

1390-3365(e)

# Cumbres

**REVISTA CIENTÍFICA**

Volumen 9 - número 1, Junio - Noviembre 2023



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA  
2023**

# Cumbres

REVISTA CIENTÍFICA

Volumen 9, número 1, Mayo - Noviembre 2023

Indexada en:



La revista utiliza el sistema antiplagio turnitin



El proceso editorial se gestiona a través del



Open Journal Systems

Es una publicación de acceso abierto (Open Access)



Los artículos de la presente edición pueden consultarse en:

<http://investigacion.utmachala.edu.ec/revistas/index.php/Cumbres>

## **Revista Cumbres**

Es una revista multidisciplinaria de la Universidad Técnica de Machala, con periodicidad semestral, que difunde investigaciones realizadas por académicos del mundo. Se caracteriza por su apertura epistemológica y metodológica en la construcción del saber científico. Cumbres publica resultados de investigaciones rigurosas, inéditas, originales; que ofrezcan alternativas de soluciones a los requerimientos de los tiempos actuales. Está dirigida a profesionales interesados en indagar temas de actualidad vinculados a las diferentes disciplinas clasificadas dentro de las ciencias sociales y humanas, ciencias de la vida, desarrollo tecnológico, ciencias agropecuarias, empresariales, entre otras. La revista posee el sistema de arbitraje conocido como doble ciego, enmarcado en la rigurosidad que demandan las publicaciones científicas seriadas. En la actualidad entra a la globalización del conocimiento a través de la plataforma Open Journal System (OJS).

## **Sistema de arbitraje**

El proceso de arbitraje se realiza en tres etapas, las cuales se describen a continuación:

**Revisión preliminar:** durante esta fase, el editor evalúa si el manuscrito cumple con los criterios de formalidad del texto y actualidad temática. De ser favorable la valoración, el proceso de arbitraje sigue su curso. En caso contrario, el manuscrito es devuelto al investigador con las observaciones del caso.

**Evaluación por pares externos:** en esta fase el Consejo Editorial revisa la especificidad temática y asigna los árbitros más convenientes. Este proceso se realiza en la modalidad doble ciego. Cada evaluador hace uso de un formulario para expresar su opinión respecto a la factibilidad de publicación del manuscrito. En caso de no haber convergencia en las decisiones de los árbitros, el manuscrito es sometido a una tercera revisión y con base en la congruencia, de al menos dos árbitros, se emite el fallo correspondiente: a) Se recomienda la publicación (aceptado); b) Se recomienda la publicación tras realizar las modificaciones; c) Se recomienda no publicar.

**Certificación de resultados:** la revista emitirá certificado de aprobación del artículo, una vez constatado el cumplimiento de los requerimientos de forma y fondo al que hubiere lugar, en aras de que el autor del manuscrito pueda fundamentar las gestiones administrativas vinculadas con la publicación de sus resultados de investigación.

## **Edición**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

Dirección: Av. Panamericana Km. 5 1/2 vía Machala - Pasaje

Teléfono: 593 7 2983 362

www.utmachala.edu.ec

E-mail: utmachala@utmachala.edu.ec

Periodicidad: Semestral

Machala, Ecuador, Junio 2023

DOI: <http://doi.org/10.48190/cumbres>

ISSN 1390-3365

# Cumbres

REVISTA CIENTÍFICA

Volumen 9, número 1, Mayo - Noviembre 2023

## **Autoridades Universitarias**

Jhonny Pérez Rodríguez, Ph. D.  
**Rector**

Rosemary Samaniego Ocampo, Ph. D.  
**Vicerrectora Académica**

Luis Brito Gaona, Ph. D.  
**Vicerrector de Investigación, Vinculación y Posgrado**

Irene Sánchez González, Ph. D.  
**Vicerrectora Administrativo**



Universidad Técnica de Machala



**Director-Editor**

**Guido Sotomayor Pereira** / FCE - UTMACH

**Coordinador editorial**

**Jorge Maza Córdova** / FCS - UTMACH

**Consejo Editorial**

**Dino Mauricio Yáñez Morocho**, Universidad Técnica de Machala, Ecuador.

**Osmany Cuesta Rubio**, Universidad Técnica de Machala, Ecuador.

**Jennifer Celleri-Pacheco**, Universidad Técnica de Machala.

**Eduardo Alejandro Tusa Jumbo**, Universidad Técnica de Machala, Ecuador.

**Mayiya Lisbeth González Illescas**, Universidad Técnica de Machala, Ecuador.

**Mónica Elva Vaca Cárdenas**, Universidad Técnica de Manabí.

**Fernando González Laxe**, Universidade da Coruña.

**Segundo Marvin Camino Mogro**, Superintendencia de Compañías del Ecuador.

**Beatriz López Bermúdez**, Universidade da Coruña.

**Equipo Técnico**

**Karina Lozano Zambrano** / UTMACH

Diseño y diagramación.

**Edison Mera León** / UTMACH

Diseño y diagramación

**Sandy Soto** / FCE - UTMACH

Traductora.

**Andrés Carvajal Romero** / FCS - UTMACH

Corrector de estilo.

**Comité Científico Internacional**

**María Mercedes Teijeiro Alvarez**, Universidade da Coruña, España.

**Maria Jesus Freire Seoane**, Univevrsidade da Coruña, España.

**Jesús López-Rodríguez**, Universidade da Coruña, España.

**José Luis Ramírez Romero**, Universidad de Sonora, México.

**Correspondencia**

Para las suscripciones, canje, donación y correspondencia, dirigirse al Dr. Guido Sotomayor Pereira, Director-Editor de la Revista Cumbres de la Universidad Técnica de Machala Machala, Provincia de El Oro, Ecuador

Dirección electrónica: [cumbres@utmachala.edu.ec](mailto:cumbres@utmachala.edu.ec)

URL: <http://investigacion.utmachala.edu.ec/revistas/index.php/Cumbres>

# Contenido

Composición química y actividad antioxidante de hojas de dos variedades de <i>Bougainvillea glabra</i> Choisy.....	9
Jaramillo, C.; Solano, L.; Campo, M.; Rojas, L.	
Condiciones que fomentan la Actividad Emprendedora en Ecuador: Análisis empírico del financiamiento y las políticas gubernamentales .....	21
Cascaj, J.; Capa, L.; Reyes, K.	
Modelo de evaluación de seguridad de la información en centros de datos.....	35
Estacio, K.	
Las FinTech y las nuevas herramientas financieras de las Microempresas.....	51
Juca, F.	

---

# Editorial



*Dr. Luis Brito Gaona*

Queridos lectores,

Es un privilegio presentarles una nueva edición de nuestra revista científica Cumbres, orgullosamente presentada por la Universidad Técnica de Machala, la que se dedica a promover el conocimiento y la innovación en diversas áreas del saber.

En esta ocasión, compartimos con ustedes una selección de investigaciones originales, artículos de revisión y trabajos que reflejan el esfuerzo y dedicación de investigadores y académicos que dan fe de los avances más relevantes en la ciencia. Cada artículo ha sido rigurosamente revisado por expertos en sus respectivas áreas, garantizando la calidad y solidez académica de los contenidos que aquí se presentan.

Nuestro compromiso es fomentar un espacio donde converjan diferentes perspectivas y se estimule el intercambio de ideas. Creemos firmemente en el poder de la colaboración y en cómo, a través del diálogo constructivo, podemos avanzar hacia un futuro más prometedor para la sociedad en su conjunto.

Esperamos que esta edición sea una fuente de inspiración y conocimiento para todos nuestros lectores, y que cada artículo estimule nuevas ideas y reflexiones que enriquezcan la comunidad científica. Como autoridades, nos enorgullece ser parte de este proceso y ser testigos del impacto positivo que generan sus investigaciones.

Agradecemos a todos los autores y colaboradores que hacen posible esta publicación, así como a nuestros lectores, cuya pasión por el conocimiento impulsa nuestra revista hacia la excelencia. Los invitamos a explorar esta edición con la mente abierta, la curiosidad como guía y el deseo de contribuir a un futuro brillante y prometedor.

¡Bienvenidos a la revista Cumbres de la Universidad Técnica de Machala!





# Composición química y actividad antioxidante de hojas de dos variedades de *Bougainvillea glabra* Choisy

*Chemical composition and antioxidant activity of the leaves of two varieties of *Bougainvillea glabra* Choisy*

Jaramillo Jaramillo Carmita Gladys  
Universidad Técnica de Machala  
cjaramillo@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-3745-8635>

Solano Maza Luiggi Oscar  
Universidad Técnica de Machala  
losolano@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-8629-7516>

Campo Fernández Mercedes  
Universidad Técnica de Machala  
mcampo@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-9835-6886>

Rojas de Astudillo Luisa  
Universidad de oriente - Cumana-Venezuela  
lrojas40@yahoo.com  
<https://orcid.org/0000-0001-6667-1673>

Revista Cumbres Vol.9 N°1

Versión electrónica ISSN 1390-3365  
<http://investigacion.utmachala.edu.ec/revistas/index.php/Cumbres>  
<http://doi.org/10.48190/cumbres.v9n1a1>

## RESUMEN

La planta *Bougainvillea glabra* Choisy presenta varias propiedades farmacológicas, entre ellas antiinflamatorias, antidiarreicas y actividad expectorante. En el presente estudio el objetivo fue evaluar la composición química y actividad antioxidante de hojas de dos variedades de *B. glabra*, aplicando métodos cromatográficos (cromatografía en capa delgada, CCD) y espectrofotométricos. Con las hojas colectadas, secas y molinadas, se prepararon extractos hidroalcohólicos al 50%, a partir de los cuales se obtuvieron los correspondientes extractos secos (ES). Los resultados obtenidos pudieron constatar que las hojas de *B. glabra* contienen compuestos fenólicos y en particular flavonoides, los que correlacionan positivamente ( $p < 0,05$ ) con las propiedades secuestradoras del radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH). La variedad naranja resultó la de mayor contenido de fenoles totales y flavonoides, siendo, consecuentemente, superior la actividad antioxidante en comparación a la obtenida para la variedad morada. Este es el primer reporte de evaluación química y biológica (antioxidante) en hojas de *B. glabra* Choisy en las variedades morada y naranja, lo cual fundamentaría su posible uso con fines medicinales.

**Palabras clave:** *Bougainvillea glabra*, cromatografía, fenoles, flavonoides, capacidad antioxidante.

## ABSTRACT

The *Bougainvillea glabra* Choisy plant has various pharmacological properties, including anti-inflammatory, antidiarrheal, and expectorant activity. In the present study, the objective was to evaluate the chemical composition and antioxidant activity of leaves of two varieties of *B. glabra*, applying chromatographic (thin layer chromatography, CCD) and spectrophotometric methods. With the collected, dried and ground leaves, 50% hydroalcoholic extracts were prepared, from which the corresponding dry extracts (ES) were obtained. The results obtained were able to verify that the leaves of *B. glabra* contain phenolic compounds and particularly flavonoids, which correlate positively ( $p < 0.05$ ) with the scavenging properties of the free radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). The orange variety was the one with the highest content of total phenols and flavonoids, being, consequently, the antioxidant activity higher in comparison to that obtained for the purple variety. This is the first report of chemical and biological evaluation (antioxidant) in leaves of *B. glabra* Choisy in the purple and orange varieties, which would support its possible use for medicinal purposes.

**Keywords:** *Bougainvillea glabra*, chromatography, phenols, flavonoids, antioxidant capacity.

## INTRODUCCIÓN

Las plantas medicinales son de gran importancia en el sistema de salud, por su bajo costo y aceptación popular en la atención primaria en salud. Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS) promueve la utilización racional y el aprovechamiento de la medicina tradicional, plasmado en su documento: "Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023" (OMS, 2013). La planta *Bougainvillea glabra* Choisy (flor de papel), perteneciente a la familia Nictaginaceas, del orden Cariofilales, ha sido utilizada por los practicantes de medicina tradicional de Mandsaur, para una variedad de trastornos como: la diarrea, acidez, tos y dolores, siendo las hojas la parte más utilizada (Saleem et al., 2021). Se afirma que sus hojas tienen efectos antiinflamatorios, antimicrobiano, antiulceroso y antidiarreico (Bedoya et al., 2017). Elumalai et al. (2012) encontraron que el extracto metanólico crudo tenía una actividad trombolítica significativa.

Adicional a la evaluación de las propiedades terapéuticas, se deben realizar estudios químicos en la materia prima vegetal que se utilizará como ingrediente activo del fitomedicamento, de esta manera se pueden determinar los metabolitos especializados asociados a la actividad terapéutica (Balekundri et al., 2020). Varios estudios fitoquímicos realizados en las brácteas de *B. glabra*, han identificado compuestos químicos con actividad farmacológica (Abarca & Petricevich, 2018; Joshny et al., 2012; Perales & Leysa 2012), sin embargo, es escasa la información química y biológica, en particular actividad antioxidante, en las hojas de las diferentes variedades de dicha especie. Por tal motivo en esta investigación, se determinó la cantidad de fenoles totales, flavonoides y la capacidad antioxidante presente en extractos secos (ES) de las hojas de *B. glabra* (variación morada y naranja), mediante técnicas estandarizadas para plantas medicinales, con el fin de ayudar al aprovechamiento de las hojas para futuras investigaciones en el desarrollo de fitofármacos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las hojas, de la planta variedad color morada se recolectaron en la ciudad de Machala, en la parroquia el cambio, latitud: -3.287791; longitud: -79.902488, con una altura de, aproximadamente, 6 m. Las hojas de la planta variedad color naranja se recolectaron en la vía principal a pasaje, cerca de la Peaña, latitud -3.317722,-79.851053, con una altura de aproximadamente 5 metros, cabe recalcar que ambas muestras fueron cosechadas el mismo día, en un clima cálido. En ambos casos se seleccionaron hojas en etapa adulta, sin alteraciones o cuerpos extraños.

Las hojas previamente lavadas se secaron a temperatura ambiente durante 48 horas, utilizando secadores artesanales. Posteriormente, fueron llevadas a una estufa (Memmert UF 55) a una temperatura de  $40 \pm 2^\circ\text{C}$ , con circulación de aire forzado, donde se mantuvieron por 48h. La materia vegetal seca fue triturada en un molino de cuchillas (Black & Decker) y tamizada por una malla de 1 mm de diámetro, para finalmente almacenar en fundas plásticas con cierre hermético, protegidas de la luz y humedad (OMS, 2003).

### **Preparación de los extractos hidroalcohólicos y secos (ES)**

De la materia prima (hojas de *B. glabra*) seca y triturada, se tomaron 40 g, y se agregaron 200 mL de una disolución hidroalcohólica 50:50 (v/v) con etanol, sometándose a sonicación con la ayuda de un baño ultrasónico (ULTRASONIC BATH 5.7 L, Fischer Scientific), por 30 minutos, obteniéndose los extractos hidroalcohólicos para ambas variedades. Posteriormente, los extractos se filtraron y se concentraron hasta sequedad en un rotoevaporador (HEIDOLPH LABOROTA 4001 EFFICIENT) acoplado a un criostato (LAUDA/ALPHA RA-8) y a una bomba de vacío (VACUUBRAND PC600, Alemania), produciéndose los ES para ambas variedades. Finalmente, estos ES se almacenaron a  $4^\circ\text{C}$ , protegidos de la luz hasta su posterior análisis por CCD, cuantificación de fenoles totales y flavonoides, y determinar la capacidad antioxidante (Acosta et al., 2016).

### **Cromatografía por capa delgada (CCD)**

Para el análisis por CCD, se usó como fase estacionaria placas de sílica gel (20 x 20 cm, 2 mm de espesor, Aldrich-Sigma). Sobre la fase estacionaria se aplicaron las disoluciones hidroalcohólicas al 50% de los ES con un capilar de vidrio. Como fase móvil se utilizó la mezcla butanol-ácido acético y agua (BAW) en proporciones de 65:25:10. La aplicación de la muestra se realizó a 1 cm del borde inferior y la corrida fue, aproximadamente, de 8 cm. El revelado se realizó utilizando la luz ultravioleta de 254 nm y las disoluciones de ácido sulfúrico seguido de vainillina; cloruro férrico; DPPH y ninhidrina (Rengifo Zevallos, 2018).

### **Cuantificación de fenoles totales**

Los fenoles se cuantificaron por el método de Folin-Ciocalteu (Kamboj et al., 2015). Se utilizó como estándar para la curva de calibración una disolución de ácido gálico de Sigma Aldrich (10 mg/mL), a partir de la cual se prepararon seis disoluciones de concentración entre 0,1 - 0,9 mg/mL, las cuales se analizaron por triplicado. Se tomaron 20  $\mu\text{L}$  de cada disolución, se agregó 1 mL del reactivo de Folin-Ciocalteu (Sigma-Aldrich, Alemania) (0,2 mol/L) y 180  $\mu\text{L}$  de agua destilada. Luego de 5 minutos, se agregaron 800  $\mu\text{L}$  de carbonato de sodio al 7,5% y se dejó reposar durante 2 h. La absorbancia de la disolución de ácido gálico se midió a 765 nm en un espectrofotómetro



(Evolution 201, Thermo Scientific) (Jaramillo et al. 2021). Se utilizó un blanco preparado bajo las mismas condiciones. Para el análisis de las muestras se prepararon disoluciones metanólicas al 1% a partir de los ES y se realizó el ensayo de forma similar al procedimiento descrito para la elaboración de la curva de calibración. Los datos se expresaron en miligramos equivalente a ácido gálico (EAG) por cada gramo de ES (mg EAG/g ES).

### Cuantificación de flavonoides totales

Se utilizaron los métodos propuestos por Lin & Tang (2007) y Ghafar et al. (2017) con algunas modificaciones. Se usó quercetina 1 mg/mL (Sigma Aldrich) como estándar de referencia para elaborar la curva de calibración, a partir del cual se prepararon las disoluciones de entre 25 y 125 µg/mL. El ensayo de cada concentración se efectuó por triplicado, mezclando en un tubo de ensayo de 5 mL, 0,5 mL de cada disolución de quercetina con 1,5 mL de etanol al 95%. Se agregaron 0,1 mL de tricloruro de aluminio al 10%, 0,1 mL de acetato de potasio 1 mol/L y 2,8 mL de agua destilada. Se dejó a temperatura ambiente durante 40 minutos y luego se leyó en un espectrofotómetro a 415 nm, utilizando un blanco preparado en las mismas condiciones que el estándar. Para el análisis se prepararon disoluciones acuosas (1% m/v) de los ES de las muestras de las hojas de *B. glabra* naranja y morada, respectivamente. De allí se tomaron 0,5 mL y se procedió de la misma manera antes descrita para la curva de calibración. El contenido total de flavonoides se determinó por triplicado y los datos se expresaron como miligramos equivalentes de quercetina (EQ) por cada gramo de ES (mg EQ/g de ES).

### Determinación de la actividad antioxidante

La actividad antioxidante se evaluó utilizando el método del radical DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo), aplicando la metodología usada por Brand-Williams et al. (1995) y Markandan et al. (2016), con algunas modificaciones. Se prepararon disoluciones acuosas al 1% (m/v) de los ES, a partir de las cuales se obtuvieron disoluciones a diferentes concentraciones (0,05 -0,5) mg/L. Posteriormente, 0,5 mL de cada disolución se mezcló con 1,5 mL de disolución metanólica de DPPH a 0,1 mmol/L y se mantuvo la reacción en la oscuridad durante 30 min. Se consideró un grupo de control usando la disolución de DPPH, y se procedió a la lectura en un espectrofotómetro a 516 nm. Los ensayos se realizaron por triplicado, y se calculó el porcentaje de captación de radicales libres de DPPH con la siguiente fórmula:

$$\%DPPH = \frac{\text{Absorbancia (control)} - \text{Absorbancia (muestra)}}{\text{Absorbancia (muestra)}} \times 100$$

Con los porcentajes de secuestro de DPPH obtenidos para cada una de las concentraciones analizadas de ambas muestras, se realizó la regresión lineal y se obtuvieron las ecuaciones que facilitaron el cálculo de la concentración media inhibitoria del 50% del radical libre DPPH (CI50).

### Procesamiento estadístico

Los datos de los resultados obtenidos fueron procesados estadísticamente mediante el programa estadístico informático SPSS V.26 (2022). Se determinaron las medias y desviaciones estándares de los parámetros analizados.

## RESULTADOS

Los resultados correspondientes al análisis cromatográfico se muestran en la figura 1. Cada muestra objeto de estudio (variedad morada y variedad naranja) se analizaron utilizando diferentes sistemas de revelados.

En la figura 1 se pueden apreciar los resultados de la CCD, de las soluciones hidroalcohólicas de los ES, para ambas variedades.

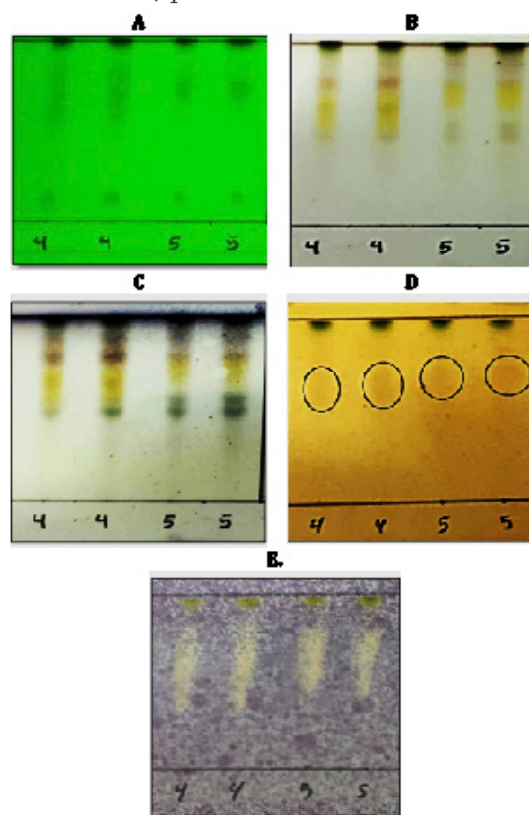


Figura 1. Cromatoplas de las dos muestras de *B. glabra*, utilizando diferentes sistemas de revelado. Revelados: A. Luz UV 254 nm; B. Ácido sulfúrico/calor; C. Ácido sulfúrico/vainillina/calor; D. cloruro férrico, E. DPPH; 4: hojas de *B. glabra* variedad morada; 5: hojas de *B. glabra* variedad naranja.

Cada una de las placas, luego del proceso de separación, se someten a la evaluación con diferentes sistemas de revelado, precisamente, buscando la detección de compuestos químicos que responden a diferentes características estructurales o propiedades físico-químicas. De esta forma se mejora la especificidad y sensibilidad de los resultados, se profundiza en la determinación de la composición química de las muestras y se propone la actividad biológica de diversos extractos. Los estudios en CCD también se han utilizado para obtener los perfiles químicos asociados a la compleja mezcla de metabolitos secundarios que están presentes en los extractos vegetales (Campo et al., 2008; Oliveira, 2010; Rengifo Zevallos, 2018).

El análisis de los resultados cromatográficos da una idea más simplificada de que camino elegir al momento de cuantificar dichos metabolitos, por ende, se comenzó revelando con luz UV (254 nm, figura 1A). Este tipo de información sugiere la presencia de compuestos químicos con grupos cromóforos conjugados en los extractos hidroalcohólicos de ambas variedades de hojas, teniendo en cuenta que revelan manchas cercanas al punto de aplicación y otras hacia valores mayores de  $R_f$ , por lo que resultan ser más afines con la fase móvil (Wagner & Bladt, 1996). Preliminarmente, la imagen obtenida sugiere que el extracto de la variedad morada, presenta una mayor complejidad química en este sentido, que el extracto de la variedad naranja. No obstante, dada que la aplicación de la muestra no fue realizada en cantidades definidas, tal resultado se deja solo como una posibilidad.

En las cromatoplasmas B y C se utilizaron reveladores que dan una información más general de la composición química, mostrando una gama de colores significativos inherentes a metabolitos de diversa polaridad. Se puede apreciar que muchas de las manchas coloreadas en esta cromatoplasmas corresponden a múltiples metabolitos que se evidencian bajo la luz UV (254 nm). Es de resaltar que en estos sistemas de revelados químicos, además de permitir la visualización de estructuras terpénicas, también se observan compuestos que en su mayoría no presentan grupos cromóforos conjugados y, por consecuencia, no fueron observados bajo la luz UV a 254 nm. Si se aprecia con detenimiento la figura 1 (las cromatoplasmas B y C), a valores de  $R_f$  de 0,50 a 0,75 se observan una mancha para la muestra 4 y dos manchas para la muestra 5. Al comparar con la figura 1A, estas manchas no se muestran en ella, por lo que sugiere que son compuestos de mayor afinidad a la fase estacionaria y que carecen de grupos cromóforos conjugados.

Según estudios realizados por otros autores (Vieira et al., 2014; Da Silva, 2015) en la planta de *B. glabra*, hasta el momento no se ha informado la presencia de compuestos terpénicos en las hojas, por lo que correspondería profundizar en dicha dirección en trabajos posteriores.

Relacionando los resultados obtenidos en las tres primeras placas (A, B y C) con la imagen D, donde se efectuó el revelado con  $\text{FeCl}_3$ , se pudo apreciar que en esta última existen manchas oscuras, sugiriendo la presencia de

compuestos de naturaleza fenólica, los que sin dudas también revelan bajo la luz UV y con los reveladores mixtos ácido sulfúrico/calor y ácido sulfúrico/vainillina/calor.

Dada la sugerente presencia de compuestos fenólicos, se realizó el revelado con DPPH en metanol al 0,2% (figura 1E), actuando éste como generador de radicales libres. La imagen obtenida evidencia que en la misma zona donde revelan la mayoría de los compuestos químicos existe una fuerte decoloración, que contrasta con la coloración purpura del DPPH. Lo anterior es indicativo de que tales metabolitos serían los responsables de la capacidad secuestradora de radicales libres que ambos extractos presentan (Medić-Šarić et al.,1996; Kivrak & Kivrak, 2017).

Luego de los estudios cualitativos realizados se procedió a la cuantificación de fenoles totales, flavonoides en particular y de la capacidad antioxidante de ambos extractos, resultados que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Cuantificación de fenoles totales, flavonoides y concentración inhibitoria media (CI50) en hojas de *B. glabra* de las variedades morada y naranja.

MUESTRAS	FENOLES (MG EAG/G ES)±DS	FLAVONOIDES (MG EQ/G ES)±DS	CI <sub>50</sub> (MG/ML)±DS
Hojas de <i>B. glabra</i> Variedad morada	363,8±0,1	47,7±0,2	280±0,3
Hojas de <i>B. glabra</i> Variedad naranja	450,6±0,2	63,2±0,4	210±0,4

Para la determinación de fenoles por el método Folin-Ciocalteu, se obtuvo una curva de calibración, donde la ecuación ( $y=0,03281+1,0999x$ ) con una  $R^2=0,982$ , garantiza una fuerte correlación en el rango de concentraciones evaluado. Como se puede observar en la Tabla 1, el contenido de fenoles totales del ES de las hojas de *B. glabra* de la variedad naranja resulta significativamente mayor al de la variedad morada, con una  $p<0,05$ .

Para la determinación de flavonoides se obtuvo una curva de calibración con una  $R^2=0,9982$  y la ecuación  $y=-0,0085+0.0072040*x$  siendo también válida para la cuantificación como equivalente a quercetina. El contenido de flavonoides totales (Tabla 1) tuvo un comportamiento similar al estudio anterior, el contenido de la variedad naranja (63,2 QE/g ES) resultó ser significativamente mayor ( $p < 0,05$ ) al de la variedad morada (47,7mg QE/g ES). Comparando los resultados anteriores con los referidos por Jaramillo et al. (2021), donde se evaluó el contenido de fenoles y flavonoides en las brácteas de *B. glabra* de las mismas variedades (naranja y morada), se puede observar que dichos valores fueron inferiores (fenoles 79,9-129,6 mg EAG/g ES; flavonoides 9,1-40,1 mg EQ/g ES, variedad morada y naranja, respectivamente) a los obtenidos en el estudio actual

Los estudios preliminares sugieren que las hojas variedad naranja tienen mayor contenido de compuestos fenólicos y de flavonoides que las hojas de la variedad morada, por lo que se sugiere continuar con estudios que permitan elucidar la composición química de la materia prima vegetal estudiada.



Los resultados del ensayo con el radical DPPH, guardan estrecha relación con la cuantificación de compuestos fenólicos realizada. Como se puede apreciar en Tabla 1, las disoluciones del extracto seco de las hojas de la variedad naranja, lograron inhibir el 50% del radical libre a una menor concentración que las hojas de la variedad morada. Estos resultados de  $CI_{50}$  correlacionaron negativamente con los valores obtenidos para fenoles totales y flavonoides, lo cual indica que en la medida que aumenta la cantidad de fenoles y flavonoides, disminuye el valor de  $CI_{50}$ .

Estos valores de  $CI_{50}$  son más altos que los valores obtenidos por Rao et al. (2015) para hojas de *B. glabra* de la variedad roja (0,080 mg/mL) y de los presentados por Jaramillo et al. (2021) en las disoluciones del ES de las brácteas naranjas (37  $\mu$ g/mL) de *B. glabra*. En este último caso, las brácteas de la variedad morada de *B. glabra* presentaron valores aproximados a las de las hojas de la misma variedad (270  $\mu$ g/mL). Lo antes mencionado podría atribuirse al hecho que se trata de muestras colectadas en lugares diferentes, con factores extrínsecos como el clima y el suelo, que pueden diferir, además de otros aspectos como la edad de la planta y su estado fenológico. Todos estos factores pueden incidir en que especies similares muestren variaciones de sus compuestos bioactivos (Acosta & Castro, 2010).

## CONCLUSIÓN

El análisis químico realizado y la evaluación de la actividad antioxidante de los extractos de hojas de *B. glabra*, variedades morada y naranja, le otorga a la especie vegetal un potencial terapéutico. Se pudo constatar que las hojas de la variedad color naranja, en comparación con la variedad morada, tiene mayores concentraciones de fenoles totales y flavonoides y, como consecuencia, una mejor capacidad antioxidante, determinada a través de la concentración inhibitoria del 50% del radical libre DPPH.

Estudios posteriores podrían encaminarse a profundizar en la identificación de los compuestos químicos bioactivos responsables de los efectos biológicos de la materia prima vegetal, en particular los de carácter fenólico, responsables del efecto antioxidante de los extractos hidroalcohólicos.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Abarca-Vargas, R., & Petricevich, V. L. (2018). Bougainvillea genus: A review on phytochemistry, pharmacology, and toxicology. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, (1), 17.
- Acosta de la Luz, L., & Castro Armas, R. (2010). Cultivo, cosecha y procesamiento poscosecha de *Artemisia annua* L. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 15(2), 75-95.
- Acosta Esquijarosa, J., Salomón Izquierdo, S., Sevilla Fernández, I., & Nuevas Paz, L. (2016). Empleo del ultrasonido para la extracción de fracción apolar en hojas de *Mangifera indica* L. (árbol del mango). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 21(3), 261-271.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. L. W. T. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food science and Technology*, 28(1), 25-30.
- Balekundri, A., & Mannur, V. (2020). Quality control of the traditional herbs and herbal products: a review. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, 6(1), 1-9.
- Bedoya, L. C., González, C. A. R., & Maldonado, A. C. (2017). Actividad antibacteriana de extractos etanólicos de *bougainvillea glabra* choisy (veranera). *Revista Nova*, 3, 39-46.
- Campo, M., Cuesta, O., Márquez, I., Pérez, A. R., & de Oca Porto, R. M. (2008). Análisis cualitativo de propóleos cubanos por cromatografía en capa delgada. *Latin American Journal of Pharmacy*, 27(3), 380-6.
- Da Silva, M., De Lima, R., Soares, R., de Almeida, A., da Silva A., Corrêa, R y Pinheiro, L. (2015). Polycarpol in *Unonopsis*, *Bocageopsis* and *Onychopetalum* Amazonian species: chemosystematical implications and antimicrobial evaluation. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 25(1), 11-15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2015.01.003>
- Elumalai, A., Eswariah, M. C., Chowdary, C. H., Kumar, R., Anusha, M., & Nares, K. (2012). Screening of thrombolytic activity of *Bougainvillea glabra* leaves extract by in-vitro. *Asian Journal of Research in Pharmaceutical Science*, 2(4), 134-136.
- Ghafar, F., Nazrin, T. T. N. N., Salleh, M., Hadi, N. N., Ahmad, N., Hamzah, A. A., ... & Azman, I. N. (2017). Total phenolic content and total flavonoid content in moringa oleifera seed. *Galeri Warisan Sains*, 1(1), 23-25.
- Jaramillo, C., Armijos, J. C., Cedeño, R., Campo, M., & de Astudillo, L. R. (2021). Comparación de la relación de fenoles totales, flavonoides y capacidad antioxidante en brácteas de dos variedades de *Bougainvillea glabra* choisy. *infoANALÍTICA*, 9(1), 167-179.

- Joshny, J., Devi, R., & Hari, V. (2012). Phytochemical and in-vitro anthelmintic activity of hydro alcoholic extract of *Bougainvillea glabra*. *Int. J. Pharm. Pharm. Sci*, 4(15.7).
- Kamboj, A., Gupta, R., Rana, A., & Kaur, R. (2015). Application and analysis of the Folin Ciocalteu method for the determination of the total phenolic content from extracts of *Terminalia bellerica*. *European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*, 2(3), 201-215.
- Kıvrak, Ş., & Kıvrak, İ. (2017). Assessment of phenolic profile of Turkish honeys. *International Journal of Food Properties*, 20(4), 864-876.
- Lin, J. Y., & Tang, C. Y. (2007). Determination of total phenolic and flavonoid contents in selected fruits and vegetables, as well as their stimulatory effects on mouse splenocyte proliferation. *Food chemistry*, 101(1), 140-147. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.01.014>.
- Markandan, S., Abdullah, A., Musa, K. H., Subramaniam, V., & Stockham, K. (2016, November). Determination of antioxidant activities, total phenolic and flavanoid contents in *Bougainvillea glabra* bracts at various methanol concentrations. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1784, No. 1, p. 030038). AIP Publishing LLC.
- Medić-Šarić, M., Maleš, Z., Stanić, G., & Šarić S. (1996). Evaluation and selection of optimal solvent and solvent combinations in thin-layer chromatography of flavonoids and of phenolic acids of *Zizyphus jujuba* Mill. *Croatica Chemica Acta* 69 (3) 1265-1274.
- Oliveira, C., Schenkel, E., Gosmann, G., Palazzo, J., Petrovick, P. (2010). *Farmacognosia Da Planta Ao Medicamento*. Rio de Janeiro, Brasil, 6ta ed.; UFSC, UFRGS, Eds
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2013). Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023. Organización Mundial de la Salud.
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2003). Directrices de la OMS sobre buenas prácticas agrícolas y de recolección (BPAR) de plantas medicinales. Organización Mundial de la Salud.
- Perales Y. J. & Leysa M. (2012). Phytochemical screening and antibacterial activity of *Bougainvillea glabra* plant extract as potential sources of antibacterial and resistance-modifying agents. *Proceedings of the International Conference on Life Science and Engineering*; 2012; pp. 121-125
- Rao, K. B., Nidhi, H., Dipankar, D., Garima, D., Kumar, G., & Karthik, L. (2015). Phytochemical profile, in vitro antioxidant property and HPTLC analysis of methanol extract of *Bougainvillea glabra* (Nyctaginaceae). *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 31(2), 235-241.

- Rengifo Zevallos, D. R. (2018). Estudio fitoquímico cualitativo preliminar y cuantificación de flavonoides y taninos del extracto etanólico de hojas de *Desmodium vargasianum* Schubert. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 84(2), 175-182.
- Saleem, H., Usman, A., Mahomoodally, M. F., & Ahemad, N. (2021). *Bougainvillea glabra* (choisy): A comprehensive review on botany, traditional uses, phytochemistry, pharmacology and toxicity. *Journal of ethnopharmacology*, 266, 113356.
- Vieira, R., Santos, D., Dias W. y SabóiasMorais, T. (2014). Cellular proliferation in the gills of guppies exposed to pequi ethanolic extracts. *Revista Biología Neotropical* 11(1): 5870
- Wagner, H. y Bladt, S. (1996). *Plant drug analysis: a thin layer chromatography atlas*. Springer Science & Business Media



# Condiciones que fomentan la Actividad Emprendedora en Ecuador: Análisis empírico del financiamiento y las políticas gubernamentales

*Conditions that foster Entrepreneurial Activity  
in Ecuador: Empirical Analysis of Financing and  
Government Policies*

Julio César Cacay Cacay  
Universidad Técnica de Machala  
jcacay4@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-2974-0462>

Lenny Beatriz Capa Benítez  
Universidad Técnica de Machala  
lcapa@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-2841-5219>

Katherine Cristina Reyes Mesones  
Universidad Técnica de Machala  
kcreyes\_est@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-4644-8543>

Revista Cumbres Vol.9 N°1

Versión electrónica ISSN 1390-3365  
<http://investigacion.utmachala.edu.ec/revistas/index.php/Cumbres>  
<http://doi.org/10.48190/cumbres.v9n1a2>

## RESUMEN

La actividad emprendedora es un elemento esencial para dinamizar la economía y conducirla hacia un crecimiento a largo plazo, dado que favorece la creación de empleo y contribuye con la reducción del nivel de pobreza. Por tal motivo, el presente estudio plantea como objetivo principal determinar el efecto del financiamiento y las políticas gubernamentales sobre la tasa de Actividad Emprendedora Temprana (TEA) de Ecuador, mediante la utilización de datos del Global Entrepreneurship Monitor (GEM) y la aplicación de regresiones lineales múltiples de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para de esta manera, establecer la incidencia y significancia que tienen estas Condiciones Marco Empresariales (EFCs) sobre la TEA ecuatoriana. Además, en las estimaciones se incluye variables de control tales como, infraestructura física, educación empresarial en la etapa posterior a la secundaria y normas culturales y sociales, catalogadas como las mayores fortalezas del entorno ecuatoriano. El análisis empírico incluye gráficos y estadísticas descriptivas, correlación de variables y el análisis de regresión de MCO. Los resultados revelan que el financiamiento tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la TEA en todos los modelos evaluados. Sin embargo, las políticas gubernamentales no tienen un efecto estadísticamente significativo sobre la TEA. Además, las variables de control incorporadas de manera individual en los modelos, inciden positiva y significativamente sobre la TEA. La investigación aporta con hallazgos relevantes para la toma de decisiones por parte de los hacedores de política, en favor de lograr resultados positivos en el emprendimiento ecuatoriano.

**Palabras clave:** Actividad emprendedora, financiamiento, políticas gubernamentales, Ecuador, MCO.

## ABSTRACT

Entrepreneurial activity is an essential element to dynamize the economy and lead it towards long-term growth, since it favors job creation and contributes to poverty reduction. For this reason, the main objective of this study is to determine the effect of financing and government policies on the rate of Early Entrepreneurial Activity (TEA) in Ecuador, using data from the Global Entrepreneurship Monitor (GEM) and the application of Ordinary Least Squares (OLS) multiple linear regressions to establish the incidence and significance of these Business Framework Conditions (EFCs) on the Ecuadorian TEA. In addition, the estimations include control variables such as physical infrastructure, post-secondary business education, and cultural and social norms, which are considered to be the greatest strengths of the Ecuadorian environment. The empirical analysis includes graphs and descriptive statistics, correlation of variables and OLS regression analysis. The results reveal

that financing has a positive and statistically significant effect on TEA in all the models evaluated. However, government policies do not have a statistically significant effect on TEA. In addition, the control variables incorporated individually in the models have a positive and significant effect on TEA. The research provides relevant findings for decision making by policy makers in favor of achieving positive results in Ecuadorian entrepreneurship.

**Keywords:** Entrepreneurial activity, financing, governmental policies, Ecuador, MCO.

## INTRODUCCIÓN

El papel de la actividad emprendedora es reconocido en la investigación empresarial y académica, dado que es fundamental para el desarrollo y bienestar de la sociedad (Silva et al., 2018). En los últimos años, las actividades empresariales entre países han avanzado de manera significativa con considerables aportes al crecimiento económico (Pobee y Mphela, 2021). En ese mismo orden de ideas, Cuarán et al. (2021) y Cañarte-Quimis et al. (2020) sostienen que el emprendimiento es uno de los factores más importantes para el desarrollo económico de un país, debido a que mejora la calidad de vida de los emprendedores, genera autoempleo, y otras fuentes de trabajo, así como, independencia, estabilidad económica, y es la alternativa más efectiva para combatir la pobreza.

Para Zamora-Boza (2018) los emprendedores crean nuevos negocios para satisfacer las necesidades de la sociedad, logrando aumentos de la productividad y el empleo, favoreciendo de esta manera, el incremento del valor agregado de la economía. En esa misma línea, Lasio et al. (2020) manifiestan que el emprendimiento es un elemento crítico en el crecimiento, fundamentalmente en economías en desarrollo como Ecuador, en la cual aporta al fortalecimiento de las cadenas de valor. En Ecuador, se emprende por tres razones principales, por la necesidad de generar ingresos económicos, por la motivación de buscar independencia o por el aprovechamiento de oportunidades, todos estos principios de motivación se encuentran relacionados con la sobrevivencia personal o familiar (Velásquez y Veintimilla, 2017).

Bajo estos preceptos, es importante comprender que la actividad emprendedora es de vital importancia para la economía ecuatoriana, la misma que se encuentra expuesta a condiciones del entorno capaces de incentivar o desalentar esta actividad. Por tal razón, el presente estudio tiene como objetivo principal determinar el efecto del financiamiento y las políticas gubernamentales sobre la tasa de Actividad Emprendedora Temprana (TEA) de Ecuador, mediante la utilización de datos del Global Entrepreneurship Monitor (GEM) y la aplicación de regresiones lineales múltiples de Mínimos

Cuadrados Ordinarios (MCO) para de esta manera, establecer la incidencia y significancia que tienen estas Condiciones Marco Empresariales (EFCs) sobre la TEA ecuatoriana. Para cumplir con este cometido, el análisis empírico incluye gráficos y estadísticas descriptivas, correlación de variables y el análisis de regresión de MCO. La presente investigación toma como referencia el trabajo efectuado por Akbar (2016).

Dados los diferentes problemas sociales y económicos que enfrenta en la actualidad la economía ecuatoriana, principalmente la falta de empleo, el emprendimiento se manifiesta como una de las posibles soluciones, debido a que según García y Díaz (2018) incide en el desarrollo y crecimiento de los países, crea empleo, favorece nuevas competencias y capacidades, estimula la actividad económica y la competitividad, fomenta la cohesión económica y social en las áreas rurales e involucra la participación de todos los grupos de la sociedad.

El presente estudio se justifica dado que en primera instancia contribuye con hallazgos significativos, capaces de ser utilizados como referencias en futuras investigaciones que involucren estas variables y, además permite dilucidar aspectos relevantes que incentiven la correcta toma de decisiones por parte de los hacedores de política, en beneficio del fortalecimiento de condiciones capaces de promover la actividad emprendedora y de esta manera se pueda impulsar el crecimiento y desarrollo de economía ecuatoriana.

## REVISIÓN TEÓRICA

El GEM es un programa de investigación desarrollado con la finalidad de diagnosticar y promover la actividad empresarial en todo el mundo, además se centra en el espíritu empresarial como uno de los principales motores para el crecimiento económico (Farinha et al., 2020; Gomes et al., 2022; Zapata y Fernández, 2020). Una de las principales aportaciones del GEM al campo de la economía es la tasa de emprendimiento, generalmente más alta en los países cuyo desarrollo económico es relativamente bajo y en los que prevalece una mayor desigualdad de ingresos (Simón-Moya et al., 2014). Este programa de investigación a gran escala fue fundado en 1997 e incluye diversos aspectos de las actividades empresariales de un gran número de países (Borges et al., 2022; Morquecho-Salto y Álvarez-Gavilanes, 2022).

Sin embargo, los primeros informes del GEM en el marco conceptual de una amplia gama de factores, actividades y variables que impactan en el espíritu emprendedor fueron publicados en 1999 (Acosta et al., 2014). En este sentido, el marco teórico del GEM, exigía la medición del contexto geográfico de las actividades empresariales, por lo tanto, diseñó una herramienta capaz de proporcionar información clave, con esta finalidad se creó la Encuesta Nacional de Expertos (NES) para recoger información subjetiva de expertos sobre las EFCs, que fueron seleccionadas de la literatura como determinantes más relevantes de la creación y el crecimiento de nuevas empresas (Coduras et al., 2018; Ismail et al., 2018).

El contexto social, político y económico está representado mediante las EFCs, las mismas que se refieren específicamente a la calidad del ecosistema empresarial a nivel nacional (Herrington y Coduras, 2019). Además, indican la capacidad del país para promover y apoyar el comportamiento empresarial (Pfeifer et al., 2021). Y son uno de los componentes más importantes de cualquier ecosistema empresarial, dado que constituyen "el oxígeno necesario de recursos, incentivos, mercados e instituciones de apoyo para la creación y el crecimiento de nuevas empresas" (Bosma et al., 2008, p. 40). Estas condiciones o también denominadas variables latentes están en correspondencia con el desarrollo económico en que se encuentre el país (Moreira et al., 2018); e incluyen lo siguiente: financiamiento empresarial, política gubernamental: apoyo y relevancia, política gubernamental: impuestos y burocracia, programas gubernamentales de emprendimiento, educación empresarial, la transferencia de investigación y desarrollo, la infraestructura comercial y jurídica, facilidad de entrada: la dinámica del mercado interior, facilidad de entrada: cargas y regulaciones del mercado, la infraestructura física y las normas culturales y sociales (Pfeifer et al., 2021; Pita et al., 2021; GEM, 2022).

La muestra de la NES comprende un mínimo de 36 encuestados, con cuatro expertos procedentes de cada una de las categorías de las EFCs (Gabor, 2018). Los mismos que deben ser entrevistados mediante un cuestionario estandarizado y estructurado, compuesto por bloques que son constructos teóricos sobre cada condición como variables latentes (Herrington y Coduras, 2019). Para obtener una muestra equilibrada y representativa, ésta procede de las comunidades de empresarios, gobiernos, académicos y profesionales de cada país, la misma que debe estar compuesta en un 25% de emprendedores o empresarios y el 50% deben ser profesionales, además otros aspectos importantes a tener en cuenta son la distribución geográfica, el género, la participación en el sector público frente al privado y el nivel de experiencia también deben tenerse en cuenta a la hora de equilibrar la muestra (Gabor, 2018; Herrington y Coduras, 2019).

De las EFCs descritas anteriormente, Akbar (2016) destaca el rol preponderante del financiamiento empresarial y las políticas gubernamentales, mencionando que el financiamiento es un factor clave para los emprendedores que empiezan, sostiene que algunos canales de financiamiento son los inversores informales como los fundadores, la familia, los amigos y los inversores temerarios, referente a los inversores formales destaca a los profesionales o socios estratégicos, en cuanto a las políticas gubernamentales sostiene que mediante el estímulo del gobierno a las actividades empresariales, éste contribuye al crecimiento de la economía, debido a que el apoyo al emprendimiento tiene un efecto positivo sobre el crecimiento económico.

En línea con lo anterior, García-Macias et al. (2018) mencionan que "uno de los factores de mayor relevancia en la determinación del éxito o fracaso de un emprendimiento es el financiamiento" (p. 92). En ese orden de ideas,

Peñarreta (2017) manifiesta que el financiamiento permite la sostenibilidad en el tiempo y el nacimiento de nuevas empresas. Para Orobia et al. (2019) el financiamiento corresponde a la disponibilidad y el acceso a recursos financieros, tales como, capital, deuda, subvenciones y subsidios, haciendo posible que los empresarios paguen las facturas, obtengan inventarios y puedan financiar otras actividades.

Mientras que, las políticas gubernamentales engloban aquellos incentivos que fomentan activamente el nivel de emprendimiento inspirado en la importancia del sector de las pequeñas empresas para el crecimiento económico y la creación de empleo (Amorós et al., 2019). Según, Pounder y Gopal (2021) las políticas gubernamentales influyen en la actividad empresarial dado que, brindan estabilidad y permiten atraer inversiones locales e internacionales. Para Salinas et al. (2016) el gobierno juega un papel importante en el desarrollo de la cultura emprendedora por medio de sus políticas de Estado. Según Orobia et al. (2019) estas políticas engloban los impuestos y regulaciones capaces de apoyar y mejorar la sostenibilidad de las empresas. Así mismo, “un ambiente hostil caracterizado por alta burocracia, corrupción y altos impuestos puede conducir a una menor predisposición al emprendimiento” (Pinho y Thompson, 2016, pp. 169-170).

Uno de los indicadores más importantes proporcionados por el GEM es la TEA, definida como el porcentaje de la población de 18 a 64 años que es un empresario incipiente o propietario-gerente de un nuevo negocio (GEM, 2022). La TEA incluye dos categorías de emprendedores: (a) emprendedores tempranos quienes están orientados a las oportunidades con edades entre 18 y 64 años, atraídos al emprendimiento por la oportunidad, y por su deseo de independizarse y aumentar sus ingresos, y motivados a seguir las oportunidades de negocio percibidas; y (b) emprendedores en etapa inicial que son personas que se dedican a la puesta en marcha solo debido a la ausencia de puestos de trabajo disponibles (Vodă et al., 2020; GEM, 2022). La TEA es atractiva como medida del espíritu empresarial y actividad emprendedora porque no depende de las estadísticas oficiales del gobierno, esto significa una ventaja en los estudios entre países, debido a que facilita la estandarización, puesto que, la definición de espíritu empresarial varía según los gobiernos (Borges et al., 2022). Según el GEM (2022) la economía ecuatoriana presenta una de las TEAs más altas a nivel regional y mundial. En 2019 la TEA de Ecuador se ubicó en 36,20%.

Cabe mencionar que el presente estudio toma como referencia la investigación realizada por Akbar (2016), en la que examinan el efecto de las EFCs (financiamiento empresarial y políticas gubernamentales) sobre la TEA. Sin embargo, como se mencionó con anterioridad, existen otras EFCs que inciden en la actividad emprendedora. Por ende, el presente estudio emplea como variables de control la infraestructura física, educación empresarial posterior a la secundaria y las normas culturales y sociales, que destacan por ser las principales fortalezas del entorno ecuatoriano.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación es descriptiva con alcance correlacional dado que, se especificó rasgos y atributos de las variables seleccionadas, mediante gráficos y tablas estadísticas y se mostró la relación entre las variables o resultados de las mismas (Bernal, 2010). Además, se utilizó un enfoque cuantitativo-deductivo, en el que se obtuvo datos históricos de las variables para efectuar mediciones y análisis estadísticos que permitieron explicar su comportamiento y obtener conclusiones lógicas (Hernández et al., 2014).

Los datos de las variables seleccionadas para el caso de Ecuador fueron recabados del GEM (2022) desde 2004 a 2019. Se utilizó como variables explicativas el financiamiento y las políticas gubernamentales, mientras que la variable dependiente estuvo representada por la TEA de Ecuador. Además, se incorporó como variables de control la infraestructura física, educación empresarial posterior a la secundaria y las normas culturales y sociales. En la Tabla 1 presenta la descripción de todas estas condicionantes. Para asegurar estandarización las variables fueron transformadas a su forma logarítmica (Sarel, 1996). De esta manera, los coeficientes estimados de las variables logarítmicas se interpretaron como elasticidades (Gujarati y Porter, 2010). La estimación realizada tomó como referencia el trabajo efectuado por Akbar (2016). Para estimar el efecto de estas EFCs sobre la TEA ecuatoriana, se aplicó un modelo de MCO definido por la siguiente ecuación:

$$\ln TEA_{it} = \alpha + \beta_1 \ln FIN_{it} + \beta_2 \ln APO_{it} + \beta_3 \ln IMP_{it} + \beta_4 \ln INFRA_{it} + \beta_5 \ln EDU_{it} + \beta_6 \ln NOR_{it} + \varepsilon \quad (1)$$

Donde,  $i$  se refiere a la sección transversal,  $t$  es el tiempo,  $\alpha$  se refiere al término constante,  $\ln TEA$  es el valor logarítmico de la tasa de actividad empresarial en etapa inicial,  $\ln FIN$  es el valor logarítmico del financiamiento,  $\ln APO$  es el valor logarítmico de la política gubernamental: apoyo y relevancia,  $\ln IMP$  es el valor logarítmico de la política gubernamental: impuestos y burocracia,  $\ln INFRA$  es el valor logarítmico de la infraestructura física,  $\ln EDU$  es el valor logarítmico de la educación empresarial posterior a la secundaria,  $\ln NOR$  es el valor logarítmico de las normas culturales y sociales, y  $\varepsilon$  se refiere al término de error o residual. Para validar los resultados, se aplicaron pruebas de homocedasticidad, heterocedasticidad y multicolinealidad, para de esta manera, cumplir con los supuestos básicos de MCO y tener seguridad y confianza en las estimaciones. El análisis empírico incluye gráficos y estadísticas descriptivas, correlación de variables y el análisis de regresión de MCO.



Tabla 1. Descripción de variables

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	ABREVIATURA
Variable dependiente		
Tasa total de actividad empresarial en etapa inicial	Porcentaje de la población de 18 a 64 años que es un empresario incipiente o propietario-gerente de un nuevo negocio.	TEA
VARIABLES INDEPENDIENTES		
Financiamiento	La disponibilidad de recursos financieros (capital y deuda) para pequeñas y medianas empresas (PYME) (incluidas subvenciones y subsidios)	FIN
Políticas Gubernamentales: apoyo y relevancia	La medida en que las políticas públicas apoyan el emprendimiento - el emprendimiento como un tema económico relevante	APO
Políticas gubernamentales: impuestos y burocracia	La medida en que las políticas públicas apoyan el espíritu empresarial: los impuestos o las regulaciones son neutrales en cuanto al tamaño o fomentan nuevas y pequeñas y medianas empresas.	IMP
VARIABLES DE CONTROL		
Infraestructura física	Facilidad de acceso a los recursos físicos (comunicaciones, servicios públicos, transporte, tierra o espacio) a un precio que no discrimine a las PYME.	INFRA
Educación empresarial en la etapa posterior a la secundaria	La medida en que la formación en la creación o gestión de PYMES se incorpora dentro del sistema de educación y formación en la educación superior, como escuelas profesionales, universitarias, de negocios, etc.	EDU
Normas culturales y sociales	La medida en que las normas sociales y culturales fomentan o permiten acciones que conducen a nuevos métodos comerciales o actividades que pueden aumentar potencialmente la riqueza y los ingresos personales	NOR

Fuente: Elaboración propia a partir del GEM.

## RESULTADOS

La Figura 1 muestra el comportamiento de la TEA de Ecuador y su comparativo con las economías Latinoamericanas desde 2001 a 2021. En la mayoría de países la TEA presenta una tendencia creciente. Se observa que, para Ecuador, principalmente a partir de 2009 la TEA ha tenido un crecimiento significativo alcanzando sus picos más altos en 2013 con una cifra de 36,97% y 2019 con un valor de 36,20% siendo solamente superada en este último año por la TEA de Chile que alcanzó una cifra de 36,71%. Cabe indicar que, desde 2013 a 2017 a pesar que la TEA ecuatoriana declinó gradualmente, se mantuvo por encima de la media regional. La cifra 2019 de la TEA ecuatoriana superior a la de 2017, significó que aproximadamente 3,6 millones de habitantes estuvieron involucrados en la puesta en marcha de un negocio (Lasio et al., 2020).

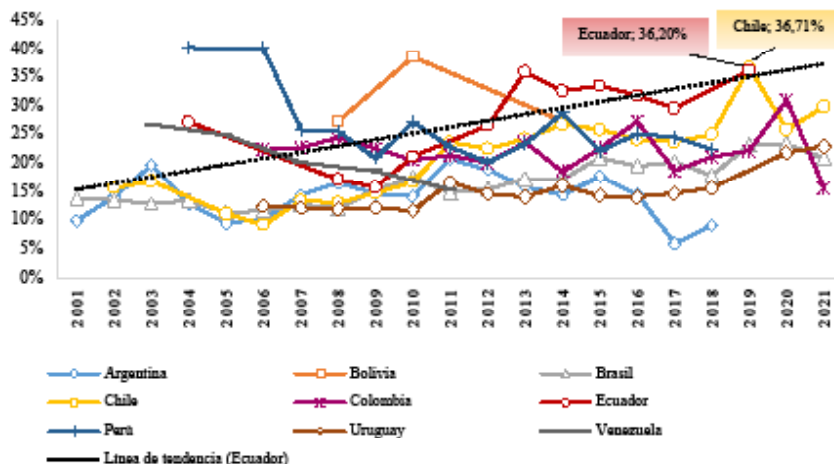
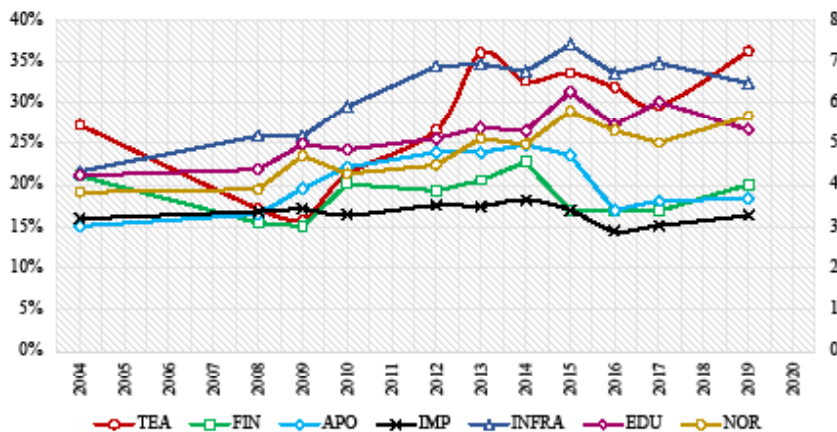


Figura 1. TEA de los países Latinoamericanos.  
Fuente: Elaboración propia con datos del GEM 2001-2021.

Durante los últimos años ha sobresalido el creciente interés por indagar en las determinantes que inciden en la actividad emprendedora. El GEM (2022) mediante la NES señala diferentes EFCs como factores capaces de fomentar o desalentar cualquier tipo de actividad emprendedora. Dichas condiciones han sido examinadas por diferentes autores (Akbar, 2016; Teixeira et al., 2018; Guerrero y Santamaría-Velasco, 2020; Barrero y Villamizar, 2022). En la Figura 2 se presentan los datos de las variables seleccionadas, correspondientes a la TEA de Ecuador y las EFCs estudiadas. Mayoritariamente, las EFCs exhiben una tendencia creciente a lo largo de los años, principalmente a partir de 2008. De 2017 a 2019 se observa un crecimiento en los factores FIN, APO, IMP y NOR. Sin embargo, entre ese mismo periodo las condicionantes INFRA y EDU decrecieron. A pesar de esto, Lasio et al. (2020) indican que estas dos variables forman parte de las fortalezas del entorno ecuatoriano.



Nota: Los expertos evalúan cada EFC en una escala del 0 (insuficiente) al 10 (suficiente).  
Figura 2. TEA y EFCs seleccionadas, Ecuador 2004-2020.  
Fuente: Elaboración propia con datos de la NES, GEM Ecuador 2004-2019.

Continuando con el análisis, en la Tabla 2 se exponen las estadísticas descriptivas de las variables seleccionadas. Se destaca principalmente que, las variables presentan una desviación estándar relativamente pequeña, por ende, no existe dispersión de los datos, por lo tanto, se tiene mayor seguridad y consistencia de los resultados estimados.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas de las variables

VARIABLES	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MIN	MAX
TEA	3,30	0,29	2,76	3,59
FIN	1,31	0,14	1,11	1,52
APO	1,39	0,18	1,11	1,60
IMP	1,20	0,07	1,06	1,29
INFRA	1,82	0,17	1,47	2,00
EDU	1,64	0,12	1,44	1,83
NOR	1,57	0,14	1,34	1,75

Fuente: Elaboración propia con datos del GEM Ecuador 2004-2019.

La correlación de variables se muestra en la Tabla 3. A un nivel de confianza del 95% existe una correlación positiva y estadísticamente significativa entre las condicionantes INFRA y NOR respecto de la TEA ecuatoriana. De igual forma y a un nivel de confianza del 90% las condicionantes FIN y EDU presentan una correlación positiva y estadísticamente significativa referente a la TEA de Ecuador. Un hallazgo importante es la correlación negativa que presenta la variable IMP sobre la TEA. En líneas generales, las correlaciones entre variables son relativamente bajas, lo que sugiere que las estimaciones no se verían afectadas por cuestiones de multicolinealidad.

Tabla 3. Correlación de variables

VARIABLES	1	2	3	4	5	6	7	
1	TEA	1,00						
2	FIN	0,56*	1,00					
3	APO	0,27	0,36	1,00				
4	IMP	-0,10	0,33	0,69**	1,00			
5	INFRA	0,64**	0,10	0,66**	0,07	1,00		
6	EDU	0,58*	-0,11	0,48	-0,11	0,89***	1,00	
7	NOR	0,67**	-0,01	0,39	-0,08	0,79***	0,89***	1,00

Nota: Significancia \* $p < 0.10$ , \*\* $p < 0.05$ , \*\*\* $p < 0.01$ .

Fuente: Elaboración propia con datos del GEM Ecuador 2004-2019.

Finalmente, en la Tabla 4 se presentan los resultados del análisis de regresión múltiple de MCO. Se efectuaron cuatro modelos, de los cuales en los tres primeros se incluyen de manera individual las variables de control, junto a las EFCs objeto de estudio. En tanto que, en el cuarto modelo se incluyeron todas las variables. A un nivel de confianza del 99% en todos los modelos evaluados la variable FIN presenta una relación positiva y estadísticamente significativa respecto a la TEA de Ecuador. De esta manera, el incremento de un punto porcentual de este factor ocasiona que la TEA ecuatoriana incremente entre 1,44% y 1,79% aproximadamente.

En Ecuador la variable FIN refleja la baja disponibilidad de capital propio de los emprendedores, existe carencia de financiamiento público y privado insuficiente capital de riesgo, la bolsa de valores no ofrece posibilidades a emprendedores, el crowdfunding no es una modalidad ampliamente utilizada y la fuente habitual de financiamiento son los familiares y amigos (Lasio et al., 2020). Estas aseveraciones se mantienen desde 2017 a 2019, sin embargo, como muestran los resultados estadísticos la condicionante FIN es importante para la estimulación de la TEA de Ecuador, por ende, es fundamental la mejora de este factor.

Los hallazgos también reflejan que en todos los modelos el efecto de las políticas gubernamentales APO e IMP carecen de significancia estadística en la explicación de la TEA ecuatoriana. Para Lasio et al. (2018) las políticas públicas para el emprendimiento han ido declinando en los últimos años. Además, las empresas nuevas no son favorecidas por sistemas de aprovisionamiento público, no pueden realizar los trámites administrativos en aproximadamente una semana y los impuestos obstaculizan la creación e impulso al crecimiento de las empresas (Lasio et al., 2020).

Si bien es cierto que, en el cuarto modelo las variables de control no presentan significancia estadística, cabe destacar que al incluirlas individualmente en los primeros modelos su efecto sobre la TEA de Ecuador, es positivo y estadísticamente significativo, siendo la variable EDU la que mayor efecto genera, de tal forma que el incremento del 1% de esta condicionante permite que la TEA ecuatoriana aumente en 2,41% aproximadamente. Así mismo el incremento de un punto porcentual de las condicionantes INFRA y NOR permite que la TEA ecuatoriana aumente en 1,87% y 1,47% en ese orden respectivamente.

El efecto positivo y significativo de las variables EDU, INFRA Y NOR se debe en gran medida a que estos factores constituyen las fortalezas del entorno ecuatoriano. Referente a la variable EDU Ecuador consistentemente ha tenido un desempeño medio, superando al promedio regional, destacando que los sistemas de formación profesional, educación continua e instituciones de educación superior, promueven y preparan adecuadamente y con calidad para la creación de nuevas empresas y crecimiento de las establecidas (Lasio et al., 2020). En cuanto a la condicionante INFRA, en los periodos 2017 y 2019 este es el factor mejor evaluado en Ecuador y destaca entre los países de la región (Lasio et al., 2018). Para las empresas nuevas y establecidas existe acceso y costo asequible tanto en vialidad como en servicios básicos

y TICS (Lasio et al., 2020). Sobre la variable NOR, pese a que la valoración de la individualidad y autonomía no es alta, y perdura la aversión al riesgo, se considera una fortaleza frente a otras condiciones del entorno, existe una valoración del éxito empresarial sobre todo de los emprendedores, las normas sociales enfatizan la iniciativa y se valora la responsabilidad de cada individuo de gestionar su propia vida (Lasio et al., 2020).

Es importante destacar que, en todos los modelos, las variables seleccionadas explican de manera conjunta más del 84% de las variaciones de la TEA ecuatoriana, además la probabilidad F con un valor inferior al 5% indica la significancia conjunta de estas variables. Para validar estos resultados se emplearon pruebas de homocedasticidad, heterocedasticidad y multicolinealidad, los resultados de las mismas sugieren que todos los modelos cumplen con los supuestos básicos de MCO, por lo tanto, brindan confianza a los hallazgos estimados.

Tabla 4. Análisis de regresión de MCO

VARIABLES	M1	M2	M3	M4
	Coeficientes	Coeficientes	Coeficientes	Coeficientes
Δ FIN	1,47***	1,79***	1,44***	1,62***
	(0,38)	(0,37)	(0,38)	(0,37)
Δ APO	-1,30	-0,99	-0,20	-1,27
	(0,71)	(0,59)	(0,49)	(0,69)
Δ IMP	0,61	0,63	-0,79	0,87
	(1,35)	(1,26)	(1,14)	(1,31)
Δ INFRA	1,87***	-----	-----	0,93
	(0,53)			(0,70)
Δ EDU	-----	2,41***	-----	0,93
		(0,62)		(1,18)
Δ NOR	-----	-----	1,47***	0,49
			(0,44)	(0,69)
Constante	-0,962	-2,386	0,329	-2,092
	(1,620)	(1,811)	(1,383)	(1,869)
R-cuadrado	0,85	0,87	0,84	0,92
R-cuadrado ajustado	0,75	0,78	0,73	0,80
Prob > F	0,01	0,01	0,01	0,03
Homocedasticidad (White) (Prob)	0,22	0,62	0,60	0,97
Heterocedasticidad (Breusch-Pagan) (Prob)	0,69	0,94	0,45	0,39
VIF	4,06	3,27	2,20	6,70

Nota: Significancia \*p<0.10, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01. Entre paréntesis, error estándar.

Fuente: Elaboración propia con datos del GEM Ecuador 2004-2019.

## CONCLUSIÓN

Para Cañarte-Quimis et al. (2020) el emprendimiento es el mejor camino, para ser independientes y tener una mejor calidad de vida, únicamente mediante el emprendimiento se puede salir triunfador en tiempos de crisis, debido a que no siempre se puede contar con un gobierno que esté dispuesto a ayudar en tiempos de crisis. El presente estudio determina el efecto del financiamiento y las políticas gubernamentales sobre la TEA de Ecuador. Se utilizan datos del GEM de las variables estudiadas y se incluye como variables de control la infraestructura física, la educación empresarial en la etapa posterior a la secundaria y las normas culturales y sociales.

Los hallazgos revelan que el financiamiento tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la TEA de Ecuador. Mientras que, las políticas gubernamentales no presentan el efecto esperado respecto a la TEA ecuatoriana. Por lo tanto, es importante fortalecer el financiamiento en beneficio del emprendimiento, dado que es una condicionante relevante para incentivarlo y permitir su sostenibilidad. Según García Vidal et al. (2016) la falta de financiamiento es uno de los mayores obstáculos para la creación de empresas. Esto sucede debido a que las fuentes formales de financiamiento les brindan pocas condiciones por el hecho de ser proyectos nuevos, considerándolos como inversión de alto riesgo o que no generan el retorno de la inversión (Canales et al., 2018). Referente a las políticas gubernamentales, es necesario mayor involucramiento por parte de las autoridades referente al emprendimiento, y de esta manera este factor pueda tener el efecto deseado. Mediante la correcta aplicación de estas políticas se brinda estabilidad, se atrae inversiones y desempeñan un rol preponderante en el desarrollo de la cultura emprendedora (Pounder y Gopal, 2021; Salinas et al., 2016). Cabe indicar que, las variables de control catalogadas como las fortalezas del entorno ecuatoriano incorporadas individualmente, tienen un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la TEA de Ecuador, por ende, es necesario continuar fortaleciendo estas condicionantes.

Finalmente, es importante destacar que, como lo establece la literatura, la actividad emprendedora permite alcanzar mayores niveles de desarrollo económico y social. Por lo tanto, la actividad emprendedora es tarea de todos pero especialmente de los hacedores de política pública, los cuales deben ser conscientes que deben conducir las instituciones con eficiencia, para de esta manera lograr resultados positivos en el emprendimiento (Osorio Novela et al., 2019). La presente investigación aporta con hallazgos significativos, capaces de ser utilizados en futuras investigaciones, además da luces para la correcta toma de decisiones por parte de los hacedores de política, en beneficio de la actividad emprendedora en Ecuador, de tal manera que, mediante ésta se pueda impulsar el crecimiento y desarrollo de economía ecuatoriana.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Acosta, J., Zárate, R., y Alberto, I. (2014). Caracterización del emprendedor Latinoamericano, a partir del modelo Global Entrepreneurship Monitor-GEM. *Económicas*, 35(1), 135-155. <https://revistascientificas.cuc.edu.co/economicascuc/article/view/212>
- Akbar, R. (2016). An Investigation of Determinants Global Entrepreneurship: Multi-Country Panel Studies. *DeReMa Jurnal Manajemen*, 11(1), 1-14. <https://www.semanticscholar.org/paper/An-Investigation-of-Determinants-Global-Panel-Akbar/cc7fbba9f4a28a460eb78a5fca911067631f41dd>
- Amorós, J. E., Poblete, C., y Mandakovic, V. (2019). R&D transfer, policy and innovative ambitious entrepreneurship: evidence from Latin American countries. *The Journal of Technology Transfer*, 44(5), 1396-1415. doi:<https://doi.org/10.1007/s10961-019-09728-x>
- Barrero, F., y Villamizar, J. (2022). Cultura emprendedora en la República Dominicana: ¿en un alto nivel? *Ciencia, Economía y Negocios*, 6(1), 7-31. doi:<https://doi.org/10.22206/ceyn.2022.v6i1.pp7-31>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (Tercera Edición ed.). Colombia: PEARSON EDUCACIÓN. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%c3%b3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Borges, A., Correia, A., Costa e Silva, E., y Carvalho, G. (2022). The Dynamics between Structural Conditions and Entrepreneurship in Europe: Feature Extraction and System GMM Approaches. *Mathematics*, 10(8), 1-13. doi:<https://doi.org/10.3390/math10081349>
- Bosma, N., Jones, K., Autio, E., y Levie, J. (2008). *Global Entrepreneurship Monitor 2007 Executive Report*. London: Global Entrepreneurship Research Association. <https://www.gemconsortium.org/report/gem-2007-global-report>
- Canales, C., García, Y., Girón, L., Domínguez, G., y Henríquez, D. (2018). El crowdfunding como fuente de financiamiento para emprendimientos sociales en El Salvador. *Realidad Empresarial*(6), 41-50. doi:<https://doi.org/10.5377/reuca.v0i6.7823>
- Cañarte-Quimis, L., Marcillo-Marcillo, Y., Leones-Pico, J., y Márquez-Toala, A. (2020). El emprendimiento como estrategia o necesidad en el desarrollo productivo de Ecuador. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento de la investigación y publicación en Ciencias Administrativas, Económicas y Contables)*, 5(4), 72-90. <https://fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/297>
- Coduras, A., de la Vega, I., y Salman, M. B. (2018). Entrepreneurial Ecosystems in Arabic Countries: A Recent Overview. *Entrepreneurship Ecosystem in the Middle East and North Africa (MENA)*, 283-302. doi:[https://doi.org/10.1007/978-3-319-75913-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-75913-5_9)



- Cuarán, M. S., Torres, O. X., y Fichamba, L. P. (2021). El emprendimiento joven: Un desafío para el desarrollo local. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.*, 9(1), 1-16. doi:<https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i1.2880>
- Farinha, L., Lopes, J., Bagchi-Sen, S., Sebastião, J. R., y Oliveira, J. (2020). Entrepreneurial dynamics and government policies to boost entrepreneurship performance. *Socio-Economic Planning Sciences*, 72, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100950>
- Gabor, M. R. (2018). Entrepreneurial Framework Conditions and Sustainable Growth in Europe. A Multimethod Analysis. *Annals of "Dunarea de Jos" University of Galati Fascicle I. Economics and Applied Informatics.*, 1(1), 154-161. [https://www.researchgate.net/profile/Manuela-Rozalia-Gabor/publication/325180578\\_Entrepreneurial\\_Framework\\_Conditions\\_and\\_Sustainable\\_Growth\\_in\\_Europe\\_A\\_Multimethod\\_Analysis/links/5b0b7e-48a6fdcc8c25346085/Entrepreneurial-Framework-Conditions-and-Sustainableab](https://www.researchgate.net/profile/Manuela-Rozalia-Gabor/publication/325180578_Entrepreneurial_Framework_Conditions_and_Sustainable_Growth_in_Europe_A_Multimethod_Analysis/links/5b0b7e-48a6fdcc8c25346085/Entrepreneurial-Framework-Conditions-and-Sustainableab)
- García Vidal, G., Sánchez Rodríguez, A., Martínez Vivar, R., y Pérez Campdesuñer, R. (2016). Estudio sobre los emprendimientos de la economía simple en el Ecuador. *Ciencias Holguín*, 22(1), 1-17. <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181543577001.pdf>
- García, L. K., y Díaz, J. C. (2018). Factores que incidieron en el emprendimiento rural en Extremadura (España) durante el período 2003 - 20121. *Revista Lebret*(10), 111-132. doi:<https://doi.org/10.15332/rl.v0i10.2200>
- García-Macias, M. A., Zerón-Félix, M., y Sánchez-Tovar, Y. (2018). Factores de entorno determinantes del emprendimiento en México. *Entramado*, 14(1), 88-103. doi:<http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2018v14n1.27121>
- Global Entrepreneurship Monitor (GEM). (2022, Agosto 11). *GEM Methodology: Definitions*. *Global Entrepreneurship Monitor*. <https://www.gemconsortium.org/wiki/1154>
- Gomes, S., Ferreira, J., Morais Lopes, J., y Farinha, L. (2022). The Impacts of the Entrepreneurial Conditions on Economic Growth: Evidence from OECD Countries. *Economies*, 10(163), 1-20. doi:<https://doi.org/10.3390/economies10070163>
- Guerrero, M., y Santamaría-Velasco, C. (2020). Entrepreneurship in Mexico: reality, myths, and challenges. *The History of Entrepreneurship in Mexico*, Emerald Publishing Limited, 67-82. doi:<https://doi.org/10.1108/978-1-83909-171-120201011>
- Gujarati, D., y Porter, D. (2010). *Econometría*. Mexico: McGraw-Hill. [https://www.academia.edu/40331807/Gujarati\\_Porter\\_ECONOMETRIA](https://www.academia.edu/40331807/Gujarati_Porter_ECONOMETRIA)
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F: McGraw-Hill/Interamericana Editores. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

- Herrington, M., y Coduras, A. (2019). The national entrepreneurship framework conditions in sub-Saharan Africa: a comparative study of GEM data/National Expert Surveys for South Africa, Angola, Mozambique and Madagascar. *Journal of Global Entrepreneurship Research*, 9(1), 1-24. doi:<https://doi.org/10.1186/s40497-019-0183-1>
- Ismail, A., Schøtt, T., Bazargan, A., Salaytah, B., Al Kubaisi, H., Hassen, M., . . . Kew, P. (2018). The MENA Region National Entrepreneurial Framework Conditions. *Entrepreneurship Education and Research in the Middle East and North Africa (MENA)* ., 73-102. doi:[https://doi.org/10.1007/978-3-319-90394-1\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-90394-1_5)
- Lasio, V., Amaya, A., Zambrano, J., y Ordeñana, X. (2020). *Global Entrepreneurship Monitor Ecuador 2019-2020*. Guayaquil: Escuela de Negocios de la ESPOL. [https://www.espae.edu.ec/wp-content/uploads/2021/02/GEM\\_Ecuador\\_2019.pdf](https://www.espae.edu.ec/wp-content/uploads/2021/02/GEM_Ecuador_2019.pdf)
- Lasio, V., Ordeñana, X., Caicedo, G., Samaniego, A., y Izquiero, E. (2018). *Global Entrepreneurship Monitor Ecuador 2017*. Guayaquil: Escuela de Negocios de la ESPOL. <https://www.gemconsortium.org/file/open?file-Id=50078>
- Moreira, M., Bajaña, I., Pico, B., Guerrero, G., y Villaroel, J. (2018). Factores que Influyen en el Emprendimiento y su Incidencia en el Desarrollo Económico del Ecuador. *Revista Ciencias Sociales y Económicas*, 2(1), 1-22. <https://revistas.uteq.edu.ec/index.php/csye/article/view/263/259>
- Morquecho-Salto, K. J., y Álvarez-Gavilanes, J. E. (2022). El modelo GEM para el estudio de emprendimiento en la Amazonia Ecuatoriana. *CIENCIA-MATRIA. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 8(3), 818-839. <https://www.cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/804>
- Orobia, L. A., Tusiime, I., Mwesigwa, R., y Ssekiziyivu, B. (2019). Entrepreneurial framework conditions and business sustainability among the youth and women entrepreneurs. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 14(1), 60-75. doi:<https://doi.org/10.1108/APJIE-07-2019-0059>
- Osorio Novela, G., Saavedra Leyva, R. E., y Martínez Sidón, G. (2019). El impacto institucional en el emprendimiento de México. *Revista de Estudios Empresariales. Segunda época*(1), 98 - 115. doi:<https://dx.doi.org/10.17561/ree.v2019n1.6>
- Peñarreta, M. (2017). Acceso al financiamiento y emprendimiento en la región 7 de Ecuador. *Revista Publicando*, 4(13), 62-73. <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/777>
- Pfeifer, S., Singer, S., Šarlija, N., y Peterka, S. O. (2021). Perception of the National Entrepreneurship Conditions–Differences Across Time and Expert Specialization. *he South East European Journal of Economics and Business*., 16(1), 1-17. doi:<https://doi.org/10.2478/jeb-2021-0001>

- Pinho, J., y Thompson, D. (2016). Condições estruturais empreendedoras-na criação de novos negócios: a visão de especialistas. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, 56(2), 166-181 . doi:<https://doi.org/10.1590/S0034-759020160204>
- Pita, M., Costa, J., y Carrizo, A. (2021). Unveiling Entrepreneurial Ecosystems' Transformation: A GEM Based Portrait. *Economies*, 9(186), 1-16. doi:<https://doi.org/10.3390/economies9040186>
- Pobee, F., y Mphela, T. (2021). An Analysis of the Entrepreneurial Ecosystem of Malawi: The Global Entrepreneurship Index (GEI) Approach. *Journal of Development and Communication Studies*, 8(1), 224-228. doi:<https://doi.org/10.4314/jdcs.v8i1.11>
- Pounder, P., y Gopal, N. (2021). Entrepreneurship and Small Island Economies. 12(2), 415-439. doi:<https://doi.org/10.15388/omee.2021.12.63>
- Salinas, S., Maldonado, Ó., Ordoñez, D., y Aquino, I. (2016). Políticas del Estado ecuatoriano y su relación con el desarrollo del emprendimiento. *Yachana Revista Científica*, 1(1), 69-76. <http://revistas.ulvr.edu.ec/index.php/yachana/article/view/189>
- Sarel, M. (1996). Nonlinear Effects of Inflation on Economic Growth. *IMF Staff Papers*, 43(1), 199-215. doi:<https://doi.org/10.2307/3867357>
- Silva, E. e., Correia, A., y Duarte, F. (2018). How Portuguese Experts' Perceptions on the Entrepreneurial Framework Conditions have Changed over the Years: A Benchmarking Analysis. *AIP Conference Proceedings*, 2040(1), 110005-1-110005-4. doi:<https://doi.org/10.1063/1.5079169>
- Simón-Moya, V., Revuelto-Taboada, L., y Fernández, R. (2014). Institutional and economic drivers of entrepreneurship: An international perspective. *Journal of Business Research*, 67(5), 715-721. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.11.033>
- Teixeira, S. J., Casteleiro, C. M., Rodrigues, R., y Guerra, M. (2018). Entrepreneurial intentions and entrepreneurship in European countries. *International Journal of Innovation Science*, 1-22. <https://doi.org/10.1108/IJIS-07-2017-0062>
- Velásquez, P. A., y Veintimilla, J. E. (2017). Consideraciones teóricas de la Actividad Emprendedora Temprana TEA. *Revista Boletín Redipe*, 6(4), 170-175. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/233>
- Vodă, A. I., Butnaru, G. I., y Butnaru, R. C. (2020). Enablers of Entrepreneurial Activity across the European Union—An Analysis Using GEM Individual Data. *Sustainability*, 12(3), 1-28. doi:<https://doi.org/10.3390/su12031022>
- Zamora-Boza, C. (2018). La importancia del emprendimiento en la economía: el caso de Ecuador. *Revista Espacios*, 39(7), 1-12. <https://w.revistaespacios.com/a18v39n07/a18v39n07p15.pdf>

Zapata, G., y Fernández, S. (2020). El ecosistema del emprendimiento en Galicia en el marco del proyecto GEM. *European Journal of Applied Business Management*, 6(4), 15-35. [https://www.researchgate.net/profile/Sara-Fernandez-Lopez-2/publication/348186983\\_The\\_entrepreneurial\\_ecosystem\\_on\\_Galicia\\_in\\_the\\_framework\\_of\\_the\\_GEM\\_project\\_Evaluated\\_by\\_a\\_double\\_blind\\_review\\_system/links/5ff308ce299bf140886db77d/The-entrepreneurial-eco](https://www.researchgate.net/profile/Sara-Fernandez-Lopez-2/publication/348186983_The_entrepreneurial_ecosystem_on_Galicia_in_the_framework_of_the_GEM_project_Evaluated_by_a_double_blind_review_system/links/5ff308ce299bf140886db77d/The-entrepreneurial-eco)

# Modelo de evaluación de seguridad de la información en centros de datos

## *Information Security Assessment Model for Data Centers*

Karen Estacio Corozo

Instituto Superior Tecnológico ARGOS, Ecuador

k\_estacio@tecnologicoargos.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-6394-2455>

Revista Cumbres Vol.9 N°1

Versión electrónica ISSN 1390-3365

<http://investigacion.utmachala.edu.ec/revistas/index.php/Cumbres>

<http://doi.org/10.48190/cumbres.v9n1a3>

## RESUMEN

La seguridad de la información (SI) ha pasado de utilizarse netamente para fines de protección de datos clasificados del gobierno en cuestiones militares, a convertirse en un bien de vital importancia para las organizaciones de cualquier sector económico. El objetivo del presente estudio es elaborar un modelo que permita evaluar el nivel de cumplimiento de la SI en centros de datos. Para esto, se analizaron los controles de los estándares ISO27002 y NIST 800-53 r5 que aplican al objetivo mencionado, con los controles seleccionados se obtuvo un instrumento que consta de 80 ítems, distribuidos en Aspectos Organizativos de seguridad de la Información (9), Control de Accesos (20), Seguridad Física y Ambiental (28), Seguridad Operativa (14), Seguridad en Telecomunicaciones (9).

Por otra parte, para evaluar el nivel de pertinencia de implementación de cada control seleccionado conforme a la escala y estructura de cada organización se tomó como referencia el estudio "Una metodología de múltiples perspectivas para la evaluación de la Madurez de seguridad de centros de datos", donde se realizan 2 análisis (tradicional y contextual) con el objetivo de personalizar el instrumento a las necesidades de la organización considerando la ponderación y relevancia que el auditado o evaluado le asigna a cada control. Con los resultados obtenidos se analizarán ambas perspectivas y su relación de pertinencia para la empresa donde se aplicará el instrumento, dado que el auditado otorgará la relevancia a los controles y evitar brechas en la seguridad de la información.

**Palabras clave:** seguridad de información, ISO 27000, NIST 800-53 centro de datos.

## ABSTRACT

The importance of information security (IS) has evolved from being solely used for the protection of classified government data in military matters to becoming a vital asset for organizations in any economic sector. The objective of this study is to develop a model that allows for the assessment of IS compliance in data centers. To achieve this, the controls from ISO27002 and NIST 800-53 r5 standards applicable to the mentioned objective were analyzed. From the selected controls, an instrument consisting of 80 items was obtained, distributed across Organizational Aspects of Information Security (9), Access Control (20), Physical and Environmental Security (28), Operational Security (14), and Telecommunications Security (9).

Furthermore, to evaluate the level of implementation relevance for each selected control in accordance with the organization's scale and structure, the study "A Methodology of Multiple Perspectives for Data Center Securi-

ty Maturity Assessment" was referenced. This study performs two analyses (traditional and contextual) with the aim of customizing the instrument to the organization's needs, considering the weighting and relevance assigned to each control by the auditee or evaluated party. The obtained results will be analyzed from both perspectives, assessing their relevance to the company where the instrument will be applied. This approach allows the auditee to assign importance to the controls and prevent any information security gaps.

**Keywords:** Security information, ISO 27000, NIST 800-53, data center.

## INTRODUCCIÓN

La evolución de la tecnología y la falta de conocimiento para mitigar los riesgos de ataques han generado innumerables amenazas que aprovechan las vulnerabilidades de las empresas para materializar riesgos y generar un impacto negativo en las organizaciones (Cholez et al., 2014). La evolución de la tecnología y la falta de conocimiento para mitigar los riesgos de ataques han generado innumerables amenazas que aprovechan las vulnerabilidades de las empresas para materializar riesgos y generar un impacto negativo en las organizaciones (Vroom et al., 2004).

La importancia de una gestión eficaz de la seguridad de las tecnologías de información (TI) desde una perspectiva económica ha aumentado en los últimos años debido a la creciente frecuencia de los ataques informáticos y al coste de las infracciones de seguridad (Bulgurcu et al., 2010; Cavusoglu et al., 2004).

Las organizaciones maduras en seguridad definen sistemáticamente los objetivos de seguridad de información (SI), los medios para lograrlos y los controles para mantenerlos. La madurez y cumplimiento de la SI depende no solo de los aspectos técnicos, sino también de la participación humana en todo el proceso y en la gestión operativa (Lima et al., 2017). Como mencionan Knapp y Ferrante (2012) las políticas internas de seguridad de la información incluyen los controles internos de SI para prevenir y detectar incidentes de seguridad, existe una brecha relacionada a los empleados que no los cumplen, los factores podrían moderar la relación entre el cumplimiento de la política y el logro de los objetivos de seguridad de la organización o podría influir en la consecución de los objetivos de seguridad de la organización directamente (Cram et al., 2017).

La gerencia que gestiona la seguridad de la información en una organización tiene como principal desafío lograr los objetivos generales que incluyen: salvaguardar la información confidencial, crítica y propietaria del acceso,



divulgación o modificación no autorizados, proteger los sistemas de información y dar soporte a los recursos informáticos. contra pérdida, daño y destrucción (Hong et al., 2003).

Un centro de datos (DC) es un lugar crítico para las empresas ya que alberga los activos más importantes, por lo que cuenta con características físicas, de refrigeración, redundancia y protección con el objetivo de albergar todo el equipamiento tecnológico de la empresa, brindando seguridad y confiabilidad, todas estas condiciones garantizar el correcto funcionamiento de la red de datos. Una incursión ilegal por parte de personal no autorizado en un centro de datos puede comprometer la seguridad de los datos y las contraseñas de los usuarios y causar daños maliciosos a la red, causando graves perturbaciones en los sistemas de procesamiento y comunicación (Galvan, 2013).

La SI garantiza la confidencialidad, disponibilidad e integridad (CDI) de la información, lo que implica la aplicación y administración de controles adecuados que involucran la consideración de una amplia gama de amenazas y minimizar las consecuencias de los incidentes de SI (27001:2022, 2022). Una adecuada gama de controles de seguridad es una combinación adecuada de condiciones físicas, técnicas y controles de seguridad operacional. Esto ayudará a una organización a continuar construyendo relaciones de confianza con sus clientes, proveedores y otros socios comerciales (Posthumus et al., 2004; Veiga et al., 2010).

El propósito de esta investigación es elaborar un modelo que sirva como herramienta guía para evaluar la SI en los centros de datos, con el componente novedoso de adaptación a la necesidad de cada empresa considerando sus necesidades y alcance de infraestructura tecnológica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En esta investigación, se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura relacionada con estudios previos sobre SI en centros de datos y ciberseguridad de infraestructura tecnológica. En la Tabla 1 se proporciona un detalle de los estudios previos, así como los estándares seleccionados por los autores utilizados en cada uno de ellos para la selección de políticas, procedimientos, lineamientos, recursos y actividades asociadas a la implementación de controles de SI. Estos controles son gestionados colectivamente con el objetivo de fortalecer la seguridad de la información, permitiendo recomendaciones e implementaciones de controles de seguridad en cumplimiento de confidencialidad, disponibilidad e integridad de la información, de ahora en adelante, llamado CDI por sus siglas, en la tabla 2 se detallan los estándares seleccionados y su breve contenido.

ISO/IEC 27002:2022 - Seguridad de la información, ciberseguridad y protección de la privacidad — Controles de seguridad de la información, propor-

ciona un conjunto de referencia de controles genéricos de seguridad de la información, cuenta con 93 controles distribuidos de la siguiente forma: 37 controles organizacionales, 8 controles de personas, 14 controles físicos y 34 controles tecnológicos (ISOTools, 2022).

El Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST), en su publicación especial 800-53, ofrece un catálogo exhaustivo de controles de seguridad y privacidad diseñados para sistemas de información federales y organizaciones del sector privado en los Estados Unidos. El objetivo principal de estos controles es salvaguardar los activos y las operaciones de la organización a través de la garantía de CDI de la información (NIST, 2022). Es importante destacar que NIST 800-53 ha evolucionado para incluir controles relacionados con la computación en la nube, además de incorporar controles provenientes del estándar ISO 27002, así como de otros marcos tanto gubernamentales como no gubernamentales. (Duncan et al., 2014).

Tabla 1. Revisión de la literatura

Tabla 1. Revisión de la literatura

PUBLICACIÓN	METODOLOGÍA
On Developing Information Security Management System (ISMS) Framework for ISO 27001-based Data Center (Achmadi et al., 2018).	Selección de controles del estándar ISO 27002 para construir un SGSI
Improving the quality of information security management systems with ISO27000 (Gillies, 2011).	Una guía para simplificar el proceso para obtener la certificación ISO27001, con beneficios significativos para alcanzar la madurez de SI.
A High-Level Comparison between the NIST Cyber Security Framework and the ISO 27001 Information Security Standard (Prameet, 2020).	Análisis comparativo y ventajas de implementar los controles de SI del estándar ISO27002 y el marco regulatorio NIST 800-53
A security review of local government using NIST CSF: a case study (Ibrahim et al., 2018).	Herramienta para evaluar la el riesgo de ciberseguridad utilizando los controles del marco NIST 800-53
Automation of Security and Privacy Controls for Efficient tInformation Security Management	Aplicación de herramientas para la automatización de la gestión de los controles del marco NIST 800-53 mejorando la eficiencia en la seguridad y privacidad de la información dentro de las organizaciones.
Information System Risk Scenario Using COBIT 5 for Risk And NIST SP 800-30 Rev. 1 A Case Study (Supriyadi et al., 2018).	Caso de estudio donde se creó un escenario de riesgo aplicando COBIT 5 y posterior se aplicó análisis de riesgos de SI, utilizando los controles del marco NIST 800-53

Ambos estándares, ISO 27001 (controles del estándar ISO 27002) y NIST 800-53, son ampliamente reconocidos y muy completos en la industria de la seguridad de la información. El estándar ISO 27001 proporciona una estructura para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI) en una organización. Por otro lado, el estándar ISO 27002 ofrece un conjunto de controles para la gestión de la seguridad de la información. Al utilizar ambos estándares de manera conjunta, es posible establecer un modelo sólido y efectivo, que integre los controles adecuados para proteger la información de la organización.

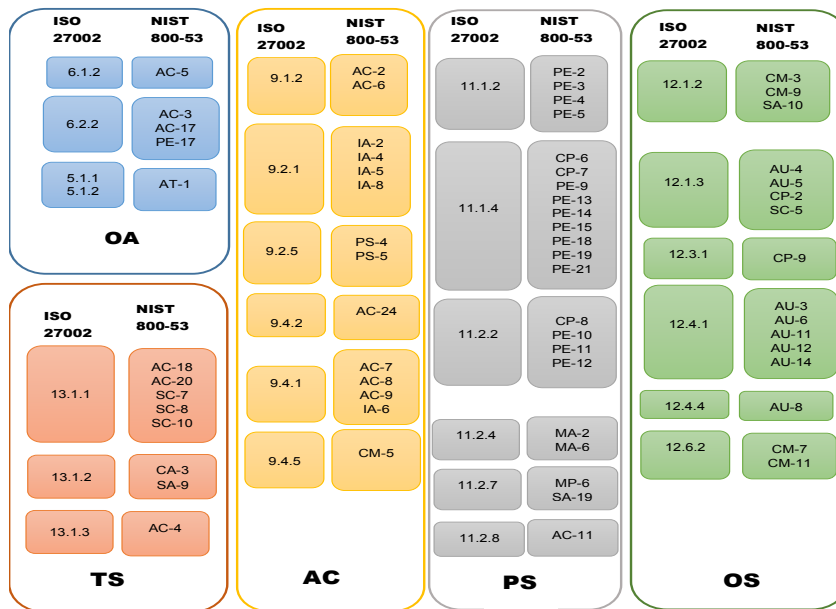
Tabla 2. Estándares de seguridad de información

STANDARD	CONTENIDO	CDI
NIST 800-53	Proporciona un catálogo de controles de seguridad y privacidad.	Si
ISO 27001:2022	Directrices para la selección, implementación y gestión de los controles del SGSI	Si

## RESULTADOS

Una vez seleccionados los estándares antes mencionados que cumplen con CDI se realizó un análisis comparativo entre NIST 800-53 e ISO 27000 con el objetivo de aprovechar la complementariedad de los estándares, seleccionando 80 controles que se consideraron más adecuados, identificando la superposición y la convergencia de los controles propuestos en ambos estándares. (Hong et al., 2003). Esto permite identificar los puntos en común y las diferencias clave entre los enfoques, permitiendo una mejor selección y adaptación de los controles específicos a las necesidades de una organización para garantizar el cumplimiento normativo, mejorar la eficiencia y aprender de las mejores prácticas propuestas en ambos marcos de referencia. La figura 1 contiene de forma abreviada los controles seleccionados y su clasificación.

Figura 1. Detalle de controles de SI para evaluar en centros de datos



Los criterios de selección de controles de SI a modo general fueron relevancia para la organización en el cumplimiento de sus objetivos de negocio, cumplimiento normativo en conforme a requisitos regulatorios, mejores prácticas de SI, evaluación de riesgos, recursos disponibles y adaptabilidad y flexibilidad. En la tabla 3 en la columna de cláusulas se detalla de forma específica los criterios que se consideraron relevantes para el objetivo del estudio, enfocados a un centro de datos que alberga la información como activo principal.

Tabla 3. Modelo guía para evaluar la SI en centros de datos

CLAUSULA	CONTROLES	ITEMS	TOTAL
Aspectos organizativos de la seguridad de la información (OA)	Segregación de tareas (ST)	4	9
	Telecomunicaciones (TT)	3	
	Políticas y procedimientos de sensibilización y formación (PA)	2	
Control de acceso (AC)	Control de acceso a redes y servicios asociados (AN)	3	20
	Gestión de altas/bajas en el registro de usuarios (MU)	5	
	Revisión de los derechos de acceso de los usuarios (UA)	3	
	Restricción de acceso to información (RA)	2	
	Procedimientos de inicio de sesión seguros (SP)	5	
	Control de acceso al código fuente de los programas (CC)	2	
Seguridad física y ambiental (PS)	Controles de acceso físico (HC)	5	28
	Protección contra amenazas externas y ambientales (PE)	10	
	Servicios de suministro (SS)	5	
	Mantenimiento de equipo (EM)	3	
	Eliminación segura o reutilización de equipos (SD)	3	
	Equipo de usuario desatendido (UE)	2	
Seguridad Operacional (OS)	Gestión del cambio (CH)	4	14
	Gestión de capacidad (CM)	5	
	Copia de seguridad de la información (IB)	4	
	Registro de eventos (EL)	2	
	Sincronización de reloj (CS)	6	
	Gestión de vulnerabilidades técnicas (GV)	4	
Seguridad en Telecomunicaciones (TS)	Controles de red (NC)	5	9
	Mecanismos de seguridad asociados a los servicios de red (NS)	3	
	Segregación de red (SN)	1	

El modelo de adaptación y cumplimiento en CDI de SI se presenta como una herramienta de evaluación del desempeño en proteger de información como activo fundamental en las organizaciones conforme a su infraestructura tecnológica y modelo de negocio (Ghaffari et al., 2018). Para la elaboración del presente artículo se agregó el componente novedoso de ajustar el instrumento de evaluación a la necesidad de cada organización, otorgando un grado de pertinencia e importancia a cada control presente en la rúbrica, para estos fines se utilizó la propuesta del artículo - A Multi-Perspective Methodology for Evaluating the Security Maturity of Data Centers- (Lima et al., 2017), donde los autores mencionan tres perspectivas de análisis para conocer el punto de vista del evaluado (personal encargado de la infraestructura tecnológica en una organización) y el evaluador (personal interno o externo encargado de la validación del cumplimiento de SI):

**Análisis tradicional.** Mediante la obtención de evidencia tangible e intangible del cumplimiento de los controles de SI seleccionados. Así mismo, la evidencia física está conformada por documentación de políticas, procedimientos y contratos, la evidencia intangible puede ser registros de archivo y código fuente.

Se utilizará una escala de 0 a 4 para clasificar el nivel de cumplimiento del control de seguridad: 0 - sin evidencia; 1 - no aplicado; 2 - implementado parcialmente; 3 - ampliamente implementado; 4 - totalmente implementado. Usaremos la fórmula 1, para determinar el nivel de cumplimiento, donde  $n$  es el número de controles de seguridad analizados,  $Evi$  es el nivel de evidencia del control de seguridad,  $MaxEV$  (el valor máximo en la evidencia 4), y  $n$  es el número de controles analizados (80 controles detallados en la Tabla 3).

$$\bar{X} = \frac{\sum_1^n Evi}{MaxEv} \quad (1)$$

**Análisis contextual.** Introduce el concepto de perspectiva de la organización, que es el nivel de importancia que la organización atribuye a cada uno de los 80 controles de SI que fueron seleccionados en el modelo propuesto. Asimismo, considera las particularidades de cada organización con el fin de lograr la personalización y utilidad del instrumento en cada entidad. A diferencia del análisis anterior, se utilizará la tabla 4, la escala de Likert (1932), para ponderar el nivel de importancia y pertinencia que la organización atribuye a cada control.

$$\bar{X} = \frac{\sum_1^n Evi \times CWi \times OWi}{\sum_1^n 4 \times CWi \times OWi} \quad (2)$$

Tabla 4. Nivel de importancia que la organización atribuye a cada control de seguridad.

NIVEL	GRADO DE PERTINENCIA
1	Totalmente en desacuerdo: El control no tiene relevancia para la organización
2	Parcialmente en desacuerdo: El control de seguridad es parcialmente irrelevante
3	Indeciso: existen dudas sobre si el control de seguridad es relevante para la organización
4	Parcialmente de acuerdo: El control de seguridad es parcialmente relevante para la organización

Como resultado el instrumento puede llegar ser una herramienta valiosa para mitigar la incertidumbre acerca de la implementación en cumplimiento de SI dentro de la empresa referente a su infraestructura tecnológica específicamente centro de datos y detectar si los controles de SI a ser evaluados son de relevancia para la compañía, al realizar los 2 análisis se obtendrá el resultado de cada perspectiva mediante la comparación de los controles de SI implementados y gestionados y se valorará el grado de implementación conforme a lo detallado en la tabla 5 en una escala de 0 a 4, desde no administrado hasta totalmente administrado.

Tabla 5. Interpretación de resultados de nivel de cumplimiento de la seguridad de los centros de datos.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO	GRADO DE IMPLEMENTACIÓN	CONTROLES ATENDIDOS
0	No implementado	0-19%
1	Parcialmente implementado	20-39%
2	Ampliamente implementado	40-59%
3	Parcialmente implementado	50-79%
4	Totalmente implementado	80-100%

A modo de conclusión se desarrolló un modelo para validar el cumplimiento de los 80 controles de SI seleccionados mediante un análisis comparativo entre las normas internacionales ISO/IEC 27002:2013 y NIST 800-53 quinta revisión. La SI ha generado controversia debido a preocupaciones sobre la privacidad, el equilibrio entre seguridad, accesibilidad, y la creciente sofisticación de las amenazas cibernéticas. Estos debates son un reflejo de la importancia y la complejidad de proteger la información en un mundo cada vez más digitalizado. En el presente estudio se seleccionaron 80 controles de SI que servirán como modelo de evaluación de seguridad en cumplimiento de CDI, la selección partió desde el análisis de las normas internacionales ISO/IEC 27002:2013 y NIST 800-53 quinta revisión.

Complementando al análisis del cumplimiento de SI el componente innovador del presente estudio es la personalización del instrumento a las necesidades y escala de cada organización que cuente con un centro de datos

como infraestructura tecnológica para la gestión de la información, dicho componente es la evaluación del nivel de cumplimiento y pertinencia de cada control seleccionado en el modelo propuesto desde la perspectiva del evaluador y el evaluado en un proceso de validación de cumplimiento, por lo tanto, se han considerado tres tipos de análisis tradicional y contextual, teniendo en cuenta las necesidades específicas de la empresa en relación con el enfoque holístico y generalizado recomendado por los estándares internacionales y normas de SI, al encontrar un equilibrio adecuado entre la seguridad y la usabilidad es un punto de discusión constante, la eficacia de las medidas de seguridad existentes y la necesidad de adoptar enfoques más robustos y proactivos para proteger la información sensible.

Los resultados obtenidos permitirán comprender la relación entre las perspectivas del evaluado y el evaluador, demostrando la pertinencia y necesidad de implementar los 80 controles seleccionados en la propuesta de medición dentro de la organización. Esto proporcionará una visión clara del estado de cumplimiento y la efectividad de los controles de seguridad de la información en la empresa, así como identificar posibles áreas de mejora y acciones correctivas necesarias. En última instancia, este modelo de validación y evaluación contribuirá a fortalecer la seguridad de la información en la organización, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones e implementación de mejoras continuas en la gestión de la seguridad de la información.

En cuanto a futuras investigaciones, se propone la ejecución del modelo para evaluar el nivel de cumplimiento de gestión de la seguridad de la información en centros de datos de pequeñas y grandes organizaciones, para tomar una referencia desde diferentes perspectivas de referencia, modelo de negocio y necesidades de la organización que garanticen la CDI de la información, brindando como oportunidad de mejora la implementación de los controles de SI del presente estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 27001:2022, I. (29 de Diciembre de 2022). *Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements*. <https://www.iso.org/standard/82875.html>
- Achmadi, D., Suryanto, Y., & Ramli, K. (2018). On Developing Information Security Management System (ISMS) Framework for ISO 27001-based Data Center. *2018 International Workshop on Big Data and Information Security (IWBIS)*, 149-157. doi:10.1109/IWBIS.2018.8471700
- Arshpreet, K., Zavarisky, P., & Swar, B. (2021). Automation of Security and



- Privacy Controls for Efficient Information Security Management. *2021 2nd International Conference on Secure Cyber Computing and Communications (ICSCCC)*. doi:10.1109/ICSCCC51823.2021.9478126
- Bulgurcu, B., Cavusoglu, H., & Benbasat, I. (2010). Information Security policy compliance: An empirical study of rationality-based beliefs and information security awareness. *MIS Quarterly*, *34*(3), 523-548. doi:10.2307/25750690
- Cavusoglu, H., Mishra, B. K., & Raghunathan, S. (2004). The effect of Internet security breach announcements on market value: Capital market reactions for breached firms and Internet security developers. *International Journal of Electronic Commerce*, *9*(1), 69-104. doi:10.1080/10864415.2004.11044320
- Cholez, H., & Girard, F. (2014). Maturity assessment and process improvement for information security management in small and medium enterprises. *Journal of Software-Evolution and Process*, *26*, 496-503. doi:10.1002/smr.1609
- Cram, W. A., Proudfoot, J., & D'Arcy, J. (18 de Julio de 2017). Organizational information security policies: a review and research framework. *European Journal of Information Systems*, 605-641. doi:10.1057/s41303-017-0059-9
- Duncan, B., & Whittington, M. (2014). Compliance with standards, assurance and audit: Does this equal security? *Proceedings of the 7th International Conference on Security of Information and Networks*, 77-84. doi:10.1145/2659651.2659711
- Galvan, V. (2013). *Datacenter una mirada por dentro*. Tucumán: Ediciones Índigo. doi:10.13140/RG.2.1.3434.8401
- Ghaffari, F., & Abouzar, A. (2018). A New Adaptive Cyber-security Capability Maturity Model. *9th International Symposium on Telecommunications*, 298-304. doi:10.1109/ISTEL.2018.8661018
- Gillies, A. (2011). Improving the quality of information security management systems with ISO27000. *The TQM Journal*, *23*(4), 367-376. doi:10.1108/17542731111139455
- Hong, K., Chi, Y., Chao, L., & Tang, J. (2003). An integrated system theory of information security management. *Information Management y Computer Security*, *11*(5), 243-448. doi:10.1108/09685220310500153
- Ibrahim, A., Craig, V., McAteer, I., & Chaudhry, J. (2018). A security review of local government using NIST CSF: a case study. *The Journal of Supercomputing*, *74*, 5171-5186. doi:10.1007/s11227-018-2479-2
- ISOTools. (29 de Diciembre de 2022). Obtenido de [https://www.isotools.org/2022/07/22/nueva-iso-iec-270022022-cambios-con-respecto-a-la-version-de-2013/#:~:text=Las%2014%20cl%C3%A1usulas%20se%20cambian,eliminado%20\(eliminaci%C3%B3n%20de%20activos\)](https://www.isotools.org/2022/07/22/nueva-iso-iec-270022022-cambios-con-respecto-a-la-version-de-2013/#:~:text=Las%2014%20cl%C3%A1usulas%20se%20cambian,eliminado%20(eliminaci%C3%B3n%20de%20activos)).
- Kerstetter, K. (29 de Diciembre de 2022). *Compliance Versus Risk: Why Choosing the Right Approach is So Important*. Obtenido de Isaca: <https://www.isaca.org/en/resources/news-and-trends/isaca-now-blog/2021/compliance-versus-risk-why-choosing-the-right-approach-is-so-important>

- Knapp, K., & Ferrante, C. (2012). Policy awareness, enforcement and maintenance: Critical to information security effectiveness in organizations. *Journal of Management Policy and Practice*, 13(5), 66-80. Obtenido de [http://www.na-businesspress.com/JMPP/KnappKJ\\_Web13\\_5\\_.pdf](http://www.na-businesspress.com/JMPP/KnappKJ_Web13_5_.pdf)
- Likert, R. (1932). *A technique for the measurement of attitudes*. R. S. WOODYORTE.
- Lima, M., Lima, R., & Lins, F. (2017). A Multi-Perspective Methodology for Evaluating the Security Maturity of Data Centers. *2017 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*. doi:10.1109/SMC.2017.8122775
- NIST. (29 de Diciembre de 2022). *Special Publication 800-53 Revision 5: Security and Privacy Controls for Information Systems and Organizations*. Obtenido de <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-53r5.pdf>
- Posthumus, S., & Solms, R. (2004). A framework for the governance of information security. *Computers & Security*, 23, 638-646. doi:10.1016/j.cose.2004.10.006
- Prameet, R. (2020). *2020 National Conference on Emerging Trends on Sustainable Technology and Engineering Applications (NCETSTE)*. doi:10.1109/NCETSTE48365.2020.9119914
- Supriyadi, Y., & Hardani, C. (2018). Information System Risk Scenario Using COBIT 5 for Risk And NIST SP 800-30 Rev. 1 A Case Study. *2018 3rd International Conference on Information Technology, Information System and Electrical Engineering (ICITISEE)*. doi:10.1109/ICITISEE.2018.8721034
- Veiga, & Eloff. (2010). A framework and assessment instrument for information security culture. *computers & security*, 196-207. doi:10.1016/j.cose.2009.09.002
- Vroom, C., & Rossouw, v. S. (2004). Towards information security behavioural compliance. *Elsevier Computers & Security*, 23, 191-198. doi:10.1016/j.cose.2004.01.012

# Las FinTech y las nuevas herramientas financieras de las Microempresas

*FinTech and the new financial tools of Microempresas*

Fernando Juca Maldonado  
Universidad Metropolitana del Ecuador  
fjuca@umet.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-7430-2157>

Revista Cumbres Vol.9 N°1

Versión electrónica ISSN 1390-3365  
<http://investigacion.utmachala.edu.ec/revistas/index.php/Cumbres>  
<http://doi.org/10.48190/cumbres.v9n1a4>

## RESUMEN

Las FinTech, son empresas que combinan finanzas y tecnología para ofrecer una variedad de productos y servicios financieros más eficientes y transparentes que permitan brindar una mejor experiencia al cliente y generar valor agregado. El estudio realizado se enfocó en las empresas minoristas de tecnología ubicadas en la ciudad de Machala, Provincia de El Oro, Ecuador. El objetivo consistió en evaluar la percepción sobre la inclusión financiera y el uso de los medios de pagos digitales. Para el estudio, se aplicó una metodología de carácter exploratorio y descriptivo bajo un enfoque cuantitativo. El instrumento utilizado fue la encuesta con preguntas cerradas y escala de Likert; la población estuvo conformada por el sector de microempresas minorista de tecnología de la ciudad de Machala. Se empleó un muestreo probabilístico con selección aleatoria simple, calculando el tamaño de la muestra con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%. Los resultados indicaron que las FinTech pueden contribuir al crecimiento económico del país al agilizar y facilitar las transacciones comerciales, reducir costos, brindar seguridad y suministrar oportunidades competitivas a las empresas minoristas del sector tecnológico. Las conclusiones a las que se llega es que, por desconocimiento y falta de experiencia en el comercio electrónico, los minoristas de tecnología no pusieron en práctica ni supieron aprovechar las ventajas que este sistema brinda. Por lo que se puede mencionar que es importante impulsar la digitalización y la reducción de costos de las transacciones que se realizan a través de medios de pago digitales para lograr una mayor inclusión financiera en el país.

**Palabras clave:** Tecnologías Financieras, Entidades financieras, Servicios Financieros, COVID 19, Comercio Electrónico

## ABSTRACT

FinTech companies combine finance and technology to offer a variety of more efficient and transparent financial products and services that provide a better customer experience and generate added value. The study focused on retail technology companies located in the city of Machala, El Oro Province, Ecuador. The objective was to evaluate the perception of financial inclusion and the use of digital payment methods. For the study, an exploratory and descriptive methodology was applied under a quantitative approach. The instrument used was a survey with closed questions and a Likert scale; the population consisted of the technology retail microenterprise sector in the city of Machala. Probabilistic sampling with simple random selection was used, calculating the sample size with a margin of error of 5% and a confidence level of 95%. The results indicated that FinTech can contribute to the country's economic growth by speeding up and facilitating commercial

transactions, reducing costs, providing security, and providing competitive opportunities for retail companies in the technology sector. The conclusions reached are that, due to lack of knowledge and experience in e-commerce, they did not put into practice or know how to take advantage of the benefits that this system offers. Therefore, it is important to promote the digitization and cost reduction of transactions made through digital means of payment in order to achieve greater financial inclusion in the country.

**Keywords:** Financial Technologies, Financial Institutions, Financial Services, covid19, E-commerce.

## INTRODUCCIÓN

Fintech palabra que resulta de la combinación “Finance” y “Technology”, es el término utilizado para describir la Tecnología que ofrece una variedad de productos y servicios financieros, siendo considerado como un modelo de negocio (Barrera Rodríguez y Narvárez Martínez, 2021). Las Fintech son empresas que buscan acabar con la forma tradicional de los servicios financieros ofrecidos por los bancos a través de la tecnología para añadir un valor agregado a los productos que estos ofrecen, todo esto se caracteriza por la eficiencia junto con la transparencia generando una buena experiencia al cliente (Kim Lien et al., 2020).

FinTech, que significa “Finanzas Tecnológicas”, es el resultado de unir o combinar los servicios financieros con la tecnología. Tiene sus orígenes hace 150 años, cuando Edward Callahan inventó la cinta Ticker, que fue un medio electrónico que proporcionaba información de mercado los inversores. No obstante, en los últimos años ha evolucionado a pasos agigantados, con la inclusión de innovadores modelos de negocios en el área de las finanzas que brindan servicios tecnológicos eficientes, pudiendo resumir su evolución en en tres etapas (Gallo, 2018):

- FinTech 1.0 (1866 - 1987): de lo analógico a lo digital
- FinTech 2.0 (1987 - 2008): desarrollo de los servicios financieros digitales tradicionales
- FinTech 3.0 (2008 - presente): democratización digital de los servicios financieros.

Para Barrera et al. (2021) uno de los puntos importantes de las Fintech en relación al sistema financiero, es que se las puede considerar como un nuevo modelo de negocios que ha marcado un desafío a la economía digital, ya que generan un gran reto en la adaptación de la innovación tecnológica.

En el sector bancario, es fundamental reinventar los procesos a través de la innovación tecnológica para establecer relaciones sólidas con los clientes y fortalecer los productos y servicios ofrecidos. Además, se debe garantizar

la seguridad y protección de los datos, cuidando la información de Big Data de los clientes para generar confianza y mitigar riesgos. Asimismo, es importante destacar las ventajas y desventajas de la adopción tecnológica en este ámbito, las cuales se detallan en la tabla 1 (Dolores y Vásquez, 2022).

Tabla 1 Pros y Contra de las Fintech.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p><b>Rapidez:</b> se destacan por su rapidez en los procesos de operaciones y en el acceso a productos financieros. Estos procesos son simples y rápidos, y las interfaces son amigables para los usuarios.</p>	<p><b>Poca o nula personalización:</b> Los procesos que se realizan a través de las Fintech son automatizados, es importante leer en detalle las condiciones por del usuario.</p>
<p><b>Flexibilidad:</b> se destacan por su flexibilidad para adaptarse a las necesidades cambiantes del mercado.</p>	<p><b>Falta de regulación:</b> No se encuentran bajo la supervisión de un organismo de control.</p>
<p><b>Comodidad:</b> El cliente podrá realizar cualquier tipo de proceso financiero de forma remota, reduciendo tiempo y costes.</p>	<p><b>Exclusión:</b> Para personas sin acceso a tecnología.</p>

Fuente: Elaboración Propia

La crisis provocada por el COVID-19 impulsó la digitalización en todos los ámbitos económicos y sociales. Las empresas que aprovecharon la tecnología como aliada desempeñaron un papel clave en el desarrollo económico, fomentando la competitividad y promoviendo la transformación digital (Hurtado y Molina, 2021). Entre las principales áreas en las que se desenvuelven las Fintech se encuentran: Préstamos, Finanzas Personales, Mercados de Capital, Transferencias Bancarias e Interbancarias, Bienes Inmuebles (Hipotecas), *Distributed Ledger Technology (crypto/Blockchain)* y Pagos (Pagos en línea) (Íñiguez, 2021).

Según los datos recopilados por la Superintendencia de Bancos del Ecuador, al comparar las transacciones digitales realizadas en 2019, 2020 y enero-abril de 2021, se constata un crecimiento de más de 19 millones en términos de transacciones digitales a través de pagos en línea (Banco Central del Ecuador [BCE], 2020). Durante este período, se registró un significativo aumento en las ventas de supermercados, con un incremento del 67%, seguido por el sector de la medicina con un 50% y los restaurantes con un 42%. Estos resultados son directamente atribuibles a la pandemia, la cual ha transformado indudablemente la dinámica del comercio electrónico. Existen dos factores que inciden en el crecimiento de esta área, la innovación de pagos y la facilidad de entrega del producto, es decir, la logística. Además, hay otros factores externos que impulsan el crecimiento de las ventas en línea, como la fidelización. Esto se convierte en un hábito de conducta al realizar compras en línea, como se evidenció durante la pandemia (eCommerce Instituto, 2021).

En Ecuador, las Fintech, son consideradas como entidades de servicios auxiliares de los sectores financieros públicos y privados, no cuentan con una ley específica sino más bien con iniciativas de regulación, tales como: el Código Orgánico Monetario y Financiero (COMYF), en los artículos (Art.433-439) de la Junta Política, Regulación Monetaria y Financiera con su resolución Nro.413-2017-F (JPRMF, 2017), la Superintendencia de Bancos (SB), la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), han emitido resoluciones No. SB-2019-379, No. SEPS-IGT-ISF-IGJ-2018-0105 (Banco Central del Ecuador [BCE], 2022).

En este sentido, cabe resaltar que el 49% de la población en Ecuador no cuenta con acceso a servicios financieros, en contraste a países como Chile y Brasil, donde gozan de un 74% y 70% de estos servicios, respectivamente; por lo cual resulta imprescindible la inclusión financiera para el desarrollo de los medios de pago electrónicos (Banco Central del Ecuador [BCE], 2020). El desarrollo de las Fintech en Ecuador aun es medio, ya que tan solo existen 31 empresas dedicadas a este rubro, pese a que en el país es obligación del estado fomentar el acceso a servicios financieros digitales, estos se encuentran bajo un modelo regulatorio pasivo, por cuanto el gobierno no limita ni tampoco promueve el desarrollo de este importante sector financiero (Suarez, 2020).

Es importante recalcar que los Millennials (26 a 41 años) realizaron la mayoría de las transacciones en 2021. Este grupo se vuelve cada vez más relevante debido a su adaptación a los canales digitales. Por otro lado, los Centennials (12 a 25 años) son el grupo de mayor crecimiento, aunque su participación total en transacciones aún no es significativa. Vale la pena mencionar que gran parte del uso de canales digitales se debe a la confianza ganada en el canal móvil, convirtiéndose en uno de los medios preferidos para las transacciones (Asociación de Bancos del Ecuador, 2022).

De acuerdo con la Asociación de Bancos del Ecuador (2022), en el año 2021, hubo un crecimiento del 39% en el número de transacciones monetarias que se efectuaron por medio de los canales bancarios alcanzando un total de 695 millones de transacciones; pero no se debe olvidar que, uno de los puntos en contra de las transacciones electrónicas, es el cobro ilegal de un porcentaje o recargo cuando el pago se realiza con tarjeta de crédito o débito, ya que, si bien antes se cobraba el 4% sobre el valor total de la factura, ese porcentaje puede llegar hasta el 14%, siendo una práctica que perjudica tanto a locales comerciales como a clientes, al incumplir la ley (Expreso, 2022), como señala en el artículo 50 de la Ley de la Defensa del Consumidor, “El precio para el pago con tarjeta de crédito, será el mismo precio que al contado” (Ley Orgánica de Defensa del Consumidor, 2020-2021).

Como indica en su informe Buen Trip Hub (2022), hasta el 1 de abril de 2022, existían en Ecuador alrededor de 64 empresas Fintech, esto demuestra un crecimiento de 243% en comparación con el año 2018. Según un estudio de Banco Central del Ecuador denominado “Un panorama de las Fintech en América Latina y Ecuador” publicado en febrero del 2022, en el país, cerca



del 38% de las Fintech se dedican a la gestión de finanza empresarial, las cuales ofrecen innovaciones tecnológicas que reemplazan las facturas de papel por las electrónicas (BCE, 2022). En este sentido, se puede mencionar que las empresas Payphone y Kushsi, acaparan el 15% de las transacciones digitales en el Ecuador, siendo Kushi pagos, que opera desde el 2017, la cual registra un aproximado en promedio de 75 mil transacciones por segundo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo de investigación utilizó una metodología exploratoria y descriptiva, con un enfoque cuantitativo por cuanto las variables son susceptibles a medición. Se realizó una revisión bibliográfica de diversos autores y se empleó el cuestionario como instrumento para la recolección de datos. Posteriormente, se analizaron los resultados obtenidos. En cuanto a la población, se seleccionaron 74 empresas minoristas de tecnología ubicadas en la ciudad de Machala, provincia de El Oro, Ecuador. La fórmula utilizada para la muestra en una población finita (ecuación 1) permitió obtener el tamaño de muestra correspondiente.

### Ecuación 1

Cálculo para poblaciones finitas

$$n = \frac{Nt^2PQ}{e^2(N-1) + t^2PQ}$$

En un todo de acuerdo con los datos recabados, el cálculo de la muestra para la siguiente investigación es el siguiente:

$$n = \frac{74(1,96)^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2(74 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 62 \text{ empresas minoristas}$$

Donde:

N= 74           => Tamaño de la población  
t= 1,96         => Probabilidad normal asociada con el nivel de confianza (95%)  
e= 5%           => Error máximo  
PQ= 0,5\*0,5   => Varianza de la variable Dicotómica

De acuerdo con este resultado, el instrumento de la encuesta se aplicó a 62 empresas minoristas tecnológicas. Como instrumento se utilizó un cuestionario de 7 preguntas de tipo cerradas y con escala de Likert (Anexo 1). Adicionalmente, para garantizar la confiabilidad del instrumento, se tomó como referencia el coeficiente Alfa de Cronbach y se aplicó un índice de solidez realizándose el análisis estadístico de los resultados a través del software SPSS 22.0.

A continuación, se muestra la ecuación del alfa de Cronbach (ecuación 2) estandarizado de las correlaciones entre los ítems de las 7 preguntas de la encuesta arrojando como resultado un coeficiente de 0,647 considerado como un valor aceptable (Tablas 2 y 3).

### Ecuación 2

Cálculo de Alfa de Cronbach estandarizado

$$\alpha_{est} = \frac{kp}{1 + p(k - 1)},$$

Donde:

k => Número de ítems

p=> Promedio de las correlaciones lineales entre cada uno de los ítems

Tabla 2 Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	62	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	62	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Fuente: elaboración propia

Tabla 3 Estadística de fiabilidad

ALFA DE CRONBACH	N DE ELEMENTOS
,647	12

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de obtener los datos a través de la encuesta realizada a las 62 empresas minoristas de tecnología, los resultados que se obtuvieron se muestran a continuación.

1. El grado de afectación de las medidas de restricción en el área financiera (Tabla 4).

Tabla 4 Grado de afectación de las medidas de restricción en el área financiera

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Nada	21	33,9	33,9	33,9
	Poco	23	37,1	37,1	71,0
	Ni mucho Ni poco	7	11,3	11,3	82,3
	Mucho	8	12,9	12,9	95,2
	Bastante	3	4,8	4,8	100,0
	Total	62	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia con base en los resultados de los encuestados

De acuerdo con los resultados obtenidos, el 33,87% de los encuestados que comercializan productos tecnológicos no fueron afectados en el área financiera en contraste a tan solo el 4.84% que declararon que sí, evidenciando el escaso impacto de las medidas de restricción en el área financiera.

2. Para el análisis de los recursos y habilidades se consideró si conocían o no sobre el uso y aplicación del comercio electrónico, así como si contaban con el personal con las habilidades digitales necesarias para implementar este canal de ventas.

En este orden de ideas, el 56,45% de los minoristas manifestaron que tienen conocimiento acerca del Comercio Electrónico, en contraposición al 43,55% que indican no tener conocimiento en el área, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5 Conocimiento previo del Comercio Electrónico

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Si	35	56,5	56,5	56,5
	No	27	43,5	43,5	100,0
	Total	62	100,0	100,0	

3. En lo relacionado con la preparación del personal en el área de ventas online, 56,45% de los encuestados respondió que sí están capacitados en el área de Comercio Electrónico y el 43,55% no lo está. La tabla 6 muestra la información obtenida.

Tabla 6 Personal capacitado en el área de ventas online

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Si	35	56,5	56,5	56,5
	No	27	43,5	43,5	100,0
	Total	62	100,0	100,0	

4. En relación a las estrategias implementadas en el comercio electrónico durante la crisis, se destacó el uso de redes sociales como Facebook, Instagram y WhatsApp. Para el análisis, se recopiló inicialmente información sobre los tipos de plataformas virtuales y estrategias empleadas para atraer nuevos clientes. Los resultados revelan que los minoristas tienen una mayor presencia en Facebook, siendo preferida por el 62,90% de ellos. Por otro lado, el 35,48% utiliza Instagram, mientras que solo el 1,61% utiliza WhatsApp. Estos datos se encuentran detallados en la tabla 7.

Tabla 7 Tipo de plataforma virtual donde promoció o vendió sus productos

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Facebook	39	62,9	62,9	62,9
	Instagram	22	35,5	35,5	98,4
	WhatsApp	1	1,6	1,6	100,0
	Total	62	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia con base en los resultados de los encuestados.

5. Con relación a las estrategias que emplearon para atraer a los clientes, entre las preferidas por las empresas minoristas de tecnología de Machala y que se presentan en la tabla 8, puede observarse que el 69,3% aplicaron promociones y descuentos; el 6,5% los combos y el 24,19% una combinación de todas las anteriores.

Tabla 8 Estrategia que emplea para atraer clientes

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Promociones	43	69,3	69,3	69,3
	Combos	4	6,5	6,5	75,8
	Todas	15	24,2	24,2	100,0
	Total	62	100,0	100,0	

6. En cuanto a los medios de pago, los datos recopilados muestran que los medios utilizados antes la crisis pandémica fueron los que siguen a continuación: el 67,74% continuaba con la modalidad de pago en efectivo, mientras que el 32,26% prefería realizar sus compras por transferencias bancarias. Los resultados se pueden observar en la tabla 9. Al realizar una comparación de los resultados obtenidos en cuanto a los medios de pago utilizados durante la pandemia, en contraste con los resultados anteriormente mencionados, el 72,6% de los clientes de las empresas minoristas, preferían el pago en efectivo y tan solo el 27,4% a través de las transferencias bancarias.

Tabla 9 Porcentajes de medios de pago antes y durante la crisis

		FRECUENCIA	PORCENTAJE ANTES	FRECUENCIA	PORCENTAJE DURANTE
Válido	Transferencia Bancaria	20	32,3	17	27,4
	Efectivo	42	67,7	45	72,6
	Total	62	100,0	62	100,0

Fuente: elaboración propia con base en los resultados de los encuestados.

Y para contrastar con la presente investigación con otros estudios similares se puede mencionar a Santana (2020) con su trabajo titulado "Ecommerce en las pymes comercializadoras de productos de consumo masivo del cantón La Libertad, provincia de Santa Elena", donde se observó que el 71% de los participantes considera que los medios electrónicos de pago son seguros, mientras que el 29% no comparte esa opinión; esto contrasta con la presente investigación en donde por el contrario el 72,6% de los participantes realiza sus compras en efectivo debido a su percepción de seguridad, mientras que el 27,42% prefieren las transferencias bancarias.

De acuerdo con el estudio llevado a cabo por Medina y Pardo (2021) titulado "El comercio electrónico y su incidencia en las pymes del sector comercial, en la época del COVID19, en la ciudad de Quito", se encontró que el 79,45% de las empresas utilizan plataformas digitales para la comercialización de sus productos, mientras que el 20,55% no lo hacen. En consonancia con estos hallazgos, con la presente investigación, se observa un comportamiento similar. En concreto, el 62,9% de los minoristas tiene una presencia más destacada en Facebook, el 35,5% prefiere Instagram y solo el 1,61% emplea WhatsApp para la promoción y venta de sus productos.

## CONCLUSIONES

La presente investigación ha abordado de manera efectiva la temática de la inclusión financiera en el contexto de las empresas minoristas de tecnología en Machala, Ecuador, durante la pandemia de COVID-19. El objetivo principal fue evaluar la percepción sobre la inclusión financiera en este sector, y los resultados obtenidos proporcionan una visión clara de los desafíos y oportunidades que enfrentan estas microempresas en el entorno digital.

En primer lugar, se observó que las medidas de restricción en el área financiera durante la pandemia no afectaron significativamente a la mayoría de las empresas encuestadas. Esto sugiere una adaptabilidad y resiliencia por parte de las microempresas de tecnología en Machala, que pudieron mantener su operación financiera incluso en un contexto desafiante como la pandemia.

Sin embargo, la investigación también reveló que un porcentaje considerable de los minoristas carece del conocimiento y personal capacitado en el área de comercio electrónico. Esta limitación podría dificultar el aprovechamiento de las ventajas que ofrece la transformación digital en términos de inclusión financiera. Es crucial que estas empresas reconozcan la importancia de capacitarse y actualizar sus habilidades digitales para mejorar la adopción de soluciones tecnológicas y alcanzar una mayor inclusión financiera en la era digital.

El análisis de los medios de pago utilizados por los clientes de las empresas minoristas durante la pandemia mostró un predominio del pago en efectivo. Aunque comprensible por la percepción de seguridad que ofrece el efectivo, este resultado también señala la necesidad de promover y fomentar la confianza en los medios de pago electrónicos. La implementación de estrategias adecuadas para garantizar la seguridad de las transacciones en línea y ofrecer incentivos para su uso podría impulsar una mayor adopción de los pagos digitales y, por ende, una mayor inclusión financiera.

Además, se identificó que las empresas minoristas de tecnología en Machala utilizan principalmente plataformas digitales como Facebook e Instagram para promocionar y vender sus productos. Esta presencia en línea es valiosa, pero aún hay espacio para expandir esta estrategia y explorar nuevas oportunidades de marketing en línea para alcanzar una audiencia más amplia y diversa. La adopción de estrategias de comercio electrónico más sólidas y una mayor presencia en canales digitales podrían impulsar la inclusión financiera, al facilitar el acceso a los productos y servicios ofrecidos por estas empresas.

En síntesis, la inclusión financiera en las empresas minoristas de tecnología en Machala, Ecuador, es un aspecto en desarrollo. La transformación digital y el fomento del comercio electrónico presentan oportunidades valiosas para mejorar la inclusión financiera en el sector. Es imprescindible que estas empresas reconozcan la importancia de adaptarse a la era digi-

tal, capacitar a su personal y mejorar sus estrategias de marketing en línea para aprovechar al máximo las ventajas que ofrece la tecnología. Al hacerlo, podrán fortalecer su posición en el mercado, alcanzar una mayor audiencia y contribuir al desarrollo económico y la competitividad de la región en la economía digital.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociacion de Bancos del Ecuador . (2022). *El avance de la banca digital en Ecuador*. ASOBANCA.
- Banco Central del Ecuador [BCE]. (2020). *Evolución de los Medios de Pago del Ecuador en el Contexto de Pandemia Covid-19*. Obtenido de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Administracion/snp-estadistica-2.pdf>
- Banco Central del Ecuador [BCE]. (2022). *Un panorama de las Fintech en América Latina y Ecuador*. Quito. Obtenido de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Apuntes/ae65.pdf>
- Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT). (2020). *Fintech en el mundo. La revolución digital de las finanzas ha llegado a México*. (BANCOMEXT). México. Obtenido de <https://www.bancomext.com/wp-content/uploads/2019/01/Libro-FinTech-Web.pdf>
- Barrera Rodríguez, A., & Narváez Martínez, L. (2021). Fintech como fuente de financiación alternativa en Colombia e India. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/33394>
- Barrera, N., Robledo, S., & Zarela, M. (Enero - Junio de 2021). Una revisión bibliográfica del Fintech y sus principales subáreas de estudio. *Económicas CUC*, 43(1), 83-100. Obtenido de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/economicascuc/article/view/3246/3745>
- Béjar, M., & Muñoz, K. (2020). *Efecto del auge de las Fintech en el sector Financiero en Ecuador*. Guayaquil: Universidad Católica Santiago de Guayaquil.
- Buen Trip Hub. (04 de Abril de 2022). *Inicio de Tecnología de Radar 14.o* . Obtenido de <https://www.buentriphub.com/startups-ecuatorianas>
- Cueva, M. (2021). *Las Fintech como alternativa de inclusión financiera en Ecuador*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar. Obtenido de <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/8325>
- Dolores, A., & Vasquez, C. (2022). *Identificación de los factores que influyen en la intención de uso de Fintech de financiamiento alternativo por parte de pequeñas empresas del sector servicios en Lima Metropolitana*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/21838/Dolores%20Valverde\\_Vasquez%20Leon\\_Identificaci%c3%b3n\\_factores\\_influyen1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/21838/Dolores%20Valverde_Vasquez%20Leon_Identificaci%c3%b3n_factores_influyen1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)



- eCommerce Instituto . (Julio de 2021). *eCommerce Instituto Empowering the Gobar Digital Ecosystem*. Obtenido de eCommerce Instituto
- Expreso. (11 de Marzo de 2022). Las tiendas elevan su castigo a clientes que pagan con tarjetas. *Las tiendas elevan su castigo a clientes que pagan con tarjetas*. Obtenido de <https://www.expreso.ec/actualidad/economia/tiendas-elevan-castigo-clientes-pagan-tarjetas-123278.html>
- Gallo, D. (2018). *Factores que han permitido el desarrollo de las Fintech*. Medellín, Colombia: Universidad EAFIT. Obtenido de [https://repository.ea-fit.edu.co/bitstream/handle/10784/12735/Daniel\\_GalloEcheverri\\_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repository.ea-fit.edu.co/bitstream/handle/10784/12735/Daniel_GalloEcheverri_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Hurtado, A., & Molina, J. (2021). *Impactos de la COVID-19 en el sistema internacional y en la integración regional*. Bogotá, Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia. Obtenido de <https://books.google.es/books?id=E-4goEAAAQBAJ&lpg=PA83&ots=7aB3W0NGDU&dq=Las%20fintech%20covid&lr&hl=es&pg=PA83#v=onepage&q&f=false>
- Íñiguez, F. (Enero - Junio de 2021). Regulación para las fintech en el Ecuador. *Estudios de la Gestión*, 9. Obtenido de <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/eg/article/view/2580/2341>
- Kim Lien, N. T., Doan, T. R., & Bui, T. N. (2020). Fintech and banking: Evidence from Vietnam. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(9), 419-426. Obtenido de <https://doi.org/10.13106/JAFEB.2020.VOL7.NO9.419>
- Ley Orgánica de Defensa del Consumidor. (2020-2021). Obtenido de <https://www.dpe.gob.ec/wp-content/dpetransparencia2012/literala/BaseLegal-QueRigeLaInstitucion/LeyOrganicadelConsumidor.pdf>
- Medina, M., & Pardo, R. (2021). El comercio electrónico y su incidencia en las pymes del sector comercial, en la época del COVID - 19, en la ciudad de Quito (Tesis de pregrado). Quito: Universidad Politécnica del Ejército
- Santana, E. (2020). *E-commerce en las pymes comercializadoras de productos de consumo masivo del cantón La Libertad, provincia de Santa Elena (Tesis de maestría)*. Guayaquil: Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil.
- Suarez, M. (2020). *Regulación de Fintech oTecnología Financiera:Análisis de Derecho Comparado yde la Situación Particular de Ecuador*. Quito: Tesis (Abogado) , Universidad San Francisco de Quito. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/10040>

## ANEXO 1

### Cuestionario

1 ¿Marque con una X e indique en qué grado le afectó las medidas de restricción en el área financiera?

- 1 Nada \_\_\_\_\_
- 2 Poco \_\_\_\_\_
- 3 Ni mucho Ni poco \_\_\_\_\_
- 4 Mucho \_\_\_\_\_
- 5 Bastante \_\_\_\_\_

2 ¿Tiene conocimiento acerca del Comercio Electrónico?

- 1 Si \_\_\_\_\_ 2 No \_\_\_\_\_

3 ¿Considera usted que cuenta con personal capacitado en el área de ventas online?

- 1 Si \_\_\_\_\_ 2 No \_\_\_\_\_

4 ¿Marque con una X si la empresa cuenta con publicidad en plataforma virtual donde promocióne o venda sus productos?

- 1 Sitio Web \_\_\_\_\_
- 2 Facebook \_\_\_\_\_
- 3 Instagram \_\_\_\_\_
- 4 WhatsApp \_\_\_\_\_
- 5 Otra \_\_\_\_\_

5 ¿Marque con una X la estrategia que emplea para atraer clientes?

- 1 Promociones \_\_\_\_\_
- 2 Descuentos \_\_\_\_\_
- 3 Combos \_\_\_\_\_
- 4 Todas \_\_\_\_\_

6 ¿Marque con una X el medio de pago que realizan sus clientes con mayor frecuencia a la hora de comprar?

- 1 Tarjeta de Crédito \_\_\_\_\_
- 2 Tarjeta de Débito \_\_\_\_\_
- 3 Transferencia Bancaria \_\_\_\_\_

6.1 ¿Marque con una x e indique el medio de pago que emplearon sus clientes al realizar una compra en época de la crisis (pandemia)?

- 1 Tarjetas de Crédito \_\_\_\_\_
- 2 Tarjeta de Débito \_\_\_\_\_
- 3 Transferencia Bancaria \_\_\_\_\_
- 4 Efectivo \_\_\_\_\_



---

# Lineamientos para la presentación de trabajos

Los autores que deseen someter sus trabajos de investigación a consideración del Comité editorial, podrán hacerlo mediante la plataforma web alojada en la siguiente dirección: <http://investigacion.utmachala.edu.ec/revistas/index.php/Cumbres>. A tal efecto, se sugiere crear un usuario y contraseña para luego proceder al cumplimiento de la secuencia de pasos diseñada para tal fin.

**CUMBRES** considerará trabajos experimentales, teóricos, estudios de casos, artículos de revisión, ensayos, cartas al editor, comunicaciones cortas y por invitación del cuerpo editorial, artículos de opinión o revisión.

**1. El documento debe estar escrito en español o inglés.**

**2. Los manuscritos deben ser presentados según las siguientes instrucciones:** Los artículos de investigación observarán la siguiente estructura: título, nombres de los autores, afiliación, resumen, palabras clave, introducción, materiales y métodos, resultados y discusión, conclusiones (sin incluir nombre de la sección), agradecimiento (opcional) y referencias bibliográficas.

Artículos de Revisión y/o Ensayos. La estructura de estos artículos deberá contener: título, nom-

bres de los autores, afiliación, un resumen de 250 palabras en dos idiomas (español e inglés) 3 a 6 palabras clave en ambos idiomas, introducción, texto dividido según los tópicos que se abordan, conclusiones y referencias. El manuscrito deberá tener una extensión máxima de 12 páginas. Se permite un máximo de seis figuras o tablas. La relación de la bibliografía se realizará mediante las normas APA.

**Estudios de casos:** Los estudios de casos consisten en la presentación y discusión de situaciones o comportamientos individuales o colectivos, con el propósito de determinar sus causas, vínculos y consecuencias. En el ámbito médico, se deben detallar los síntomas del paciente, resultados de estudios complementarios, tratamiento efectuado, etc., y realizarse una breve descripción lógica y racional, indicando en la discusión, la razón por la cual el caso se considera particular, novedoso y de interés para los profesionales de la salud. Podrán ser presentados gráficos, imágenes de radiografías, ecografías, tomografías, etc. La estructura de presentación es la siguiente: resumen de 150 palabras máximo, en español e inglés. Se citarán de 3 a 6 palabras clave en los dos idiomas precitados, introducción, reporte del caso, discusión y referencias bibliográficas.

---

# Especificaciones generales del documento

Tamaño de papel A4 (21 x 29,7 cm). Tipografía y tamaño de letra: Times New Roman, 12. Márgenes: 2,5 cm por cada lado. Interlineado: 1,5 cm.

El título debe estar centrado, en negritas y tamaño de letra 12. El título no debe exceder de dieciséis palabras y estará escrito en español e inglés.

Los autores, centrados y en tamaño de letra 11, colocando un asterisco para el autor de correspondencia. La afiliación, centrada, tamaño de letra 10, incluirá: Institución, país y dirección de correo electrónico del autor de correspondencia.

Los títulos de las secciones serán tamaño 12, centrados y en negritas.

Resumen (español e inglés) de hasta 250 palabras. Interlineado sencillo. El resumen debe incluir objetivo, métodos, resultados y conclusiones de la investigación. Al pie de cada resumen deben incluirse de 3 a 6 palabras clave y en orden de importancia.

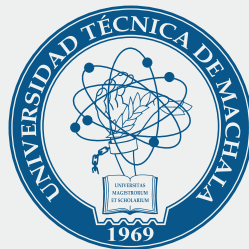
La extensión máxima del artículo es de 12 páginas, incluyendo figuras y tablas, las cuales deberán insertarse en las secciones que correspondan.

Las figuras y tablas deberán identificarse con números arábigos, según el orden de aparición en el texto. La identificación de las tablas, en la parte superior y la correspondiente a las figuras, en la parte inferior. Las ecuaciones deben ir centradas y enumeradas con arábigos a la derecha de cada ecuación. Usar el Sistema Internacional de Unidades.

En una ecuación, las variables siempre se transcribirán en cursivas. Colocar el cero inicial en las cifras con decimales (ejemplo: 0,55 y no .55). Debe incluirse la escala en las figuras que así lo requieren (ejemplo, microscopia).

Las citas o referencias en el texto se harán tomando en cuenta las normas APA.

El comité editorial dispone de hasta 90 días para dar respuesta a los autores.



**2023**

**Km. 5 1/2 vía Machala - Pasaje  
Teléfono: 593 7 2983 362  
E-mail: [cumbres@utmachala.edu.ec](mailto:cumbres@utmachala.edu.ec)**