companies that make up the Sustainable Prices and Quotations Index of the Mexican Stock Exchange. This study is non-experimental of a cross-sectional type since the financial statements and quotations for the 4th quarter of 2019 and the 1st quarter of 2020 of companies of frequent consumer products sector and the industrial sector were analyzed, in order to demonstrate if an increase, stability or decrease in the value of said companies was observed, and predict their possible bankruptcy. The results obtained showed that there was indeed a negative impact on the values

¹Maestrando en Finanzas Corporativas Facultad de Contaduría y Administración Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México-Mexico sandyuamyunam@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-2888-6136>

²Maestra en Finanzas Centro de Investigación en Recursos Energéticos y Sustentables en la Universidad Veracruzana. Veracruz-México dpena@uv.mx <https://orcid.org/0000-0002-6451-8138>

of said indicators, where the majority decreased their financial indicators, which is of interest to the managers who are in charge of companies belonging to that sector and to provide to investors who look to the future, indicators that help in decision-making when investing in sustainable companies.

Key words: Stock Market, Investment, Finance, Index, Price

Introducción

En este estudio se presenta un análisis de las empresas del Índice de Precios y Cotizaciones Sustentables de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), a través de dos modelos que permiten conocer la valoración bursátil de las empresas y su situación financiera. La presente investigación se lleva a cabo contrastando los estados financieros de dos periodos de tiempo: un periodo pre COVID-19 (4to trimestre de 2019) y otro durante los inicios de la actual pandemia (1er trimestre del 2020), con el objetivo de verificar el impacto financiero que tuvieron las empresas sustentables.

En 2011 la BMV sacó al mercado el Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable con el objetivo de alentar a las empresas a mejorar sus prácticas en materia social, ambiental y de gobierno corporativo, sin embargo, a menos de cumplir una década, S&P 500 y la BMV lanzaron un nuevo índice (S&P/BMV Total México ESG Índice) el cual está basado en características ambientales, sociales y de gobierno corporativo (ESG por sus siglas en inglés). Lo anterior, confirma que el contexto actual exige a las empresas no solo mantener buena salud financiera sino operar con un enfoque dirigido a la sustentabilidad económica, medio ambiente y sociedad.

Con base en Morales y Abreu (2014), las empresas que cotizan en las Bolsas de Valores han instaurado índices bursátiles

sustentables, que exigen a las empresas tres aspectos para listarse en él, (1) cuidado del medio ambiente, (2) responsabilidad social y (3) gobierno corporativo, los cuales van más allá del cuidado de los recursos naturales.

Por otro lado, Fernández y Gutiérrez (2013) definen el desarrollo sustentable como un proceso de cambio hacia una situación en la que los hábitos de producción, consumo e inversión permitan que las personas, en el presente y en el futuro, disfrutar de las condiciones materiales, sociales y ambientales que les permitan acceder a una existencia digna y a una mejor calidad de vida.

Con la sustentabilidad las empresas han adoptado la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) que forma parte de las herramientas de gestión en las empresas y se ha ido convirtiendo en elemento fundamental de la gestión empresarial, la cual es una estrategia que transforma la estructura organizacional, su vinculación con el entorno social y la naturaleza. Lo anterior no solo propicia cambios en procesos de producción, comercialización, sino que impacta en las relaciones de las empresas con sus trabajadores, clientes, proveedores y accionistas. “Lo que inició como una mezcla un tanto indefinida de altruismo y conveniencia por parte de algunas corporaciones privadas, ha desembocado en un componente de creciente importancia del moderno management empresarial estratégico” (Solís, 2008, p. 231).

Una de las características de las empresas de los índices bursátiles sustentables es que usan eficientemente los recursos y reducen la contaminación asociada a sus operaciones.

Según plantean Morales y Abreu (2014) la adopción de modelos de consumo sostenible en toda la cadena de valor redundará en una mayor resistencia a los choques con el ambiente exterior, dado que mitiga el impacto de los riesgos ante una posible escasez y/o incremento de los precios en ciertos recursos.

Sin embargo, la finalidad de una empresa es generar rendimientos, motivo por el cual lo último que un inversionista desea es invertir su capital en empresas que no presenten oportunidades de inversión o se encuentren al borde de una quiebra financiera. Actualmente el mercado mexicano se encuentra ante una nueva crisis provocada por el virus COVID-19 que inició a finales del 2019 en Wuhan China de acuerdo con datos de Organización Mundial de la Salud (OMS) y que actualmente está afectando mundialmente a todas las economías del mundo. De acuerdo con el informe de perspectivas económicas mundiales del Banco Mundial (2020), el coronavirus ha provocado la recesión mundial más profunda que se ha experimentado en décadas. Sin embargo, a pesar de que la economía se ha visto afectada mundialmente, se prevé que para América latina y el caribe las perturbaciones originadas por la pandemia harán que la actividad económica se desplome un 7,2 % en 2020 (The World Bank Group, 2020).

Lo anterior ha tomado relevancia entre los inversores que buscan mayores rendimientos sin tomar demasiados riesgos pues perciben que una empresa socialmente responsable es sinónimo de calidad y sostenibilidad. Si

bien, a pesar de que estas empresas muestran un compromiso con la sociedad y su entorno, también se ven afectadas por el riesgo sistemático que impacta actualmente a todos por igual. Es por ello que surge la importancia de conocer su situación financiera, cuáles se encuentran financieramente fuertes y cuáles están siendo discriminadas en el mercado bursátil. Actualmente se cuenta con modelos financieros que basan sus resultados en la información contable y son capaces de evaluar el valor real de las empresas, pronosticar posibles quiebras y conocer su salud financiera, facilitando así la toma de decisiones de gerentes e inversionistas. Por lo anterior, con el objetivo de pronosticar el desempeño de las empresas, se desarrolla esta investigación que ayudará a los gerentes e inversionistas a elaborar posibles estrategias y tomar sanas decisiones de inversión.

El objetivo del presente estudio es comprobar si las empresas del IPC sustentable listadas en la BMV se vieron afectadas en sus resultados financieros debido al COVID-19, aplicando el modelo Z score de Altman para determinar la solidez financiera de las empresas permitiendo conocer si estas se localizan en alguna de sus tres zonas: (1) Zona de no peligro, (2) zona de alerta y (3) posibilidad de quiebra. Y por otro lado el modelo Q de Tobin, otro indicador financiero de rentabilidad que indica si las empresas se encuentran sobrevaloradas o subvaluadas en el mercado.

Por lo anterior, el trabajo cuenta con los siguientes objetivos particulares: identificar que empresas son las más saludables financieramente y cuáles son las que tienen mayor oportunidad de inversión e identificar si el COVID-19 afectó financieramente a las empresas del IPC sustentable, posicionándolas en zona de peligro de quiebra o bancarota.

Material y método

Para desarrollar la presente investigación se realizó un estudio no experimental de tipo transversal analizando los estados financieros y cotizaciones del 2019 y del 2020 de las empresas del IPC sustentable listadas en la BMV, los cuales fueron tomados de la base de datos financieros Economática, en miles de pesos y con una periodicidad trimestral. El muestreo estadístico fue de tipo discrecional al tomar únicamente dos sectores de los siete que conforman las 29 empresas del IPC sustentable: *industrial y productos de consumo frecuente*, ambos sectores se tomaron en consideración para el análisis debido a que cuentan con un mayor número de empresas registradas (tabla 1).

El presente estudio consideró dos modelos financieros para realizar el análisis: la Q de Tobin por ser un modelo que mide el valor que le otorga el mercado a una empresa y la Z de Altman que puede evaluar la situación financiera de las empresas, ambas a través de la información de la capitalización del mercado. Los datos financieros para el cálculo de los modelos se obtuvieron a través de los estados financieros de las empresas correspondiente al 4to trimestre de 2019 y el 1er trimestre de 2020, tales como: Estado de resultados y estado de situación financiera, lo que permitió analizar el comportamiento financiero que tuvieron las empresas y sus cotizaciones previo y al inicio del COVID-19 declarado en Wuhan, China a finales del año pasado. Cabe

Tabla 1. Empresas seleccionadas

Emisora	Símbolo	Sector
Alfa SA A	ALFAA	Industrial
Arca Continental, SAB de CV	AC	Productos de consumo frecuente
Grupo Rotoplas S.A.B. de C.V.	AGUA	Industrial
Grupo Aeroportuario del Sureste SAB de CV B	ASUR B	Industrial
Grupo Bimbo S.A.B.	BIMBO A	Productos de consumo frecuente
Fomento Económico Mexicano S.A.B. de C.V.	F E M S A UBD	Productos de consumo frecuente
Grupo Aeroportuario del Pacífico, S.A.B. de C.V.	GAP B	Industrial
Grupo Herdez SA	HERDEZ	Productos de consumo frecuente
Kimberly Clark de México S.A.B. de C.V. A	KIMBER A	Productos de consumo frecuente
Coca-Cola Femsab SAB de CV UBL	KOF UBL	Productos de consumo frecuente
Grupo Aeroportuario del Centro Norte, S.A.B. de C.V.	OMA B	Industrial
ORBIA ADVANCE CORPORATION SAB de CV	ORBIA	Industrial
Corporación Inmobiliaria Vesta, S.A.B. DE C.V.	VESTA	Industrial
Walmart de México SAB de CV	WALMEX	Productos de consumo frecuente

Fuente: Elaboración propia con datos de Economática.

mencionar que aun cuando en México se declaró el inicio de COVID-19 en marzo del presente año, aplica la temporalidad ya que las empresas que se analizaron exportan sus productos a diferentes partes del mundo y se vieron afectadas de cierta manera por la crisis sanitaria que se vive actualmente.

A continuación, se presenta una breve introducción de la teoría y el cálculo matemático de cada modelo empleado en el presente trabajo.

Q de Tobin

La Q de Tobin es un modelo desarrollado por el profesor James Tobin y William Brainar en 1977, el cual toma en cuenta el valor de mercado de una empresa, para saber si está sobrevaluada o subvaluada. Su cálculo depende del valor presente de los beneficios esperados derivados de la inversión en capital físico y de todos los activos intangibles que generan renta.

Este indicador se utiliza para la identificación de oportunidades de inversión y para su cálculo se considera la fórmula de la ecuación 1, que se la puede expresar de otra manera (Ecuación 2).

Ecuación (1)

$$Q \text{ de Tobin} = \frac{\text{Precio de cierre de la acción}}{\frac{\text{Propiedad, planta y equipo neto}}{\text{Número de acciones en circulación}}}$$

Ecuación (2)

$$Q \text{ de Tobin} = \frac{VA}{A}$$

Dónde:

VA: Valor de mercado de la firma

A: Valor de reposición o contable de los activos

De acuerdo con Carrington et al. (2019), la ecuación (1), la Q de Tobin se interpreta de la siguiente manera:

Q>1: Inversión de calidad

Q<1: Inversión de no calidad

- Si el valor Q es mayor que 1, la empresa está valorada por encima de su valor real material, esto constituye un estímulo para que la empresa invierta más, por lo tanto, el valor de la empresa y de la acción están sobrevaluadas.
- Si el valor Q es menor que 1, está informando que el mercado no valora adecuadamente el esfuerzo de inversión realizado por la empresa, por lo tanto, el valor de la empresa y de la acción están subvaluadas.
- Si el valor Q es igual a 1, significa que la empresa está valorada correctamente, es decir tiene un resultado de valor real material justo.

Milei (2011), señala que la Q de Tobin se usa como una herramienta superadora que se sostiene en los cinco pilares siguientes:

1. Igual que en el caso de los múltiplos, permite encontrar un resultado de manera rápida.
2. Puede ser utilizado como cualquier otro múltiplo de mercado casi de manera mucho más natural.
3. Permite su descomposición en los determinantes fundamentales del valor como cualquier otro múltiplo.
4. El no pago de dividendos no violenta de manera impropia su implementación.
5. Pese a todas sus ventajas como múltiplo, no deja de ser un modelo de flujo de fondos.

Z de Altman

El modelo *Z score* de Altman (1968) mide la salud financiera y las probabilidades de quiebra que tiene una empresa, a través del cálculo de razones financieras que incluye razones de liquidez, de apalancamiento, de actividad y de rentabilidad. Anjum (2012) comenta que se puede decir con seguridad que el modelo *Z score* de Altman se puede aplicar a la economía moderna para predecir la angustia y la quiebra de las empresas con uno, dos o hasta tres años de anticipación.

La fórmula de *Z score* de Altman para esta investigación se presenta en la ecuación 3.

$$\text{Ecuación (3) } Z \text{ score de Altman} = (X_1 * 1.2 + X_2 * 1.4 + X_3 * 3.3 + X_4 * 0.6 + X_5 * 0.99)$$

Dónde:

X_1 = Capital neto de trabajo / total de activos

X_2 = Utilidades acumuladas / total de activos

X_3 = Utilidad antes de impuestos e intereses / total de activos

X_4 = Valor de mercado / pasivos totales

X_5 = Ventas / total de activos

La ecuación (3) *Z score de Altman* se interpreta de la siguiente manera (Saavedra, 2019):

$Z > 2.99$ = Zona libre de riesgo

$1.81 < Z < 2.99$ = Zona gris o de precaución

$Z < 1.81$ = Zona de riesgo

- Resultado superior a 2.99: Se considera en zona libre de riesgo o baja probabilidad de quiebra. Un valor *Z* suficientemente alto, por encima de determinado parámetro, implica que la empresa es financieramente saludable.

- Resultado entre 1.81 y 2.99: Se considera en zona de alerta y hay posibilidad que la empresa pueda quebrar aproximadamente de 2 a 3 años. Un valor intermedio de *Z*, coloca a la empresa en una zona de incertidumbre que llamó zona gris o zona nublada.
- Resultado inferior a 1.81: Se considera en zona de peligro y de una posible quiebra inminente. Un valor de *Z* suficientemente bajo y menor que el parámetro determinado, significa que la empresa tiene alta probabilidad de quebrar.

Resultados

Los resultados de ambos indicadores se muestran en la tabla 2 para las empresas del sector de consumo frecuente y en la tabla 3 para las empresas del sector industrial. Este análisis parte del planteamiento que se tuvo en dos periodos, antes del COVID-19 (4T-2019) y durante el COVID-19 (1T-2020), para comprobar si la contingencia sanitaria impactó negativamente en el desempeño financiero de las empresas seleccionadas.

Como se observa en la tabla 2, los resultados obtenidos para la *Q* de Tobin del 4T-2019, muestran que todas las empresas del sector de productos de consumo frecuente tuvieron valores superiores a 1, por lo tanto, se puede decir que el valor del precio de las acciones del sector productos de consumo frecuente se encuentran sobrevaluadas. La empresa Fomento Económico tuvo una *Q* de Tobin mayor al resto de las empresas en ambos periodos, obteniendo un 27.91 en 2019 y 21.72 para 2020, debido al crecimiento y a la expansión que tiene en la República Mexicana, aumentando su activo total de 2019 a 2020 en un 19% y las ventas del 1T-2019 a 1T-2020 en un 5.47%, cabe mencionar que esta empresa fue parte del

Tabla 2. *Empresas del Sector Productos de consumo frecuente*

Empresa	Periodo	Q de Tobin	Estatus	Z Score	Zona
Fomento Econ Mex UBD	2019 4T	27.91	Sobrevaluada	7.76	No Riesgo
	2020 1T	21.73	Sobrevaluada	4.73	No Riesgo
KOFUBL Coca Cola Femsa UBL	2019 4T	22.23	Sobrevaluada	7.88	No Riesgo
	2020 1T	17.94	Sobrevaluada	5.30	No Riesgo
Wal Mart de Mexico *	2019 4T	7.12	Sobrevaluada	5.90	No Riesgo
	2020 1T	6.98	Sobrevaluada	4.12	No Riesgo
Kimberly Clark Mex A	2019 4T	6.69	Sobrevaluada	3.92	No Riesgo
	2020 1T	6.58	Sobrevaluada	2.42	Gris
Arca Continental *	2019 4T	2.39	Sobrevaluada	2.49	Gris
	2020 1T	1.97	Sobrevaluada	1.61	Riesgo
Herdez *	2019 4T	2.66	Sobrevaluada	2.09	Gris
	2020 1T	2.25	Sobrevaluada	0.94	Riesgo
Bimbo A	2019 4T	1.86	Sobrevaluada	2.06	Gris
	2020 1T	1.63	Sobrevaluada	1.11	Riesgo

Fuente: Elaboración propia con datos de Económica.

IPC Sustentable desde que el indicador fue creado. Para el 1T-2020 observamos que el indicador tuvo disminuciones para todas las empresas y se piensa que se debió a la actual contingencia que atraviesa el país, sin embargo, las empresas se mantuvieron sobrevaloradas.

Los resultados obtenidos del Z score para el periodo 2019, fue muy positivo para las empresas del sector de productos de consumo frecuente, pues la mayoría se situó en zona libre de riesgo y el resto en zona gris o de precaución. Para el 1T del 2020 las empresas Arca Continental, Bimbo y Herdez situadas en el área de precaución, cayeron a zona de riesgo, disminuyendo hasta en un 55% el valor del indicador. Herdez fue la empresa que tuvo la mayor disminución en su Z score. De acuerdo con El Economista (Notimex,2020), en el año 2019 Herdez

tuvo un aumento del 6.9% en sus ventas totales gracias a una combinación de precios y volúmenes, sin embargo, para 2020 sus acciones cayeron un 10.20% debido a un bajo desempeño esperado por el mercado, lo que afectó la bursatilización de su acción. Las tres empresas se vieron afectadas de distintas maneras por sus operaciones, sin embargo, todas ellas debido a las constantes fluctuaciones en el precio de sus acciones.

En la tabla 3 se observan los resultados del sector industrial, observando que son positivos para la mayoría de las empresas en ambos periodos. Particularmente la empresa Alfa, obtuvo valores para la Q de Tobin menor a 1 en ambos periodos lo que se interpreta como una empresa subvaluada y que el mercado no la valora adecuadamente. Al 4T de 2019 el precio de su acción era de 16.80 y para el 1T de 2020 cayó a 6.4,

Tabla 3. Empresas del Sector Industrial

Empresa	Periodo	Q de Tobin	Estatus	Z Score	Zona
Asureste B	2019 4T	208.49	Sobrevaluada	4.53	No Riesgo
	20201T	122.71	Sobrevaluada	2.74	No Riesgo
OMA B	2019 4T	20.99	Sobrevaluada	6.45	No Riesgo
	20201T	11.91	Sobrevaluada	3.87	No Riesgo
Gpo Aeroport Pacif B	2019 4T	8.87	Sobrevaluada	4.89	Gris
	20201T	4.72	Sobrevaluada	2.82	Riesgo
Rotoplas *	2019 4T	2.89	Sobrevaluada	2.45	Gris
	20201T	2.53	Sobrevaluada	1.77	Riesgo
Vesta *	2019 4T	332.73	Sobrevaluada	1.14	Riesgo
	20201T	245.35	Sobrevaluada	0.69	Riesgo
Orbia *	2019 4T	1.29	Sobrevaluada	1.53	Riesgo
	20201T	0.71	Subvaluada	0.94	Riesgo
Alfa A	20194T	0.24	Subvaluada	1.55	Riesgo
	20201T	0.20	Subvaluada	0.88	Riesgo

Fuente: Elaboración propia con datos de Económica <https://economica.com/>

lo que corresponde a una disminución del 60% de la misma. Por su parte Orbia pasó de estar sobrevaluada a subvaluada en 2020, identificando que se debió a una baja en el precio de sus acciones. Para Orbia, el valor de la acción en el 4T-2019 fue de 38.81 y para el primer trimestre 2020 fue de 25.64, teniendo una disminución del 33.9% en el precio de su acción.

Por otro lado, la empresa Vesta fue la que obtuvo la mayor valoración en la Q de Tobin, con un 332.73 en el 4T-2019 y en 1T-2020 en 245.35. El valor registrado se debe al crecimiento de su activo total, registrado en el 4T-2019 por \$39,495,938 y para el 1T-2020 un total de \$51,204,161. A pesar de que la mayoría de las empresas presentaron valores por arriba (mayor a 1), considerándolas como sobrevaloradas, observamos que el

indicador se vio disminuido para todas las empresas.

Para la Z de Altman, en el periodo 2019 4T, las empresas que estuvieron libres de riesgo en ambos periodos fueron Asureste B y OMA B, al tener un indicador mayor a 2.99. Mientras que empresas como Alfa, Orbia y Vesta estuvieron en zona de riesgo en ambos periodos al obtener una $Z < 1.89$. Es de importancia observar cómo Vesta a pesar de estar sobrevaluada, mantiene un riesgo financiero como empresa. Para el 1T-2020, la única empresa que no pierde su categoría de empresa saludable fue OMA B y empresas como Rotoplas y Gpo Aeroport Pacif pasaron a estar en zona gris a estar en zona de riesgo, se cree que fue debido a afectaciones del COVID-19 en los estados financieros de las empresas y una baja en

el precio de su acción. Rotoplas A se vio afectada en menor medida pasando de valer \$15.54 en el 4T-2019 a valer \$14.47 en el 1T-2020, por su parte Gpo Aeroport Pacif registró al 4T-2019 un precio por acción de \$224.67 y para el 1T-2020 de \$127.39, teniendo una disminución del 43.3%. Resumiendo, las empresas que registraron un valor de Z menor a 1.81 para el 1T-2020 y por lo tanto se encuentran en riesgo de quiebra o bancarrota son Alfa A, Rotoplas, Orbia y Vesta.

En la figura 1 se muestran gráficamente el comportamiento de la Q de Tobin para las empresas del sector de productos de consumo frecuente, en el cual se puede observar que efectivamente las empresas se vieron afectadas por la actual contingencia sanitaria. Para el 4T-2019 todas las empresas se encontraban sobrevaluadas y para el 1T-2020, presentan pequeñas disminuciones en el valor del indicador, por lo que sí tuvieron un impacto negativo por el COVID-19 pero en menor medida.

Para el sector industrial (Figura 2), el gráfico muestra disminución en la mayoría de las empresas, sin embargo, por los altos índices de Q de Tobin obtenidos en Asuresta B y Vesta, el gráfico es mayormente visible para esas dos cotizadoras, imposibilitando la apreciación para las demás. Sin embargo, de acuerdo a los datos presentados en la tabla 3 se comprueba que las empresas del sector industrial también se vieron afectadas financieramente en el periodo 1T-2020.

En la Figura 3, se muestra el comportamiento que tuvo el indicador Z score de Altman para el sector de productos de consumo frecuente. Se puede observar que se tuvieron disminuciones importantes para todas las empresas, este resultado está asociado significativamente a la afectación de sus

operaciones financieras como resultado de la contingencia y a la baja en el precio de las acciones de todas las empresas.

Finalmente, para el sector industrial, la Z score tuvo un comportamiento más agresivo a la baja de las empresas Asureste, Gpo Aeroport y OMA B, debido al impacto que tuvo el COVID-19 y a su repercusión en el valor de las acciones (Figura 4).

Discusión

Diversas investigaciones han girado en torno a la actual contingencia y el impacto que ha tenido la actual crisis sanitaria en el valor de mercado y el desempeño financiero de las empresas pertenecientes, sin embargo, pocas han enfocado su estudio a las empresas del IPC Sustentable de la BMV. La inversión sustentable en bolsa es una actividad que en las últimas décadas ha tomado notable interés (De la Torre y Martínez, 2015), razón por la cual la presente investigación se centró en empresas pertenecientes al IPC Sustentable, pues la sustentabilidad constituye una práctica necesaria para la futura supervivencia de las empresas.

Una de las investigaciones realizada en el año 2019 se estudia el desempeño del IPC sustentable, en su investigación hacen uso del IPC sustentable y del IPC de la Bolsa Mexicana de Valores para obtener los rendimientos a través del precio de la acción, considerando un grupo de 8 emisoras que forman parte del S&P IPC-S de la BMV, con periodicidad de diciembre 2011 a agosto 2019 utilizando la rentabilidad logarítmica, con el objetivo de identificar si las empresas sustentables superan mes a mes al rendimiento presentado por el IPC de la BMV, encontrando en su estudio periodos en los que el 54% de las empresas superaban al índice en referencia.



Figura 1. Comportamiento de la Q de Tobin en Sector productos de consumo frecuente
Fuente: Elaboración propia con datos de Economática.

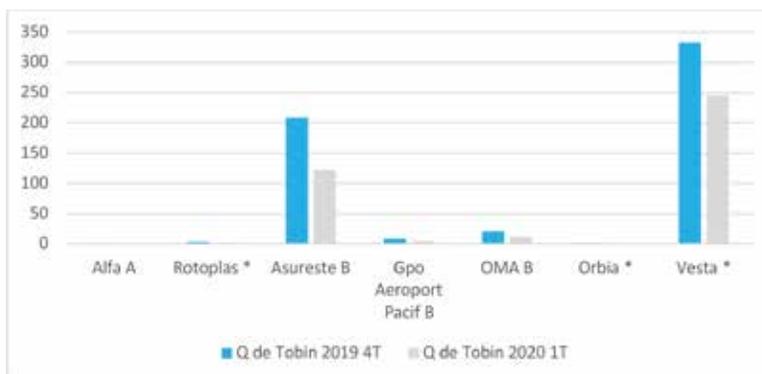


Figura 2. Comportamiento de la Q de Tobin en el Sector Industrial
Fuente: Elaboración propia con datos de Economática.

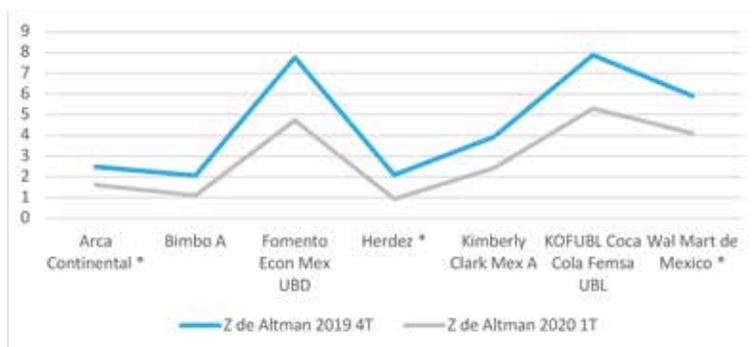


Figura 3. Comportamiento de la Z de Altman en Sector productos de consumo frecuente
Fuente: Elaboración propia con datos de Economática.

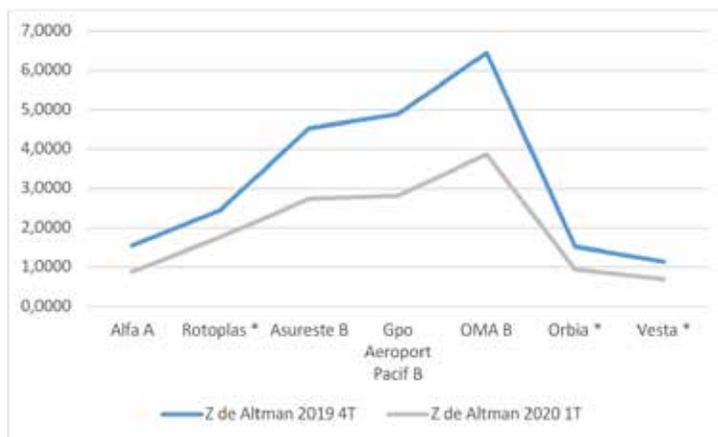


Figura 4. Comportamiento de la Z de Altman en Sector Industrial
Fuente: Elaboración propia con datos de Economática.

Por otra parte para el mismo año, en otra investigación se consideró un grupo de 5 empresas socialmente responsables listadas en la Bolsa Mexicana de Valores, que se ubican en el sector productos de consumo frecuente, en esta investigación obtienen que para el periodo 2009-2017 4 de 5 empresas se mantienen en zona segura esto como resultado de su solidez financiera y para el caso de Bimbo se mantiene en promedio en la zona de precaución, con probabilidad alta de entrar en bancarrota, de acuerdo a la puntuación de la Z de Altman ya que presenta a partir del 2014 al 2017 una Z por debajo de 2.99. Por otro lado, Walmex fue la única empresa en el periodo estudiado que mantuvo solidez financiera, concluyendo así que Wal-Mart México es la mejor empresa para invertir de las 5 analizadas.

Para el año 2016 se realizó un análisis financiero con la aplicación de la Z de Altman, para estimar la probabilidad de bancarrota

de las empresas que componen el Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores al cierre del 2015, concluyendo con este estudio que sí es posible identificar la probabilidad de que una empresa pública enfrente dificultades en la salud financiera en el mediano plazo.

Estos autores al igual que la presente investigación desarrollan sus investigaciones utilizando empresas del Índice de Precios y Cotizaciones e IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores, tomando en consideración el valor de la acción, estados financieros y el comportamiento de las empresas de forma histórica para poder determinar la Salud Financiera de las empresas analizadas. Sin embargo, la mayoría de ellas lo hizo en momentos de estabilidad financiera en donde el resultado mayormente dependía de sus actividades empresariales y aun así encontrando resultados significativos en cada uno de ellos.

La Q de Tobin por su parte no solo se emplea en inversiones de capital sino también se emplea en investigaciones para valorar la economía de los países. En el año 2016 se analizó la evolución de la economía argentina desde la perspectiva de la Teoría del Ciclo Económico de la Escuela Austriaca, utilizando el trabajo de Mark Spitznagel y el uso de la Q de Tobin para identificar sobrevaluación y subvaluación en la economía a través de índice IPAP. La investigación concluyó que la economía argentina indicó una sobrevaluación de activos, demostrando una continuación en la fase alcista del ciclo económico.

La presente investigación además de realizar el cálculo para las empresas del IPC sustentable también toma en cuenta la situación de crisis actual en donde la economía nacional e internacional se ha visto afectada de manera gradual y con ello la salud financiera de las empresas que tienen actividades en moneda nacional y extranjera. Afortunadamente se cuenta con modelos como la Z de Altman y la Q de Tobin, que permiten analizar los distintos sectores (con excepción del financiero) de la economía. La metodología además de servir para los gerentes e inversionistas que tienen interés en lo fundamental, también puede ser utilizada por profesores o estudiantes que realicen investigación en temas relacionadas con las finanzas corporativas y bursátiles.

Los resultados obtenidos mostraron que si bien la actual crisis sanitaria impacto de cierta medida a algunas empresas pasando de estar fuera de riesgo a estar en zona gris o de precaución, las empresas del sector industrial se vieron mayormente afectadas que las del sector de productos de consumo frecuente, observando que la mayoría de ellas se mantuvo sobrevaloradas y en menos riesgo de quiebra financiera. Ese resultado se

cree puede deberse a la actividad propia de cada uno de los sectores, si bien, las empresas han sobrellevado sus operaciones con la crisis actual, el giro de cada una resulta una ventaja competitiva en comparación a otra.

Conclusiones

La actual contingencia del COVID-19 ha venido a crear un ambiente de incertidumbre y volatilidad en los mercados financieros globales, por lo que es necesario implementar diversos modelos y análisis que permitan tomar buenas decisiones de inversión por lo que la adecuada administración de riesgos y la toma de decisiones serán de gran relevancia para los inversionistas que compran y venden acciones de las empresas pertenecientes al IPC sustentable de la BMV.

La presente investigación estableció que las empresas sustentables que forman parte del Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores presentaron disminuciones en sus indicadores debido a la presencia del COVID-19. Lo que llevó a concluir con los resultados obtenidos del indicador Z score de Altman, que las empresas sustentables se vieron afectadas por la pandemia del COVID-19. A pesar de ser sustentables, algunas empresas se encuentran en una zona de riesgo de quiebra, por lo cual deben de tomar decisiones puntuales e implementar estrategias para evitar una posible quiebra y salir de la zona de peligro ya que esto también afecta el precio de sus acciones.

Por otro lado, al momento de valorar y analizar empresas, la Q de Tobin resulta de gran relevancia ya que nos muestra la valoración bursátil de las empresas, es decir cómo la ve el mercado, si está sobrevaluada o subvaluada y con ella obtener resultados que nos brinden oportunidades de inversión. Cabe mencionar

que para los dos sectores seleccionados se descubre que el comportamiento de los resultados obtenidos por la Q de Tobin y la Z de Altman en el periodo 2020 1T se vieron disminuidos en presencia del COVID-19 y este efecto de incertidumbre, afectó el valor de las acciones y otros datos de los estados financieros de la empresa como son su deuda y ventas.

Los resultados indican que las empresas socialmente responsables se vieron afectadas por la crisis sanitaria del COVID-19 aunque en menor medida de lo esperado. Por lo anterior al momento de invertir se recomienda emplear los distintos modelos que existen en el mercado, que han sido empleados durante años y que se ha podido valorar la eficacia que tienen como es el caso de los modelos estudiados en la presente investigación. Adicional a lo anterior, se debe tomar en cuenta otros indicadores al momento de invertir, como el comportamiento de las acciones, el posicionamiento de las empresas, su crecimiento, etc.; esto para poder realizar mejores inversiones y por lo tanto obtener mejores rendimientos. Concluyendo que la Q de Tobin y el Z score de Altman son de gran relevancia para el análisis financiero ya que a partir de su cálculo se pueden tomar decisiones estratégicas de inversión.

Para finalizar, el presente trabajo puede tener futuras investigaciones que sería interesante estudiar como son el análisis y comparación de los siguientes trimestres del 2020 para observar la evolución de los resultados que han tenido los indicadores Q de Tobin y Z-score de Altman, en los cuales el impacto pudo haber sido mayor, tomando en cuenta que en esos periodos de tiempo el gobierno federal dio inicio a la cuarentena, lo cual afectó las operaciones y como consecuencia, a los estados financieros que reportan las emisoras.

Referencias

- Altman, E. I. (September, 1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609. Recuperado de: <https://doi.org/10.2307/2978933>
- Anjum, S. (2012, August 13). Business Bankruptcy Prediction Models: A Significant Study of the Altman's Z-Score Model [8 pages]. *Asian Journal of Management Research*, 3(1), 212-219. Recuperado de: <https://doi.org/fjk8>
- Carrington, S., Padilla, L. y Cárdenas, M. (2019). Estimación de la q de Tobin y su impacto en la inversión privada ecuatoriana: periodo 2005-2015 [Artículo 3]. *Valor Agregado*, (11), 77-100. Recuperado de: <https://bit.ly/36QbQoT>
- De la Torre, O. y Martínez, E. (julio-diciembre, 2015). Revisión de la inversión sustentable en la bolsa mexicana durante periodos de crisis. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas. Nueva Época*, 10(2), 115-130. Recuperado de: <https://bit.ly/2KfwMhk>
- Economática. (2020, July 23). *Latam Financial Data*. <https://bit.ly/2UE30F8>
- Fernández, L. y Gutiérrez, M. (2013). Bienestar Social, Económico y Ambiental para las Presentes y Futuras Generaciones. *Información Tecnológica*, 24(2), 121-130. Recuperado de: <https://doi.org/fk83>
- Milei, J. (2011). Teoría de la Inversión y Mercados Financieros: La "q" de Tobin y su uso para la Valuación de Empresas. *Actualidad Económica*, 21(74), 7-17. Recuperado de: <https://bit.ly/2HkRoUu>

- Morales, A., Santiesteban, J. y Monzón, R. (diciembre, 2019). Invertir en empresas con criterios ASG no significa renunciar a la rentabilidad. En P. Navarrete (Ed.), *Un Espacio Para la Ciencia*, 2(1), 103-130. ManglarEditores.
- Morales, J. y Abreu, M. (2014). La gestión financiera de las empresas sustentables del sector de productos de consumo frecuente que cotizan en la bolsa mexicana de valores [Ponencia]. *XIX Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática*, Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 8-10 de octubre de 2014. Recuperado de <https://bit.ly/3pJjcDx>
- Notimex (2020). Ventas de Grupo Herdez aumentaron 6.9% en 2019. *El Economista*. Recuperado de: <https://www.eleconomista.com.mx/mercados/Ventas-de-Grupo-Herdez-aumentaron-6.9-en-2019-20200227-0141.html>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19)*. Recuperado de: <https://bit.ly/3kFYvo0>
- Saavedra, M. (mayo, 2019). La especulación con derivados y el riesgo de quiebra: el caso de controladora comercial mexicana. *Horizontes Empresariales*, 19 (1), 4-27. Recuperado de: <https://bit.ly/36NKvDT>
- Solís, J. (2008). Responsabilidad social empresarial: un enfoque alternativo. *Análisis Económico*, 23(53), 227-252. Recuperado de: <https://bit.ly/2Kp0WPq>
- Tobin J., & Brainard, W. C. (1976, March 26). Asset Markets and the Cost of the Capital [Discussion Paper, 427]. *Cowles Foundation for Research in Economics*, 1-45. Recuperado de: <https://bit.ly/332AotQ>
- World Bank Group. (2020, June). Global Economic Prospects [Flagship Report]. Recuperado de: <https://bit.ly/3nFKA3i>

Para citar este artículo utilice el siguiente formato:

Avendaño, S. y Peña, D. (enero-junio de 2021). Valuación de empresas del índice de precios y cotizaciones sustentable de México, antes y durante covid-19. *YACHANA, Revista Científica*, 10(1), 54-67.

Juan José Cruz Montero¹, Manuel de la Rúa Batistapau²

Fecha de recepción:
8 de agosto, 2020

Fecha de aprobación:
14 de diciembre, 2020

Resumen

En las condiciones económicas pos COVID-19, es necesario contribuir a la reflexión sobre el papel de los directivos en la gestión económica-financiera para el logro de la eficiencia empresarial, así como sobre el papel que juega la capacitación de los directivos en estas materias. En este artículo se persigue como objetivo: presentar una propuesta, científicamente fundamentada, para la estructuración curricular de la capacitación en economía de los directivos, atemperada a las condiciones del modelo Económico y Social y aplicada en el sector azucarero cubano. De forma general se utilizaron los métodos de enfoque en sistema, el histórico lógico, las encuestas y la entrevista con directivos y docentes involucrados directamente en la preparación económica y se ratificó la necesidad de que la capacitación económica a directivos debe ser reajustada a la *nueva normalidad* y a su impacto. Como resultados se presenta una síntesis del diagnóstico que demuestra la necesidad de la propuesta, la conceptualización de tres términos operacionales imprescindibles y la propuesta de estructuración curricular para la capacitación en economía de los directivos que se caracteriza por ser flexible, contextualizada y sistémica. Su validación teórica se realizó mediante el criterio de expertos y en la práctica se valida mediante la prospección de escenarios, ambas demuestran su factibilidad. La conclusión final más importante es que una estructuración curricular de la capacitación de directivos; sistémica, flexible, contextualizada, estructurada por niveles y que utiliza rutas de capacitación, reúne las condiciones para satisfacer las exigencias del modelo económico y social nacional.

Palabras clave: Sistema económico, administración de empresas, formación profesional, reciclaje profesional.

Abstract

In the economic conditions pos COVID-19, is more necessary to contribute to the reflection on the role of managers in economic-financial management to achieve business efficiency, as well as on the role that manager training plays in these

¹Profesor Principal de Contabilidad y Finanzas Centro Nacional de Capacitación Azucarera (CNCA) La Habana. Cuba. jose@cnca.azcuba.cu <https://orcid.org/0000-0001-5833-954X>

²Profesor Titular. Director de Formación de Pregrado en la Universidad Tecnológica de la Habana "José Antonio Echeverría" La Habana. Cuba.mrua@crea.cujae.edu.cu <https://orcid.org/0000-0002-2785-5733>

matters. In this article it is aspired to like objective: submitting a proposal, scientifically well-founded, for the curricular framing of the training in economy of the of managers, tempered to the conditions of the Economic and Social model and applied in the Cuban sugar sector. On the whole the methods were used system focusing, the historic-logic, the opinion polls and the interview with directives and teachers, implicated directly in the economical preparation, and the need that the economical training to directives should be readjusted to the *new normality* and to its impact; was ratified. As results, a synthesis of the results of the diagnosis is presented that demonstrates the need for the proposal, the conceptualization of three essential operational terms and the proposal of curricular structuring for the training in economics of managers that is characterized by being flexible, contextualized and systemic. Its theoretical validation was carried out through the criteria of experts and in practice it is validated by prospecting scenarios, both of which demonstrate their feasibility. The most important final conclusion is that a curricular structuring of managerial training; systemic, flexible, contextualized, structured by levels and using training routes, it meets the conditions to satisfy the requirements of the national Economic and Social Model.

Key words: Economic systems, business management, vocational training, vocational rehabilitation.

Introducción

En una sociedad estremecida por el impacto de la pandemia del Covid-19, que ha puesto en tela de juicio el paradigma que gira en torno a la dinámica de los cambios originados por las exigencias de un mercado liberado (como sustituto de las funciones del estado) y que sufre el colapso de sus sistemas de salud, la muerte de alrededor de un millón de personas y la profundización de la crisis de la economía global, la salvación de los seres humanos y su papel se coloca en relevancia.

El papel protagónico del hombre aumenta como gestor fundamental de los cambios que propician la recuperación, y es de trascendental importancia el proceso de formación y desarrollo de los recursos humanos, adquiriendo una mayor significación la preparación y capacitación de los directivos.

En tal sentido es muy difícil perfeccionar la labor de los directivos sin tener en cuenta su capacitación ya que las posibilidades de ejercer correctamente sus funciones están vinculadas con la calidad y objetividad con que se desarrolle la misma.

La capacitación de los directivos, en cualquier parte del mundo, es y debe ser un problema de actualidad que no puede ser relegado a un segundo plano. En Cuba la máxima dirección del estado, desarrolla una política nacional para la superación sistemática de los directivos y sus reservas, a partir de las necesidades que las condiciones actuales del entorno económico, político y social impone.

Eso que hoy, la capacitación de los directivos constituye uno de los elementos esenciales de las políticas y de los sistemas para el aseguramiento humano de las organizaciones, dotándolos de las habilidades necesarias para, diseñar estrategias, diagnosticar y dar solución a problemas cada vez más complejos y heterogéneos, desarrollar la comunicación y las relaciones interpersonales adecuadas, trabajar en equipo, analizar, negociar y solucionar conflictos de muy diversa índole, así como desarrollar una amplia dosis de competitividad y creatividad en el desempeño de sus funciones.

Los modelos económicos de los diferentes países se adecuan y perfeccionan con celeridad para responder a las exigencias de la

actual coyuntura internacional y en Cuba se adecua la capacitación al proceso de implementación del modelo económico y social aprobado recientemente por la Asamblea Nacional del Poder Popular de la República de Cuba.

Para perfeccionar la labor del dirigente y el logro de su labor eficaz en correspondencia con las exigencias de la economía nacional, hay que perfeccionar su capacitación. Como ya hemos defendido anteriormente:

El desarrollo de los líderes dentro de las empresas constituye un tema prioritario, de manera que los objetivos que persiguen las empresas con la capacitación es cambiar los hábitos y actitudes en los directivos relacionado con la actividad que desempeñan (Cruz y de-la-Rúa, 2019, p. 42).

Pues las posibilidades de ejercer correctamente sus funciones están vinculadas con la calidad y objetividad en el desarrollo de su capacitación, logrando un enfoque único de la misma a partir de dar respuesta a sus necesidades.

Por esa razón el problema identificado para este estudio se formuló como pregunta científica: ¿Cómo estructurar la capacitación en economía a directivos, para condicionar el desempeño en el cargo en correspondencia con el actual modelo económico y social cubano? Limitando el alcance de este trabajo al grupo azucarero Azcuba, del cual se tomó una muestra representativa de las empresas y unidades empresariales de base que lo componen.

Para la realización del estudio teórico de este trabajo, se parte, entre otros, de autores como Stoner (2000), Déniz (2001) Mano (2003) y Thompson (2003) citados en Lay et al. (2005) quienes coinciden en ver a la capacitación como la adquisición de

habilidades y conocimientos que modifican las aptitudes y actitudes de una persona en el marco de un proceso diseñado para mejorar su desempeño en la labor actual y futura, reconociendo no solo los elementos cognoscitivos sino también los personalológicos en relación al desempeño profesional, pero enunciándolo como un resultado individual y no como un proceso de preparación intencionada por la empresa.

La industria azucarera cubana ha realizado transformaciones esenciales en su sistema de producción y en la superación de sus directivos y aunque posee un sistema general de capacitación, aun no se logra el desempeño profesional de sus directivos en correspondencia con las transformaciones que se vienen implementando en el modelo económico cubano. Situación que justifica que el objetivo de este artículo sea el de presentar una propuesta científicamente fundamentada para la estructuración curricular de la capacitación contextualizada en economía de los directivos, atemperada a las condiciones del sector azucarero cubano.

Materiales y método

Como ya se ha declarado, el área particular, objeto de estudio para este trabajo, fue el grupo azucarero (AZCUBA), creado el 10 de noviembre de 2010, conformado por 13 empresas azucareras, 10 entidades de apoyo, 2 Institutos de investigación y el Centro Nacional de Capacitación Azucarera (CNCA). Este grupo empresarial cuenta con 56 centrales azucareros como Unidades Empresariales de Base (UEB), así como 65 UEB de atención a productores y 13 UEB de derivados; 12 destilerías, 11 refinerías, 106 fábricas de alimento animal, humano y levadura tolura, cinco plantas de CO₂, tres de tableros, una de caramelos, una de sorbitol y dos de fitomás, entre otros componentes del grupo empresarial.

De esta población se tomó una muestra de siete empresas azucareras, cinco entidades de apoyo, cuatro centrales azucareros y seis del resto de las organizaciones. Todos los directivos involucrados en la investigación forman parte del ápice estratégico de sus entidades. Para determinar el tamaño de la muestra, teniendo en cuenta que la población es finita, se utilizó la fórmula que corresponde para la determinación de tamaño de muestra probabilística, que en este caso es para variable escogida en población ordinal o nominal, cuya expresión matemática se presenta en la ecuación 1.

$$n = \frac{Z^2 \alpha N \cdot p \cdot q}{e^2 (N-1) + Z^2 \alpha p \cdot q} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde: (n) tamaño de la muestra. (N) tamaño de la población. α : desviación estándar de la población. ($Z\alpha$) valor obtenido en la tabla de distribución normal estándar, cuyo valor constante está relacionado con el nivel de confianza. (e) error muestral aceptable (p) proporción de los individuos de la población que poseen las características de estudio. (q) proporción de los individuos de la población que no poseen las características de estudio (1-p)

En la cual se consideró una probabilidad de 0.5, un error muestral del 8%, un nivel de confianza del 95%. De esta manera la muestra incluyó 133 directivos de un total de 311 con que cuanta el grupo empresarial.

Cómo métodos fundamentales de carácter teórico para la obtención de los resultados que se presentan en este artículo se utilizaron: El enfoque de sistema (fundamentalmente en su variante estructural-funcional de organización de los contenidos) método histórico-lógico (para estudiar las tendencias históricas del proceso de formación del directivo en temas económicos en el mundo, en Cuba y en la empresa) y la modelación

(para la determinación de la vía a seguir para la estructuración de la capacitación).

Cómo métodos fundamentales de carácter práctico se utilizaron: El análisis de documentos (para identificar las características del proceso de capacitación), la observación (para diagnosticar el estado del proceso formativo y comprobar las transformaciones ocurridas en el directivo después de la aplicación parcial de la propuesta), las encuestas (aplicadas a directivos y profesores para identificar las características del proceso formativo y diagnosticarlo, el criterio de expertos para la validación teórica de la propuesta y la introducción progresiva en escenarios de aplicación (prospección por escenario) que se empleó para la implementación de la estructuración curricular a partir de la construcción de escenarios futuros, estableciendo relaciones entre ellos a partir de un conjunto de acciones.

Para la determinación de la consistencia de los instrumentos utilizados en las encuestas se calculó el coeficiente de alfa de Cronbach, en instrumentos de longitud media y con el objetivo de media de las correlaciones entre las variables que formaban de los mismos.

Por su parte, para la selección de los expertos se utilizaron como criterios de selección la disposición a participar y aportar sus criterios sustentados sobre su experiencia personal y el conocimiento que tienen sobre la investigación y los resultados de la evaluación de la competencia de los candidatos, a partir de la determinación del coeficiente de desempeño ($K = \frac{1}{2} (k_c + k_a)$) a partir de los datos de su autovaloración. La variante utilizada fue el método Delphi, considerado como uno de los métodos subjetivos de pronósticos más confiables, para confeccionar un cuadro de la evolución

estadística de las opiniones de expertos en un tema tratado.

Se les informó que sus opiniones estarían respaldadas por el anonimato y la transparencia con que se expusieron los resultados. Estos fueron procesados y enviados a cada uno de los seleccionados. Se tuvo en cuenta un grupo de requisitos que permitieron evaluar inicialmente su competencia

Para analizar el comportamiento de la estructuración curricular propuesta se tomó como punto de partida el estudio de la variable *Estructuración curricular de la capacitación en economía de los cuadros de Azcuba*. La recopilación de datos y la validación de la propuesta se realizó a partir de la operacionalización de esta variable en tres dimensiones (contextualizada, flexible, sistémica), nueve indicadores esenciales (cumplimiento de la normatividad, los contenidos responden a las necesidades sociales, responde a las necesidades del grupo empresarial, cargos de dirección a capacitar, modalidades de capacitación, formas de capacitación, relaciones entre los componentes del currículo, correspondencia con el sistema Azcuba, orientado al desempeño en el cargo) y 19 indicadores empíricos.

Los indicadores empíricos fueron extraídos de la práctica del proceso de enseñanza aprendizaje de la capacitación en economía de los directivos. Estos indicadores se agruparon en otros que, por su nivel de generalidad, se denominan indicadores esenciales. En esta dirección se organizan los indicadores esenciales por las dimensiones desde la que se visualiza la variable analizada. De cada uno de los indicadores esenciales se derivaron un conjunto de indicadores empíricos que, en estrecha relación con los rangos de evaluación establecidos a partir de su parametrización, permitieron medir

su comportamiento mediante evaluaciones de excelente (E), bien (B), regular (R) y mal (M).

Por sus características, los resultados que se presentan están limitados por su objeto de estudio en tanto tema (capacitación en economía para directivos) y en tanto contexto empresarial (grupo empresarial Azcuba), situación que no significa que los mismos puedan ser replicados y utilizados con éxito en otras condiciones.

Resultados

Los resultados fundamentales que en el limitado espacio de este artículo se presentan, forman parte de una investigación conducente a grado científico de doctor realizada por Cruz (2019) y son: Una apretada síntesis del diagnóstico que demuestra la necesidad de adecuar la capacitación a las condiciones del modelo económico y social, útil para el grupo empresarial objeto de estudio y tres conceptualizaciones necesarias para la aplicación de la propuesta y una propuesta de estructuración curricular de la capacitación de directivos, que pueden ser generalizables en otras empresas cubanas y de otras latitudes, con su debida adecuación a otras condiciones particulares.

Los programas de capacitación de directivos, por lo general no se hacen sobre la base de la confección de un currículo que responda a los retos que tiene ante sí la empresa, y que proporcione los conocimientos, habilidades, destrezas y valores, de forma que favorezca su desempeño efectivo y eficaz. Esto se pudo corroborar en las encuestas aplicadas a directivos y profesores al realizar el diagnóstico del estado actual de la capacitación, en economía para los cuadros del sistema de empresas del grupo azucarero Azcuba, en el período comprendido entre

los años 2017 al 2019. Diagnóstico útil para orientar la elaboración de una nueva propuesta de solución.

El diagnóstico realizado a partir de la integración de los métodos ya declarados y del análisis en las dimensiones e indicadores de la operacionalización realizada, ofreció los resultados siguientes:

- El currículo de la capacitación en economía, no es visto como un subsistema dentro del sistema general de capacitación general de los directivos.
- Débil presencia en los programas de capacitación de contenidos y actividades sobre el liderazgo y el trabajo en equipo para la toma de decisiones inherentes al desempeño económico exigido a los directivos.
- Poca presencia en la capacitación en economía de los contenidos referidos al proceso de implementación del perfeccionamiento empresarial.
- Pobre utilización de la información económica financiera y de las técnicas para interpretar los estados financieros en la toma de decisiones de los directivos.
- Limitada correspondencia entre los contenidos necesarios de la capacitación en economía y las potencialidades a desarrollar en los directivos.
- La no contextualización de la capacitación en economía demuestra un pobre desempeño económico de los cuadros.

Este listado de falencias en la capacitación en el grupo Empresarial AZCUBA. Cobra relevancia ante las transformaciones que implican la adopción, en el país, de un nuevo modelo económico que integra diversas

formas de propiedad estatal, cooperativa y privada. Esta es la razón por la que se estudió el desempeño económico y se enfatiza en la capacitación en economía y no en la administración, como puede suceder en otros contextos empresariales no estatales.

Nuestra interpretación de la capacitación en economía no niega el papel de la administración de empresas (como conjunto de preceptos, reglas y prácticas para optimizar el aprovechamiento de los recursos), ni de la administración financiera (que se ocupa del manejo de este tipo de recursos, atendiendo a la rentabilidad y liquidez de las empresas); sino que las reconoce dentro de la capacitación en economía vista como el estudio de las formas de administración de los recursos partiendo del comportamiento de los individuos y sus interacciones para satisfacer las necesidades humanas.

Al concluir el diagnóstico realizado sobre la capacitación en economía se puede afirmar que la misma no es contextualizada, sistemática ni suficientemente flexible. Está estructurada por contenidos y no por objetivos lo que conduce a que no sea todo lo necesaria y útil que exige este proceso. No tienen en cuenta las potencialidades y necesidades de los cuadros, los grupos de dirección, la empresa y el país. Hay necesidad de que los directivos tengan capacitación en técnicas contable-financiera para estar en mejores condiciones para tomar decisiones más eficaces, partiendo del criterio de seleccionar qué contenido demanda su cargo. De este modo su desempeño económico tendrá repercusión en la organización en la medida que esta transite hacia niveles superiores de desarrollo.

Esta situación demuestra la necesidad de estructurar la capacitación de los directivos de un modo más sistémico y fundamentado

científicamente, si se quiere mejorar su desempeño en el cumplimiento de la actividad económica de las empresas

En la búsqueda de solución al problema declarado fue imprescindible a conceptualización de nuevos términos que permitan la implementación de la propuesta. Es necesario clarificar a ¿qué le estamos llamando capacitación económica contextualizada?, ¿qué entendemos por estructuración curricular de la capacitación? y ¿cómo interpretar las rutas de capacitación?

Dado que este trabajo se realiza en uno de los subsistemas de la capacitación, (a saber el subsistema de capacitación económica), se consideró pertinente la elaboración de una construcción teórica que permita caracterizar los elementos esenciales de la capacitación en economía contextualizada que es entendida como: un proceso que permite desarrollar conocimientos, hábitos, habilidades y valores de carácter técnico, científico, económico y administrativo, que se organiza a partir de las necesidades reales de una entidad empresarial y de sus integrantes y condiciona su orientación hacia el cambio o consolidación del desempeño profesional en cada puesto de dirección. Concepto que sirve de base para la propuesta de estructuración curricular de la capacitación en economía para directivos del grupo empresarial Azcuba. Para la elaboración de este constructo, se utilizó el método de determinación de los atributos de los conceptos capacitación, economía y contextualización que, puestos en relación y coherencia en el proceso sintético de la formulación de la definición, se expresan en esta conceptualización; que posteriormente fue presentada a criterio de los expertos durante la investigación.

Luego de un profundo análisis de la literatura relacionada con la capacitación y en particular

con los términos estructuración, estructura, diseño curricular y currículo, se utilizó el mismo método para elaborar un concepto que facilitara la interpretación correcta y la implementación de la estructuración curricular de la capacitación, la cual se entiende como: La determinación de las disposiciones y orden de los componentes del currículo para el cumplimiento de los objetivos de la capacitación de los directivos en los diferentes niveles de dirección.

Y como elemento que garantiza un mayor nivel de flexibilidad y contextualización de la estructuración curricular se definió a ruta de capacitación como: la combinación personalizada de niveles, formas y modalidades de la capacitación que permiten el diseño de un proceso, que condiciona un resultado flexible y contextualizado de la preparación.

A partir estas tres conceptualizaciones, se presenta la propuesta de estructuración curricular para la capacitación en economía de los directivos del grupo empresarial Azcuba, que se representa en la figura 1 y se despliega en modo resumido.

La propuesta parte de la situación problemática y la identificación de los problemas que pueden resolverse mediante la capacitación y los documentos normativos vigentes en el sector. La misma se adecúa a las acciones de capacitación que demandan los perfiles de cargo.

En tanto nos insertamos en la capacitación económica que deben recibir los directivos empresariales consideramos necesario declarar que:

En nuestras actividades de capacitación se recalca que las actividades financieras más comunes de un administrador financiero (Preparación y análisis de la información financiera, determinación

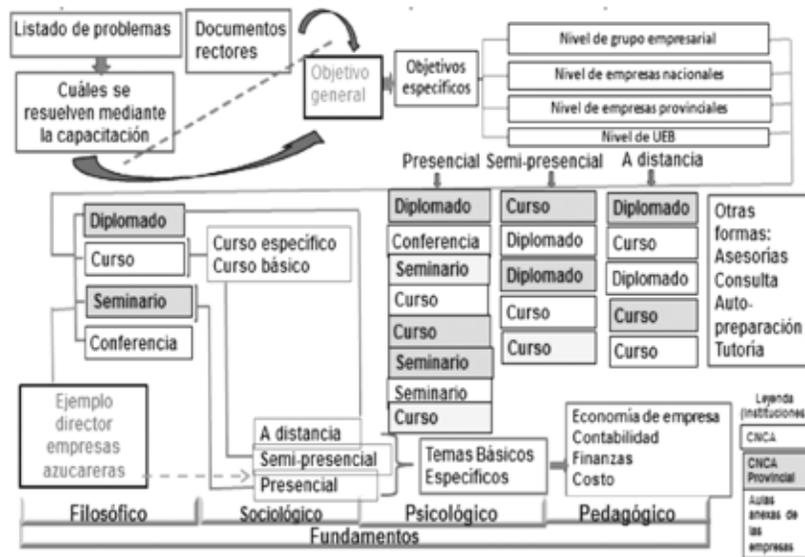


Figura 1. Propuesta de estructuración curricular para la capacitación en economía de los directivos del grupo empresarial.

de la estructura óptima de activos y estudio del financiamiento del negocio o estructura financiera). y la información que se genera de estas actividades deben ser de conocimiento elemental de los directivos de la empresa (Cruz y de-la-Rúa, 2018, p. 85).

Es por eso que esta propuesta de estructuración curricular intenta responder a las características propias de la capacitación económica a directivos, en ella se identificaron los componentes del mismo, sus perfiles y modo de actuación. Esta propuesta curricular se implementará a través de cursos básicos y específicos en modalidades diferentes para los cargos de dirección en correspondencia con los medios y condiciones en el sistema de capacitación de Azcuba, en las diferentes regiones del país.

Está compuesta por cinco componentes fundamentales: objetivo general, objetivos específicos, perfiles de cargos o niveles, las formas organizativas para realizar la capacitación (acciones) y las modalidades. Como características distintivas de la propuesta se identifican las siguientes: Es sistémica, flexible y contextualizada, está orientada a satisfacer las exigencias del modelo económico y social cubano, se estructurada por niveles y utiliza rutas de capacitación

En ella se determinaron con precisión las relaciones entre sus componentes y grados jerárquicos; dentro de estos componentes el objetivo general es determinante pues rige la propuesta al derivarse del mismo los objetivos específicos. Se continúa identificado los perfiles de cargo por su orden jerárquico, pero estrechamente relacionados

con la demanda una capacitación específica de acuerdo a los requerimientos de ese cargo.

Las relaciones jerárquicas establecidas van permitiendo estructurar de manera más flexible y personalizada, el proceso de capacitación económica a partir de lo que reconocemos como rutas de capacitación para cada nivel y perfil; las que tienen elaborados los programas y actividades correspondientes a cada una de sus formas de capacitación.

Con la intención de flexibilizar la estructuración curricular de la capacitación en economía, en cada una de las rutas de capacitación específicas para cada cargo, se combinan y aprovechan la oferta de actividades, formas y modalidades de capacitación.

Un directivo de una empresa provincial, luego del proceso de ingreso que es común para todos, puede realizar su capacitación combinando el orden de las formas más convenientes (curso básico, diplomado,

curso específico, seminario, conferencia, etc.) y as diferentes modalidades de ellas (presencia, semipresencial o a distancia) con el único requisito de demostrar sus aprendizajes en el taller certifica al directivo el haber concluido y aprobado la ruta. (ver Figura 2).

Para explicar con mayor detalle el ejemplo ilustrado en la Figura 2 se ejemplifica una ruta correspondiente al nivel de las empresas azucareras en la que los directivos deben tener en su ruta de capacitación lo siguiente: el curso básico, uno o más cursos específicos y el taller que tiene carácter integrador. Pudiendo combinarse de manera personalizada, el tránsito por otras formas como el diplomado, seminarios, conferencias; asumiendo cualesquiera de las tres modalidades.

Cada una de las formas organizativas, cuenta con el programa para desarrollar las acciones de capacitación en el que se precisan los objetivos y las actividades correspondientes con el mismo.

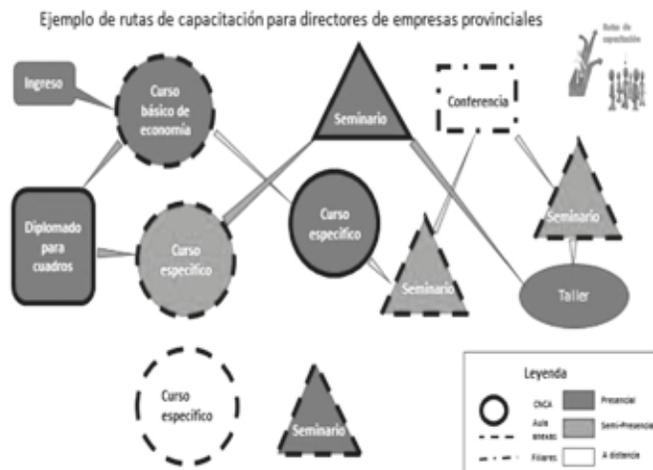


Figura 2. Ejemplo de ruta de capacitación.

El esquema también ejemplifica la posibilidad de realizar la ruta en diferentes modalidades y en cualquiera de las instituciones que participan en la capacitación económica dentro del sistema del grupo empresarial.

De esta manera puede comprenderse que la estructuración curricular, norma de manera general el tránsito por el proceso de capacitación, en correspondencia con las necesidades del modelo económico y social del país; y al mismo tiempo reconoce y posibilita la contextualización flexible del proceso personalizado de capacitación del directivo de una empresa particular dentro del grupo, teniendo en cuenta su nivel de preparación anterior y las exigencias del cargo que ocupa o se prepara para ocupar.

Discusión

Internacionalmente la preparación y la superación de las personas en las organizaciones están signadas por la evolución de la gestión empresarial que ha sido estudiada y desarrollada por diversos autores, que se ocupan de la administración científica, y ha provocado una revolución en el pensamiento administrativo desde principios del siglo pasado, centrándose en elevar los niveles de productividad mediante la aplicación de métodos y técnicas de ingeniería industrial.

En el entorno cubano varios son los autores que desde diferentes aristas han enfocado aspectos relacionados con la capacitación a directivos: García (2010) investiga lo relacionado con la capacitación de directivos en el componente Dirección; López (2010) analiza la superación de los directivos educacionales en temas de dirección; Gutiérrez y Morales (2013) realizan una contextualización de los modelos gerenciales y la formación de directivos empresariales en Cuba; Alberteris (2013)

estudia la formación de directivos en el turismo y propone una estrategia para la formación específica y contextualizada de los directivos en ese sector, Cuesta y Valencia (2014). Tratan fundamentalmente elementos de administración de recursos humanos y la capacitación basada en competencias; Codina (2014) se dedica a la investigación de algunas aristas de la capacitación incluidas en los programas de maestrías y diplomados impartidos por las universidades cubanas dentro y fuera del país. Quedando, en general, estos estudios limitados a la contabilidad, finanzas, control interno, técnicas de dirección y la administración pública.

Sus investigaciones aportan novedosos elementos para caracterizar el proceso de capacitación de los directivos de modo general, sin embargo, no se evidencian enfoques teóricos que permitan integrar, diferenciar y encauzar la formación del directivo en función de la apropiación y aplicación de la economía para la dirección contextualizada de las instituciones en las complejas condiciones actuales.

Uno de los referentes y de obligada consulta en el tema capacitación en América Latina, es Añorga, quien en sus estudios asume que la capacitación tiene un significado marcadamente técnico o práctico y la conceptualiza como:

Proceso de actividades de estudio y trabajo permanente, sistemático y planificado, que se basa en necesidades reales y prospectivas de una entidad, grupo o individuo y está orientado hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del capacitado, posibilitando su desarrollo integral (2006, p. 63).

En nuestra investigación se asumió esta definición, ya que la misma abarca e integra los elementos fundamentales para el proceso de capacitación, descritos y dispersos en numerosas bibliografías al respecto y es la que más se adapta a los intereses nuestros.

Los estudios mencionados demuestran que la formación del directivo debe propiciar la vinculación en el desempeño de las diversas áreas del saber, sin embargo, en la práctica cotidiana de la capacitación de cuadros, no se aprovechan suficientemente y de manera integrada los conceptos, leyes y categorías económicas, sociales y jurídicas en el desarrollo de las diferentes actividades.

En su estudio, Gambetta (2015) resalta la importancia del ambiente empresarial en la formación de los directivos y reconoce que el éxito de una empresa y de sus líderes, en el siglo XXI, dependen de su capacidad para cambiarrápidamente y que las organizaciones deben responder a las demandas múltiples de un mercado en constante cambio, a través de un aprendizaje continuo en el que el ambiente de aprendizaje empresarial debe establecer un sistema de crecimiento y mejora continua, en un entorno de trabajo productivo y con un escenario cada vez más complejo.

Tradicionalmente la capacitación, orientada al cumplimiento de tareas específicas, en un contexto particular, se ha concentrado en la actualización y profundización de los contenidos específicos en actividades y cursos aislados y concentrados en sí mismos; lo que puede ser funcional para algunas tareas y cargos pero que difícilmente garantice la capacitación de cuadros de dirección que deben tener una visión integral y compleja de los procesos económicos que dirigen.

Esta situación justifica la formulación de propuestas como la nuestra que pretendan

estructurar la capacitación de los cuadros de un modo más sistémico y fundamentado científicamente, si queremos que mejore su desempeño en el cumplimiento de la actividad económica de nuestras empresas y superar el impacto de la pandemia y la crisis global actual.

Para dar respuesta a la capacitación en economía que necesitan los directivos, se necesita una estructuración curricular de la capacitación, coherente y científicamente fundamentada, que debe verse como un sistema de influencias normativas, intencionadas y estables, que permitan cambios más profundos que el simple hecho de estar actualizados.

Pero como en nuestra investigación integramos los fundamentos pedagógicos y los de la teoría de la dirección con otros fundamentos científicos nos es imprescindible recorrer, someramente, también la discusión desde el punto de vista curricular.

En la literatura revisada, se puede constatar polisemia en la utilización del término diseño curricular. En ocasiones se identifica el diseño curricular, con el concepto de planeamiento o con el de currículo, con los documentos que prescriben la concepción curricular o con una etapa del proceso curricular. Por eso es importante precisar la definición que utilizamos en la investigación, para distinguir entre las principales categorías de la Teoría Curricular.

Para esta investigación fue importante distinguir el término de diseño curricular del de currículo pues, aunque ambos expresan, aunque sea de modo tácito, una concepción educativa determinada que al ejecutarse pretende solucionar problemas y satisfacer necesidades del perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, su contenido y alcance son diferentes.

Para algunos autores, como es el caso de Castañeda (2014):

El diseño curricular, constituye en esencia un sistema de acciones, mecanismos y formulaciones que para una profesión específica y en un momento y lugar determinado permiten elaborar y materializar los objetivos de un proceso formativo que permite dar respuesta a una necesidad social e individual para otro período de formación determinado. (p. 12).

Conceptualización que, como es común, bajo el término de diseño, define un contenido de currículo y no distingue lo metodológico, la toma de decisiones, lo procedimental en el proceso de diseño de su resultado como sistema para la formación o capacitación.

Pero, en esta investigación, al pretender distinguir estos dos conceptos fundamentales, currículo y diseño curricular y de utilización indistinta, se asume como diseño curricular al proceso de tomar las decisiones para “la elaboración, puesta en práctica y evaluación del currículo con una visión anticipada, sustentado en fundamentos teóricos que implican una posición filosófica y psicopedagógica acorde con las exigencias sociales y las realidades específicas de cada institución” (de-la-Rúa y Padrón, 2017, p. 11).

Esta precisión resulta imprescindible, si se pretende organizar sistémicamente un proceso como la capacitación que muy frecuentemente es a sistémico, puntual y con intenciones de desarrollo específico y parcial; que no permite utilizar el concepto de currículo como camino estructurado y a mediano o largo plazo, pues sus intenciones no son formativas; y en la que no son aplicables los conceptos de modelo de actuación, planes de estudio, estrategias

curriculares, titulación y otros.

Tradicionalmente la capacitación, orientada al cumplimiento de tareas específicas y en un contexto particular, se ha concentrado en la actualización y profundización de los contenidos específicos en actividades y cursos aislados y concentrados en sí mismos; lo que puede ser funcional para algunas tareas y cargos, pero que difícilmente garantice la capacitación de directivos que deben tener una visión integral de los procesos económicos que dirigen.

Pero no toda actividad económica o de administración se puede resolver con capacitación tal y como plantea Cid (2010):

Por necesidades de capacitación se entienden las carencias o deficiencias que posee un trabajador o grupo de ellos, para ejecutar en forma satisfactoria las tareas y responsabilidades que le corresponden en la empresa, así también como las limitaciones o situaciones que se dan en la empresa que afecten el desempeño y pueden solucionarse mediante la capacitación. (p. 40).

Y es necesario entonces identificar claramente estas necesidades y establecer los mecanismos y vías para lograr adecuar el desempeño económico de los directivos, a las exigencias del contexto en que estos actúan.

De ahí, el interés de hacer coincidir las necesidades de capacitación de los directivos de cada cargo y nivel, con las exigencias del modelo económico y social nacional. Lo que nos exige el desarrollo de conceptualizaciones adecuadas y hace imprescindible elaborar conceptos y propuestas de estructuración de las influencias sobre los directivos, como las que se muestran como resultados, en este artículo.

Conclusiones

La preparación económica de los directivos, ante situación económica mundial y nacional; luego del impacto del Covid-19, necesita de visiones sistémicas e integradoras de los intereses individuales y nacionales en los procesos de capacitación

El diagnóstico realizado demostró la existencia de una situación real en la capacitación económica de los directivos, que justifica la necesidad de buscar una solución, a través de una capacitación económica contextualizada por cargos y niveles y que utilice rutas de capacitación.

Una estructuración curricular de la capacitación de directivos; sistémica, flexible, contextualizada, estructurada por niveles y que utiliza rutas de capacitación, reúne las condiciones para satisfacer las exigencias del modelo económico y social nacional.

Referencias

Alberteris, I. (2013). *Estrategia para la formación integral del directivo del turismo*. (Tesis doctoral, Universidad de Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, Santiago de Cuba).

Añorga, J. (2006). *Paradigma educativo alternativo para el mejoramiento profesional y humano de los recursos laborales y de la comunidad* (vol. 2) (1ª parte). Editorial Pueblo y Educación.

Castañeda, M. (2014). *La capacitación en el puesto de trabajo, el uso de las TIC y el directivo como entrenador. Aproximación a una experiencia* [Conferencia]. VII Congreso Internacional de Gestión Empresarial y Administración Pública. GESEMAP, La Habana, Cuba.

Cid, P. (2010). *Programa para la*

capacitación Económica a directivos de la Ciudad Escolar “Ernesto Guevara” (Tesis de maestría, Universidad “Martha Abreu”, Villa Clara, Cuba). DSpace. <https://bit.ly/3oU2gsC>

Codina, A. (2014). *Habilidades directivas*. Editorial Academia.

Cruz, J. (2019). *Estructuración de la capacitación en economía a cuadros de Azcuba para el actual modelo económico y social cubano* (Tesis doctoral, Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”).

Cruz, J. y de-la-Rúa, M. (enero-junio, 2018). La utilización de la administración financiera como herramienta de dirección en las empresas cubanas. *YACHANA, Revista Científica*, 7(1), 81-93. <https://bit.ly/3nm9IS5>

Cruz, J. y de-la-Rúa, M. (enero-junio, 2019). Economía a directivos, una capacitación en el contexto de la actualización del modelo económico cubano. *Referencia Pedagógica*, 7(1), 39-47. <https://bit.ly/3oV6pwh>

Cuesta, A. y Valencia, M. (2014). *Indicadores de gestión de Capital Humano y del conocimiento en la empresa*. Editorial Academia

De-la-Rúa, M. y Padrón, A. (2017). *Fundamentos del tránsito curricular universitario*. Impresión Ligera.

Gambetta, M. (2015). Estrategias de capacitación desarrolladas en un entorno corporativo estatal en Uruguay. *Cuadernos Investigación Educativa*, 6(2), 71-88. doi: <https://doi.org/fnkj>

García, M. (2010) *Importantes resultados de la aplicación de un sistema de*

capacitación económica para los cuadros y dirigentes de la Educación Técnica y Profesional. Editorial Educación Cubana.

Grimson, A. (2020). Presentación. En G. Llamosas, E. Gullo y A. Kern (Eds.), *El futuro después del COVID-19* (1-8). Argentina Unida. <https://bit.ly/3qUvqtv>

Gutiérrez, O. y Morales, R. (2013). *Teoría general de la dirección*. Editorial Academia.

Lay, M., Suárez, J. y Zamora, M. (octubre-diciembre, 2005). Modelo para gestionar la capacitación de directivos y reservas en la empresa ganadera cubana. III. Diseño del Plan de Capacitación. *Pastos y Forrajes*, 28(4), 349-363. <https://bit.ly/2WhiXlj>

López, J. (2010). *Modelo de Gestión del Proceso de Preparación y Superación de los Cuadros en el contexto de las Organizaciones en Cuba* (Tesis doctoral, Universidad la Habana).

Para citar este artículo utilice el siguiente formato:

Cruz, J. y De la Rúa, M. (enero-junio de 2021). Formación profesional contextualizada en Economía para Directivos Empresariales. *YACHANA, Revista Científica*, 10(1), 68-81.

YACHANA

REVISTA CIENTÍFICA

Volúmen 10, Número 1, Enero-Junio 2021

**ÁREA DE CIENCIAS DE LA VIDA
Y BIODIVERSIDAD**

Notas sobre fauna urbana: características del hábitat y potenciales predadores de *Iguana iguana* (Squamata: Iguanidae)

Joel Amado Bastidas Astudillo¹, Pamela Elizabeth Arias Jiménez²,
Andrea Elizabeth Narváez García³,

Fecha de recepción:
15 de septiembre, 2020

Fecha de aprobación:
26 de noviembre, 2020

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue detectar el hábitat mayormente utilizado por la iguana verde, considerando el efecto de animales callejeros y de la degradación del paisaje, mediante una evaluación rápida en las riberas del Río Milagro del cantón Milagro, en Guayas, Ecuador. Se realizaron muestreos en cinco tramos de las riberas, para poder cuantificar las iguanas, perros y gatos callejeros. Adicionalmente, se cuantificó la disponibilidad de vegetación y se estimó la contaminación observada en varias zonas del Río Milagro. Las observaciones realizadas demuestran que las poblaciones de perros y gatos callejeros no influyen en la ocurrencia de iguanas verdes; sin embargo, un número representativo de iguanas de la localidad tienden a aglomerarse en zonas con menor contaminación y mayor vegetación disponible, áreas que coinciden con los tramos del río más distantes del centro de la ciudad.

Palabras clave: Reptil, Contaminación, *Iguana iguana*, Ecosistema terrestre, Ecología animal.

Abstract

The aim of this work was to detect the habitat mostly used by the green iguana, considering the effect of stray animals and landscape degradation by means of a rapid assessment on the banks of the Milagro River in the city of Milagro, Guayas, Ecuador. Several samplings were performed along five sections of the riverbanks to count the iguanas, street dogs and cats. In addition, the available vegetation and estimate the pollution observed in each section of the riverbanks of the Milagro River was quantified. The observations demonstrate that the populations of street dogs and cats do not influence the occurrence of green iguanas; however, a representative number of iguanas from the locality tends to agglomerate in areas with less pollution and more available vegetation, areas that overlap with the most distant sections of the river from the city center.

Key words: Reptiles, Pollution, *Iguana iguana*, Terrestrial ecosystems, Animal ecology.

¹Estudiante de pregrado de la Facultad de Ciencias Naturales en la Universidad de Guayaquil, Guayaquil-Ecuador Joel.bastidasa@ug.edu.ec <https://orcid.org/0000-0001-8481-5984>

²Master en Manejo Ambiental y Coordinación de Proyectos Coordinadora de programas y voluntarios en Fundación Jocotoco Quito-Ecuador Pamela.arias@jocotoco.org <https://orcid.org/0000-0002-0894-9005>

³Doctora en Zoología y Docente en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil Guayaquil-Ecuador andrea.narvaezg@ug.edu.ec <https://orcid.org/0000-0002-5953-9233>

Introducción

Las riberas de los ríos, en zonas urbanizadas, presentan un ecosistema apto para la ocurrencia de especies de vertebrados nativos, tal es el caso de la iguana verde *Iguana iguana*. La iguana verde es un lagarto arbóreo con una alta distribución que se extiende desde México hasta el suroeste de Brasil y existen reportes de su presencia en el pantanal de Paraguay y Bolivia, e incluye algunas islas del Caribe (Cozumel, San Andrés, Providencia, Roatán, Utila, Swan, Cayo Icacos, Curaçao, St. Vincente, Grenadines, Grenada, Îles des Saintes, Montserrat, Saba, St. Lucia, and Trinidad and Tobago) (Krysko et al., 2007; Bock, 2018; Savage, 2002). En ciertas zonas, este reptil ha sido introducido y es considerado como una especie invasiva y su población ha causado afectación a otras especies locales (Krysko et al., 2007; López-Torres et al., 2011). En términos de conservación, debido a que esta especie es ampliamente distribuida y dado que sus poblaciones son relativamente abundantes, ha sido categorizada en el apéndice II por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES por sus siglas en inglés), lo que indica que no es una especie necesariamente amenazada pero su comercialización debe ser controlado para evitar mal utilización que comprometa la supervivencia de la especie. Así mismo, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) la lista como especie en preocupación menor; sin embargo, en muchas regiones, las poblaciones de esta especie han sido afectadas. En ciertas localidades donde la iguana verde es nativa, está expuesta a presión antropogénica, por lo que sus poblaciones son relativamente pequeñas; tal es el caso de Momposina, Colombia, donde es intensamente explotada para alimentación (Muñoz et al., 2003). Por

otro lado, a pesar de que la iguana verde es un animal territorial (Morales-Mávil et al. 2007), exhibe alta tolerancia al disturbio, por lo que también es conocida por ser una especie eurióica que se ha adaptado a zonas con alta actividad antropogénica y por ello vive cerca de la urbe. Esta característica ha facilitado su proceso de colonización en distintos ambientes, pero de la misma manera los expone a varias problemáticas por efecto de la urbanización, como son la contaminación ambiental y la presión ejercida por otro tipo de fauna urbana.

Las iguanas verdes son comúnmente observadas en la provincia del Guayas, Ecuador (Cornejo, 2015). Esta especie es frecuentemente observada en las riberas del Río Milagro, el cual atraviesa el cantón del mismo nombre, área que se superpone a la zona de distribución natural de la especie. El cantón Milagro también llamado San Francisco de Milagro, es uno de los 25 cantones pertenecientes a la provincia del Guayas. Milagro es la tercera urbe más grande y poblada de la provincia con 206,473 habitantes (Encalada, 2010). Está ubicada cerca de la ciudad de Guayaquil y Durán, en el centro sur del país, y se caracteriza por ser una zona agroindustrial. Este cantón, al igual que muchas zonas urbanas, cuenta con pocas áreas verdes (parques), las cuales sirven de refugio para especies silvestres de la zona. Resulta oportuno mencionar, la existencia de altos niveles de contaminación en el Río Milagro, generado por el vertimiento de aguas residuales, desechos de plásticos, cartón, residuos hospitalarios e industriales en las áreas verdes cercanas al río y por la reducción de áreas verdes en los bordes de este, convirtiéndose en focos de contaminación que a su vez afectan a la fauna, flora y suelo del lugar, y representa un riesgo a la salud humana. Al mismo tiempo, existe una alta concurrencia de perros y gatos

callejeros en la zona, que pueden atacar tanto a crías como adultos de iguanas que se encuentran en los parches de vegetación a las orillas del río.

Con respecto a la contaminación, las aguas residuales que genera la ciudad de Milagro son vertidas a la ribera sin tratamiento previo; siendo en su mayoría desechos sólidos que son producidos por las industrias y por la población que se mantiene en constante crecimiento (Villegas et al., 2018). En constancia, un estudio de la Universidad Estatal de Milagro comprobó que existe un alto porcentaje de contaminación, evidenciado por las altas concentraciones de coliformes fecales y detergentes-tenso activos (Vera, 2013); así también se ha evidenciado el vertimiento de sustancias dañinas como aceites y combustible, por parte de algunas lubricadoras de la ciudad, que no cuentan con un control apropiado para la eliminación o tratamiento de estos desechos (Márquez y Pucuna, 2015). También, varios estudios de contaminación en los ríos del Ecuador, particularmente de la provincia del Guayas, indican altas cantidades de metales pesados en el agua y en sedimentos (eg. cadmio, plomo y mercurio) (Pernía et al., 2019). Todos estos contaminantes alteran la dinámica de los ecosistemas acuáticos y del borde de los sistemas hídricos, el cual tiene consecuencia directa en la flora y fauna de los bordes del río. Dichos contaminantes son fijados por plantas como el mangle, que a su vez representa una fuente de alimentación para herbívoros de la zona, como las iguanas verdes (López-Torres et al., 2011; Pernía et al., 2019). En los animales, los metales pesados pueden generar alteraciones de tiempos de maduración, deterioro del estado físico (eg. Masa corporal, locomoción) o generar cambios conductuales (Lassiter et al., 2015; Salice et al., 2009).

Respecto a los efectos ocasionados por fauna urbana doméstica, varios estudios han demostrado que los perros y gatos (callejeros - ferales) son animales altamente competitivos que afectan de una manera alarmante a la fauna silvestre (Iverson, 1978). Uno de los casos relevantes en el país, se refiere al problema ocasionado por perros y gatos en las islas Galápagos; estos animales introducidos atacan a especies nativas como lagartijas de lava, iguanas marinas y terrestres, tortugas y aves del Archipiélago (Cisneros-Heredia, 2018; Fundación Charles Darwin, 2004). Según el estudio mencionado, por lo general, las crías o huevos de las iguanas marinas y terrestres sirven de alimento para los canes y félidos, y han afectado el estado de sus poblaciones. Un caso adicional reportado en Ecuador corresponde a la problemática observada en la Reserva Ecológica Cayambe–Coca, donde aves y mamíferos son atacados por perros y gatos ferales (Zambrano, 2019). Existe sin duda varios reportes de depredación de iguanas por animales callejeros tanto en poblaciones introducidas (Florida, Puerto Rico) como naturales (Venezuela) (Krysko et al., 2007; López-Torres et al., 2011). En la ciudad de Milagro, existe una alta población de perros y gatos callejeros por la falta de manejo de parte de los residentes de la zona y del municipio. Esta problemática ha sido observada en la mayoría de las ciudades del Ecuador (Barba, 2017) y en muchas de ellas, a pesar de que existe una legislación sobre la tenencia responsable de fauna urbana (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017), no se efectúan controles adecuados, ni se ejecuta penalización alguna respecto al abandono de estas, por lo que el número de animales callejeros puede aumentar.

A la fecha se conoce, únicamente de literatura gris, que se han ejecutado algunas medidas

por mitigar el impacto de la contaminación en la flora y fauna de manera general en el cantón Milagro; entre ellas se puede listar procesos de regeneración del malecón Milagro en varios tramos de la ribera, campañas de limpieza implementadas por el Gobierno Autónomo descentralizado (GAD), y ejecutadas en colaboración con brigadas barriales; también se han colocado carteles de educación ambiental y se han ejecutado charlas educativas para mitigar la contaminación en las riberas. No obstante, no existe una evaluación real del impacto positivo de estas medidas en las poblaciones de animales silvestres, como la iguana verde.

Por los antecedentes mencionados, es de esperar que tanto la presencia de animales callejeros como la contaminación de la zona representen una amenaza que limita la permanencia de las iguanas en las orillas del río Milagro y en consecuencia que disminuya el número de individuos en zonas con mayor afectación antropogénica, así también se espera concentración de individuos en las

zonas que han sido reverdecidas o zonas que mantienen cobertura vegetal que permite a las iguanas forrajear. Por esta razón, el presente estudio busca, mediante un monitoreo corto, detectar el hábitat mayormente utilizado por la iguana verde a lo largo de las riberas del Río Milagro, considerando el efecto de animales callejeros y de la contaminación en la población de iguana verde.

Material y Métodos

Se realizaron cuatro monitoreos entre el 22 y 25 de julio de 2019 a lo largo del malecón del Río Milagro, el cual está ubicado en el centro de la ciudad ($2^{\circ}08'07''$ - $2^{\circ}07'43''$ S y $79^{\circ}35'08''$ – $79^{\circ}35'53''$ W). Para poder identificar los niveles de contaminación del hábitat en la ribera del Río Milagro donde se encuentra una población de iguanas; el área de estudio se dividió en cinco zonas, cada una de tramos de 350 m aproximadamente (Figura 1).

La zona 1 se extiende del puente de la Policía Nacional ubicada en la Av. García



Figura 1. Mapa de ubicación de las zonas de estudio a lo largo de la ribera del Río Milagro. Los puntos indican los límites de evaluación de cada zona. Mapa generado usando ESRI 2019. ArcGIS Desktop 10.5.

Moreno hasta llegar a la calle Federico Páez, a la altura del parque infantil. La zona 2 inicia en la calle Federico Páez y se extiende hasta el puente de las Piñas en la calle Vargas Torres. La zona 3 se extiende del puente de las Piñas hasta llegar al puente 17 de septiembre ubicado en la Avenida del mismo nombre. Esta zona está ubicada en el tramo central del área muestreada. La zona 4 se extiende del puente 17 de septiembre hasta el puente los Chirijos. Forma parte del malecón Esmeraldas. La zona 5 considera el espacio entre el puente Chirijos hasta el puente Valdez, está ubicado en la Av. De las Américas fuera de la zona céntrica. En cada zona se identificó el número de tuberías grandes (39 -78 pulgadas de diámetro) y pequeñas (6 - 3 pulgadas de diámetro) y la existencia de botaderos de basura (puntos donde la se queda la basura aglomerada sin tener una estructura destinada para su recolección) y se categorizó a los sitios de acuerdo con el nivel de disturbio. Para estimar la disponibilidad de hábitat de las iguanas verdes en los distintos tramos del Río Milagro, se cuantificó la cantidad de vegetación observada en cada zona utilizando un índice de vegetación de diferencia normalizada (Normalized difference vegetation index), también conocido como NDVI. Estos valores fueron presentados en porcentajes utilizando ESRI 2019. ArcGIS Desktop 10.5. Para establecer la similitud entre las zonas se realizó un análisis de conglomerados, considerando como medida de similitud las distancias Euclidianas para datos proporcionales del número de tuberías pequeñas y grandes, número sitios de acumulación de basura y el porcentaje de vegetación disponible.

Para cuantificar la abundancia de perros, gatos e iguanas, se realizó monitoreos en dos horarios, en la mañana y en la

tarde, considerando el mismo horario por un período de 30 minutos. En cada zona se realizó conteos directos mediante observaciones ad libitum para registrar el número de individuos encontrados al recorrer cada zona, en el periodo de tiempo establecido. Se consideraron a los individuos encontrados en la calle sin contar mascotas con collar ni acompañadas por su dueño. Durante el mismo período de tiempo, se contabilizó el número de iguana presentes en cada zona.

Se comparó el número de iguanas verdes, de perros y de gatos entre las zonas estudiadas mediante el uso de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para determinar si existen zonas de mayor concentración de estos animales. Se evaluó la relación del número de gatos y perros con el número de iguanas utilizando el coeficiente de correlación rho de Spearman para datos no paramétricos. Adicionalmente, se evaluó la relación entre el número de iguanas y el porcentaje de vegetación disponible en cada zona. Todos los análisis estadísticos fueron realizados con el programa IBM - SPSS Inc. 2017.

Resultados

Se identificaron dos agrupaciones evidentes entre zonas. Por un lado, las zonas 1 y 2 son similares dado que tienen un porcentaje de vegetación disponible similar (Tabla 1). Las zonas 4 y 5 corresponden al segundo grupo; están situadas en el tramo final y son zonas que se encuentran afectadas por la contaminación ocasionada por los botaderos de basura; la zona 5 posee la disponibilidad vegetal mayor respecto a todos los sitios; mientras la zona 4 tiene menor disponibilidad de vegetación (Figura 2). La zona 3 representa la zona con menor cobertura vegetal y recibe mayor contaminación, a causa de tuberías grandes, pequeñas y botaderos de basura (Tabla 1).

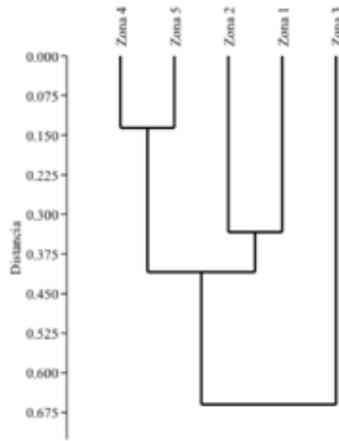


Figura 2. Dendrograma de similitud chao-Jaccard de las zonas de muestreo en la ribera del Río Milagro.

Tabla 1. Características de la zona de estudio.

Zona	Tuberías P	Tuberías G	Desechos	% Vegetación	Descripcion vegetacional
1	5	0	0	47	Árboles grandes (5-20 m) y medianos (5-10 m) de Fabaceae
2	5	1	0	45	Mayormente árboles medianos de Fabaceae, plantas ornamentales, zona de construcción de malecón
3	4	2	1	15	Árboles medianos de Fabaceae y Moraceae
4	6	0	1	30	Pequeños árboles de Moraceae y Fabaceae (<5 m)
5	5	0	1	55	Árboles medianos de Fabaceae y Moraceae y plantas ornamentales

Nota: Se describe el número de tuberías encontradas en cada zona, las zonas de acumulación de desechos, el porcentaje de vegetación calculado mediante el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) calculado a partir de fotografías satelitales y el tipo de vegetación observada.

Existen diferencias significativas en la densidad poblacional de *Iguana iguana* entre sitios ($H = 33.98, p < 0.001, N = 40$), siendo las zonas 1 y 5 las que tienen mayor abundancia (Figura 3), sitios que coinciden con el área con reverdecimiento reciente y dos de las zonas con menor número de tuberías (no hay tuberías grandes)

y mayor disponibilidad de vegetación, principalmente árboles (Tabla 1). El número de perros difiere significativamente entre sitios ($H = 21.13, p < 0.001, N = 40$) dado que se observan más individuos en la zona 4 en comparación con todas las demás donde se observa 1 o 2 individuos. Finalmente, la presencia de gatos no es significativamente

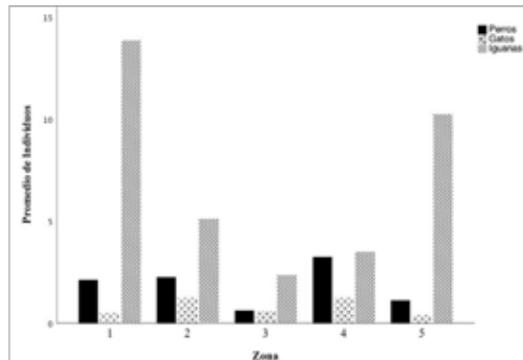


Figura 3. Variación de la densidad poblacional de iguana verde, perros y gatos en las 5 zonas de la ribera del Río Milagro.

diferente entre zonas y es relativamente baja en comparación con el número de iguanas observadas ($H = 3.79$, $p = 0.44$, $N = 40$) (Figura 3).

El número de *Iguana iguana* avistados en cada muestreo varió entre 27 y 47 a lo largo de todo el trayecto del río muestreado. No se encontró una correlación significativa entre el número de *I. iguana* y el número de perros ($r_s = 0.073$, $p = 0.65$, $N = 40$) y gatos ($r_s = -0.14$, $p = 0.39$, $N = 40$). Existe una correlación altamente significativa entre el porcentaje de vegetación y el número de

iguanas observadas ($r_s = 0.74$, $p < 0.001$, $N = 40$) (Figura 4).

Discusión

En este estudio no se observó correlación significativa entre la densidad de iguana verde, perros y gatos en las zonas estudiadas; más bien se detectó marcadas diferencias respecto a la abundancia de estas a lo largo de las zonas del Río Milagro, y se identificó que las iguanas se concentran en zonas con mayor disponibilidad de vegetación.

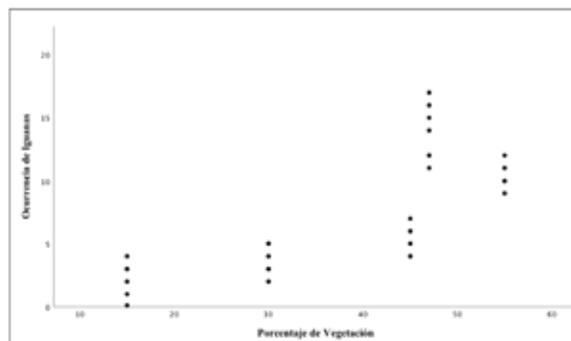


Figura 4. Relación entre el porcentaje de vegetación en cada zona y el número de iguanas observadas ($r_s = 0.74$, $p < 0.001$, $N = 40$).

Por lo general, los perros y gatos están asociados a los procesos de urbanización que se dan en un ecosistema. Mientras más crezcan las ciudades, la población de estos animales aumentará y traerá como consecuencias interacciones competitivas con la fauna silvestre. Si bien, estudios previos demuestran que los perros y gatos pueden causar daños físicos a las especies silvestres (juveniles, adultos o huevos), durante este monitoreo no se observó eventos de agresión. No se descarta que existan ataques de perros y gatos a algunas iguanas, ya que se ha observado mutilaciones en sus colas. No obstante, no se conoce el origen de los mencionados daños y podrían también deberse a interacciones intraespecíficas del saurio, dado que es un animal territorial. Varios trabajos han demostrado una alta afectación por perros y gatos en poblaciones de fauna silvestre en el Ecuador. Los autores explican que, en Galápagos los animales ferales se alimentaban de ratas y pequeños roedores, pero cuando las poblaciones de estas disminuyeron a causa de control de plagas, los gatos buscaron otra fuente de alimento que fueron las iguanas de las islas. Esta problemática al parecer no se repite en la ciudad de Milagro. En realidad, el número de felinos y caninos fue bajo. En promedio se detectaron dos gatos o perros por zona, en un mismo período de tiempo; solamente en la zona 4 se observó que el número de perros e iguanas fue similar (alrededor de 4 individuos) al número de iguanas. En resumen, los resultados obtenidos de nuestras observaciones indican que el número de perros y gatos encontrados en el malecón no está correlacionado con el número de iguanas.

Por otro lado, se detectaron diferencias respecto a la abundancia de iguanas asociadas a las zonas de muestreo, las cuales difieren

en cuanto al grado de disturbio. Se pudo determinar que el menor número de iguanas se reportó en la zona 3, la cual presenta el mayor número de puntos de descarga de aguas residuales, se observó también acumulación de basura y ocurrencia de otros animales oportunistas como ratas, esto se debe a su ubicación céntrica en la urbe. Por el contrario, la zona 1 y 5 se encuentran más alejadas del centro de la urbe y reciben menor incidencia de contaminantes directos, debido a que en las zonas periféricas disminuye la ocurrencia de personas; además mantienen un alto porcentaje de vegetación. También, se observó que la zona 1, con menores grado de descarga de aguas residuales y tiene árboles más grandes. Esta zona fue restaurada por parte de la municipalidad del Cantón Milagro y se ha observado la presencia de otros animales como garzas, patos, cuervos entre otros; al contrario de las zonas céntricas que presentan árboles pequeños. En este orden de ideas, la mayor concentración de iguanas fue observada en la zona 1 y 5. Como se ha mencionado previamente, estudios realizados en diferentes ríos del Ecuador han comprobado que los niveles altos de contaminación por la descarga de aguas residuales causan daño en la flora y fauna de riberas; además, dado que las iguanas son animales arbóreos, la tala de árboles grandes, fuente de alimento y refugio, reducen su hábitat en la ribera del río. Con esta base se puede inferir que la reducción de espacios verdes, y la urbanización de la ciudad influyen la ocurrencia de iguanas y se espera que estos animales se mantendrán en zonas con disponibilidad de vegetación que les sirve de refugio y permita forrajeo y alimentación.

El presente monitoreo ha permitido visualizar problemas de contaminación en las riberas del río Milagro (eg. desechos sólidos)

y una relación de esta problemática con la ocurrencia de esta especie silvestre; por lo que se considera que es particularmente importante considerar procedimientos para la gestión integral de los residuos y desechos, para prevenirlos, aprovecharlos o eliminarlos, según corresponda, con el fin de mitigar el impacto sobre las especies de fauna urbana – silvestre. De acuerdo con el art 27 del Código Orgánico del Ambiente (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017), los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) –Municipales o Metropolitanos– están facultados a elaborar planes, programas y proyectos para los sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos o desechos sólidos. Al mismo tiempo, regular y controlar el manejo responsable de la fauna y arbolado urbano; y generar normas y procedimientos para prevenir, evitar, reparar, controlar y sancionar la contaminación y daños ambientales. Si bien nuestros resultados no muestran un efecto negativo de perros y gatos callejeros en la ocurrencia de las iguanas verdes, es recomendable llevar un control en el manejo de fauna urbana para evitar futuros problemas como se ha evidenciado en varias regiones del país como Galápagos y la reserva Cayambe–Coca. El establecimiento de ordenanzas que regulen la tenencia de animales de compañía y que sancionen en su abandono, evitará que posteriormente estos animales puedan representar una amenaza para la fauna silvestre. Por otro lado, de acuerdo con el art 149 del Código orgánico del Ambiente, los GAD Municipales o Metropolitanos deben prevenir y controlar la sobrepoblación de animales, en este caso refiriendo a perros y gatos abandonados, mediante programas de educación, programas de adopción de animales abandonados, campañas de vacunación y esterilización y regularización

de la reproducción de animales de compañía.

Con respecto a el estado de conservación de esta especie, la iguana verde es listada en categoría de preocupación menor, indicando que como especie no necesariamente puede estar afectada, dado su amplio rango de distribución; sin embargo, existe variación respecto al número de individuos entre poblaciones. En este estudio, el número de individuos es bajo (27 - 47 individuos observados por muestro en un tramo de 1.5 km) en comparación con localidades donde la especie ha sido introducida y las poblaciones de iguanas se encuentran en parques situados en los bordes del río (hasta 200 individuos en la época lluviosa en tramos entre 300 m y 2 km) como ha sido observado en Puerto Rico. Por el contrario, el tamaño de la población, en el tramo del Río Milagro evaluado, es superior a una población de iguanas (1 – 13 individuos/ha), de una zona correspondiente a su distribución natural (Colombia) donde es utilizada por los locales como fuente alimenticia. Es importante considerar que, a lo largo de su distribución natural y en años pasados (1950 en Panamá), esta especie era observada con mayor frecuencia (aproximadamente 40 individuos en un período de 2 horas) por lo que se espera densidades superiores.

Conclusión

En este estudio los individuos de iguana verde se concentran en zonas con mejores condiciones de vegetación y no se observa una disminución del número de individuos a causa de la presencia de perros y gatos. Sin embargo, no existen estudios actuales sobre la densidad poblacional de esta especie en una región que no se encuentre afectada por actividad antrópica, ni estudios poblacionales en la Provincia del Guayas, que nos permita establecer una comparación

y estimar el nivel de disturbio al que se encuentra expuesta esta población de iguana verde o las posibles afectaciones futuras.

Por esta razón, se recomienda profundizar el estudio de las poblaciones de iguanas de la localidad y la región que permitan establecer un escenario real de la especie, así como ejecutar acciones de mitigación por parte de las autoridades a fin de reducir de contaminación en la ribera del río, controlar la presencia de animales callejeros, mantener y regenerar las áreas verdes para mantener las poblaciones de la especie nativa iguana verde y del mismo modo recuperar áreas que pueden tener altos procesos de contaminación.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Valeria Bastidas y a Andrés Herrera, quienes aportaron significativamente en la revisión y redacción del documento. El presente trabajo fue autofinanciado por JBA.

Referencias

- Asamblea Nacional del Ecuador. (12 de abril de 2017). *Código Organico del Ambiente*. Registro Oficial Suplemento 983. <https://bit.ly/3pxmHg6>
- Barba, E. (2017). *Estimación poblacional de perros callejeros en 20 sectores censales del sur de Quito por medio de un muestreo censal con el método captura y recaptura* [Tesis de grado, Universidad de las Américas]. DSPACE. <https://bit.ly/38zpnDF>
- Bock, B. C. (2018). *Iguana iguana*. *Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia*, 1(1), 11-14. <https://bit.ly/3nkxwAi>
- Cisneros-Heredia, D. F. (2018). The hitchhiker wave: non-native small terrestrial vertebrates in the Galápagos. In *Understanding invasive species in the Galápagos Islands*. 95-139. Springer, Cham. Recuperado de: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-67177-2_7
- Cornejo, X. (2015). Las especies emblemáticas de flora y fauna de la ciudad de Guayaquil y de la provincia del Guayas, Ecuador. *Revista de Ciencias Naturales y Ambientales*, 9(2), 56-71. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/3083338_31_Las_especies_emblematicas_de_flora_y_fauna_de_la_ciudad_de_Guayaquil_y_de_la_provincia_del_Guayas_Ecuador
- Encalada, E. (2010). *Informe Censal unidad de procesamiento (up) de dirección de estudios analíticos estadísticos* (DESAE). Censo Poblacional y Vivienda. Insittuto Nacional de Estadística y Censos
- Fundación Charles Darwin. (25 de octubre de 2004). Adiós a los gatos del aeropuerto: Erradicación de gatos silvestres en la isla Baltra. *Especies invasoras de Galapagos: Gatos*. <https://bit.ly/317cO5m>
- Iverson, J. B. (1978, July). The impact of feral cats and dogs on populations of the West Indian rock iguana, *Cyclura carinata*. *Biological Conservation*, 14(1), 63-,73. <https://doi.org/fthrr5>
- Krysko, K. L., Enge, K. M., Donlan, E. M., Seitz, J. C., & Golden, E.A. (2007, September). Distribution, Natural History, and Impacts of the Introduced Green Iguana (*Iguana iguana*) in Florida. *Iguana*, 14(3), 142-151. <https://bit.ly/3nod9Ch>
- Lassiter, M. G., Owens, E., Patel, M., Kirrane, E., Madden, M., Richmond-Bryant, J., Hines, E. P., Davis, J. A.,

- Vinkoor-Imler, L., & Dubois, J. J. (2015, April). Cross-species coherence in effects and modes of action in support of causality determinations in the U.S. Environmental Protection Agency's Integrated Science Assessment for Lead. *Toxicology*, 330(1), 19-40. <https://doi.org/fhtx>
- López-Torres, A., Claudio-Hernández, H., Rodríguez-Gómez, C., Longo, A., & Joglar, R. (2011, July 16). Green Iguanas (*Iguana iguana*) in Puerto Rico: Is it time for management? *Biological Invasions*, 14, 35-45. <https://doi.org/bzj9nb>
- Márquez, F. y Pucuna, F. (2015). *Análisis de los desechos sólidos y líquidos que generan las lavadoras de automóviles y su incidencia en el medio ambiente en el cantón Milagro* [Tesis de grado, Universidad Estatal de Milagro]. Repositorio UNEMI. <https://bit.ly/35qJsKG>
- Morales-Mávil, J., Vogt, R. y Gadsden-Esparza, H. (2007). Desplazamientos de la iguana verde, *Iguana iguana* (Squamata: Iguanidae) durante la estación seca en La Palma, Veracruz, México. *Revista de Biología Tropical*, 55(2), 709-715. <https://bit.ly/3eU4u7s>
- Muñoz, E., Ortega, A., Bock, B. y Páez, V. (marzo, 2003). Demografía y ecología de anidación de la iguana verde, *Iguana iguana* (Squamata: Iguanidae), en dos poblaciones explotadas en la Depresión Momposina, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 51(1), 229-240. <https://bit.ly/36ds1xD>
- Pernía, B., Mero M., Cornejo, X. y Zambrano, J. (2019). Impactos de la contaminación sobre los manglares de Ecuador. *Manglares de América*, 375-419 <https://bit.ly/38OteNB>
- Salice, C. J., Suski, J. G., Bazar, M. A., & Talent, L. G. (2009). Effects of inorganic lead on Western fence lizards (*Sceloporus occidentalis*). *Environmental pollution (Barking, Essex: 1987)*, 157(12), 3457-3464. <https://doi.org/fm569w>
- Savage, J. M. (2002). *The Amphibians and Reptiles of Costa Rica: A Herpetofauna between Two Continents, between Two Seas*. University of Chicago press.
- Swanson, P.L. (1950). The iguana *Iguana iguana* (L). *Herpetologica*, 6(7), 187-193.
- Vera, V. (2013). *Análisis del manejo de los desperdicios de la ciudad de Milagro y su afectación al medio ambiente* [Tesis de grado, Universidad Estatal de Milagro]. Repositorio UNEMI. <https://bit.ly/36sCsMC>
- Villegas, F. E., Torres Ramos, L. M., Coka Echeverría, J. E. y Minchala Santander, R. T. (noviembre, 2018). Análisis de la contaminación ambiental y sus repercusiones en la ciudad de Milagro-Ecuador. *Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://bit.ly/2Ui0iVw>
- Zambrano, R. (13 de enero de 2019). Perros domésticos asilvestrados afectan y atacan a las especies salvajes en Ecuador. *El Universo* (Ecología). <https://bit.ly/3nmk1zJ>

Para citar este artículo utilice el siguiente formato:

Bastidas, J., Arias, P. y Narváez, A. (enero-junio de 2021). Notas sobre fauna urbana: características del hábitat y potenciales predadores de Iguana iguana (Squamata: Iguanidae). *YACHANA, Revista Científica*, 10(1), 85-95.



[/ulvr.edu](https://www.facebook.com/ulvr.edu)



[@ulvr_edu](https://twitter.com/ulvr_edu)



[@ulvr](https://www.instagram.com/ulvr)



www.ulvr.edu.ec

Dirección: Av. de las Américas #70 frente al Cuartel Modelo - Teléfono: (04) 2596500