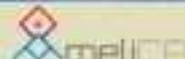


REVISTA CIENTÍFICA

[Vol. 9/Nº2] abril - septiembre 2025 | ISSN 2616-9711

GUACAMAYA



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE COCLÉ

DR. BERNARDO LOMBARDO

*Nacimiento del Río Santa María
que baña con sus aguas tres
provincias de la República de Panamá
(Veraguas, Herrera y Coclé)*

REVISTA CIENTÍFICA GUACAMAYA
Vol. 9 N° 2 - abril – septiembre 2025

Periodicidad: Semestral (abril - septiembre, octubre - marzo).

ISSN 2616-971

Sobre la revista:

La Revista Científica Guacamaya es una revista electrónica de corte multidisciplinario (Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Ciencias Humanísticas, Ciencias de los Alimentos, Ciencias Económicas y Administrativas, Ciencias de la Salud, y Tecnología), del Centro Regional Universitario de Coclé - Universidad de Panamá, con proyección nacional e internacional, y que a través de su portal web publicará manuscritos originales en Extenso, Notas Científicas, Temas de Revisión, Cartas al editor, y Contribuciones al Conocimiento.



Correo de la revista y URL: revista.guacamaya@up.ac.pa
<https://revistas.up.ac.pa/index.php/guacamaya>

**AUTORIDADES DE LA
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**

**Dr. Eduardo Flores Castro
Rector**

**Dr. José Emilio Moreno
Vicerrector Académico**

**Dr. Jaime J. Gutiérrez
Vicerrector de Investigación y Postgrado**

**Magister. Arnold Muñoz
Vicerrector Administrativo**

**Magister. Ricardo Him Chi
Vicerrector de Extensión**

**Magister. Mayanín Rodríguez
Vicerrectora de Asuntos Estudiantiles**

**Magister. Ricardo A. Parker D.
Secretario General**

**Magister. José Luis Solís
Director General de los Centros Regionales
y Extensiones Universitarias**

**Dr. Fulgencio Álvarez
Director del Centro Regional Universitario de Coclé**

**Magister. Aristídes Quijada
Sub-Director del Centro Regional Universitario de Coclé**

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE COCLÉ
Dr. Bernardo Lombardo

REVISTA CIENTÍFICA GUACAMAYA

Vol. 9 N° 2 - abril – septiembre 2025

EDITOR JEFE

Magister. Manuel Ulises Solís. Universidad de Panamá. Panamá. ulises.solis@up.ac.pa:
<https://orcid.org/0000-0003-3994-7739>

CONSEJO EDITORIAL EJECUTIVO

Dr. Fulgencio Álvarez. Universidad de Panamá. Panamá. fulgencio.alvarez@up.ac.pa,
<https://orcid.org/0000-0002-8249-1127>

Dra. Betty Gómez. Universidad de Panamá. Panamá. betty.gomez@up.ac.pa,
<https://orcid.org/0000-0001-5131-7495>

Magister. Jaime Manuel González. Universidad de Panamá. Panamá jaimem-gonzalez@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0002-7718-1896>

Magister. Milka González Díaz. Universidad de Panamá. Panamá.
milka.gonzalez@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0001-5008-2532>

Magister. Aristίδes Quijada. Universidad de Panamá. Panamá.
aristides.quijada@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0002-3607-4023>

Magister. Indira Rodríguez. Universidad de Panamá. Panamá.
indira.rodriguez@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0001-8706-8136>

Magister. James Bermúdez. Universidad de Panamá. Panamá.
james_bermudez@yahoo.com , <https://orcid.org/0000-0001-8949-6430>

CONSEJO EDITORIAL ACADÉMICO

Magister. José Him. Universidad de Panamá. Panamá. jose.him@up.ac.pa,
<https://orcid.org/0000-0002-7872-4098>

Dr. Rolando Reátegui Lozano. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú.
rreateguil@unmsm.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-2896-9193>

Dr. Favio Vieira. Faculdade do Norte Pioneiro. Brasil. fabio.vieira@unilogos.eu,
<https://orcid.org/0000-0002-7841-5260>

Magister. Dalys Tamayo. Universidad Especializada de las Américas. Panamá.
dalys.tamayo.8@udelas.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0003-3962-4307>

Dr. Rodolfo Pablo Buenaventura. Federación Internacional de Educación Física (FIEP).
Argentina. fiepsecretariamundial@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2281-7957>

Dra. Shirley Emperatriz Chilet Cama. Universidad Nacional de Ingeniería. Perú.
schillet@uni.edu.pe; <https://orcid.org/0000-0002-6330-7240>

Magister. Melvin José González Mora. Universidad de León. Nicaragua.
mgonzalez@ce.unanleon.edu.ni, <https://orcid.org/0000-0003-4839-8209>

Dr. José Manuel Fajardo Salinas. Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
Honduras. jose.fajardo@unah.edu.hn, <https://orcid.org/0000-0002-5374-675X>

Dra. Yoenia Virgen Barbán Sarduy. Universidad de las Tunas. Cuba.
rectora@ult.edu7.cu, <https://orcid.org/0000-0001-7008-0913>

COMITÉ DE DIAGRAMACIÓN, ESTILO Y PRODUCCIÓN

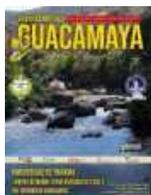
Licenciada. Desireé Bernal. Universidad de Panamá. Portada: Majestuoso Río Santa María

Licenciado. Daniel Ulises Solís. Aguadulce. Coclé. Panamá - Diseño de Membrete y Portada.

Magister. Sayshy Ching. Universidad de Panamá. Coclé. Panamá. Diagramación.

Correo de la revista y URL: revista.guacamaya@up.ac.pa
<https://revistas.up.ac.pa/index.php/guacamaya>

Nuestra Portada: El Majestuoso Río Santa María



El Río Santa María, nace en el distrito de Santa Fé, provincia de Veraguas y en su recorrido baña a tres provincias (Veraguas, Herrera y Coclé), en los últimos años este valioso recurso se encuentra amenazado por las actividades agrícolas y pecuarias que se practican en su recorrido. Protejamos a nuestro río Santa María fuente inagotable de agua para muchos propósitos.

INDICE

Páginas

Presentación

.....7

ARTICULOS

Identificación de hongos en alimentos concentrados a granel para mascotas en expendios comerciales de la provincia de Coclé, Panamá. Diorlín Arrocha Sánchez, Martha de Von Chong, Carlos Morán, Rito Herrera.....8-23

Propuesta de implementación de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 para la minimización de impactos ambientales en una empresa avícola en Chincha – Perú. 2021. Erika Janet Peña Reyes, Rolando Reátegui Lozano.....24-31

Análisis del área y calidad del suelo del relleno sanitario del Jobo de Antón en la provincia de Coclé mediante el uso de la Teledetección. Irving I. Isaza S., Helen I.

Simuladores Virtuales para Termodinámica en la Escuela Secundaria Ángel María Herrera de Penonomé. Tídiam-Kala Santamaría, Elian González Lara..... 46-56

Seguimiento a graduados y la mejora del currículo educativo, carrera nutrición y dietética – UTB. María Julia Sánchez-Calderón, Carmen Dominga Rodríguez Díaz y Diana Michelle Yépez Murillo.....57-69

Sistema de ejercicios para la Efectividad del pase en jugadoras de balonmano cadete, del Centro Educativo Federico Zúñiga Feliú. Irving Isaac Del Rosario Rodríguez y Luis Michell Álvarez Berta.....70-80

Impacto de los Microcréditos en el Desarrollo Microempresarial, Provincias Centrales, Panamá. Haydeé Janeth Campos-De León y Alí Javier Suárez-Brito.....81-102

Una visión objetivista del cambio climático antropogénico. Mauro Zúñiga Saavedra.....103-115

La influencia del whatsapp business en la decisión de compra del consumidor. Maximo Estrada Mojica y Francisco Campines Barría.....116-125

El Big Data y su aporte a la disciplina del marketing en las fases de 1.0 a 5.0 desde un panorama de revisión de literatura, características y tendencias actuales. Ronald Ariel Gutiérrez Gutiérrez.....126-136

PRESENTACIÓN

La Revista Científica Guacamaya, de publicación semestral del Centro Regional Universitario de Coclé, Universidad de Panamá, pone a disposición a la ciencia abierta el **Volumen 9 N°2 (abril – septiembre 2025)**. En este número se incluyen 10 artículos de diversas áreas provenientes de distintas unidades académicas tanto nacional como internacional.

El aporte de la **Revista Científica Guacamaya** desde varias disciplinas ha trascendido fronteras, tanto es así, que su visualización se ve incrementada en el número de citas y lecturas que se reportan en el seguimiento estadístico del OJS. El recorrido que hace un artículo publicado en nuestra revista desde el sistema abierto, se ve fortalecido, cuando aparece en un gran número de repositorios y directorios de alta visibilidad tales como **Google Scholar, Road, Research Gate, Core, Amelica, Redalyc, Latindex, Panindex, entre otros.**

La Revista Científica Guacamaya guiada por la **Oficina de Publicación y el Portal de Revistas**, ha brindado su aporte en el fortalecimiento de la Universidad de Panamá, sus artículos se leen y citan en proyectos de tesis, artículos en extensos, lecturas cortas, y comentarios. De esta manera, la Revista Científica Guacamaya esparce el conocimiento académico en materia de publicación a cada rincón de nuestra región panameña y latinoamericana.

Manuel Ulises Solís

Jefe Editor

(2017 -2025)

pp. 8-23

Identificación de hongos en alimentos concentrados a granel para mascotas en expendios comerciales de la provincia de Coclé, Panamá

Identification of fungi in bulk concentrated pet food sold in commercial stores in the province of Coclé, Panama

¹Diorlín Arrocha Sánchez, ²Martha de Von Chong, ³Carlos Morán, ⁴Rito Herrera

- ¹ Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Coclé. Coclé, Panamá.
diorlin.arrocha@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0007-8631-7197-67983131>
- ² Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Coclé. Coclé, Panamá.
martha.chaves@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0003-2509-0391-64870679>
- ³ Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Coclé. Coclé, Panamá.
carlos.moranr@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0000-5256-5765-66697146>
- ⁴ Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Coclé. Coclé, Panamá.
rito.herrera@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0003-2509-0391-65716521>

Recibido: 25/12/2024 - Aceptado: 23/1/2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v9n2.a7026>

Resumen

La presente investigación se basa en la identificación de mohos y levaduras en alimentos concentrados a granel, que se venden en expendios comerciales a un bajo precio a comparación con los alimentos sellados herméticamente. Se analizaron cuatro marcas escogidas al azar y se dividieron en dos muestras por marca en dos lotes. Los resultados obtenidos, permitieron determinar la presencia de hongos e identificar distintos géneros y especies de mohos. También, se determinó que, las muestras a granel el 62% de los recuentos para mohos y el 43% de los recuentos para levaduras, superan los índices microbiológicos establecidos por las normas, donde los valores de recuentos microbianos superiores ($10^2/10g$) son inaceptables y el alimento representa un riesgo para la salud. Se logró identificar dos especies productoras de micotoxinas *Aspergillus flavus* (aflatoxina) y *Penicillium corylophilum* (citrina y alcaloides), en ambos lotes en estudio. Por otra parte, se realizaron pruebas de humedad a las muestras y los resultados indican que estas muestras no superaban el 2% de humedad lo cual indica que se encuentran por debajo de los índices normales (6-10%) de humedad. Dado estos análisis se concluye que los alimentos concentrados a granel representan un grave riesgo para la salud de los animales ya que los índices microbiológicos son inestables.

Palabras clave: Alimentos concentrados, intoxicación, hongos, micotoxinas.

Abstract

The present investigation is based on the identification of molds and yeasts in concentrated bulk foods, which are sold in commercial stores at a low price compared to hermetically sealed foods. Four brands chosen at random were analyzed and divided into two samples per brand in two batches. The results obtained allowed us to determine the presence of fungi and identify different genera and species of molds. Also, it was determined that, in bulk samples, 62% of the counts for molds and 43% of the counts for yeasts exceed the microbiological indices established by the standards, where the values of higher microbial counts ($10^2/10g$) are unacceptable, and the food represents a health risk. Two mycotoxin-producing species, *Aspergillus flavus* (aflatoxin) and *Penicillium corylophilum* (citric and alkaloids), were identified in both batches under study. On the other hand, humidity tests were carried out on the samples and the results indicate that these samples did not exceed 2% humidity, which indicates that they are below normal humidity levels (6-10%). Given these analyzes it is concluded that bulk concentrated foods represent a serious risk to the health of animals since the microbiological indices are unstable.

Keywords: Concentrated foods, poisoning, fungi, mycotoxins.

Introducción

Las intoxicaciones en las mascotas domésticas comunes como los perros se han vuelto muy frecuentes y peligrosas. Estas intoxicaciones, se pueden dar en la mayoría de los casos por el consumo de alimentos contaminados que son suministrados a diario en la dieta del animal (OMS, 2018). Los alimentos más frecuentes, que se le suministran a estas mascotas pueden ser de origen casero o alimentos concentrados vendidos en expendios comerciales. (Muñoz et al., 2015; Quiroz y Velasco, 2021). Estos concentrados pueden estar compuestos de muchas materias primas que pueden ser de origen animal y de origen vegetal. Las materias primas, son muy susceptibles a contaminaciones que pueden provenir desde su origen o hasta en sus procesos finales para conformar el producto. Uno de los principales contaminantes de estos alimentos son los hongos, que pueden tener efectos graves en los animales. Algunos tipos de hongos como los mohos son productores de micotoxinas de alto riesgo para la salud de las mascotas e incluso para los humanos (OMS, 2018).

Las micotoxinas son las principales causantes de enfermedades y muertes de los animales, ya que influyen de una manera exponencial en la salud. Algunos de los efectos graves provocadas por las micotoxinas son: la genotoxicidad, carcinogenicidad, y mutagenicidad, así como problemas gastrointestinales, hepáticos o renales, además algunas micotoxinas actúan sobre el metabolismo de los estrógenos y son inmunodepresoras, reduciendo la resistencia a enfermedades infecciosas. (AMVAC, 2020; Fung y Clark; OMS, 2018). Una de las toxinas que más destaca dentro de este grupo de micotoxinas son las aflatoxinas, que son sustancias altamente tóxicas, resultantes del metabolismo de algunas cepas de *Aspergillus flavus* y *A. parasiticus* y de las especies relacionadas, *A. nomius* y *A. niger*; existen cuatro aflatoxinas importantes: B1, B2, G1, G2 y los productos metabólicos adicionales, M1 y M2, que comprometen la salud tanto de seres humanos y a los animales (Cornejo y Villarroel, 2012; Macario, 2021). Un ejemplo de las consecuencias de las aflatoxinas, lo menciona Arce y Reyes (2021): “Se conoce que los caninos son una de las especies más sensibles a las

aflatoxinas y el órgano afectado primordialmente es el hígado”. Una de las consecuencias de las toxicosis crónicas es la producción de heces blandas y también causan una disminución del apetito del perro que la padece. La insuficiencia hepática se manifiesta a medida que avanza la enfermedad. Otras toxinas relevantes producidas por los hongos e igual de tóxicas se pueden mencionar: la ocratoxina A (las ocratoxinas son metabolitos secundarios de cepas de *Aspergillus* y *Penicillium*), la zearalenona, las fumonisinas y los tricotecenos, que junto a las aflatoxinas están principalmente asociadas a problemas de toxicidad alimentaria.

Esta investigación tiene como objetivo principal identificar hongos en alimentos concentrados para mascotas domésticas, que se venden en distintos expendios comerciales en la provincia de Coclé y afectan a la salud de los animales.

Materiales y Métodos

Origen y obtención de muestras. Para este estudio se compraron al azar en distintos sitios comerciales de la provincia de Coclé, Panamá, 4 marcas de alimentos concentrados a granel para perros, se muestreo el lote 1 (vencimiento enero 2023) y el lote 2 (vencimiento enero 2025) y para cada marca por lote se tomaron dos muestras (M1) y (M2).

Análisis microbiológico. Para el análisis de los hongos (mohos y levaduras) se utilizó la técnica de inoculación en placas Petrifilm, siguiendo el protocolo recomendado por 3M™ Petrifilm™ (Guía de interpretación 3M™ Petrifilm™).

Prueba de humedad. De cada lote a las 4 marcas se le realizaron pruebas de humedad por triplicado empleando la técnica de secado en estufa, donde se iniciaba pesando 2 gramos de muestra (por triplicado), luego se pesaron los recipientes (caracolas) donde se colocaron los gramos de la muestra. Después de haber sacado todos los pesos, se procedió a llevar las muestras a una estufa de desecación por 2 horas a 110°C. Al finalizar este tiempo las muestras se sacaron de la estufa y se colocaron en un recipiente especial para que se enfriaran y ser pesados nuevamente.

Aislamiento de mohos. Luego de efectuarse la cuantificación de las colonias, se tomaron estructuras vegetativas de hongos en las distintas placas de petrifilm para su caracterización en morfotipos y aislamiento (por triplicado) en platos Petri que contenían Agar Papa Dextrosa (PDA), con la ayuda de placas de asas micológicas, seguidamente se incubaron de 5 a 8 días a temperatura ambiente (25 a 30°C) para obtener cultivos monospóricos.

Caracterización de los morfotipos. Se tomaron en cuenta los siguientes criterios morfotípicos: Tasa de crecimiento (lento, medio), textura, color del micelio, forma del margen, como lo establece Moller et al. (1995).

Análisis estadístico. Para este estudio se realizaron análisis descriptivos utilizando tablas y gráficas, además de curvas de acumulación de géneros y especies en el índice de diversidad de Shannon-Wiener para alimentos concentrados a granel para mascotas.

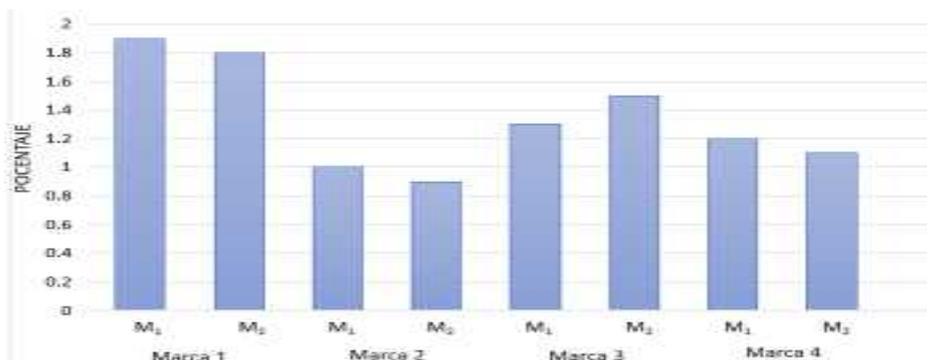
Resultados y Discusiones

Prueba de humedad en las cuatro marcas para el lote 1 y 2

A las 16 muestras de los dos lotes se les realizaron pruebas de humedad, para verificar si cumplían con los requisitos propuestos por Bustos, (2006). Los resultados obtenidos por lote se muestran en la (Figura 1).

Figura 1

Porcentaje de humedad de las marcas del lote 1.



La prueba de humedad del lote 1 fueron muy bajos en relación con lo propuesto por Bustos, (2006) donde menciona que estos alimentos deben tener entre 6-10% de humedad. Las muestras M₁ y M₂ de la marca 1, fueron las que presentaron el porcentaje de humedad más alto con un (1.9 y 1.8% de humedad). Las muestras de la marca 2, para el caso de la M₁ un 1% y para M₂ un total de 0.9% de humedad, lo que nos indica que estos alimentos están demasiado secos (Figura 1).

En la marca 3 la M₁ presento un 1.3% y para la M₂ un 1.5% de humedad. En la marca 4 los porcentajes de humedad fueron: en la M₁ un 1.2% y en la M₂ un 1.1% de humedad, también estas dos marcas presentan índices de humedad demasiado bajos. En este lote los resultados fueron similares al del lote 1, porque también presentaron porcentajes de humedad muy bajos.

Los resultados obtenidos en la marca 1 son los más altos en relación con las demás muestras, en la M₁ el porcentaje fue de 2.2% y en M₂ con un 2.1% de humedad. En la marca 2 se obtuvo en la M₁ un 0.9% y en la M₂ un 1.3 % de humedad. Aunque la marca 1 presentara valores un poco más altos, no alcanzan ni la mitad del porcentaje de humedad establecido (6-10%), es decir estas muestras siguen estando demasiado secas. En la marca 3, los resultados de la M₁ fueron de 1.4% y en la M₂ de 1.5% de humedad. Y por último en la marca 4, la M₁ y la M₂ fueron iguales un 1% de humedad para cada muestra.

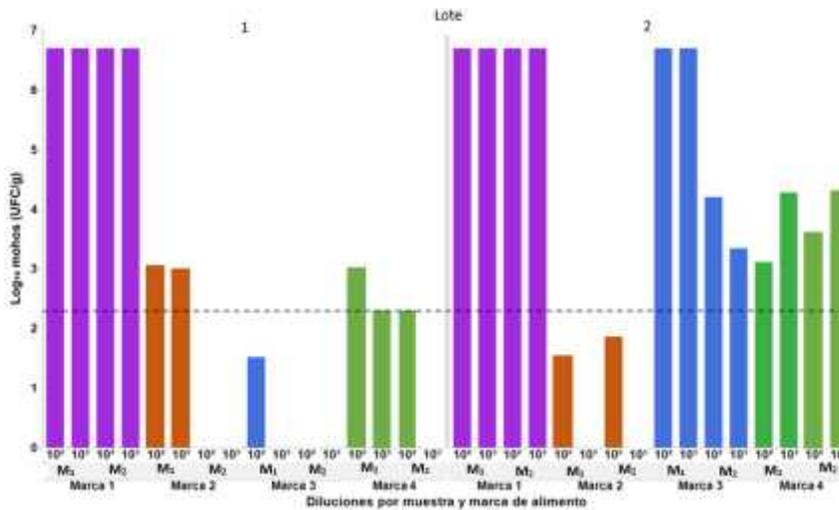
Análisis microbiológico de mohos y levaduras en placas de 3M™ Petrifilm™

De cada dilución para las muestras se hicieron replicas en petrifilm y se tomó un índice promedio de la suma de todas las unidades formadoras de colonias. Como se presenta en la Figura 2, los resultados obtenidos indican que, las muestras presentaron un alto índice de unidades formadoras de colonias (UFC/g) los cuales superaban los límites microbiológicos establecidos Norma sanitaria RM N° 615-2003 SA/DM, donde los

valores aceptables menores o igual ‘m’ es decir 200 UFC/g en 10^2 (\log_{10} 2.30) y rechazables ‘M’ de 2 000 UFC/g en 10^3 (\log_{10} 3.30) para alimentos cocidos, extruidos de consumo directo.

Figura 2

Recuento en \log_{10} para mohos en las cuatro marcas los lotes 1 y 2



En el lote 1 para la marca 1 las dos muestras presentaron altos índices en la muestra 1 (M₁), el conteo promedio fue de 5 000 000 UFC/g (\log_{10} 6.69) en las diluciones 10^2 y 10^3 y en la muestra 2 (M₂), resultados fueron iguales, 5 000 000 UFC/g (\log_{10} 6.69) en las dos diluciones (10^2 y 10^3). Las dos muestras de esta marca son rechazables ya que superan los límites microbiológicos aceptables establecidos en la Norma referenciada. Los resultados de la marca 2 presentan índices para M₁ de 1 100 UFC/g (\log_{10} 3.04) en 10^2 y 1 000 UFC/g (\log_{10} 3) en la dilución 10^3 . En la M₂ no se obtuvo conteo de colonias de mohos en ninguna de las diluciones (0 UFC/g). En esta marca, la M₁ es rechazable ya que supera los 200 UFC/g en 10^2 (\log_{10} 2.30) establecidos por la norma, pero la M₂ si está dentro de los límites aceptables para mohos. La marca 3 los valores cuantificados solamente fueron en la M₁, un promedio de 33 UFC/g (\log_{10} 1.51) en la dilución 10^2 y 0 UFC/g en 10^3 . Para M₂ ninguna de las diluciones se obtuvo crecimiento de mohos.

La marca 2 el promedio de UFC/g en la M₁ se obtuvo un conteo de 2 000 UFC/g (\log_{10} 3.30) en la dilución 10^2 y en la dilución 10^3 un total de 1 000 UFC/g. (\log_{10} 3). En la M₂, el conteo promedio fue de 200 UFC/g (\log_{10} 2.30) en la dilución 10^2 y 0 UFC/g en 10^3 . El lote 2 en la marca 1, los resultados obtenidos para la M₁ el promedio fue de 5 000 000 UFC/g (\log_{10} 6.69), en la dilución 10^2 y en la 10^3 . En M₂ hubo valores iguales 5 000 000 UFC/g (\log_{10} 6.69), en la dilución 10^2 y en la 10^3 . La marca 2, en la M₁, la cuantificación fue de 33 UFC/g (\log_{10} 1.51), en la dilución 10^2 y en la 10^3 no hubo presencia de colonias de mohos. En la M₂ el conteo solo fue en la dilución 10^2 con un total de 70 UFC/g (\log_{10} 1.84).

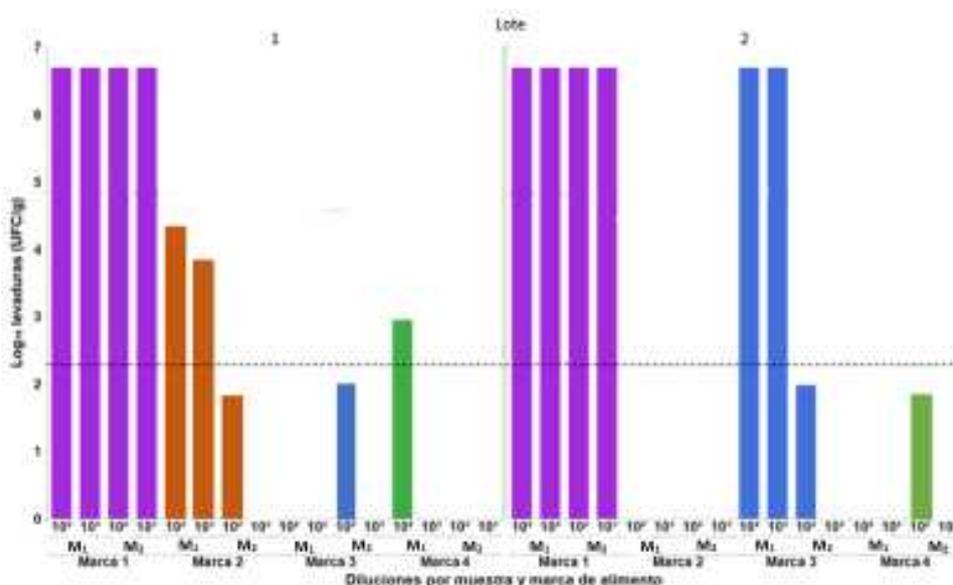
En la marca 3 la M₁ los promedios se elevaron en las dos diluciones (10^2 y 10^3), los conteos fueron de 5 000 000 UFC/g (\log_{10} 6.69), En la M₂, se obtuvo un conteo promedio de 2,700 UFC/g (\log_{10} 3.43) en la dilución 10^2 y en la 10^3 un conteo de 1 900 UFC/g (\log_{10} 3.27). La marca 4 los promedios obtenidos de la M₁ fueron de 13 000 UFC/g (\log_{10} 4.11) en la 10^2 y 19 000 UFC/g (\log_{10} 4.27) en la 10^3 y en la M₂ los

conteos promedios fueron de 1 230 UFC/g ($\log_{10} 3.08$) en la 10^2 y 14 000 UFC/g ($\log_{10} 4.14$) en la 10^3 .

En la cuantificación de levaduras en esta investigación como muestra la Figura 3 se lograron los siguientes resultados:

Figura 3

Recuento en \log_{10} para levaduras en las cuatro marcas en los lotes 1 y 2.



En la cuantificación de levaduras para el lote 1, la marca 1 en la M₁ fue de 5 000 000 UFC/g ($\log_{10} 6.6$) en la dilución 10^2 y en la 10^3 también se obtuvieron los mismos resultados. En la M₂, el recuento fue de 5,000,000 UFC/g ($\log_{10} 6.6$) para las dos diluciones (10^2 y 10^3).

Para la marca 2, la cuantificación obtenida en la M₁ fue de 22 000 UFC/g ($\log_{10} 4.34$) en la dilución 10^2 y en la dilución 10^3 un total de 7 000 UFC/g ($\log_{10} 3.84$). En la M₂ la cuantificación fue de 70 UFC/g ($\log_{10} 1.8$) en la 10^2 y en 10^3 no se obtuvo recuento.

En la marca 3, la M₁ no se obtuvo crecimiento de colonias de levaduras (0 UFC/g) en la dilución 10^2 y en la dilución 10^3 . En la M₂ los recuentos obtenidos fueron de 100 UFC/g ($\log_{10} 2$) en 10^2 y 0 UFC/g en 10^3 .

Los resultados obtenidos de la marca 4 son los siguientes: M₁ en la dilución 10^2 un total de 900 UFC/g ($\log_{10} 2.95$) y en la 10^3 no se obtuvo conteo. La M₂ en ninguna de las dos diluciones (10^2 y 10^3) hubo crecimiento de levaduras.

En el Lote 2 la primera marca, la M₁ los promedios fueron de 5 000 000 UFC/g ($\log_{10} 6.6$) en la dilución 10^2 y en la 10^3 también se obtuvieron los mismos resultados 5 000 000 UFC/g ($\log_{10} 6.6$). En la M₂ los promedios en las diluciones fueron también de 5 000 000 UFC/g ($\log_{10} 6.6$) en la dilución 10^2 y en la 10^3 .

La segunda marca los recuentos fueron de 0 UFC/g, en las dos muestras (M₁ y M₂) y sus respectivas diluciones (10^2 y 10^3) es decir, no hubo crecimiento de levaduras.

En la tercera marca los valores promedio obtenidos en la M₁ eran de 5 000 000 UFC/g ($\log_{10} 6.6$) en las dos diluciones (10^2 y 10^3). En la M₂ el promedio por dilución fue de 100 UFC/g ($\log_{10} 2$) en 10^2 y 0 UFC/g en 10^3 .

En la cuarta marca los resultados que se obtenidos en la M_1 fueron de 0 UFC/g en las dos diluciones (10^2 y 10^3). En la M_2 los resultados promedio fueron de 70 UFC/g ($\log_{10}1.8$) en 10^2 y 0 UFC/g en 10^3 .

Fase de aislamiento, clasificación e identificación de mohos

Para la clasificación de los morfotipos se empleó la categoría taxonómica propuesta por Moller et al. (1995), donde se toma es cuenta el color del micelio, textura, forma del margen, entre otras. A cada grupo se denominó morfotipo y se le asignó un número de identificación. De las 48 placas de 3M™ Petrifilm™ para mohos y levaduras en el lote 1 se clasificaron 19 morfotipos de los cuales el N°1 presenta una frecuencia de 65 seguido por los N°2 y N°3 con una frecuencia de 60 individuo, el N°18 con 22 cepas, el N°9 con cepas y el N°7 con cepas.

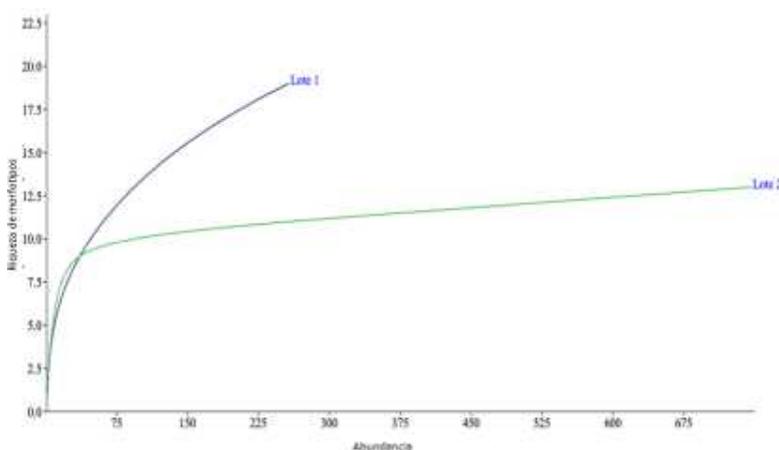
En el segundo lote se agruparon 13 morfotipos, de los cuales 8 de ellos son únicamente del lote 2. De estos los que presentaron una mayor frecuencia fueron los morfotipos N°25 con 104 cepas, el N°26 con 65 cepas, seguido por el N°22 con 62 cepas y el N°21 con 60 cepas. Es necesario señalar que en lote 2 fueron encontradas cepas bajo características morfológicas iguales a las del lote 1 estas son: los morfotipos N°1 con una frecuencia de 120 cepas, al igual que el N°2 y el N°3, seguido por el N°5 con una frecuencia de 60 cepas

Análisis estadístico de diversidad de morfotipos

Según el análisis realizado para determinar la diversidad de morfotipos en los lotes en estudio, las curvas de diversidad como se muestra en la (Figura 4), no presentan una tendencia a la estabilidad (asíntota), por lo que la posibilidad de encontrar más morfotipos en el estudio aumenta. La diversidad de los morfotipos para el lote 1 fue de (H' : 2.058 ± 0.0043) y en el lote 2 (H' : 2.176 ± 0.00039), la prueba t de Hutchinson indica que hay una diversidad media ($t = -2.1084$, $df = 304.88$, $p = 0.03581$) y no hay diferencia significativa entre ambos lotes.

Figura 4

Índice de diversidad de Shannon-Wiener para los morfotipos en el lote 1 y 2.



Diversidad de morfotipos por dilución

En la (Figura 5) se muestra el análisis de diversidad de los morfotipos por cada dilución en los lotes 1 y 2. Para el lote 1 la dilución 10^2 presentó una diversidad de (H' : $2.005 \pm$

0.0059177) y la curva no presenta una tendencia a la estabilidad, en la dilución 10^3 la diversidad fue menor ($H': 1.542 \pm 0.0084311$) y su curva tampoco presenta una tendencia a estar estable (asíntota). En cambio, para el lote 2 probablemente la diversidad en las diluciones sea similar, ya que para 10^2 la diversidad fue de ($H': 2.184 \pm 0.00079899$) y 10^3 ($H': 2.153 \pm 0.00062146$), en este lote las curvas en ambas diluciones ya presentan una tendencia a la estabilidad, lo que indica que todos los morfotipos presentes en ambas diluciones se encontraron (Tabla 1).

Figura 5

Índice de diversidad de Shannon-Wiener para los morfotipos en las diluciones 10^2 y 10^3 de los lotes 1 y 2

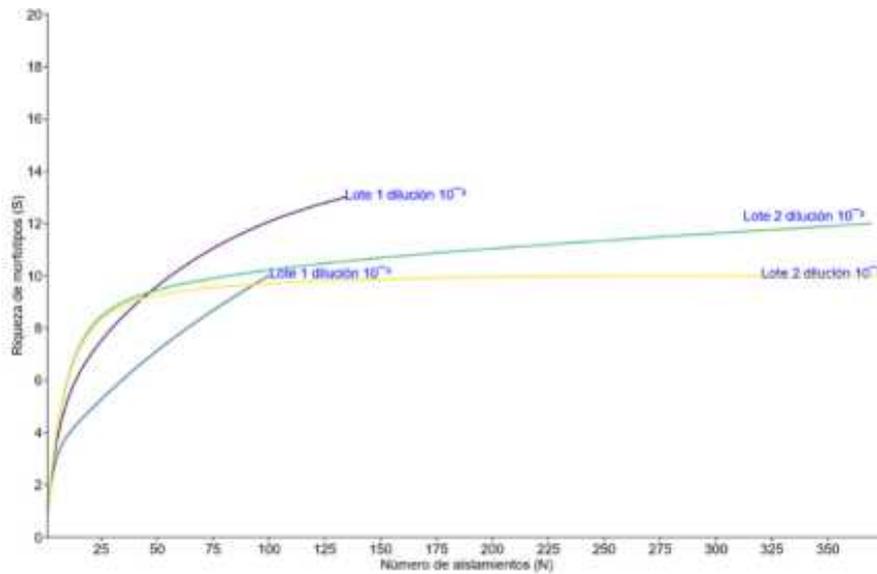


Tabla 1

Morfotipos identificados en los lotes 1 y 2. Criterios morfológicos para la caracterización de hongos según Moller et al., (1995).

Morfotipo	Tasa de crecimiento	Textura	Color	Forma del margen	Identificación taxonómica
1	lento	Liso	verde pardusco chocolate	circular	<i>Penicillium frequentas</i>
2	lento	Liso	claro	circular	Estructura vegetativa
3	lento	Liso	celeste chocolate	circular	Estructura vegetativa
4	medio	fibroso	oscuro chocolate	irregular	<i>Penicillium fellutanum</i>
5	medio	Lisa	claro Pardo	circular	<i>Penicillium fellutanum</i>
6	medio	Lisa	verdoso	circular	Estructura vegetativa
7	lento	Lisa	verde claro	irregular	Estructura vegetativa
8	medio	Liso	celeste	irregular	Estructura vegetativa
9	lento	Liso	Chocolate verde	irregular	Estructura vegetativa
10	lento	Liso	azulado	circular	Estructura vegetativa
11	medio	fibrosa	verde oscuro	circular	Estructura vegetativa
12	medio	fibroso	celeste claro chocolate	irregular	<i>Aspergillus terreus</i>
13	medio	fibroso	claro azul	irregular	<i>Aspergillus flavus</i>
14	medio	fibroso algodón	pardusco	irregular	<i>Penicillium corylophilum</i>
15	medio	so	azul claro	flecos	Estructura vegetativa
16	medio	Limoso	azul chocolate	irregular	<i>Aspergillus terreus</i>
17	medio	Fibroso	claro	circular	<i>Aspergillus flavus</i>
18	medio	fibroso	negro	circular	<i>Stachybotrys sp.</i>
19	medio	Liso	gris claro	circular	<i>Trichoderma sp.</i>
20	medio	fibroso	celeste claro	circular	Estructura vegetativa
21	medio	liso	verde claro	circular	Estructura vegetativa
22	medio	liso	celeste claro	circular	<i>Penicillium fellutanum</i>
23	lento	liso	Verde chocolate	circular	Estructura vegetativa
24	medio	Fibroso	claro	circular	Estructura vegetativa
25	medio	Fibroso	Gris Chocolate	irregular	<i>Penicillium corylophilum</i>
26	medio	Fibroso	claro anaranjado	circular	<i>Aspergillus flavus</i>
27	medio	Liso	claro	irregular	<i>Penicillium citreoviride</i>

Aislamiento e identificación de mohos

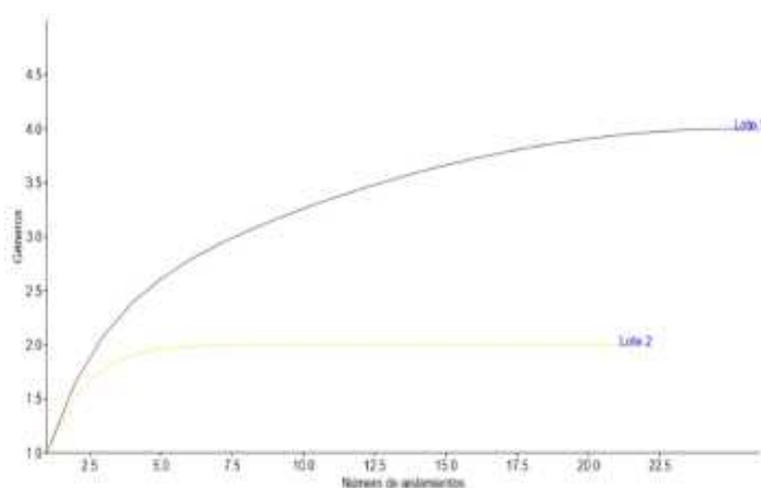
De los 27 morfotipos obtenidos del lote 1 y el lote 2 se tomaron segmentos de hifas y fueron transferidos a platos Petri con agar PDA (por triplicado) e incubados a temperatura ambiente de 25-32°C por 8 días, con periodos de luz y oscuridad (Figura 8); luego de observar crecimiento y desarrollo ocho días de los distintos aislamientos, se empleó la técnica de microcultivo para cada cepa y así lograr la identificación microscópica de cada una de ellas.

Abundancias géneros aislados

Los resultados obtenidos en los dos lotes, evidencio que el esfuerzo de muestreo fue bueno, esto quiere decir que se logró encontrar e identificar la mayoría de los géneros presentes en todo el estudio. Como se muestra en la Figura N°6, en el lote 1 la diversidad de géneros presente fue mayor ($H': 1.177 \pm 0.017109$), la curva de diversidad presenta una tendencia a la estabilización. En el lote 2 la diversidad de géneros aislados fue menor ($H': 0.7117 \pm 0.0014077$) la cuerva también presenta la tendencia a estar estable. La prueba de t de Hutchinson indica que hay una diferencia significativa entre ambos lotes y la diversidad de géneros en ambos lotes es alta ($t=3.1597$, $df= 30.213$, $p= 0.0035745$).

Figura 6

Índice de diversidad de Shannon-Wiener para los géneros de mohos en el lote 1 y 2

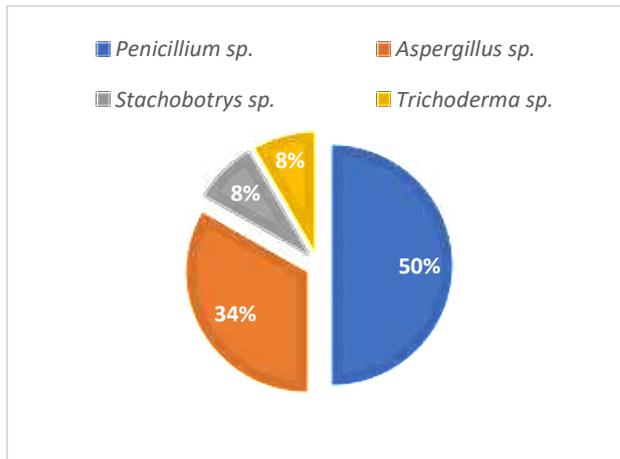


Porcentaje de géneros aislados en cada lote

La Figura 7 muestra que en el lote 1, el género *Penicillium sp.* alcanza un 50 % del total de muestras analizadas, siendo el de mayor presencia, seguido del género *Aspergillus sp.* el cual estuvo presente en un 34%. Los siguientes géneros como el *Stachobotrys sp.* tuvo presencia de un 8%, al igual que el género *Trichoderma sp* (8%).

Figura 7

Porcentaje de géneros de mohos aislados en el lote 1

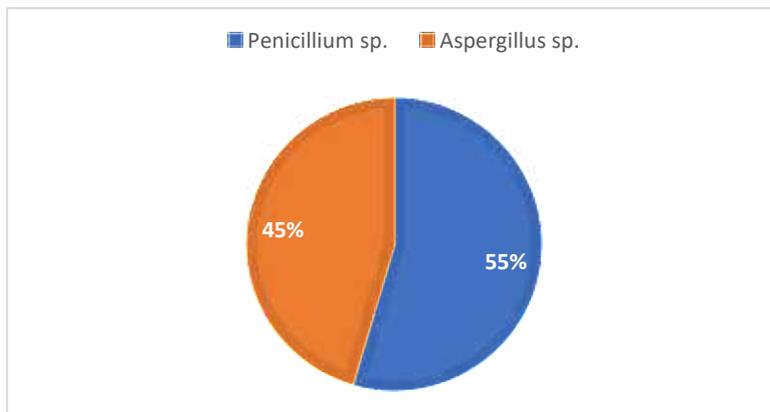


Géneros aislados en el lote 2

De los aislamientos en el lote 2 como se muestra en la Figura 8, solo dos géneros se identificaron: *Aspergillus sp.* que fue el más abundante con un 55% de presencia en las muestras y el género *Penicillium sp.* con un total de 45%.

Figura 8

Porcentaje de géneros de mohos aislados en el lote 2



Identificación de especies de mohos aislados

Con la técnica de microcultivo se logró observar las diferentes partes vegetativas (hifas, esporas, vesículas, estípites, etc.) del género *Penicillium sp.* para el cual se identificaron cuatro: *P. corylophilum*, *P. frequentans*, *P. fellutanum* y *P. citreo-viride* como se muestra en la tabla 2, del género *Aspergillus sp.* se lograron identificar *A. flavus* y *A. terreus*. Otros géneros presentes fueron el *Stachybotrys sp* y *Trichoderma sp.* presentes solamente en el primer lote.

Tabla 2

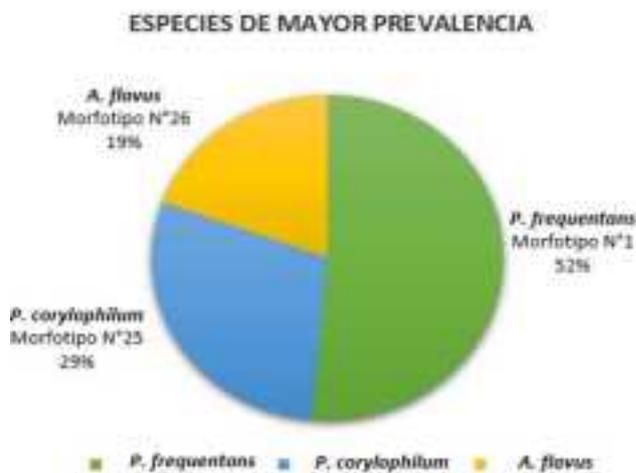
Géneros y especies identificadas en los lotes

Género	Especie	N.º de Morfotipo	Lote
<i>Penicillium</i>	<i>P. corylophilum</i>	14 y 25	1 y 2
	<i>P. frequentans</i>	1	1 y 2
	<i>P. fellutanum</i>	4 ,5 y 22	1 y 2
	<i>P. citreo-viride</i>	27	2
<i>Aspergillus</i>	<i>A. Flavus</i>	13,17 y 26	1 y 2
	<i>A. Terreus</i>	16 y 12	1
<i>Stachybotrys</i>		18	1
<i>Trichoderma</i>		19	1

Luego de la identificación taxonomica tres de las especies presentaron mayor como se muestra en la (Figura 9). El morfotipo N°1 identificado como *P. frequentans* abarcó el 52% de prevalencia, seguido por el morfotipo N°25 (*P. corylophilum*) con el 29% y por último el morfotipo N° 26 identificado como *A. flavus* con 19% de prevalencia.

Figura 9

Géneros y especies identificadas de los lotes en estudio.



Penicillium frequentans

Es un hongo común aislado en todo el mundo del suelo, plantas, plumas de aves, jerbos, ranas, orugas, pulpa de madera, papel, alimentos a base de harina, colmenas de abejas, frutas y jugos de frutas. Por su frecuencia esta asociada con las contaminaciones en las materias primas de los alimentos, además esta especie está implicado en la suberosis, una enfermedad respiratoria en los humanos (EDlab, 2022).

Penicillium corylophilum

Es un hongo perteneciente al subgénero *Furcatum* del género *Penicillium*. Comúnmente se puede aislar de cereales (cebada, arroz con cáscara, trigo), harina, nueces, frutas y pasteles congelados, lácteos, frutas y productos cárnicos. *P. corylophilum* a menudo contamina alimentos ricos en grasa, el aceite y la margarina. También se encuentra con frecuencia en edificios húmedos, materiales de construcción mohosos, madera y madera manufacturada (Somborski y Sadikovic, s.f).

P. corylophilum produce compuestos muy dañinos como la micotoxina citrinina y el alcaloide cornezuelo de centeno epoxiagroclavina. La citrinina (CTN) se aísla inicialmente de *Penicillium citrinum*, que es el principal productor de esta micotoxina de un grupo de policétidos. Se ha informado que otras especies de *Penicillium*, incluyendo *P. corylophilum*, pueden producir citrinina. La citrinina se encuentra en diferentes productos vegetales, principalmente en granos después de la cosecha y granos almacenados (Somborski y Sadikovic, s.f).

Múltiples estudios en animales revelaron que la citrinina es principalmente tóxica para los riñones, pero también afecta el hígado y el sistema inmunológico y puede ser cancerígena. La cantidad máxima de citrinina permitida en los alimentos se agregó recientemente a las regulaciones de la Unión Europea, lo que indica que este tipo de micotoxina está causando mucha preocupación (Somborski y Sadikovic, s.f).

Aspergillus flavus

Es un hongo filamentoso hialino, saprofito, perteneciente al filo *Ascomycota*. Se encuentra formado por hifas hialinas septadas y puede tener reproducción sexual (con formación de ascosporas en el interior de ascas) y asexual (con formación de conidios). Es una especie patógena oportunista que causa infecciones locales y superficiales como las micosis (otomicosis, onicomiosis, queratitis) y el aspergiloma o bola fúngica que se desarrolla en una cavidad como en una lesión pulmonar, producida por una enfermedad pulmonar previa o en un seno nasal y aspergilosis pulmonar crónica.

El Instituto nacional de seguridad y salud en el trabajo de España (INSST, 2021) y la OMS (2018) afirman que *A. flavus* es uno de los principales productores de aflatoxina B1, B2, G1 y G2 que están clasificadas en el grupo 1 de cancerígenos del IARC (carcinógeno para humanos y animales). Los efectos cancerígenos son principalmente por vía digestiva debido a la ingesta de micotoxinas, y no están suficientemente demostrados por vía respiratoria o dérmica

En estudios anteriores distintos autores como Bustos (2006), Herrera (2007), Muñoz et al. (2015), Arce y Reyes (2021), coinciden respecto a que los alimentos concentrados o balanceados a granel para mascotas sobrepasan los índices de hongos que alteran la vida útil de estos alimentos y generan graves consecuencias como las intoxicaciones alimentarias.

En base a lo mencionado anteriormente Quiroz y Velasco (2021), confirman que en sus muestras el 50% resultado positivo para la presencia de mohos y negativo para la presencia de levaduras, Herrera (2007), por otra parte, menciona que los recuentos en la mayoría de sus lotes el 47% fueron superiores al umbral aceptado (10^2). En los dos lotes analizados en la presente investigación se evidencio que el 62% de las muestras para mohos, sobrepasaron los límites microbiológicos y para las levaduras en el 43%, lo que indica que superaron incluso los porcentajes de los autores mencionados.

En las comparaciones estadísticas de los recuentos de hongos en los lotes que conformaban los lotes, superaron los límites microbiológicos que separa la calidad medianamente aceptable de la rechazable y que no debiera ser sobrepasado por ninguna unidad de muestra, ($10^3/10g$), según la Norma sanitaria RM N° 615-2003 SA/DM de Perú; solamente la marca 2 cumplió con los límites microbiológicos para hongos establecidos en dicha norma. Es necesario señalar que los valores de recuento de hongos aumentan cuando son a granel, por las variables como la humedad, temperatura, almacenamiento y fechas de vencimiento.

Para identificar los hongos presentes en las muestras se clasificaron 27 morfotipos y de ellos se lograron aislar cuatro géneros de hongos, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Stachybotrys* y *Trichoderma*. De estos cuatro, *Aspergillus* y *Penicillium* presentaron mayor prevalencia durante todo el estudio, lo que concuerda con lo reportado por Muñoz et al. (2015), donde tres géneros en su investigación prevalecen en estos tipos de alimentos concentrados, estos son: *Aspergillus*, *Penicillium* y *Fusarium*; hay que resaltar que según Arce y Reyes (2021), estos dos géneros mencionados anteriormente *Aspergillus* y *Penicillium* están relacionados con la producción de micotoxinas. De los géneros se identificaron tres especies con mayor prevalencia: *P. frequentis*, *P. corylophilum* y *A. flavus*.

De las tres especies anteriormente mencionadas dos de ellas están relacionadas con la producción de micotoxinas. *P. corylophilum* que esta reportada en la unión europea según Somborski y Sadikovic (s.f), como productora de citrina y *A. flavus* como productor de aflatoxina. Arce y Reyes (2021) y Muñoz et al., (2015), también reportan que el mayor porcentaje de identificación en sus muestras lo presenta *A. flavus* donde confirman que es una especie que se caracteriza por la producción de dicha toxina.

El desarrollo de los hongos este asociado con la humedad y la temperatura, los alimentos concentrados a granel por no estar sellados herméticamente están expuestos a estas variaciones, lo que genera que estos productos no cumplan con el 6-10% de humedad que menciona Bustos (2006) y estén propensos a la colonización de hongos o bacterias (Herrera, 2007). Las muestras de los lotes analizados en el presente estudio no superaban el 2% de humedad, lo cual genera preocupación, ya que como lo afirma Herrera (2007), las condiciones de baja humedad en estos alimentos benefician el crecimiento de los hongos sobre el crecimiento bacteriano. Por ejemplo, Arce y Reyes (2021), explica que *A. flavus* para su desarrollo necesita componentes relevantes como lo son el tenor de humedad del substrato, humedad relativa y temperatura (para su desarrollo es 36 - 38 °C), no obstante, la máxima producción de aflatoxinas en esta especie está entre 25 - 27 °C, así como la sequía en la precosecha de los granos, la humedad en las plantas, tiempo húmedo junto con altas temperaturas en la cosecha y variedades de granos propensos a la contaminación.

Conclusiones

Los alimentos a granel analizados presentan recuentos que sobrepasan los límites microbiológicos permisibles para hongos y ninguna de las cuatro marcas analizadas cumple con los límites microbiológicos permitidos en la norma RM N° 615-2003 SA/DM de Perú para hongos. Además, se identificaron cuatro géneros de hongos de los cuales *Penicillium sp.* y *Aspergillus sp.* presentaron mayor prevalencia en todas las muestras, seguidos por *Trichoderma sp.* y *Stachybotry sp.* con menor prevalencia. En todas las muestras se detectó la presencia de géneros y especies productoras de micotoxinas, *A. flavus* con un porcentaje de 19% y *P. corylophilum* con 29% de las

especies con mayor prevalencia. Finalmente, las pruebas de humedad no superaron el 2% en todas las muestras, esto indica que están por debajo de los índices normales lo que beneficia el crecimiento fúngico.

Referencias bibliográficas

- Arce Hidalgo, J. B., Reyes, S. E. (2021). Tesis. Determinación de Aflatoxinas en alimento balanceado para perros. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/57305>
- Asociación Madrileña de Veterinarios de Animales de Compañía (AMVAC,2020). Intoxicación alimentaria en mascotas. <https://enelveterinario.com/intoxicacion-alimentaria-en-mascotas/>
- Bustos, C. (2006). Calidad microbiológica de alimentos para perros comercializados a granel. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/133752>
- Cornejo, J., Villarroel, O. (2012). Antecedentes generales sobre las aflatoxinas y otras micotoxinas y elementos a tener en cuenta para el diseño de prácticas correctas de cultivo y elaboración de nueces. Chile, Ministerio de Salud Chile. <https://www.minsal.cl/portal/url/item/72fd6274dad8792ee04001011f0109e4.pdf>
- Environmental Diagnostics Laboratory (EDLab). (2022 junio, 26). *Penicillium frequentans*. *Penicillium frequentans* - EDLab
- Fung, F., Clark, R. (2004). Efectos de las micotoxinas en la salud: una descripción general toxicológica, *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology*, 42:2, 217-234, DOI: 10.1081/CLT-120030947
- Herrera, M. A. (2007). Análisis de la calidad microbiológica del alimento concentrado comercial para perros adultos que se expende en Costa Rica. <http://repo.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/1045/1/28022.pdf>
- Instituto Nacional del Trabajo (INSST). (2021). *Aspergillus flavus*. *Aspergillus flavus*. - Agentes Biológicos - Hongo (insst.es)
- Macario S., E. (2021). Determinación de la presencia de mohos y levaduras en alimento para caninos expandido a granel en el Mercado de Villa Nueva. Licenciatura tesis, Universidad de San Carlos de Guatemala. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/15377/>
- Moller, Ch. (1995). Manual Biolead Project. Switzerland. 24 – 28
- Muñoz, D., Rodríguez, R., Mota, J., Suarez, L. (2015). Aislamiento e identificación de hongos filamentosos en alimentos concentrados para mascotas domésticas (perros y gatos). *Revista Científica*, vol. XXV, núm. 6, pp. 432-438 <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95944009003>
- Organización Mundial de la Salud (OMS,2018). Micotoxinas. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mycotoxins>
- Quiroz Zúñiga, V. A., Velasco, A. B., (2021). Determinación de hongos en alimentos balanceados de perros y gatos. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/56941>

Somborski, J., Sadikovic, D. (s.f). *Penicillium Corylophilum*. library.bustmold. Mold Busters. Decontamination Experts I EST. 2005. [Penicillium corylophilum - Health Effects, Toxicity and Treatment \(bustmold.com\)](#)

Propuesta de implementación de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 para la minimización de impactos ambientales en una empresa avícola en Chincha – Perú. 2021.

Proposal for the implementation of an environmental management system based on the ISO 14001:2015 standard for the minimization of environmental impacts in a poultry company in Chincha – Peru. 2021.

¹-Erika Janet Peña Reyes, ²-Rolando Reátegui Lozano

¹ Empresa Avícola. Chincha. Lima, Perú.

erika.pena1@unmsm.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-9723-9506>

² Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica. Perú.

rreateguil@unmsm.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-2896-9193>

Recibido: 30/10/2024 - Aceptado: 17/1/2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v9n2.a7028>

Resumen

La Empresa Avícola en estudio, se dedica a la actividad de crianza de pollos de engorde. Entre los problemas ambientales que se generaron en la granja se encontró los residuos sólidos tanto domésticos, industriales; la generación de aguas residuales, proliferación de vectores, polvo, ruido que generan estrés a los pollos y otros, uso de recursos agua y energía. La investigación consistió en una Propuesta de Implementación del Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 que contribuyó a la minimización de impactos ambientales. Para esto fue considerado en la muestra aquellos procesos y actividades que fueron realizados en los puestos de trabajo de la empresa. Consistió en la visita de campo al área de estudio, se identificó los puntos críticos de contaminación por la crianza de aves, se procedió a tomar las coordenadas de ubicación, se realizó el diagnóstico situacional según criterios de la Norma ISO 14001-2015 y revisión documental, se aplicó una matriz para ver los aspectos y los riesgos ambientales, posterior a eso se elaboró la propuesta de Implementación. El método de la investigación fue de tipo aplicada, diseño no experimental completamente sin la intervención directa del investigador con métodos prácticos no experimentales sin que el investigador altere el objeto de la misma investigación. Se obtuvo como resultado un desempeño ambiental en un 25%, el cumplimiento de los requisitos legales en un 42% y con un nivel de riesgo de los aspectos e impactos ambientales significativos. Se concluyó que la propuesta de la implementación de un sistema de gestión ambiental en la granja avícola fue importante ya que aporta prácticas amigables con el medio ambiente.

Palabras claves: Sistema de Gestión Ambiental – Aspectos e Impactos Ambientales.

Abstract

The Poultry Company under study works. I the activity of raising broiler chickens. Among the environmental problems that were generated on the farm were solid domestic and industrial waste; the generation of wastewater, proliferation of vectors, dust, noise that generate stress for chickens and others, use of water and energy resources. The research proposed a Proposal for the Implementation of the Environmental Management System based on the ISO 14001:2015 standard that contributed to the minimization of environmental impacts. For this, those processes and activities that were carried out in the company's workplaces were considered in the sample. It consisted of a field visit to the study area, identifying the critical points of contamination due to poultry farming, location coordinates were taken, a situational diagnosis was carried out according to the criteria of the ISO 14001-2015 Standard and a documentary review. A matrix was applied to see the environmental aspects and risks, after which the Implementation proposal was prepared. The research method was applied, non-experimental design completely without the direct intervention of the researcher with practical non-experimental methods without the researcher altering the object of the research itself. The result was an environmental performance of 25%, compliance with legal requirements of 42% and a risk level of significant environmental aspects and impacts. It concluded that to implement an environmental management system in the poultry farm is important because it contributes to environmentally friendly practices.

Keywords: Environmental Management System – Environmental Aspects and Impacts.

Introducción

Según Mulder (2021), la avicultura es una de las ramas de la producción animal de mayor importancia para la economía de cada país, es una actividad de carácter empresarial y altamente tecnificada. El comercio avícola mundial experimentó en el 2do Trimestre 2021 volúmenes máximos históricos, siendo Brasil y Estados Unidos los más beneficiados por el repunte del comercio durante la evolución del COVID-19. La producción mundial de carne de pollo para 2021 se revisa un 1% a la baja, hasta los 101,8 millones de toneladas, debido a fuertes descensos en la UE y China. La progresiva preocupación por los efectos ambientales a nivel internacional presente en las granjas es por la elevada generación de residuos sólidos como (aves muertas, plumas, estiércol, material particulado y polución de suelos), líquidos (aguas residuales) y gaseosos (malos olores), ruido, etc., todos estos aspectos ambientales pueden conllevar a graves problemas de salud (zoonosis) (Mulder, 2021). Asimismo, en América Latina, las actividades de las Plantas Procesadoras de Pollo Faenado, su problemática Ambiental son los impactos ambientales, por eso consideran la implementación del sistema de gestión ambiental (Norma ISO 14001), que contempla la asignación de responsabilidades, equipos, y materiales necesarios como los programas de: prevención y mitigación de la contaminación del aire; prevención y mitigación de la contaminación del agua; prevención y mitigación de la contaminación por desechos sólidos no peligrosos y el programa de seguridad laboral y salud ocupacional (Gonzales, 2014). En Perú, el sector avícola participó con el 21,3% dentro del Valor Bruto de la Producción Agropecuaria y se está posicionando como la primera fuente de proteína animal a nivel nacional y regional, asegurando así el abastecimiento de los principales

alimentos de origen. Por efectos del COVID-19 hubo un decrecimiento del rubro del 1.7%. El presente año se viene recuperando; expandiéndose con mayor aporte en Lima (53,6%), La Libertad (19,1%), Arequipa (10,0%) e Ica (4,8). Mientras, en huevos comerciales de gallina, las regiones con mayor participación fueron: Ica, 41,1%; Lima, 27,6%; La Libertad, 16,1%; y Arequipa, 3,5% (MIDAGRI, 2021, p.1). En Lima Norte, algunas empresas avícolas durante la crianza de pollos de engorde, la problemática ambiental que presentaron son los residuos que se generan durante su producción, son los productos secundarios como las vísceras, sangre, excremento y otras secreciones desechadas del cuerpo del ave las cuales son indeseables para el medio ambiente; buscaron implementar sistemas de gestión ambiental con la norma ISO 14001 permitiendo una mayor reputación dentro del mercado y por consecuencia una ventaja notable en comparación con otras empresas especializadas en avicultura (Tamayo, 2017). Actualmente se tiene un total de 1329 empresas con certificación de calidad ISO (ISO 14001), de un total de empresas formales activas en el Perú que llega a 1,382 899. (INACAL 2017). Al fundamentar el estudio se considera a Granda et al. (2021) realizaron el trabajo “Implementación de modelo de gestión ambiental para granjas porcinas en la provincia de El Oro, Universidad Técnica de Machala”, Ecuador. Digital Publisher CEIT, volumen 6 (Número 6), 222-233. Esta investigación tuvo como objetivo establecer e implementar el modelo de gestión ambiental mediante la descripción de la cadena de valor como estrategia comercial y productiva para las granjas porcinas de la provincia de El Oro. La población como referencia una producción de pequeña escala, promedio de 60 cerdos semanales listo para la venta. También Piñeros, Linares y Romero (2019) con “Criterios de implementación ISO 14001:2015 Caso de Estudio - Granja Avícola Cali”, Colombia. Revista Padlet. Vol.3 (N°1), pp. 01-10. Esta investigación tuvo como objetivo mejorar continuamente los procesos para mitigar los daños y conservar los recursos naturales en la granja con una población de 55.000 pollos de engorde razas “Cobb y Ross. El estudio fue con la revisión de la Norma Técnica Peruana ISO 14001:2015, que permitieron describir e identificar aspectos e impactos ambientales en cada etapa operativa. En nuestra investigación podríamos contrastar que durante la crianza de aves en la avícola se estuvo generando problemas ambientales como residuos sólidos tanto domésticos, industriales y residuales. Con la gestión ambiental contribuyó a la minimización de los impactos ambientales en la empresa mencionada cuya importancia logrará tener procesos sostenibles en este rubro.

Materiales y Métodos

La investigación fue aplicada, de tipo descriptivo encaminada a desarrollar métodos prácticos no experimentales con categorías, conceptos, variables, sucesos, o contextos sin que el investigador altere el objeto de la misma investigación. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, el diseño no experimental no generó ninguna situación, sino que se observó situaciones ya existentes, la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas.

Las variables son:

VI: Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2015

VD: Impactos Ambientales

Población y muestra

La población y muestra de estudio comprendió las áreas de procesos y las actividades desarrolladas en la empresa avícola en estudio en su totalidad, crianza de aves para venta y consumo.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

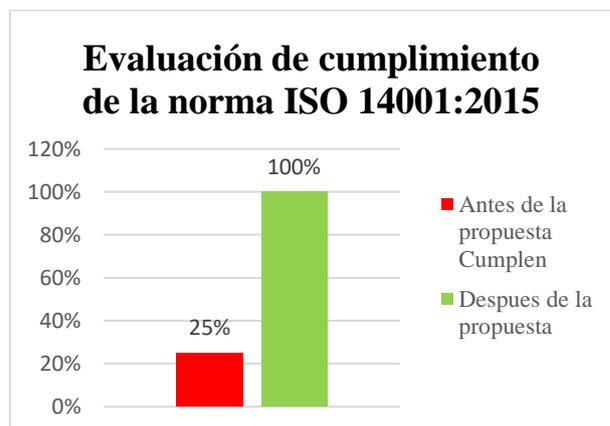
Para el estudio se utilizó la técnica de la observación con la matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales, que permitió la obtención de información en el trabajo de campo, y con el análisis documental la lista de evaluación de cumplimiento criterios de la norma a ISO 14001:2015 y la de requisitos legales, se complementó. Una vez recogida la información del trabajo de campo, se procedió a contrastar con los datos teóricos en las fuentes de investigación, artículos científicos y buscador web de google, esto nos permitió hacer un diagnóstico situacional actual de la empresa avícola e identificar los aspectos e impactos ambientales, criterios para la elaboración de la propuesta de implementación del SGA permitió alcanzar el desempeño ambiental. Se realizó la estadística descriptiva, que permitió analizar y ordenar los datos que fueron tabulados y presentados en Excel, con la ayuda de un software, obtuvo los resultados representados en tablas y gráficos estadísticos, como resultado de la investigación.

Resultados y Discusiones

Los Resultados que fueron hallados, se presentan en las siguientes tablas y figuras.

Figura 1

Diagrama del Cumplimiento de la Norma ISO 14001:2015.



Evaluación del (%)		
Cumplimiento de la norma ISO 14001:2015		
Muy buena	> 75 - 100%	
Adecuado	> 50 - 75%	
Regular	> 25 - 50%	
Deficiente	0 - 25%	

Nota. El gráfico representa la Lista de evaluación del cumplimiento de dicha norma. Datos tomados de la empresa avícola, Chincha - 2021.

El resultado que fue obtenido en el diagnóstico situacional actual del sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 en el área de la empresa avícola, Chincha, el desempeño ambiental, el resultado fue de 25% es un nivel bajo.

Figura 2

Requisitos documentarios legales que cumple la empresa avícola en el 2021

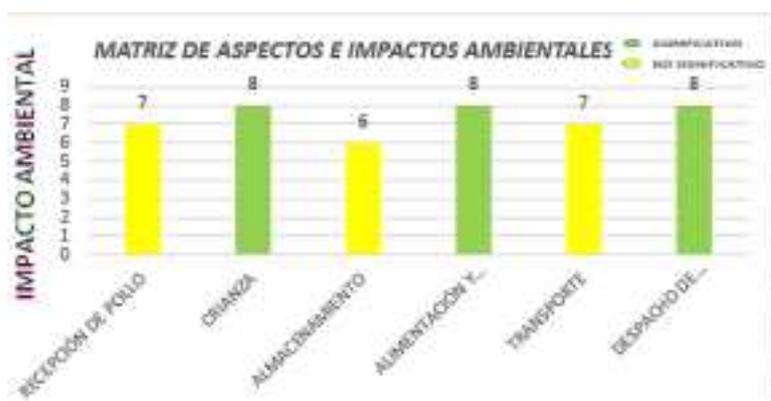
% Cumplimiento de los requisitos documentarios legales del SGA y de la empresa	42%
REGULAR	

(% Cumplimiento de requisitos documentarios legales del SGA y de la empresa		
Muy buena	> 75 - 100%	
Adecuado	> 50 - 75%	
Regular	> 25 - 50%	
Deficiente	0 - 25%	

Nota. El gráfico representó el cumplimiento de los requisitos documentarios. Datos tomados de la empresa avícola, Chincha -2021. Se presentó la identificación del cumplimiento actual de los requisitos legales del sistema de gestión ambiental en la empresa avícola, fue regular de un 42%, porque solo cumplen las exigencias de los estándares operacionales y de funcionamiento que requiere la empresa.

Figura 3

Identificación de los aspectos e impactos ambientales significativos en los procesos de las actividades avícolas de la empresa en el 2021



Impacto ambiental (puntos)		
Impacto No significativo	0 - 7	
Impacto significativo	>= 8	

Nota. Datos tomados de la empresa avícola, Chincha -2021.

Asimismo, fue evaluado los aspectos e impactos ambientales de la avícola cuya información fue obtenida en una visita de campo, verificando el nivel de impacto ambiental en todos sus procesos de la actividad avícola en la empresa.

Tabla 1

Matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales en la empresa avícola

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES											
Nº Item	PROCESOS	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN						IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO / NO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
				C	I	F	O	LN	IA		
1	Recepción de Aves	Consumo de Energía Eléctrica (crecimiento y desarrollo)	Reducción del Recurso Natural	2	2	2	1	0	7	No Significativo	Focos ahorradores / El uso adecuado de la energía disponible en la instalación / Control de la luz a 30 lux para la madurez sexual, temperatura a 35° y humedad mínima del 40% del galpón en las 24 horas
		Consumo de Agua	Reducción del Recurso Natural	1	1	3	2	0	7	No Significativo	Reducir el consumo de agua / Establecer un programa de saneamiento / Se deben cambiar los filtros con regularidad y lavar las líneas de agua con frecuencia
2	Crianza	Generación de residuos sólidos	Reducción del Recurso Natural	2	2	2	2	0	8	Significativo	Control de la cama y pajilla de las aves / Disposición y control de las aves muertas y del Compostaje / Remoción del alimento viejo y la gallinaza a través del motocultor entre los 10 a 20 días del área de crianza
3	Almacenamiento	Generación de residuos sólidos de alimento del pollo	Alteración de la Calidad del Suelo	1	1	3	1	0	6	No Significativo	Almacenamiento adecuado del alimento
4	Alimentación y consumo de agua	Generación de residuos orgánicos	Alteración de la Calidad del Suelo	2	1	3	2	0	8	Significativo	Plan del control de manejo del alimento / Control del funcionamiento, purgado, ajuste y desinfección de los equipos que usan para distribución del agua y alimentos / Control en el lavado de comederos y bebederos con agua a presión
		Vertimiento de Efluentes	Alteración de la Calidad del Agua	3	2	2	1	0	8	Significativo	Plan del control de agua / Ventilación adecuada
5	Transporte	Vertimiento de Efluentes	Alteración de la Calidad del Agua	2	2	2	1	0	7	Significativo	Plan del control de agua / Se lavan y desinfectan los vehículos, y transportadores de aves y residuos, después de cada entrega
6	Despacho de del producto final	Derrame de material peligroso	Alteración de la Calidad del Suelo	2	2	2	1	0	8	Significativo	Plan del control del suelo / Se remueve la tierra y desinfectan el suelo, las manta después de cada entrega

Nota. Esta tabla muestra las medidas de control de los impactos ambientales identificados. Datos tomados de la empresa avícola, Chincha - 2021.

Contrastación de la hipótesis general

“La propuesta de Implementación del Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001:2015 aseguró la minimización de impactos ambientales en la empresa avícola, Chincha – 2021”, al desarrollarse la matriz, formatos, programa, en cumplimiento de los requisitos de la norma. En la Tabla N°7, se observó el nivel de cumplimiento inicial obtenido antes de la propuesta el cual evidencia un porcentaje no aceptable, con lo que se propuso mejorar el nivel de cumplimiento a un 85%.

Antes de la propuesta (% Cumplimiento)	Después de la propuesta (% Cumplimiento)
25%	85%

Contrastación de la hipótesis específica

“El diagnóstico situacional actual de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 incidió en evaluar el desempeño generado en las actividades avícolas de la empresa avícola, Chincha – 2021”; la hipótesis fue verídica y se comprobó ésta al alcanzar el nivel de cumplimiento en un 25% frente a los requerimientos de la Norma ISO 14001:2015 demostró un desempeño BAJO. La

identificación de “Los requisitos de la norma ISO 14001:2015 de un sistema de gestión ambiental incurrió en la minimización de impactos ambientales significativos generados en las actividades de la empresa avícola, Chinchá -2021”; la hipótesis fue verídica y se comprobó al identificar los requisitos documentarios en la ficha de cumplimiento a tiempo, se cumplió los requisitos legales de la norma y se eliminó la brecha.

Antes de la propuesta	Después de la propuesta
42%	85%

La identificación de “Los aspectos e impactos ambientales significativos permitió mitigar las deficiencias en los procesos de la empresa avícola, Chinchá – 2021”; la hipótesis fue verídica y se comprobó que al identificar a tiempo, minorarían los riesgos ambientales como en el proceso de recepción de aves, alcanzó el nivel significativo de impacto, respecto al consumo de agua, generación de residuos y proliferación de vectores; el proceso de crianza, alimentación y transporte alcanzó el nivel moderado de impacto, respecto a la emisión atmosférica, polución de suelos, material particulado, deficiencias en bioseguridad, mientras el proceso de almacenamiento alcanzó el nivel de riesgo leve. Las propuestas de “Las medidas de control permitió el manejo de los impactos ambientales significativos en la empresa avícola, Chinchá – 2021”; la Hipótesis fue verídica y se comprobó que al proponer estas medidas controlaría el impacto ambiental.

Conclusiones

- Se determinó que con la propuesta de implementación del Sistema de Gestión Ambiental basado en las normas ISO 14001:2015 aportó a la mejora del desempeño ambiental en los ambientes de la empresa, porque dieron cumplimiento a la normatividad ambiental vigente, se evaluó de forma constante el desempeño del SGA, con el trabajo de equipo, realizó producciones más limpias y amigables con el entorno, la ejecución de medidas de prevención, control y corrección estuvo encaminadas a disminuir el impacto ambiental derivada a la actividad.
- Se identificó los requisitos documentarios de la norma ISO 14001:2015 dentro de la empresa avícola, para la mejora del desempeño ambiental dentro de la propuesta de implementación de la norma, obtuvo un cumplimiento del 42% nivel regular.
- Se identificó los aspectos e impactos ambientales significativos en sus distintos procesos de la actividad avícola, se encontró los niveles de impacto significativo o no, para lo cual con medidas de control redujo los aspectos ambientales.
- En intervalos de tiempos cortos se reflejó una mejora global en su desempeño, además de redujo impactos generados por las operaciones, con el cumplimiento de las normativas legales.

Referencias bibliográficas

- AENOR. (2017). ISO 14001:2015 para la pequeña empresa. Génova: aenor ediciones.
- DIGESA. (2018). Norma técnica de salud N°144. Gestión integral y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación.

- Granda et al. (2021). Implementación de modelo de gestión ambiental para granjas porcinas en la provincia de El Oro, Universidad Técnica de Machala, Ecuador. Digital Publisher CEIT, volumen 6 (Número 6), 222-233.
<https://doi.org/10.33386/593dp.2021.6.737>
- INACAL. (2017). <https://rpp.pe/seamos-peruanos-de-calidad/impresionante-conoce-cuantas-empresas-en-el-peru-producen-con-calidad-noticia-1091508>
- International Organization for Standardization. (septiembre de 2015). ISO 14001: 2015, Environmental management systems - Requirements with guidance for use. Recuperado de <https://www.iso.org/standard/60857.html>
- MIDAGRI. (2021). Revista Avinev. <https://avicultura.info/peru-produccion-de-carne-de-pollo-exhibe-caida-de-18-en-2021/>
- Mulder, N. (2021). Previsiones relativamente positivas para el sector avícola mundial en lo que queda de 2021. <https://avicultura.com/previsiones-relativamente-positivas-para-el-sector-avicola-mundial-en-lo-que-queda-de-2021/>
- Piñeros, A., Linares, L. y Romero, C. (2019). Criterios de implementación ISO 14001:2015 Caso de Estudio - Granja Avícola Cali, Colombia. Revista Padlet, Volumen 3 (1).
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/25957/acpineroso.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tamayo, R. (2021). Diseño del Sistema de Gestión Ambiental para minimizar los impactos ambientales en la Empresa Avícola Melgarejo en el distrito de Huacho, Departamento Lima. (Tesis de Magister en Ecología y Gestión Ambiental, Tesis de grado). <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22139>

Análisis del área y calidad del suelo del relleno sanitario del Jobo de Antón en la provincia de Coclé mediante el uso de la Teledetección

Analysis of the area and soil quality of the Jobo de Antón landfill in the province of Coclé using remote sensing

¹Irving I. Isaza S., ²Helen I. Bethancourt, ³Alexander A. Aguirre F.

¹.Universidad de Panamá, Facultad de Ingeniería, Panamá.

irving.isaza@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0002-4029-0992>

².Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería Civil, Panamá.

helen.bethancourt@utp.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0001-1142-180X>

³. Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería Civil, Panamá.

alexander.aguirre@utp.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0009-2850-3447>

Recibido: 10/8/2024 - Aceptado: 20/1/2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v9n2.a7030>

Resumen

El impacto de los rellenos sanitarios en el medio ambiente es vasto e intrincado, estos montículos en ascenso almacenan muchos desechos sólidos con los años, que representan una acumulación de gases tóxicos y la formación de lixiviados. En la provincia de Coclé, distrito de Antón, corregimiento Antón; en la localidad de El Jobo se ubica un relleno sanitario controlado de basura, el cual se inauguró en 2014 debido al aumento en la generación de desechos por el crecimiento de la población en ese sector, y en la cual en nuestro artículo con el uso de imágenes satelitales Sentinel 2 y Google Earth Pro, un análisis multitemporal del aumento del área de ocupación del relleno sanitario y el estado del suelo a su alrededor.

Palabras Clave: Contaminación, teledetección, calidad del suelo, relleno sanitario.

Abstract

The impact of landfills on the environment is vast and intricate. These rising mounds store a significant amount of solid waste over the years, leading to the accumulation of toxic gases and the formation of leachates.

In the province of Coclé, district of Anton, in the township of Anton, the locality of El Jobo is home to a controlled landfill, which was inaugurated in 2014 due to the increased waste generation from population growth. This article presents a multitemporal analysis of the expansion of the landfill area and the condition of the surrounding soil, using Sentinel 2 satellite images and Google Earth Pro.

Keywords: Pollution, remote sensing, soil quality, landfill.

Introducción

Los rellenos sanitarios son sitios de disposición final para residuos en los cuales se utiliza la metodología de enterramiento y cobertura de los desechos tomando en cuenta la descomposición de estos, brindando tratamientos pre y post en el enterramiento. (Migdaris 2021 pp.1) Donde, la superficie sobre la que se acumulan es preparada previamente para evitar la degradación del suelo, la contaminación de las fuentes de agua y de la atmósfera (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico [MITECO], 2020)

Estos se diseñan para que reduzcan e impidan los efectos negativos en la salud humana y el medio ambiente. Para ello, cuentan con una serie de elementos constructivos, entre los que cabe señalar los siguientes:

- Una barrera geológica artificial y los sistemas de impermeabilización lateral y de fondo de los vasos de vertido, que evitan la contaminación del suelo y de las aguas. (MITECO 2020)
- Sistemas de evacuación de las aguas pluviales mediante la instalación de canaletas o zanjales de drenaje perimetrales y las balsas de tormenta, que impiden la entrada de las aguas pluviales en el interior del vaso de vertido y su contacto con la masa de residuos, reduciendo la producción de lixiviados. (MITECO 2020)
- Sistemas de recogida y almacenamiento de lixiviados, que mantienen en un mínimo la acumulación de lixiviados en la base del relleno sanitario y los conducen hacia la balsa de lixiviados para su adecuada gestión. (MITECO 2020)

Figura 1

Representación del Relleno Sanitario



Nota: esta imagen es un modelo digital de elevación que representa la impermeabilidad diseñada del relleno sanitario. Fuente: G&G Geomembranas y Geo sintéticos.

El relleno sanitario controlado se encuentra en la comunidad de El Jobo en el corregimiento de Antón provincia de Coclé (Redacción Nacional 2014), sus terrenos eran propiedad del Ministerio de Educación y tenían una extensión de 15 hectáreas, de las que se segregaron 8 para la etapa inicial. (Autoridad de Aseo [AAUD],2014)

La creación de este relleno sanitario surgió por la necesidad de suplantar a el crematorio de Playa Blanca, ubicado en el corregimiento de Río Hato, ya que estaba a su máxima capacidad por el mal manejo en la disposición de los desechos, y desfavorecía la zona turística por las constantes quejas de los malos olores y quemas indiscriminadas (AAUD, 2014)

El sitio fue dado en concesión administrativa a la empresa Aseo Capital S.A. para administrar el proyecto denominado “Ampliación y Operación del Relleno Sanitario del Jobo”. Dado los problemas por el mal manejo, fue traspasado a la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) el 21 de noviembre del 2014, quien adquirió las obligaciones mediante el contrato N°. DC-099-2014, suscrito con el Programa de Ayuda Nacional (PAN). (AAUD,2014)

En sus inicios, diariamente se observaba toda clase de objetos esparcidos por la zona y esto generaba reacciones negativas en los moradores de las comunidades vecinas. (Redacción/provincias.pa@epasa.com/@panamaamerica, 2024). La AAUD destinó nuevos equipos para garantizar el esparcimiento, compactación y cubrimiento diarios de los desechos. (2014)

Figura 2

Vista del Relleno Sanitario del Jobo



Nota: Esta imagen es parte del Informe Técnico Oficial del Saneamiento y adecuación del Vertedero Controlado del Jobo, Antón Provincia de Coclé, Fuente AAUD, 2014.

El relleno sanitario controlado de El Jobo recibe alrededor de 30 a 40 toneladas de desechos diarios y no puede aumentar o recibir los desechos de otros sectores como: Playa Blanca,

Santa Clara, Decamerón, Farallón entre otros, porque no cuenta con equipos para su manejo. (AAUD, 2014)

Figura 3

Apertura del Relleno Sanitario.



Nota. Instalación de la Geomembrana Impermeable dentro del relleno controlado del Jobo de Antón Fuente: AAUD 2014.

Con esta información presentada nuestro principal objetivo es utilizar la Teledetección como herramienta de la Ingeniería Civil para describir el aumento de área por año en la recolección de los desechos sólidos e incluir la evaluación del índice de vegetación normalizado usando la herramienta del ArGIS.Pro

Materiales y Métodos

Para identificar el aumento del área de ocupación del relleno sanitario de El Jobo se utilizaron imágenes satelitales de Google Earth Pro, con las cuales se realizó un comparativo del área de ocupación entre los años 2014, 2018, 2020 y 2023, estos años se definieron en base a la disponibilidad de las imágenes en el programa.

Por otro lado, se utilizaron imágenes multiespectrales de la misión Sentinel 2 para analizar el estado del suelo en el relleno sanitario según el índice de vegetación normalizada (NDVI). Sin embargo, solo se analizaron los años 2018, 2020 y 2023 debido a que la misión fue lanzada en el año 2015

Para la recopilación y análisis de los datos se estableció la siguiente metodología:

1. Descarga de imágenes

Google Earth Pro: se utilizaron estas imágenes por su buena resolución y poca nubosidad en la zona de estudio. De este programa se seleccionaron cuatro imágenes correspondientes a los años 2014, 2018, 2020 y 2023. (Testa, 2024).

Copernicus Data Space Ecosystem: A través de esta plataforma, se descargaron las imágenes correspondientes a la misión Sentinel 2 con una resolución de 10 metros.

2. Digitalización del relleno sanitario

Para determinar el aumento del área de ocupación del relleno sanitario para los años 2014, 2018, 2020 y 2023, se vectorizó la superficie de este utilizando las imágenes obtenidas de Google Earth Pro, así se obtuvieron cuatro polígonos con el área de ocupación aproximada del relleno sanitario. (Mendoza, Vargas y Castro, 2023, p7)

Figura 4

Proceso de Evaluación del Área de Estudio



Nota: Área de estudio y proceso de extracción de imagen. Fuente Google Earth.

3. Estado del suelo

Mediante el uso del software ArcGIS Pro, se creó una composición a partir de las bandas con resolución de 10 m disponibles de las imágenes Sentinel 2, las composiciones para cada año contienen las bandas: azul (B2), verde (B3), rojo (B4) e infrarrojo cercano (B8). (EOS DATA ANALYTICS., 2023)

Después, se hizo un recorte de las imágenes de Sentinel 2 con un área de estudio rectangular de 94.57 hectáreas que comprende con más detalle la zona del relleno sanitario y sus alrededores.

Figura 5

Proceso de Evaluación del Área de Estudio



Nota: obtención de la imagen multiespectral para la obtención del índice normalizado de vegetación. Fuente: Copernicus Data Space Ecosystem.

Luego se calculó el índice de vegetación normalizado (NDVI) el mismo se calcula a partir de imágenes satelitales, en cada una de las imágenes. Este índice se basa en la relación entre la cantidad de luz reflejada (reflectancia) por la superficie terrestre en dos regiones del espectro electromagnético, luz roja e infrarroja (infrarrojo cercano): lo que permite realizar una evaluación y monitoreo de la calidad de la vegetación y cambios de la cobertura y uso de suelo.

Para el cálculo de este índice, se utiliza la expresión: $NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red)$, donde NIR es luz infrarroja cercana y Red es luz roja visible. (Toribio 2019 p15)

Posterior, al cálculo del índice en las tres imágenes, se reclasificaron los resultados para agrupar los valores de los píxeles de la siguiente manera:

Figura 6

Digitalización de la huella del relleno sanitario para el año 2023



Nota: Imagen Georreferenciada y obtención del área de estudio en ArGIS.Pro.

Tabla 1

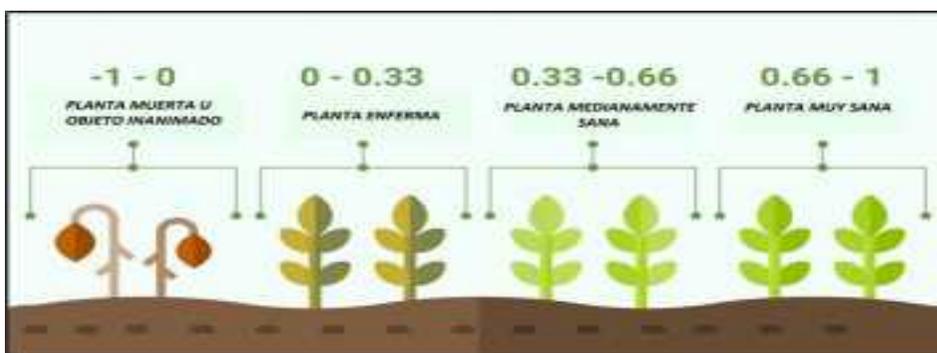
Reclasificación de los valores NDVI

Rango	Descripción	Valor reclasificado
-1 a 0	Planta muerta u objeto inanimado.	0
0 a 0.33	Planta enferma.	1
0.33 a 0.66	Planta medianamente sana.	2
0.66 a 1	Planta muy sana.	3

Nota: Se presenta la Descripción de los rangos de la calidad de la vegetación.

Figura 6

Representación Gráfica de la Calidad del Suelo



Fuente: TYC GIS.

Resultados y discusiones

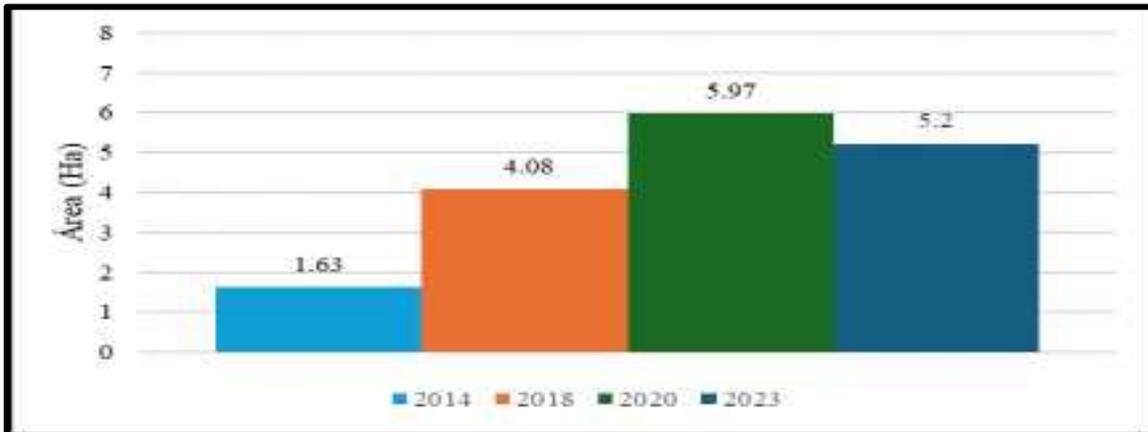
De acuerdo con los valores obtenidos para cada año, en 2014 el relleno sanitario tenía un área de ocupación de 1.67 hectáreas, después para el año 2018 hubo un aumento del área de ocupación de 2.41 hectáreas, luego siguió aumentando en 2020 unas 1.89 hectáreas y disminuyó 0.77 hectáreas en el año 2023.

Considerando las 8 hectáreas destinadas a la etapa inicial del relleno sanitario y los valores aproximados del área de ocupación, se observa la siguiente evolución:

- En 2014, el relleno sanitario ocupaba el 20.87% del área total.
- En 2018, esta ocupación aumentó al 51% del área total.
- Para 2020, el relleno había alcanzado el 74.6% del área total.
- En 2023, la ocupación se ajustó al 65% del área total.

Figura 7

Perdida de Ocupación del Área para Relleno Sanitario por Año



Nota: Esta es la representación acumulativa por periodo de estudio, para el primer periodo de estudio fue de 1.63 ha para el segundo sería $1.67+2.41=4.08$ ha para el tercero $4.08+1.89=5.97$ ha y el ultimo sería $5.97-0.77=5.2$

El aumento del área de ocupación entre los años 2014 y 2020 demuestra que la basura presuntamente se regaba alrededor del relleno sanitario, por otra parte, se presume que la razón principal de la disminución de 0.77 hectáreas entre los años 2020 y 2023 se debe a adecuaciones realizadas para un mejor tratamiento de los desechos

En base a estos resultados, se proyecta que el relleno sanitario no va a aumentar significativamente en función al área de ocupación, sino que tendrá un incremento volumétrico, donde se estima que ha habido un vertido aproximado de más de 127,750 toneladas de basura entre los años 2014 y 2023; por lo tanto, para los siguientes años se estarían observando notablemente los típicos montículos que son producto del vertido y tratamiento de los desechos

Figura 8

Área de Ocupación en el Año 2014



Fuente: Google Earth Pro.

Figura 9

Área de Ocupación en el año 2018



Fuente: Google Earth Pro.

Figura 10

Área de ocupación en el Año 2020



Fuente: Google Earth Pro.

Figura 11

Área de Ocupación en el año 2023



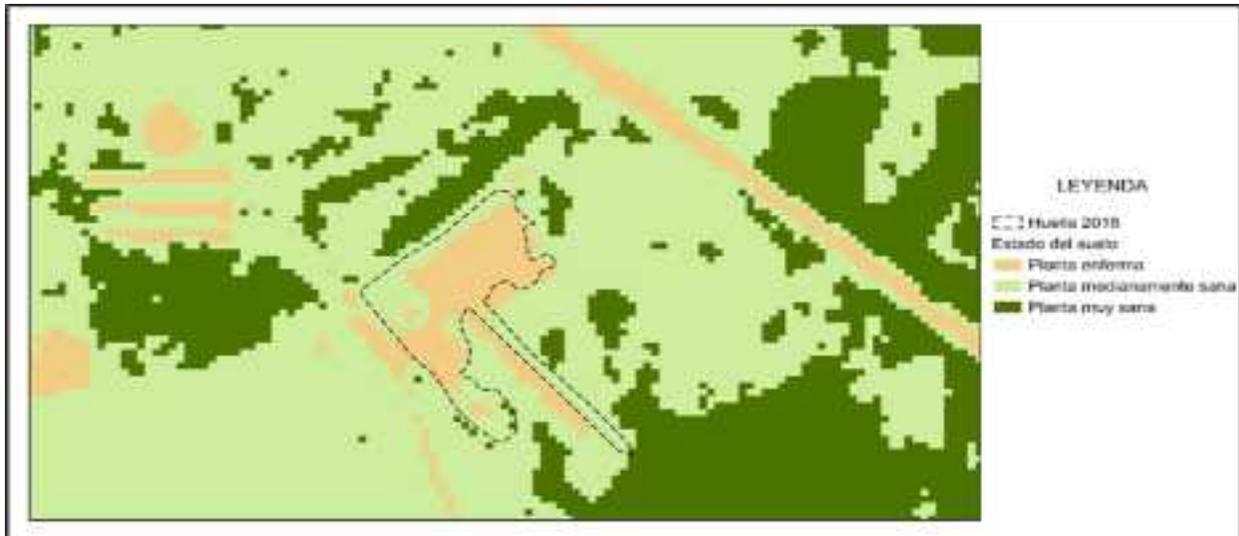
Fuente: Google Earth Pro.

Todas estas imágenes presentan el cálculo de desarrollo de área de ocupación del relleno sanitario controlado del jobo de Antón, en la imagen se ve cuando inicio en la segunda cuatro años después y el área que fue ocupando y en la tercera y cuarta lo mismo, lo que evidencia, el área en desarrollo por el relleno sanitario

Por otra parte, con los resultados obtenidos mediante el índice de vegetación normalizada, se logra interpretar que la calidad del suelo en el transcurso de los años analizados desmejoró significativamente y esto se debió a la mala gestión en la disposición final de los desechos, ya que, si no se maneja de la mejor forma, los lixiviados que se desprenden de la basura van al suelo, lo que perjudica la calidad de este.

Figura 12

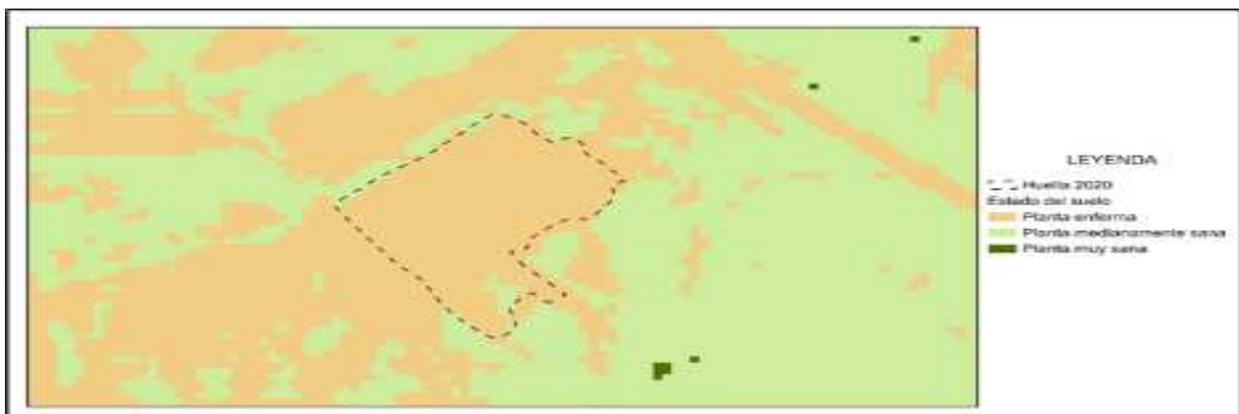
Calidad del suelo para el año 2018



Nota: Inicio de evaluación del NDVI del suelo Fuente: Copernicus Data Space Ecosystem.

Figura 13

Calidad del suelo para el año 2020



Nota: en esta imagen se ve la disminución del NDVI dentro del relleno sanitario por el cambio de color de la firma espectral Fuente: Copernicus Data Space Ecosystem.

Figura 14

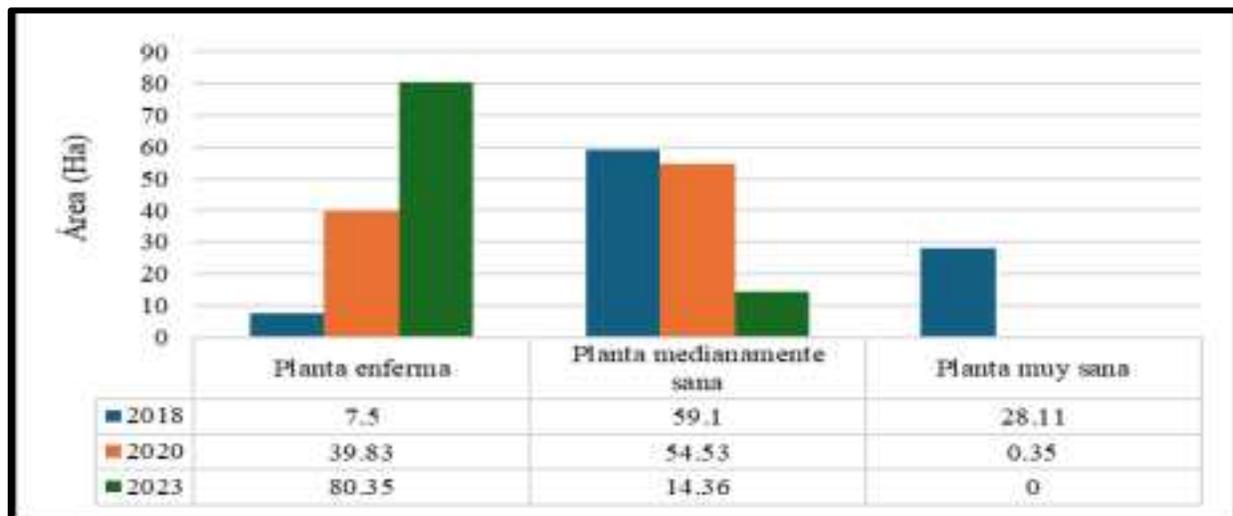
Calidad del Suelo para el año 2023



Nota: En la imagen del 2023 el índice NDVI ahora no solo incluye el relleno sino áreas aledañas al estudio se ve la afectación en la calidad de suelo y su degradación Fuente: Copernicus Data Space Ecosystem.

Figura 15

Evolución de la Calidad del Suelo para los años 2018, 2020 y 2023



Nota: comparación grafica por año del NDVI en la calidad de las plantas por la calidad del suelo.

Para evaluar la calidad del suelo en una zona previamente tratada, se realizó un análisis centrado en el área de ocupación del año 2014, donde se observaba la basura esparcida. Este análisis se complementó con una imagen del año 2023, que muestra la compactación del suelo tras varios años de intervención. Los resultados demuestran una degradación impactante en la calidad del suelo para 2023, ya que, aun viéndose crecimiento de vegetación en esta zona, la misma se encuentra enferma en su mayoría.

Figura 16

Imagen del Relleno Sanitario 2014



Fuente: Google Earth Pro.

Figura 17

Imagen del Relleno Sanitario 2023

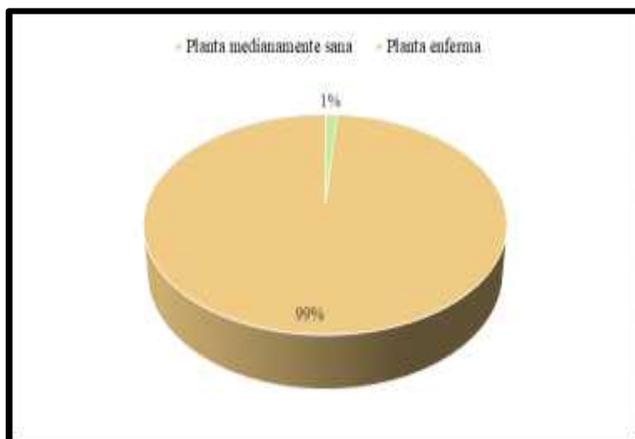


Fuente: Google Earth Pro.

Para estos análisis la principal limitación fue la obtención de las imágenes de fuentes gratuitas, debido a que condicionan los datos a las fechas de los insumos disponibles, para obtener resultados que modelen la realidad del sitio con mayor precisión se tienen que realizar levantamientos periódicos en campo mediante el vuelo de un dron multiespectral.

Figura 18

Calidad del suelo en la Zona Analizada



Conclusiones

Dentro de nuestras conclusiones pudimos evaluar la tasa de crecimiento del relleno sanitario dentro de nuestro periodo de estudio por un lado entre el 2014 al 2018 aumento en un 20.87%, luego entre el periodo de 2018 al 2020 aumento a un 51% del área total para el desarrollo del relleno sanitario, después entre el 2020 y el 2023 al 74.6% pero entre el 2023 a la fecha se control o solo aun crecimiento de 0.77 ha, lo que se puede representar a dos efectos o se está mejorando la manera del manejo de los residuos sólidos, o se ha suspendido la entrada ilegal de los desperdicios.

En cuanto al NDVI en las imágenes presentadas (fuentes gratuitas) pudimos observar la disminución de la calidad del suelo la formula representa el nivel del infrarrojo (Evalúa la calidad vegetal) y la banda del visible rojo como con el pasar de los tipos de desechos sólidos que llegan al lugar el sistema permeable del relleno sanitario no es tan eficaz por lo que las aguas subterráneas del lugar deben estar contaminadas y como desde el 2018 al 2023 se acrecentó más esta situación.

La situación del relleno sanitario de El Jobo debe ser evaluada por las autoridades competentes como el Municipio de Antón, la Autoridad de Aseo, el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Salud, entre otras para que se puedan tomar medidas pertinentes para darle seguimiento a las quejas constantes producidas, ya sea por los malos olores e incendios ocurridos ante esta disconformidad, se sugiere evaluar el manejo del relleno sanitario tomando en cuenta factores como su cercanía a los poblados de la zona y el impacto directo al medio ambiente.

Aunque los rellenos sanitarios representen una solución organizada para la gestión de desechos, entre sus impactos primarios incluyen la contaminación visual, la generación de toxinas, lixiviados y gases de efecto invernadero. Entonces, enterrar residuos en el suelo, incluso con un manejo controlado, impacta significativamente la calidad del suelo como se pudo evidenciar con los resultados presentados.

Referencias Bibliográficas

- ASECA. (12 de Julio de 2022). La problemática de los rellenos sanitarios, ¿Cómo funcionan los rellenos sanitarios? Obtenido de <https://aseca.com/la-problematica-de-los-rellenos-sanitarios/>
- Autoridad de Aseo. (s.f.) (21 de abril de 2014). Saneamiento y clausura de los vertederos de cielo abierto, Saneamiento y Adecuación Provisional del Vertedero Controlado de El Jobo, Antón Provincia de Coclé. Obtenido de <https://www.aaud.gob.pa/index.asp?sec=proyectos/vertederos&id=eljobo>
- EOS DATA ANALYTICS. (s.f.) (01 de diciembre de 2023): Índice De Vegetación De Diferencia Normalizada, Detección De Cambios Con El Índice NDVI. Obtenido de <https://eos.com/es/make-an-analysis/ndvi/>
- INEGI. (s.f.). Investigación, Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/investigacion/ndvi/#documentacion>

- Mendoza Aquino, M., Mamani Vargas, B. R., & Castro Machaca, Y. R. (5 de octubre de 2023). Teledetección vertederos a cielo abierto de residuos sólidos municipales en una provincia de Tacna. *Ingeniería investiga*, 5. doi:
<https://doi.org/10.47796/ing.v5i0.825>
- Migdaris Murillo. (2021). Evaluación de Impactos y Problemáticas Existentes en las comunidades aledañas al relleno sanitario Cerro Patacón, Ciudad de Panamá. Universidad de Panamá Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela de Ingeniería Agrícola
<https://www.bing.com/ck/a?!&&p=7799d0e5221d793d2f287a9e7ebcfb3977517a3d1be6a25784207e759e20e75JmltdHM9MTczNzU5MDQwMA&ptn=3&ver=2&shh=4&fclid=1a9282b9-578c-6d7c-2f46-93d056966c2e&psq=Evaluaci%3%b3n+de+Impactos+y+Problem%3%a1ticas+Existentes+en+las+comunidades+aleda%3%blas+al+relleno+sanitario+Cerro+Patac%3%b3n%2c+Ciudad+de+Panam%3%a1.+Universidad+de+Panam%3%a1+Facultad+de+Ciencias+Agropecuarias+Escuela+de+Ingenier%3%ada+Agr%3%adcola&u=a1aHR0cDovL3VwLXJpZC51cC5hYy5wYS82NTYzLzIvbWlnZGFyaXNfbXVyaWxsby5wZGY&ntb=1>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, (s.f.) 7 de julio 2020. Sistemas de tratamiento, Depósito en vertedero. Obtenido de
<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/gestion/sistema-tratamiento/deposito-en-vertedero.html>
- Panamá América. (10 de abril de 2024). Residentes de varias comunidades exigen el cierre del vertedero de Antón. Obtenido de
<https://www.panamaamerica.com.pa/provincias/residentes-de-varias-comunidades-exigen-el-cierre-del-vertedero-de-anton-1234343>
- Testa, Marlene. (3 de abril de 2024). La Estrella de Panamá. Obtenido de Cuatro incendios al mismo tiempo en Coclé, incluyendo el vertedero de Antón:
<https://www.laestrella.com.pa/panama/cuatro-incendios-al-mismo-tiempo-en-cocle-incluyendo-el-vertedero-de-anton-DN6791849>
- Toribio, G. (15 de octubre de 2019). Cursos teledetección, NDVI, ¿qué es y para qué sirve? Obtenido de <https://www.cursosteledeteccion.com/ndvi-que-es-y-para-que-sirve/>

Simuladores Virtuales para Termodinámica en la Escuela Secundaria Ángel María Herrera de Penonomé

Virtual Simulators for Thermodynamics at Ángel María Herrera High School in Penonomé.

¹Tídiám-Kala Santamaría, ² Elian González Lara

¹ Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Panamá.

tidiám.santamaria@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0000-5665-3279>

² SCALA International Schools – Penonomé. Panamá.

egonzalez@scalaschools.edu.pa, <https://orcid.org/0009-0006-3679-9178>

Recibido: 12/10/2024 - Aceptado: 17/1/2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v9n2.a7031>

Resumen

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos al implementar simuladores de laboratorio gratuitos en clases de química con estudiantes de duodécimo grado del Bachiller en Ciencias de la Escuela Secundaria Ángel María Herrera en Penonomé, Coclé. El objetivo fue enriquecer las lecciones de termodinámica y fomentar el aprendizaje autodirigido. Se implementó una metodología mixta con un grupo de control (modelo convencional) y uno experimental (enfoque constructivista, complementando con simuladores y recursos visuales como videos y animaciones). Los resultados mostraron que el grupo experimental mejoró su rendimiento académico al igual que el grupo control. Además, el 38% de los estudiantes prefirieron el Simulador de Comprensión de la Capacidad Térmica, mientras que el 26% eligió el Simulador de Calorimetría. Los estudiantes destacaron la utilidad de los simuladores para visualizar el contenido y manifestaron una mayor motivación debido a estas herramientas. Los datos obtenidos fueron tabulados y analizados con el programa JAMOVI.

Palabras claves: Simulador, aprendizaje basado en proyectos, motivación, termodinámica, constructivista.

Abstract

This study presents the results obtained from implementing free laboratory simulators in chemistry classes with twelfth-grade students from the Science Program at Ángel María Herrera High School in Penonomé, Coclé. The objective was to enhance thermodynamics lessons and promote self-directed learning. A mixed-method approach was implemented with a control group (traditional model) and an experimental group (constructivist approach, supplemented by simulators and visual resources such as videos and animations). The results showed that the experimental group improved their academic performance, as did the control group. Additionally, 38% of the students

preferred the Thermal Capacity Understanding Simulator, while 26% chose the Calorimetry Simulator. The students highlighted the usefulness of the simulators for visualizing the content and reported increased motivation due to these tools. The data collected were tabulated and analyzed using the JAMOVI software.

Keywords: Simulator, project-based learning, motivation, thermodynamics, constructivist.

Introducción

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística de la Contraloría General de la República de Panamá, en 2020, tras la pandemia de coronavirus, las cifras comparativas reflejaron que en la provincia de Coclé el 8.17% de los estudiantes reprobó asignaturas relacionadas con las ciencias, lo que posiciona a Coclé como una de las provincias con mayor tasa en la estadística de fracasos. (INEC, 2021). Estos datos invitan a investigar cómo afrontar el desafío de reducir la tasa de fracaso y deserción para mejorar la metodología de enseñanza a nivel local.

Esta investigación estudia información sobre el rendimiento académico de los estudiantes de la Escuela Secundaria Ángel María Herrera, situada en la provincia de Coclé., luego de la utilización de diferentes estrategias de enseñanza con implementación de simuladores de laboratorio y, evalúa de forma preliminar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los temas de química de interés de esta investigación mediante la visualización de fenómenos y análisis de éstos.

La integración de simulaciones virtuales en la enseñanza de la química es crucial para lograr un aprendizaje significativo al ilustrar conceptos a escalas moleculares. En Panamá, durante la pandemia de Covid-19 a nivel de educación secundaria, se implementaron herramientas tecnológicas en la educación virtual, diversificando las técnicas de enseñanza en química (Camarena E., 2020). El apoyo gubernamental y privado para modernizar las instalaciones de las escuelas públicas, es importante para adecuar el proceso educativo y preparar a los estudiantes para futuros desafíos. La inclusión de la tecnología en la educación implica desafíos de formación y cambio que deben aplicarse a todas las disciplinas, no solo a las ciencias químicas. Este proceso ha hecho más accesible la información a nivel mundial gracias a internet, que se ha convertido en una fuente primordial de investigación y desarrollo. Las simulaciones y herramientas multimedia han posibilitado la colaboración en investigaciones académicas. Una de las variables que afectan el proceso de enseñanza de la química en la actualidad, es que el estudiante tiene dificultades en la asociación de ideas teóricas con los acontecimientos que enfrentan a diario. En consecuencia, la química está estigmatizada como una asignatura irrelevante, donde el estudiante se posiciona incapaz de comprender (Johnston, 2010). Por lo cual es necesario adaptar el sistema educativo y desarrollar todo el potencial de los estudiantes.

En ese contexto, se introdujo el empleo de simuladores durante las lecciones de química en duodécimo grado del Bachiller en Ciencias de este centro educativo. Las simulaciones se utilizaron para explorar conceptos de termodinámica, fomentando la participación de los estudiantes y promoviendo el aprendizaje autónomo, buscando estimular la motivación entre los estudiantes del programa de Bachiller en Ciencias de este centro educativo y estudiar cómo reducir el índice de fracaso en el curso de química.

Materiales y Métodos

Se utilizaron modelos pedagógicos tradicionales para el grupo control y un modelo constructivista, con el uso de simuladores virtuales, para el grupo experimental. La población objeto de estudio que utilizó los simuladores virtuales fue introducida al tema mediante presentaciones con diapositivas que incluían animaciones, videos y GIFs. Además, se buscó emplear analogías en el aula para involucrar a los estudiantes en el desarrollo de la clase.

En la investigación, se utilizaron simuladores gratuitos de libre acceso para la enseñanza de conceptos de termodinámica y energía:

1. Simulador Phet de la Universidad de Colorado: este simulador se empleó para introducir los conceptos de energía y su transformación.
2. Simulador de Calorimetría de Pearson Media: este simulador permitió a los estudiantes comparar valores experimentales y teóricos de calor específico de diferentes sustancias.
3. Simulador de transformaciones termodinámicas de Educa+: este simulador permitió una explicación gráfica de procesos adiabáticos, isóbaros, isocóricos e isotérmicos.
4. Simulador de comprensión de capacidad calorífica: este simulador, permitió a los estudiantes establecer relaciones sobre cómo elegir materiales más eficientes para construcciones, mediante la medición de la capacidad calorífica de diferentes materiales.
5. Simulador de cambios energéticos: con esta herramienta los estudiantes evaluaron los cambios de energía en reacciones químicas endotérmicas y exotérmicas. Además, observaron procesos de absorción y liberación de energía y los relacionaron con diagramas de energía estándar asociados.

La plataforma utilizada para promover el proceso de enseñanza-aprendizaje fue Google Classroom la cual facilitó la comunicación, la interactividad y permitió obtener información de las encuestas de forma flexible y evaluar las variables de investigación antes y después de aplicar la metodología.

La población control de esta investigación recibió clases tradicionales sin el uso de simuladores ni el enfoque basado en proyectos, pero con los contenidos necesarios para realizar el post-test. El impacto de la metodología introducida fue evaluado a través de encuestas de conocimientos específicamente de los temas desarrollados.

Muestra del estudio

La investigación tuvo un enfoque mixto y, la población de estudio estuvo compuesta por un total de 65 estudiantes, divididos en un grupo control y un grupo experimental. De acuerdo con los resultados, hubo 33 participantes en el grupo experimental y 32 en el grupo control.

En la Fig. N°1, se observan las regiones beneficiadas por la investigación, en donde la mayor densidad de estudiantes que participaron en la investigación se encuentra en Penonomé (Cabecera) con un 75.4% de la población, seguido de La Pintada con 13.8%, Antón con 7.7%, Olá y Aguadulce con 1.5%. Esto muestra que la investigación tuvo un impacto significativo en zonas urbanas y rurales de la provincia.

Figura 1

Número de participantes de la población de estudio en los diferentes distritos de la región.



Indicador demográfico. (Coclé Panamá Mapa, n.d.)

Resultado y Discusiones

La información obtenida de las encuestas fue comparada antes y después de introducida la metodología propuesta en esta investigación, para de esta forma evaluar la efectividad de la metodología utilizada, así como su impacto en el desempeño académico de los estudiantes.

Tabla 1

Pretest de Introducción a la Termodinámica, Indicador de análisis y razonamiento terminológico de termodinámica

Prueba Binomial. ¿Qué entiendes por los términos "sistema" y "alrededores" en termodinámica?				
Enfoque conceptual de pregunta abierta	Frecuencia en el grupo Control	Población de grupo control	Frecuencia en el grupo experimental	Población de grupo experimental
<i>Es un conjunto de variables que componen el universo</i>	8	32	12	33
<i>No hubo respuesta</i>	16	32	8	33
<i>Sistema es aquella región en el universo donde ocurren los cambios físicos y químicos. Alrededores es la parte del universo donde existen efectos producidos por el sistema.</i>	8	32	20	33

Para el "Análisis y razonamiento terminológico de la termodinámica química", se evalúan los conocimientos previos del grupo control y experimental respecto a los términos "sistema y entorno", donde se obtuvo que: en el grupo control, el 25% de los estudiantes indicaron que "sistema es aquella región del universo donde ocurren cambios físicos y químicos" y, "entorno es la parte del universo donde hay efectos producidos por el sistema", otro 25% lo atribuye a un conjunto de variables, mientras que un 50% de la población de estudio se abstuvo de responder o, prefieren no contestar las preguntas abiertas. Esto puede ser un indicativo de que en ambos grupos existe inseguridad de aplicar conocimientos previos respecto a esta pregunta. (Ver tabla 1)

Tabla 2

Prueba binomial. Post-test de Introducción a la Termodinámica. ¿Qué entiende por los términos "sistema" y "alrededores" en termodinámica?

Pregunta	Enfoque conceptual de pregunta abierta	Frecuencia en el grupo control	Población de grupo control	Frecuencia en el grupo experimental	Población del grupo experimental
¿Qué es sistema? ¿Qué son alrededores en termodinámica?	<i>Es un conjunto de variables que componen el universo</i>	12	32	5	33
	<i>No hubo respuesta</i>	5	32	4	33
	<i>Sistema es aquella región en el universo donde ocurren los cambios físicos y químicos. Alrededores es la parte del universo donde existen efectos producidos por el sistema.</i>	15	32	24	33

De acuerdo con la evaluación del análisis y razonamiento terminológico de termodinámica, una vez aplicada la metodología, se observa de forma general un incremento significativo en el desempeño para ambos grupos. (Ver tabla 2) El mayor incremento en el desempeño de la población se obtuvo en el grupo experimental tras la aplicación del Simulador Phet de la Universidad de Colorado, ya que el mismo permitió comprender cómo se da el flujo y la transformación de energía, definiendo sistema y alrededores, coincidiendo con los resultados de investigaciones previas del tema (Adamson, Ashe y Yaron, 2013).

Sin embargo, persiste un pequeño porcentaje (7.8%) que se abstiene de responder. Esto se puede atribuir a que la pregunta era abierta y que a este porcentaje de los estudiantes se les hace difícil desarrollar explicaciones sobre termodinámica.

Tabla 3

Pretest del Indicador de análisis lógico-matemático y conceptual en termodinámica

Prueba Binomial. Para la construcción de materiales que sean buenos aislantes térmicos, se necesita:

Nivel	Frecuencia en el grupo Control	Población de grupo control	Frecuencia en el grupo experimental	Población de grupo experimental
<i>Elegir uno con la menor capacidad calorífica específica</i>	7	32	9	33
<i>Elegir uno con la mayor capacidad calorífica específica</i>	21	32	24	33
<i>Ninguna de las anteriores</i>	2	32	3	33

Respecto al análisis del concepto de capacidad calorífica y sus aplicaciones. En el grupo control 63.6% de los estudiantes escogieron la opción correcta, y en el grupo experimental 72.7% de los estudiantes escogieron la opción correcta. Lo que denota que con las explicaciones orales lograron comprender gran porcentaje de los conceptos relacionados a calor y capacidad calorífica. (Ver tabla 3)

Los datos de la tabla 4, contribuyen a conocer de qué forma las poblaciones de estudio comprenden el concepto de capacidad calorífica y sus aplicaciones. Como resultado, se obtiene que en el grupo control 78.8% de los estudiantes seleccionaron la opción correcta, mientras que en el grupo experimental 87.8% de los estudiantes escogieron la opción correcta: “para la construcción de materiales que sean buenos aislantes térmicos, se necesita elegir uno con la mayor capacidad calorífica”.

Los resultados para este indicador reflejan un incremento significativo en ambas poblaciones. Por otro lado, se observa que los estudiantes del grupo control obtuvieron un mejor desempeño ya que utilizaron una combinación de metodologías: aparte de las simulaciones, resolvieron problemas donde requerían de cálculos para discernir los efectos de capacidad calorífica en el material. Sin embargo, el grupo experimental tuvo un incremento significativo, ya que al utilizar el simulador de Capacidad de calorífica de la Asociación Americana de Profesores de Química lograron visualizar aspectos fenomenológicos relacionados al tema.

Tabla 4

Post-test del indicador de análisis lógico-matemático y conceptual en termodinámica

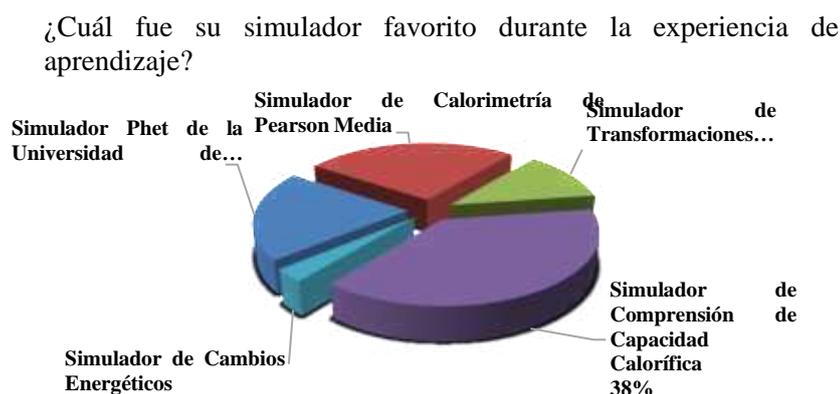
Prueba Binomial. Para la construcción de materiales que sean buenos aislantes térmicos, se necesita:

	Nivel	Frecuencia	Total	Proporción	p
Grupo Control	<i>Elegir uno con la mayor capacidad calorífica específica</i>	29	32	0.906	< .001
	<i>Elegir uno con la menor capacidad calorífica específica</i>	2	32	0.063	< .001
	<i>Ninguna de las anteriores</i>	1	32	0.031	< .001
Grupo Experimental	<i>Elegir uno con la menor capacidad calorífica específica</i>	5	33	0.152	< .001
	<i>Elegir uno con la mayor capacidad calorífica específica</i>	26	33	0.788	0.001
	<i>Ninguna de las anteriores</i>	2	33	0.061	< .001

Nota. H_a es proporción ≠ 0.5. Indicador de análisis lógico-matemático y conceptual en Termodinámica.

Figura 2

Respuesta a la pregunta: ¿Cuál fue su simulador favorito durante la experiencia de aprendizaje?



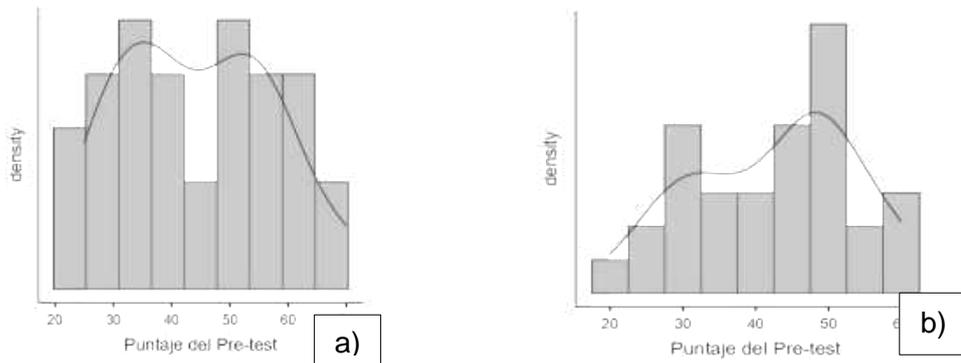
Tomado de González E., 2023.

Los resultados obtenidos mostraron que el Simulador de Comprensión de Capacidad Calorífica de la Asociación Americana de Profesores de Química resultó ser el más votado con un 38%, seguido del Simulador de Calorimetría de Pearson Media con un 26%. De esta forma queda expuesto que las herramientas propuestas por la Asociación

Americana de Profesores de Química y Pearson Media son recursos que ayudaron significativamente a los estudiantes. Además, estas herramientas tenían la opción de manipular variables y contenía aplicaciones directas a la Ingeniería, por lo que, muchos estudiantes pudieron aplicar los conceptos a temas de sus futuras carreras. (Ver Fig. N°2)

Figura 3

Resultados estadísticos del Pretest. a) Grupo control; b) Grupo experimental



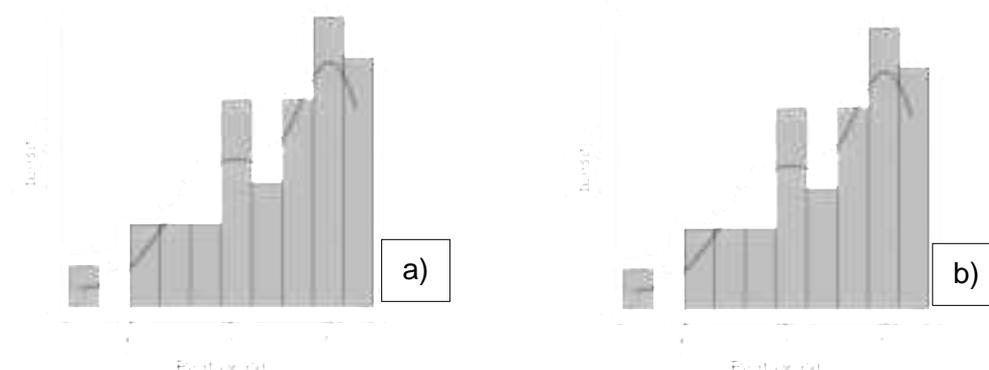
Fuente: The Jamovi Project (2022). Jamovi. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

El comportamiento de las respuestas a las encuestas de conocimientos previos en ambas poblaciones muestra que la distribución del grupo control es más uniforme con pequeñas fluctuaciones, mientras que la distribución del grupo experimental es claramente bimodal con dos picos distintivos, (Fig.3). Resalta además que, en el grupo experimental existe cierta variabilidad en la distribución de puntajes, con intervalos variables de densidades altas y bajas. Al comparar estos histogramas (Fig. N°3), se observa que los puntajes del pretest podrían indicar que en el grupo experimental hay dos grupos de estudiantes con niveles de comprensión significativamente diferentes antes de la intervención educativa.

Figura 4

Comparación de resultados de Posttest: Introducción a la Termodinámica

Resultados del Posttest. a) Grupo control; b) Grupo experimental



Fuente: The Jamovi Project (2022). Jamovi. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

De acuerdo con los resultados de la calificación del post-test en el grupo experimental, la mediana fue de un 75 en comparación al 45 obtenido en el pretest. Al comparar las respuestas de ambos grupos se observa un incremento significativo en el desempeño académico de los discentes al aumentar el número de respuestas correctas. Por otro lado, en el grupo control, la mediana es de 60 en comparación al 42.5 obtenida en el pretest. Al comparar ambos grupos de resultados, se observa un comportamiento muy similar en las respuestas obtenidas lo que indica que la metodología tuvo una amplia efectividad en el rendimiento académico, respecto a los resultados preliminares y además aumentó la motivación de los participantes ya que se obtuvo mayor participación en las encuestas. (Fig.N°4) Este aumento significativo en ambos grupos de estudio se atribuye a la aplicación de la metodología. Especialmente, al grupo experimental que fue sometido a los simuladores virtuales, aprendizaje basado en proyectos y la aplicación de guías didácticas contextualizadas.

Conclusiones

Esta investigación mostró efectos positivos en ambas poblaciones de estudiantes, aunque el grupo experimental obtuvo mejor desempeño en aspectos académicos, motivacionales y aptitudinales. La metodología aplicada resultó en un incremento significativo en la mediana del posttest del grupo experimental en comparación al pretest (un incremento de 30) y una alta motivación (84.6% de respuestas correctas). En esta investigación no se pudo estimar una disminución en la tasa de fracasos en este centro educativo, sin embargo, las estrategias de enseñanzas introducidas complementadas con las simulaciones de laboratorios facilitaron un aprendizaje activo y constructivista, lo que mejoró la comprensión de los temas abordados, el desempeño en análisis lógico-matemático- conceptual de termodinámica y, aumentó la motivación en las clases de química, así como también el trabajo colaborativo. Estos resultados coinciden con los resultados de Rosales Guamán et.al., 2023 y Banda & Nzabahimana, 2021, quienes evaluaron la efectividad de las simulaciones PhET en el proceso de enseñanza-

aprendizaje de la física y, encontraron que la efectividad está estrechamente relacionada con la pedagogía implementada en el proceso de aprendizaje.

Las simulaciones utilizadas permitieron un mejor análisis de la transferencia de energía en las reacciones químicas, y los estudiantes del grupo experimental adquirieron un mejor modelo mental al trabajar con datos específicos. Ambos grupos mejoraron en el análisis y razonamiento terminológico, aunque el grupo experimental tuvo un desempeño significativo en el análisis del concepto de flujo de energía. Estos resultados son concluyentes en cuanto a que los estudiantes necesitan más experimentación, contenido contextualizado y mejores equipos tecnológicos para un aprendizaje efectivo. Además, se debe considerar sus aspiraciones profesionales, tipos de inteligencia e intereses. Se destacó la importancia de estudiar la energía de enlace y la entalpía de reacciones químicas para mejorar el análisis integral de reacciones químicas.

La aplicación de aprendizaje basado en proyectos y un modelo constructivista permitió que el 93.3% del grupo experimental trabajara colaborativamente en proyectos prácticos, entendiendo conceptos claves de termodinámica. Se destacó la efectividad de estas metodologías y la importancia de que los docentes las promuevan. Sin embargo, es importante mencionar que los simuladores no deben sustituir la experimentación real, sino que se utilicen como complementos para favorecer el desarrollo de destrezas técnicas de los estudiantes en el manejo de instrumentación y equipos necesarios en escenarios reales.

Finalmente, la implementación de simuladores virtuales y el aprendizaje basado en proyectos mejoró significativamente el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes de duodécimo del Bachiller en Ciencias en la Escuela Secundaria Ángel María Herrera de Penonomé.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Secretaría Nacional de Ciencias y Tecnología, por su aporte invaluable y el auspicio de la presente investigación, a través del proyecto de Innovación en el Aprendizaje de las Ciencias PFIA-IACP-2022-12.

Se agradece la colaboración de la profesora Denisse Díaz de la Escuela Secundaria Ángel María Herrera, por brindar ese espacio para realizar esta investigación. De igual forma, a los estudiantes de la Escuela Secundaria Ángel María Herrera (Promoción 2023), por el apoyo recibido durante la investigación.

Referencias Bibliográficas

- AACT. (2023, March 6). Classroom Resources | AACT. Teach Chemistry. <https://teachchemistry.org/classroom-resources>
- AACT. (2023, March 6). Classroom Resources | Energy Changes in Chemical Reactions AACT. Teach Chemistry. <https://teachchemistry.org/classroom-resources/energy-changes-in-chemical-reactions-simulation>
- AACT. (2023, March 6). Classroom Resources | Understanding Specific Heat Capacity | AACT. Teach Chemistry. <https://teachchemistry.org/classroom-resources/understanding-specific-heat-simulation>

- Adamson, D., Ashe, C., Jang, H., Yaron, D. J., & Rosé, C. P. (2013). Intensification of group knowledge exchange with academically productive talk agents. International Conference on Computer Supported Collaborative Learning.
- Banda, H., & Nzabahimana, J. (2021). Effect of integrating physics education technology simulations on students' conceptual understanding in physics: A review of literature. *Physical Review Physics Education Research*, 17, 023108.
- Camarena, E. (2020). Implementación de Laboratorios Virtuales en la Enseñanza de la Química a nivel de Educación media. Universidad de Panamá.
- Coclé Panamá Mapa Gris. (n.d.). [Mapa]. 123RF.
https://es.123rf.com/photo_65047882_cocl%C3%A9-panam%C3%A1-mapa-gris.html
- González Elian. (2023). Simuladores virtuales para Termodinámica en la Escuela Secundaria Ángel María Herrera de Penonomé. Centro Regional Universitario de Coclé, Universidad de Panamá.
<http://kohasibiup.up.ac.pa/cgi-bin/koha/opac-MARCdetail.pl?biblionumber=386804>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2021). INEC Panamá. Recuperado el 7 de septiembre de 2022.
https://inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=1043HYP ERLINK
- Johnston, M. M., & Finney, S. J. (2010). Measuring basic needs satisfaction: Evaluating previous research and conducting new psychometric evaluations of the Basic Needs Satisfaction in General Scale. *Contemporary Educational Psychology*, 35, 280-296. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2010.04.003>
- Rosales Guamán, A. V., Cuenca Cumbicos, K. M., Morocho Palacios, H. F., & Tapia Peralta, S. R. (2023). El Uso de Simuladores en línea para la Enseñanza de la Física: Una Herramienta Educativa Efectiva. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6291
- The Jamovi Project. (2022). Jamovi (Version 2.3) [Computer Software]. <https://www.jamovi.org>

Seguimiento a graduados y la mejora del currículo educativo, carrera nutrición y dietética – UTB

Graduates monitoring and improvement of the educational curriculum, nutrition and dietetics career – UTB

¹María Julia Sánchez-Calderón, ² Carmen Dominga Rodríguez Díaz, ³ Diana Michelle Yépez Murillo

1. Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad Ciencias de la Salud, carrera de Nutrición y Dietética, Ecuador.
mjsanchez@utb.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-0710-9215>
2. Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad Ciencias de la Salud, carrera de Nutrición y Dietética, Ecuador.
crodriguez@utb.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-9659-6632>
3. Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad Ciencias de la Salud, carrera de Nutrición y Dietética, Ecuador.
yepezmurillod@utb.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-4381-3365>

Recibido: 24/1/2025 - Aceptado: 5/2/2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v9n2.a7032>

Resumen

Ante información que evidenciaba una alta tasa de desempleo en los graduados de la Carrera de Nutrición y Dietética en la Universidad Técnica de Babahoyo, se originó la preocupación respecto a la calidad del currículo educativo y si este se ha mejorado a partir del constante seguimiento a graduados. Se planteó como objetivo general: determinar la manera cómo el seguimiento a graduados aporta a la mejora del currículo educativo de la Carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Técnica de Babahoyo, periodo 2022 - 2024. Para alcanzar el objetivo se seleccionó una metodología con enfoque cuali-cuantitativo, del tipo descriptivo y no experimental. Fue necesario el uso de métodos como el histórico – lógico, analítico – sintético y el deductivo; se analizó información teórica relacionada y actas de compromiso sobre las acciones de mejora de la Carrera. Se procesaron los datos que resultaron de la aplicación de la técnica de la encuesta realizada de manera virtual a 52 graduados en los periodos: noviembre 2022 – abril 2023, mayo 2023 – septiembre 2023 y octubre 2023 – marzo 2024. Los resultados demostraron que el currículo ha mejorado gracias a la atención oportuna de las sugerencias de los graduados, lo que ha permitido que la tasa de desempleo se reduzca en cada periodo evaluado, y que los graduados tengan altos niveles de satisfacción con la formación recibida, el desarrollo de habilidades, y el desempeño del claustro docente, todo parte del currículo de la carrera. Los problemas de desempleo responden a factores externos ajenos al perfil profesional obtenido.

Palabras claves: mejoramiento continuo, calidad educativa, nutrición, currículo educativo, seguimiento a graduados.

Abstract

Information that made evidence of high unemployment rate among graduates of the Nutrition and Dietetics program at the Technical University of Babahoyo, generated concerns regarding the quality of the educational curriculum and whether it has been improved through continuous graduates monitoring. The general objective was set: to determine how graduates monitoring contributes to the improvement of the educational curriculum of the Nutrition and Dietetics program at the Technical University of Babahoyo for the period 2022 - 2024. To achieve this objective, a qualitative-quantitative methodology of a descriptive and non-experimental type was selected. Methods such as historical-logical, analytical-synthetic, and deductive were necessary; theoretical information and commitment records related to improvement actions of the program were analyzed. Data were processed from a survey technique applied virtually to 52 graduates during the periods: November 2022 – April 2023, May 2023 – September 2023, and October 2023 – March 2024. The results demonstrated that the curriculum has improved thanks to the timely attention to graduates' suggestions, which has allowed the reduction of the unemployment index in each evaluated period, and that the graduates have high levels of satisfaction on their academic preparation, abilities development, and the performance of the team of teachers, all part of the program educative curriculum. Unemployment problems are due to external factors unrelated to the professional profile obtained.

Keywords: continuous improvement, educational quality, nutrition, educational curriculum, graduates monitoring.

Introducción

En las instituciones de educación superior el seguimiento a graduados es una práctica fundamental para la evaluación, retroalimentación y mejora de la calidad educativa (Atehortúa, 2021). El seguimiento a quienes han culminado sus proceso educativo genera información valiosa respecto al desempeño de los graduados en el ámbito social y laboral relacionado a su profesión, y aporta significativamente en los procesos de revisión y actualización del currículo educativo (Sierra & Velázquez, 2022).

Es así que, estudios como el de Atehortúa, (2021), Huamán et al. (2020) y el de Cevallos y Rosales (2019), demuestran que la ejecución de procesos de seguimiento a graduados es vital para mantener o mejorar la calidad, relevancia y pertinencia de los programas de estudio a nivel superior. Destaca el hecho de que al buscar la retroalimentación desde los profesionales que ha generado la carrera, se conocen las competencias y habilidades que se exigen desde el mercado laboral, con lo que se realizan actualizaciones que alineen las mallas de los programas académicos con estas exigencias.

Autores como González et al. (2019) y Aguirre y Quintanilla (2022) aportan al sostener que la retroalimentación de los graduados, en cuanto a su preparación académica y cómo esta ha incidido en su desempeño profesional, brinda datos que desde la experiencia práctica permiten mejorar los currículos y ayudar en el nivel de empleabilidad futuro de los estudiantes.

Lo indicado demuestra que es evidente que el seguimiento a graduados es beneficioso tanto para las instituciones de educación superior como para sus actuales estudiantes, quienes se benefician de las actualizaciones y mejoras a sus currículos académicos, su práctica fortalece el vínculo entre la universidad y sus exalumnos (Bulgarelli, 2023). Es por eso que se debe mantener la relación entre la institución y sus graduados, de tal manera que se generen oportunidades de cooperación mutua, como capacitación continua, nuevos espacios para prácticas pre-profesionales, y redes de contacto que aportan al crecimiento profesional de los graduados (Robles et al., 2023).

Ese crecimiento debe estar conectado con el entorno mundial que cambia rápida y constantemente, por lo que es importante que los nuevos profesionales conozcan cómo adaptarse a la evolución del mercado laboral dentro del que se desenvuelven. Para el efecto, Fuentes et al. (2021) sugieren que es gracias al seguimiento a graduados que las universidades pueden anticiparse a los cambios en el entorno, como la evolución de las habilidades blandas y técnicas usadas, para así actualizar sus mallas de estudio según las necesidades que los graduados encontrarán (Bulgarelli, 2023; Sierra & Velázquez, 2022).

La ejecución de procesos de seguimiento a graduados es entonces importante para la mejora continua de los currículos educativos, al permitir a las instituciones evaluar el impacto de sus currículos en la práctica profesional de sus graduados, y sobre la información generada planificar y ejecutar mejoras o actualizaciones que garanticen un perfil profesional competitivo, alineado a las exigencias del mercado laboral (Álvarez et al., 2020).

La presente investigación analiza el proceso de seguimiento de graduados de la Carrera de Nutrición y Dietética en la Universidad Técnica de Babahoyo (en adelante UTB), la cual es una institución de educación superior acreditada hasta el 2026 por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES) luego de aprobar la Evaluación Externa de Universidades y Escuelas Politécnicas de acuerdo a la metodología de acreditación (Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, 2024).

La motivación de analizar el proceso de seguimiento a graduados nace por ser esta una herramienta importante en la mejora del currículo educativo, al proporcionar información de su situación de empleabilidad y la competitividad de su perfil profesional, que en los últimos periodos ha presentado resultados que evidencian un alto promedio de desempleo de quienes han finalizado la Carrera de Nutrición y Dietética (89,4%) (Universidad Técnica de Babahoyo, 2024). La situación indicada ha sido el detonante para establecer potenciales causas y evidenciar si la información que periodo a periodo se ha levantado desde el seguimiento a graduados ha permitido mejorar el currículo educativo y contribuir a la situación de los graduados.

Para iniciar el proceso investigativo se formuló como pregunta de investigación: ¿cómo el seguimiento a graduados aporta a la mejora del currículo educativo de la Carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Técnica de Babahoyo, periodo 2022 - 2024?

La atención al problema requirió del planteamiento del objetivo de la investigación, el cual fue: Determinar la manera cómo el seguimiento a graduados aporta a la mejora del currículo educativo de la Carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Técnica de Babahoyo, periodo 2022 - 2024.

La relevancia científica de la investigación yace en la importancia de evidenciar la manera cómo los datos obtenidos desde los procesos de seguimiento a graduados permiten mejorar el currículo académico y por consiguiente la interacción de los graduados en mercado laboral y la sociedad en general.

Desde el punto de vista práctico, la investigación fue necesaria para retroalimentar a la Universidad Técnica de Babahoyo, específicamente a la Carrera de Nutrición y Dietética, en torno a la competitividad del perfil profesional de los graduados frente a las exigencias laborales actuales y futuras, para así garantizar mallas educativas óptimas, adaptadas a la realidad del entorno.

Métodos y Materiales

La metodología de la investigación se basó en un enfoque mixto, donde intervinieron la modalidad cualitativo y cuantitativo, debido a la necesidad de acudir a varias fuentes de información (Hernández et al., 2018) que alimenten el trabajo y permitan diagnosticar y analizar adecuadamente la situación respecto al seguimiento de graduados y las mallas educativas en la Carrera de Nutrición y Dietética de la UTB. Desde el punto de vista cuantitativo se trabajaron con datos obtenidos de las encuestas de seguimiento a graduados que permitieron la medición de la satisfacción de los estudiantes con su formación, las habilidades desarrolladas y su claustro docente, así como también la tasa promedio de desempleo. Lo cualitativo fue empleado en el análisis e interpretación de la problemática y sus potenciales causas.

Por su tipo, la investigación fue descriptiva, dado que fue importante realizar la caracterización de la situación en estudio (Hernández et al., 2018), aspecto que forma parte de la problematización. Se trabajó además con el tipo de investigación no experimental, que permitió el análisis del problema y obtención de datos respecto a la relación entre el seguimiento a graduados y la mejora de la malla educativa.

Los métodos de investigación utilizados fueron el analítico – sintético, histórico – lógico y el deductivo (Hernández et al., 2018). El método analítico – sintético se aplicó principalmente en el estudio bibliográfico realizado, para el cual se analizaron artículos científicos de revistas indexadas, y en el procesamiento de datos obtenidos de los resultados de las encuestas de seguimiento de graduados ejecutadas en la UTB los periodos noviembre 2022 – abril 2023, mayo 2023 – septiembre 2023 y octubre 2023 – marzo 2024, y que correspondieron a la Carrera de Nutrición y Dietética.

El método histórico – lógico permitió el estudio de los antecedentes investigativos que formaron parte también de la teoría que fundamentó la investigación, donde se abordaron temas como el el proceso de seguimiento a graduados y su importancia, los métodos de seguimiento, y las mallas educativas.

El método deductivo fue importante para la estructuración de la investigación, la cual se planteó de lo general respecto a la temática del seguimiento a graduados, hasta lo particular entorno al problema en estudio.

La población de estudio estuvo conformada por 52 graduados que participaron de las encuestas de seguimiento (Universidad Técnica de Babahoyo, 2024) de manera virtual en los periodos de análisis. Al ser la población reducida y contar el 100% de la información se trabajó con el 100% de la misma, por lo que no fue necesario el cálculo de la muestra.

La técnica de investigación utilizada fue la encuesta de seguimiento a graduados, la que se realizó de manera virtual. Su instrumento fue el cuestionario de preguntas abiertas y cerradas de acuerdo a los datos que se requerían levantar. Se empleó además la técnica de análisis documental para la revisión bibliográfica y de las actas de compromisos de mejora emitidas en la Carrera de Nutrición en los periodos en estudio.

El proceso de levantamiento de información inició con el componente teórico, luego se trabajó con el análisis de los informes de mejoras de las actas de compromiso y finalmente se analizaron los resultados de la encuesta a graduados en los periodos respectivos. Mientras que el procesamiento estadístico de los datos recopilados se realizó mediante el Software IBM SPSS, donde se ingresó la base de datos y se realizó el cálculo del estadístico chi cuadrado, con el fin de determinar si es o no significativo el aporte del seguimiento a graduados y la mejora de la malla educativa.

Los materiales empleados se basaron principalmente en softwares como Excel de Microsoft Office para la tabulación y gráfica de los resultados de la encuesta y el software IBM SPSS para la creación de una base de datos estadísticos y el cálculo del chi-cuadrado.

Fue necesario contar con un equipo de cómputo disponible para el uso de los softwares indicados.

Resultados y Discusiones

Las actas de compromiso levantadas con el fin de establecer acciones de mejora en el currículo educativo para atender las observaciones de los graduados en las encuestas de seguimiento, evidencian la aplicación de acciones como:

- Presentación del sílabo de Nutrición Deportiva para mejorar la malla de la carrera de acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas de seguimiento a graduado.
- Designación de mínimo un 20% de docentes con perfil profesional y de maestría acorde con cada una de las asignaturas de la malla.
- Cursos donde mínimo el 30% se relacionen con las asignaturas de especialización.
- Gestión de dos proyectos que permiten enfrentar los desafíos de la comunidad y fortalecer los conocimientos prácticos de los estudiantes.
- Gestión para la contratación de profesionales en el área nutrición para incrementar el talento humano relacionado con la carrera (Bedoya et al., 2022).
- Capacitación constante de los docentes para mantener los conocimientos actualizados.
- Mejora de las herramientas tecnológicas de enseñanza empleadas en aula.
- Seguimiento al desempeño estudiantil para atender problemas a tiempo.

La información recopilada de las actas resalta la atención a las sugerencias de los graduados, y evidencia el trabajo desde la Comisión y Subcomisión de seguimiento, así como desde la Dirección de la Carrera al ejecutar las acciones alineadas a las necesidades identificadas.

Del análisis de los resultados de la encuesta a graduados se resalta la alta tasa de desempleo en los periodos en estudio, 95% (noviembre 2022 – abril 2023), 90% (mayo

2023 – septiembre 2023) y 83,3% (octubre 2023 – marzo 2024), lo que promedia un 89,4% de graduados desempleados en cada periodo.

Sin embargo, el análisis de la información demostró que si bien es cierto la tasa ha sido alta, esta se ha reducido de manera progresiva. Se registró un decrecimiento del -5,3% el segundo periodo en estudio y -7,4% el tercer periodo en estudio, lo que indica una reducción promedio de -6,3% por periodo.

Tabla 1

Nivel de desempleo por periodo

Periodo	Labora		
	Si	No	Total
Noviembre 2022 - Abril 2023	1	19	20
Mayo - Septiembre 2023	2	18	20
Octubre 2023 - Marzo 2024	2	10	12
Total	5	47	52

Nota. Se presentan los periodos y el comportamiento de la tasa de desempleo de los graduados. Información elaborada a partir de los resultados de la encuesta a graduados de la UTB (2024).

En lo que respecta a la participación por género, del total de graduados que se encontraban desempleados el 78,7% fueron mujeres y el 21,3% fueron hombres, situación que se presenta ante un mayor porcentaje de mujeres en la población de graduados que participaron de la encuesta, 78,8%. La tasa de desempleo alcanzó el 90,2% en el total de mujeres y el 90,9% en el total de hombres.

Ante la alta tasa de desempleo de los graduados en los periodos analizados, el 55,8% manifestaron que su actual situación laboral no es satisfactoria frente a sus expectativas al inicio de sus estudios. Sin embargo, su nivel de satisfacción con la formación recibida alcanzó en promedio un 88,5% entre el rango de satisfecho y muy satisfecho.

Tabla 2

Nivel de satisfacción con la formación recibida

Formación	Muy Satisfecho	Satisfecho	Insatisfecho	Muy Insatisfecho	Total
Comunicación oral y escrita	22	24	2	4	52
Capacidad de análisis y síntesis	19	26	2	5	52
Trabajo en equipo	22	25	0	5	52
Capacidad de liderazgo.	18	28	1	5	52
Gestión de la información	16	30	3	3	52
Capacidad de resiliencia.	22	24	1	5	52
Ética y respeto por el ecosistema.	27	19	1	5	52

Nota. Se muestra la percepción de los graduados en cuanto a los aspectos considerados importantes dentro de su formación. Información elaborada a partir de los resultados de la encuesta a graduados de la UTB (2024).

En lo que respecta a la docencia y cómo esta fue percibida por los graduados durante el tiempo que fueron estudiantes se pudo evidenciar que en promedio el 94,2% considera que estuvo en un nivel satisfactorio.

Tabla 3

Nivel de satisfacción con el desempeño docente

Nivel de Satisfacción	Conocimiento amplio y actualizado de las asignaturas a su cargo	Transferencia clara de los conocimientos.	Capacidad para articular la teoría con la práctica	Tutorías académicas
Muy Satisfactorio	0	0	0	0
Satisfactorio	51	52	47	46
Medianamente S.	0	0	0	0
Poco Satisfactorio	1	0	5	6
Insatisfactorio	0	0	0	0
Total	52	52	52	52

Nota. Se exponen variables del desempeño docente y las respuestas de los graduados en torno a su percepción de satisfacción. Información elaborada a partir de los resultados de la encuesta a graduados de la UTB (2024).

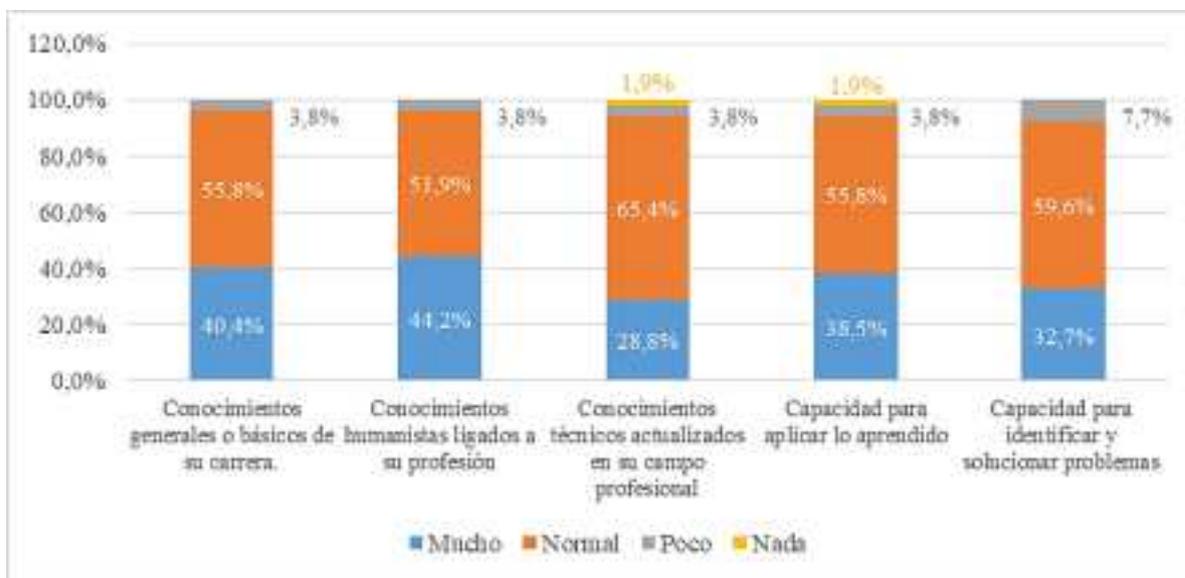
Es importante indicar que se evidenció que un 9,6% de los graduados percibió como poco satisfactoria la capacidad del docente para articular la teoría con la práctica profesional, y el 11,5% las tutorías académicas, aspectos que serían las debilidades que destacan desde el punto de vista de los encuestados.

Los graduados consideran además que las habilidades más desarrolladas gracias al currículo educativo fueron: el contar con conocimientos generales o básicos de la carrera y contar con conocimientos humanistas ligados a la profesión, los cuales alcanzaron el 96,2% de percepciones entre mucho aporte y aporte normal (ver figura 1).

Habilidades como los conocimientos técnicos, la capacidad de aplicar lo aprendido y solucionar problemas, registraron también niveles importantes aportes en el perfil profesional de los graduados de acuerdo a su percepción.

De manera general, en promedio el 57.7% de los graduados consideran que el aporte del currículo educativo al desarrollo de habilidades ha sido normal, mientras que en promedio el 36,9% consideran que ha sido mucho.

Figura 1
Aporte del plan de estudio al desarrollo de habilidades



Nota. Se muestra el nivel de aporte del plan de estudio al desarrollo de habilidades de los graduados. Información elaborada a partir de los resultados de la encuesta a graduados de la UTB (2024).

Es importante indicar que la evolución de la percepción de los graduados en cuanto el nivel de aporte “Mucho” se ha incrementado a través de los periodos en estudio, en el periodo noviembre 2022 – abril 2023 fue del 32%, en mayo 2023 – septiembre 2023 fue de 38%, y de octubre 2023 – marzo 2024 fue de 43,3%, lo que indica una mejora importante en el tiempo.

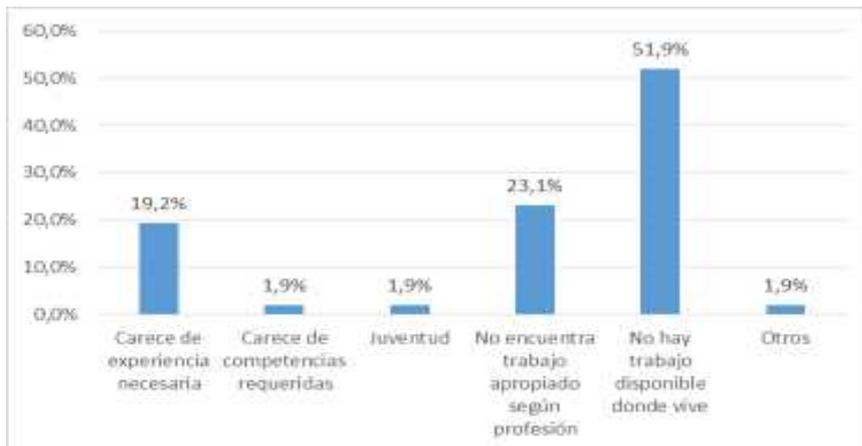
El factor que trata sobre la carencia de competencias requeridas alcanzó sólo el 1,9%, lo que evidenció que a nivel formación y desarrollo de habilidades el graduado considera estar preparado para trabajar adecuadamente.

En lo que respecta a las dificultades que, de acuerdo a los graduados, no han permitido encontrar trabajo (ver figura 2), destaca el hecho de que no hay trabajo disponible donde vive 51,9%, no encuentra trabajo apropiado según profesión 23,1% y carece de experiencia necesaria 19,2%.

Las mejoras sugeridas por los graduados se basaron principalmente en fomentar la enseñanza práctica en las asignaturas de la carrera 28,8%, a la cual le sigue la recomendación de mejora del currículum 15,4%, principalmente con el aumento de asignaturas prácticas que promuevan la creatividad como Dietoterapia.

Figura 2

Dificultades que limitan el conseguir empleo



Nota. Se presentan la participación de las dificultades que limitan la obtención de empleo en los graduados. Información elaborada a partir de los resultados de la encuesta a graduados de la UTB (2024).

Tabla 4

Participación del tipo de mejora sugerida

Opción	Cantidad	Porcentaje
Mejorar currículum	8	15,4%
Mejorar docentes	4	7,7%
Más enseñanza práctica	15	28,8%
Considerar año rural	1	1,9%
Mejorar trámites administrativos	1	1,9%
Ninguna	23	44,2%
Total	52	100,0%

Nota. Se muestran la participación de las sugerencias de mejora de los graduados. Información elaborada a partir de los resultados de la encuesta a graduados de la UTB (2024).

La información recopilada permitió un procesamiento estadístico para determinar el nivel de significancia entre el seguimiento a graduados y la mejora del currículum, para lo cual se consideraron aspectos como la situación de los estudiantes en torno a la situación de empleo y su relación con el aporte del currículum desde los docentes que los aplican, las habilidades desarrolladas, y las mejoras sugeridas por los graduados de acuerdo a su realidad.

Tabla 5

Estadístico Chi-cuadrado para la relación entre la situación laboral y el desempeño docente

	Conocimiento amplio y actualizado de las asignaturas	Transferencia clara de los conocimientos.	Capacidad para articular la teoría con la práctica.	Tutorías académicas
Chi-cuadrado de Pearson	0,108	no aplica por ser constante	0,686	4,390
Razón de verosimilitud	0,204	-	0,557	3,103
Asociación lineal por lineal	0,106	-	0,673	4,306
N de casos válidos	52	52	52	52

Nota. Se presenta el resultado del cálculo del estadístico Chi-cuadrado para las variables situación laboral y mejoras sugeridas.

La tabla 6 indica que la relación de la situación laboral y el aporte del plan de estudios a las habilidades de los graduados, no es estadísticamente significativa, dado que en todas las variables analizadas el resultado se encuentra por encima del índice 0,05.

Tabla 6

Estadístico Chi-cuadrado para la relación entre la situación laboral y el aporte del plan de estudios a las habilidades de los graduados

	Chi-cuadrado de Pearson	Razón de verosimilitud	Asociación lineal por lineal	N de casos válidos
Conocimientos generales o básicos de su carrera.	0,231	0,422	0,021	52
Conocimientos humanistas ligados a su profesión	5,15	3,783	0	52
Conocimientos técnicos actualizados en su campo profesional	4,643	3,155	0,002	52
Capacidad para aplicar lo aprendido	1,233	1,457	1,144	52
Capacidad para identificar y solucionar problemas en su campo profesional	0,516	0,894	0,358	52

Nota. Se presenta el resultado del cálculo del estadístico Chi-cuadrado para las variables situación laboral y aporte del plan de estudios a las habilidades de los graduados.

Es importante indicar que todas las habilidades presentan altos niveles de satisfacción desde la percepción de los graduados, la misma que ha aumentado en cada periodo

evaluado, debido al análisis y a la atención a las necesidades registradas desde la Coordinación de Seguimiento a Graduados.

De la misma manera, en la tabla 7 se observa que la relación de la situación laboral con las mejoras sugeridas por los estudiantes no presenta un nivel estadísticamente significativo.

Tabla 7

Estadístico Chi-cuadrado para la relación entre la situación laboral y las mejoras sugeridas

Estadístico	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,310 ^a	5	,652
Razón de verosimilitud	3,654	5	,600
Asociación lineal por lineal	1,290	1	,256
N de casos válidos	52		

Nota. Se presenta el resultado del cálculo del estadístico Chi-cuadrado para las variables situación laboral y mejoras sugeridas.

Los resultados del análisis estadístico evidencian que las acciones de mejora al currículo tomadas desde la comisión respectiva han permitido que la percepción de los graduados mejore a través el tiempo, lo cual es gracias a un constante seguimiento a la manera cómo su perfil profesional interactúa con el mercado laboral. Los altos niveles de desempleo están vinculados a factores externos ajenos a su preparación profesional.

Como se puede observar en los resultados, la situación de desempleo de los graduados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la UTB, no se relaciona a la situación del currículo educativo (ver figura 2), ya sea en los aspectos que intervienen en él o en los resultados del mismo en el perfil de los graduados. El estadístico calculado demostró bajo nivel de significancia. Esto gracias a que se ha realizado seguimiento periódico y se dado atención oportuna a las sugerencias de los graduados, tal como lo sugiere Atehortúa (2021), lo cual ha incidido de manera positiva en la situación de empleo, y coincide con lo indicado por Sierra y Velázquez (2022).

Por otra parte, la mejora progresiva del currículo, gracias al procesamiento, análisis y uso de los datos obtenidos del seguimiento a graduados, ha permitido que la tasa de desempleo decrezca en el tiempo (ver tabla 1), tal como lo manifiesta González et al. (2019), y se mantengan elevados los niveles de satisfacción de los graduados en cuanto a las habilidades desarrolladas (ver figura 1), la formación recibida (ver tabla 2) y sus docentes (ver tabla 3). Los resultados obtenidos demuestran la postura de Atehortúa, (2021), quien sostiene que la retroalimentación a partir de los profesionales que ha formado la carrera permite conocer cómo sus competencias y habilidades han hecho frente a las exigencias del mercado laboral, y a partir de ahí analizar cómo mejorar o mantener el actual currículo.

Los resultados obtenidos validan además lo indicado por Fuentes et al. (2021), dado que ha sido gracias a la información generada desde el continuo seguimiento a graduados

que las universidades pueden anticiparse a los cambios en el entorno, como la evolución de las habilidades blandas y técnicas.

El estudio se ha visto limitado por la participación no homogénea de los graduados en la encuesta de seguimiento, lo cual ha generado variaciones en el número de datos recogidas en cada periodo, por lo que es importante considerar estrategias que motiven a la población de graduados a retroalimentar su carrera.

Conclusiones

La información analizada evidenció el alto nivel promedio de satisfacción de los estudiantes con su formación (88,5%), las habilidades desarrolladas (94,6%) y su claustro docente (94,2%), lo que demuestra su conformidad con el currículo educativo y que demuestra que la acción tomada a partir de la información de seguimiento de graduados contribuye a la mejora del currículo y a la vez en el aumento del nivel de satisfacción de los graduados con su perfil profesional.

Sin embargo, la tasa promedio de desempleo (89,4%), dado factores externos como: la escasa o nula experiencia y la inexistencia de oferta laboral en su rama en el lugar donde vive, son amenazas que deben analizarse a profundidad, dado que puede traer implicaciones que afecten el futuro profesional de los graduados.

Es entonces necesario revisar la pertinencia de la carrera en el mercado, y dar apoyo para aumentar las oportunidades de empleo mediante la organización o participación en ferias laborales, y analizar incluso la posibilidad de fomentar el emprendimiento dentro del currículo de la carrera.

Agradecimientos

Se extiende los agradecimientos a:

- Karla Vásquez Paccha. Msc., Coordinadora Académica de la Carrera de Nutrición y Dietética.
- Lic. Rosa Bedoya Vásquez, Msc., Coordinadora Seguimiento a Graduados Facultad de Ciencias de la Salud.
- A los graduados de la carrera que participaron de las encuestas de seguimiento a graduados.

Referencias Bibliográficas

- Aguirre T, V. W., & Quintanilla M, H. J. (2022). Seguimiento a los titulados de la carrera de contaduría pública de la Universidad Mayor de San Andrés graduados entre el 2014 y el 2019. *Educación Superior*, 9(2), 11-24.
- Álvarez, L., Ramos, E., & Villa, A. (2020). Situación laboral e impacto social de Enfermeros Graduados. Universidad del Magdalena 2007-2019. *Revista Ciencia y Cuidado*, 17(3), 33-45. <https://doi.org/10.22463/17949831.2205>
- Atehortúa, S. (2021). Perspectiva sobre la calidad desde el seguimiento a graduados de la Facultad de Derecho de la Universidad San Buenaventura, Medellín. *Justicia*, 26(40), 45-62. <https://doi.org/10.17081/just.26.40.4336>

- Bedoya, R., Velásquez, K., & Sánchez, J. (2022). *Informe de ejecución del plan de acción de mejoras en base a los resultados de seguimiento a graduados 2021-A*. Universidad Técnica de Babahoyo.
- Bulgarelli, R. (2023). Seguimiento de las trayectorias vocacionales de las personas graduadas durante 2016-2021 de la Universidad LCI Veritas desde la teoría de construcción de carrera y diseño de vida. *Revista Innovaciones Educativas*, 25(39), 92-113. <https://doi.org/10.22458/ie.v25i39.4520>
- Cevallos, C., & Rosales, F. (2019). Resultados del seguimiento a graduados. Evaluación cualitativa de la carrera de educación física, deportes y recreación, ULEAM, Manta, Ecuador (Revisión). *Olimpia: Publicación científica de la facultad de cultura física de la Universidad de Granma*, 16(Extra-53), 177-190.
- Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. (2024). *Resolución No 045-SO-09-CACES-2024*. https://www.caces.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/gaceta/Actas_y_Resoluciones/Sesiones%20Ordinarias/SO%202024/SESI%C3%93N%2009/RESOLUCIONES/resoluciO%CC%81n_no__045-so-09-caces-2024.pdf
- Fuentes, G. Y., Moreno-Murcia, L. M., Rincón-Tellez, D. C., & Silva-García, M. B. (2021). Evaluación de las habilidades blandas en la educación superior. *Formación universitaria*, 14(4), 49-60. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000400049>
- González, G., Díez-Echavarría, L., Zapa, E., & Eusse, D. (2019). Evaluación de impacto académico y social en egresados universitarios. *Revista Complutense de Educación*, 30(3), 695-712. <https://doi.org/10.5209/rced.57774>
- Hernández, R., Collado, C., & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.
- Huamán, L., Pucuhuaranga, T., & Hilario, N. (2020). Evaluación del logro del perfil de egreso en grados universitarios: Tendencias y desafíos. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(21). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.691>
- Robles, J., Martínez, G., & Morales, M. (2023). Seguimiento a egresados para medir impacto en programas de ciencias de la salud. *CS*, 39, 166-187. <https://doi.org/10.18046/rece.i39.5384>
- Sierra, V., & Velázquez, R. (2022). El seguimiento a graduados: Un vínculo entre las instituciones de educación superior y la sociedad. *Revista Cubana de Educación Superior*, 41(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0257-43142022000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Universidad Técnica de Babahoyo. (2024). *Resultados de las encuestas de seguimiento a graduados periodos 2022, 2023, 2024*.

Sistema de ejercicios para la efectividad del pase en jugadoras de balonmano cadete, del Centro Educativo Federico Zúñiga Feliú.

Exercise system for passing effectiveness in cadet handball players from the Federico Zúñiga Feliú Educational Center

¹ Irving Isaac Del Rosario Rodríguez, ² Luis Michell Álvarez Berta

¹ Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Coclé, Escuela de Educación Física. Panamá.

irving.delrosario@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0004-6427-2037>

² Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte “Manuel Fajardo”. La Habana, Cuba.
luisnichell1977@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0881-8571>

Recibido: 30/10/2024 - Aceptado: 17/2/2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v9n2.a7033>

Resumen

En el Centro Educativo Federico Zúñiga Feliú de la provincia de Coclé, República de Panamá, se implementó el Balonmano como contenido académico en el año 2019 y se organizaron los equipos escolares femeninos y masculinos para participar en torneos provinciales y nacionales. En el desarrollo de estas competiciones, el equipo femenino de la categoría Cadete, demostró falencias en el Pase, fase de ataque durante situaciones de juego en comparación con los demás equipos participantes. Este trabajo contribuirá a la solución de estas insuficiencias. El objetivo de este estudio fue proponer un sistema de ejercicios para el incremento de la Efectividad del Pase en las jugadoras del equipo de balonmano de la categoría Cadete del Centro Educativo Federico Zúñiga Feliú de la ciudad de Panamá, durante situaciones de juego. Los principales métodos empíricos empleados, fueron: la observación, la entrevista y el criterio de usuarios. Se obtuvieron, como principales resultados, que un sistema de ejercicios incrementa la Efectividad del Pase agrupado en tres bloques con una progresión metodológica; el primer grupo orientado a los ejercicios de manejo y adaptación del balón; el segundo grupo a ejercicios analíticos de pases y el tercer grupo conformado por ejercicios globales y juegos en espacios reducidos que integren situaciones reales. La aplicación del criterio de usuarios demostró la aplicabilidad, viabilidad y pertinencia del sistema de ejercicios, así como una alta efectividad esperada.

Palabras claves: Balonmano, técnica, cadetes, pase, Panamá.

Abstract

In the Federico Zúñiga Feliú Educational Center in the province of Coclé, Republic of Panama, handball was implemented as an academic content in 2019 and the female and male school teams were organized to participate in provincial and national tournaments, in the development of these competitions the women's team of the cadet category showed shortcomings in the pass in the attack phase during game situations in comparison with the other participating teams, the present work will contribute to the solution of these shortcomings. The objective of this study was to propose a system of exercises to increase the effectiveness of the pass in the players of the handball team of the cadet category of the Federico Zúñiga Feliú Educational Center in Panama City during game situations. The main empirical methods used were observation, interview and user criteria. It was obtained as main results that a system of exercises that increases the effectiveness of the pass grouped into three blocks with a methodological progression, the first group oriented to the exercises of handling and adaptation of the ball, the second group to analytical exercises of passes and the third group made up of global exercises and games in reduced spaces that integrate real situations. The application of the user criteria demonstrated the applicability, feasibility and relevance of the exercise system, as well as a high expected effectiveness.

Keywords: Handball, technique, cadets, pass, Panama.

Introducción

El Balonmano es un deporte nuevo para los estudiantes de los grados octavos y novenos del Centro Educativo Bilingüe Federico Zúñiga Feliú de la provincia de Coclé, República de Panamá, por lo que, se debe hacer más énfasis en la correcta enseñanza, buscando lograr que los atletas adquieran un mejor enfoque del deporte, siendo estos aspectos elementales en la iniciación deportiva.

El siguiente trabajo de investigación tiene aspectos relacionados a las características propias de la ejecución del Pase en el Balonmano, los componentes de la preparación técnico-táctica de este elemento, así como la concepción metodológica de su enseñanza y perfeccionamiento en las categorías iniciales.

Se seleccionó la dificultad en la ejecución del Pase, ya que se detectaron insuficiencias técnico-tácticas en la ejecución del mismo en los juegos deportivos estudiantiles provinciales del nivel Premedia (14-16 años de edad). Por lo que, se considera de gran pertinencia e importancia este trabajo investigativo, ya que busca la solución de una de las principales problemáticas existentes en las jugadoras de Balonmano del Centro Educativo Bilingüe Federico Zúñiga Feliú de la ciudad de Penonomé.

Con los resultados de este trabajo, se logrará incrementar la Efectividad del Pase en la muestra de estudio y se sentarán las bases para su posterior generalización en el Balonmano del país.

Materiales y Métodos

Esta Investigación se realizó en un enfoque Cuantitativo. Cumple con los patrones que establece Sampieri (2014), en el cual, se utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, cuyo fin es establecer pautas de comportamiento y probar teorías. Es de tipo transversal descriptivo mediante un diseño no experimental.

La población de este Trabajo de Investigación serán las jugadoras de Balonmano del Centro Educativo Bilingüe Federico Zúñiga Feliú de Penonomé. Estas atletas pertenecen a las categorías Cadetes y Juveniles La población es de carácter finita por conocer la cantidad de unidades que la integran.

El estudio está conformado por una muestra de 15 sujetos del equipo de balonmano femenino de la categoría Cadete (15-16 años de edad) del Centro Educativo Bilingüe Federico Zúñiga Feliú,

Estas jugadoras estuvieron presentes al momento de la aplicación del instrumento y con consentimiento voluntario. Se excluye en el estudio a las personas que no cumplan con la edad establecida o que no estén cursando estudios en el Centro Educativo Federico Zúñiga Feliú.

El tipo de muestreo seleccionado en esta Investigación fue intencional debido a que se dirige a las atletas de Balonmano Femenino de la categoría Cadete (15-16 años de edad) del Centro Educativo Bilingüe Federico Zúñiga Feliú, quienes, mostraron falencias en la ejecución del elemento técnico del Pase, situación que repercutía en acciones de juegos.

Variable Independiente: la variable Independiente será el Sistema de Ejercicios para el incremento de la Efectividad del Pase en las jugadoras durante situaciones de juego.

Variable Dependiente: la variable Dependiente será la Efectividad del Pase; se puede considerar, que un Pase es efectivo cuando un jugador realiza la acción de trasladar el balón hacia un compañero para que este lo reciba de una forma eficiente, ya sea, que este atleta se encuentre estático o en desplazamiento, logrando cumplir con el objetivo trazado sin enfatizar, prioritariamente, en el Gesto Técnico.

Procedimiento

Para poder llevar a cabo esta Investigación y lograr los resultados esperados, se explicarán a continuación, todos los pasos y procedimientos aplicados. En un primer momento, se dedicó a la profundización de los fundamentos teóricos y metodológicos relacionados con la enseñanza del Pase en el Balonmano. Conociéndose que el Pase es un gesto técnico, por ello, se estudian los principales conceptos, características y generalidades de la técnica deportiva, por autores, como: Ozolin (1970), Bompa (1983), Matveev (1985), Weineck (1985), Grosser y Neumaier (1986) y Seiru-lo (1987), entre otros.

Dentro de los autores consultados, fue de mucha importancia el argumento planteado por Briñones (2005), refiriéndose a que durante el aprendizaje de los patrones técnicos motores, simples o complejos, los simples se encuentran “grabados” en el sistema nervioso central del atleta y los complejos deben incorporarse mediante el aprendizaje técnico. Esto explica

que los movimientos simples, el atleta los aprende y adhiere a su capacidad cognitiva de forma permanente, mientras que, los complejos se van adquiriendo a través de la experiencia motriz del atleta. Posteriormente, se realiza una búsqueda de diversos estudios que estuviesen relacionados con la técnica del Pase en Balonmano u otras modalidades deportivas con el fin de obtener aportes que enriquecieran los planteamientos de este trabajo. Iglesias et al (2008), complementa los aspectos, características y generalidades de los Pases en Balonmano con los patrones requeridos para su correcta ejecución, así como los tipos de Pases existentes en el Balonmano y su clasificación con base a las situaciones simples y complejas.

Toda esta profundización teórica y primer momento de la investigación, ocurre alrededor del año 2018, momento en que el autor del trabajo comienza a trabajar en el Centro Educativo Bilingüe Federico Zúñiga Felú e imparte el Balonmano femenino a los grupos de octavo y noveno grado, con edades entre 13 a 16 años. Estos alumnos no habían practicado esta disciplina deportiva y naturalmente, desconocían muchos aspectos técnicos, reglamentarios e intelectuales. Por lo que, al participar por primera vez en los eventos intercolegiales en donde se incluiría el Balonmano como nueva modalidad, fue necesario impartir contenidos más avanzados y ya más vinculados a la ejecución técnica en situaciones de competencia, lo cual, permitió identificar de forma empírica, algunas deficiencias.

Aplicándose una guía de observación para diagnosticar el estado técnico de estas jugadoras, la cual, mostró deficiencias en la efectividad del Pase en las jugadoras del equipo de Balonmano de la categoría Cadete de este centro educativo, durante situaciones de juego.

Existen deficiencias en la dirección y en la precisión, motivados por pases inseguros y sin una tensión adecuada, ocasionando numerosas pérdidas de posesión del balón, lo que, generaba más ocasiones de gol para el contrario, un mayor desgaste físico al momento de llevar a cabo la transición defensiva, desestabilización emocional, producto de los goles recibidos, y frustraciones, que contribuían a aumentar la cantidad de pases inseguros.

Es por ello, que se llegó a confirmar la existencia de un problema real en la insuficiente efectividad del Pase en jugadoras de Balonmano de la categoría Cadete del Centro Educativo Federico Zúñiga Feliú de la ciudad de Panamá, durante situaciones de juego.

Posterior a esto, se seleccionó a un grupo de 12 entrenadores, especialistas en la enseñanza del Balonmano, y que reunían los siguientes requisitos:

- Licencia tipo D otorgada por la Federación Internacional de Balonmano.
- Ser entrenador de Balonmano o profesor de Educación Física y que actualmente, esté ejerciendo el desarrollo de este deporte.
- Poseer, mínimo, un año de experiencia como entrenador o profesor de la materia.

Se les aplicó una entrevista con el objetivo de obtener información importante y útil para la enseñanza del Pase en esta categoría de Cadetes; los principales aspectos giraron en torno a:

1. ¿Cuál es la edad inicial para la enseñanza del Pase?
2. ¿Cuál es el tipo de Pase que más utilizan sus jugadores/as?
3. ¿Cuántos días a la semana realiza trabajos orientados al Pase?
4. ¿Qué tiempo dedica durante una sesión a la preparación técnica del

5. pase?
6. ¿Cuántos ejercicios orientados al trabajo del Pase realiza por sesión?
7. ¿Ha realizado alguna prueba o test pedagógico para valorar la
8. ejecución del Pase?
9. ¿Qué nivel de importancia le otorga al Pase como aspecto técnico
10. determinante en un partido?
11. ¿Qué métodos de enseñanza utiliza para mejorar el Pase en sus
12. jugadores/as?
13. ¿Qué tipos de ejercicios utiliza para el aprendizaje y progresión técnica
14. del Pase?
15. ¿Cómo organizaría ejercicios seleccionados por usted para el incremento de la efectividad del Pase en sus jugadoras durante el juego? Ejemplifique con un sistema o conjunto de ejercicios dirigidos a esto.

Una vez recolectados los datos proporcionados por la consulta a los especialistas, se procedió a diseñar un sistema de ejercicios para el incremento de la efectividad del Pase en las jugadoras del equipo de Balonmano de la categoría Cadete del Centro Educativo Federico Zúñiga Feliú, durante situaciones de juego. La conformación de este sistema de ejercicios estará fundamentada en las investigaciones estudiadas y en la experiencia de los entrenadores nacionales, teniendo como principales características, que:

- La tipología de los ejercicios debe ser variada (específicos, globales y mixtos).
- Se utilizará una metodología explicativa y demostrativa.
- La aplicación de este sistema de ejercicios tendrá al menos una frecuencia de aplicación de al menos tres días a la semana.
- El contenido del Pase se deberá ejecutar durante un periodo de al menos 15 minutos por sesión.
- Debe contar con al menos tres ejercicios.
- Cada semana se debe evaluar el nivel alcanzado en este gesto técnico.

Posterior a la conformación del sistema de ejercicios, se procederá a su valoración por intermedio de la aplicación del método del criterio de usuarios. A través de este método, se obtienen las opiniones emitidas por los sujetos convertidos en usuarios o beneficiarios directos de una Propuesta, y estos, no necesariamente son especialistas en una materia o presentan un elevado nivel de conocimientos y/o de formación académica, por lo que, no tienen un conocimiento profundo del tema, objeto de investigación.

El objetivo de la consulta a usuarios fue determinar la aplicabilidad, viabilidad, pertinencia y la efectividad esperada del sistema de ejercicios para el incremento de la efectividad del Pase en jugadoras de Balonmano de la categoría Cadete, durante situaciones de juego.

Resultados y Discusiones

El Trabajo de Investigación requirió de diversos instrumentos y técnicas de recolección de datos para proceder al análisis de estos valores. Estas técnicas fueron aplicadas, cumpliendo los principios establecidos y respetando los patrones básicos para acrecentar los grados de confiabilidad y validez. A continuación, se describe el uso de cada instrumento y cómo se desarrolló.

Primeramente, se confeccionó un protocolo de observación, cuyo objetivo fue determinar las principales deficiencias en la Efectividad del Pase en las jugadoras de Balonmano de la categoría Cadete del Centro Educativo Federico Zúñiga Feliú de la ciudad de Penonomé, durante la competencia de los Juegos Regionales Deportivos del Nivel Premedia (15-16 años de edad) del año 2019.

Los principales aspectos a observar en el mismo fueron la cantidad de pases realizados por partido; los pases que son considerados efectivos, los pases que no son efectivos, el porcentaje de efectividad de pases, las transiciones ofensivas realizadas por cada mitad de tiempo y los goles anotados y recibidos.

En la actualidad, la evolución del Balonmano ha generado que el desarrollo de los partidos se realice a una alta velocidad y de forma constante en los momentos de juego, específicamente, las transiciones ofensivas y defensivas. Esto hace que el proceso de la observación de los pases no sea tan fácil de ejecutar. Por lo cual, se hace necesario grabar los partidos para un análisis más fiable y válido de los pases ejecutados.

La ejecución del proceso de filmación en este Trabajo de Investigación, se realizó con una cámara de video portátil Canon VIXIA HF R800, con uso de trípode para estabilizar la grabación y no perturbar la calidad del video. El encargado de la filmación fue una sola persona: un estudiante de la Licenciatura en Educación Física que realizaba su Práctica Profesional docente en el CEB Federico Zúñiga al momento que se desarrollaba la investigación, el mismo cuenta con formación complementaria en el uso de recursos digitales.

La ubicación de la cámara se hizo en una zona central superior a la cancha, específicamente, en la última grada de los asientos; esta posición aseguró una postura óptima y una vista periférica para observar a los jugadores del equipo, mientras se desarrollaba el partido. Se posicionó a una distancia de diez metros, a una altura, aproximadamente, de cinco metros del nivel del suelo y a un ángulo de ciento ochenta grados para alcanzar una mayor visualización de la cancha y jugadores. Solo se utilizó una cámara para la filmación, porque se consideró que satisfaría la necesidad de obtención de datos.

El protocolo de grabación fue el siguiente: se llegaba 45 minutos antes del inicio de los partidos, se verificaban las funciones generales de la cámara, colocándola sobre el trípode para estabilizarla y obtener el ángulo adecuado; luego, se realizaba una corta grabación para probar las funciones de la cámara y verificación del ángulo. Finalmente, se cerciora que todo estuviese listo y no hubiera interrupciones visuales que afectarían la grabación.

En las grabaciones hay factores que son determinantes para obtener un excelente producto visual, como lo son: capacidad de cámara, iluminación, calidad de pixeles, ángulos, alcance del zoom, tamaño del lente, entre otras. Se hizo una sola grabación; la misma incluía una

buena iluminación, un área acústica moderada para la grabación, además de poseer los factores técnicos de la cámara. En general, se pudo realizar una grabación que aseguraba una fiabilidad y validez del material filmado.

El formato de competencia fue fase de grupos y posteriormente, fase de eliminación directa. Se filmaba el partido, pero se tenían en cuenta las pausas en los *time-out*, lanzamientos de siete metros, y medio tiempo.

Al confeccionar el instrumento de observación se le debe prestar especial atención, según Cabello (2000) en su tesis doctoral, a los siguientes aspectos:

1. Determinar con exactitud el objetivo o situación a analizar.
2. Establecer los criterios de evaluación.
3. Determinar los códigos o símbolos a utilizar.
4. Entrenar un número suficiente de observadores.
5. Preparar el material y utensilios necesarios para llevar a cabo la observación.
6. Unificar el método de registro empleado.
7. Comprobar en la práctica, si la forma de registro planeada resulta conveniente.

Generalmente, se elabora para observar la clasificación metódica de hechos perceptibles y consiste en la selección de hechos significativos en relación a un problema, lo que implica el registro de comportamientos verbales y no verbales de elementos explícitos o implícitos de una actividad específica, en nuestro caso, en la disciplina deportiva del Balonmano.

En el diseño del Instrumento de Observación y Recolección de Datos, se seleccionaron los indicadores propios del objeto a investigar, como lo son: el total de pases realizados por partidos, los pases considerados efectivos, los pases que no son efectivos, el porcentaje de efectividad de pases, el porcentaje de ineffectividad de los pases, la cantidad de transiciones ofensivas, los goles recibidos a causa de un mal pase (ver Anexo 1). Todas las acciones se deben evaluar, cuando hay fijaciones hacia los adversarios o hay presencia defensiva de parte de los adversarios. Los pases que se realizan sin ninguna presión defensiva, no se tomarán en cuenta para esta observación de campo.

Conjuntamente con el Instrumento de Evaluación, se usó la filmación para hacer más fiable la recolección de datos. Conociendo, que las acciones de Balonmano se realizan a una alta velocidad, se empleó el software Kinovea 0.9.5 con el fin de controlar la velocidad en la ejecución de los pases y lograr determinar la clasificación de los pases efectivos e ineffectivos.

Como bien expresaba, el ya citado autor soviético Zatsiorski, (1989): “En el deporte moderno, el proceso de observación del deportista se encuentra relacionado muy frecuentemente con el empleo de equipos de medición. Para aumentar la exactitud de los métodos instrumentales de control, se incorporan todas las innovaciones del pensamiento ingenieril...”

La filmadora utilizada guarda los videos en formato mp4, realizando la transferencia al almacenamiento interno de la computadora y lograr analizar el partido. Todo este proceso fue ejecutado por el investigador, quien posee formación complementaria en el uso de medios y recursos de la tecnología de la información.

Este protocolo de observación se aplicó en el Gimnasio del Colegio “Salomón Ponce Aguilera”, primeramente, el día 11 de junio de 2018, partido entre los equipos de los colegios “Federico Zúñiga Feliú” y “Pablo Alzamora Vargas” y posteriormente, el 13 de junio de 2018, partido entre los colegios “Federico Zúñiga Feliú” y el “Salomón Ponce Aguilera”.

Como consecuencia de la aplicación de la observación y transcurridos los 60 minutos del partido, el equipo del colegio Federico Zúñiga Feliú logró un total de 312 pases, de los cuales, 149 se ejecutaron en el primer tiempo y 143 en el segundo tiempo, contabilizándose 177 Pases Efectivos, cumpliéndose con los indicadores establecidos. Se lograron valorar 79 pases en el primer tiempo y 98 en el segundo, lo que demuestra un 57% de efectividad en los pases realizados.

Por otro lado, hubo una cantidad de 135 pases, catalogados como deficientes (70 pases en el primer tiempo y 65 en el segundo tiempo). El equipo cuenta con un 43% de mala ejecución en el Gesto Técnico del Pase, indicando la existencia de una problemática que necesita ser mejorada.

Algunos resultados complementarios y de mucha importancia, fueron la cantidad de transiciones ofensivas, para un total de 57. Un aspecto elemental que determina la importancia de la efectividad del pase en los partidos, fueron los goles anotados por el adversario. El equipo recibió un total de 15 goles, 10 fueron anotados, productos de la pérdida del balón por un pase mal ejecutado, es decir, el 67% de goles que recibió el equipo fue a causa de la deficiente efectividad en los pases realizados.

Para lograr determinar la valoración de la aplicabilidad, viabilidad, pertinencia y la efectividad esperada del sistema de ejercicios diseñado para el incremento de la Efectividad del Pase en las jugadoras del Equipo de Balonmano de la categoría Cadete del Centro Educativo Federico Zúñiga Feliú, durante situaciones de juego; se aplicó el criterio de usuario a un grupo de profesores.

El criterio de usuario es la opinión que emiten los sujetos que se convierten en usuarios o beneficiarios directos de una propuesta o un resultado científico derivado de una investigación, que, por demás, están o estarán responsabilizados con la aplicación de tales resultados en el futuro inmediato o mediato.

El mismo, tiene una finalidad similar al criterio de experto, ya que se sustenta en los postulados que rigen las bases de la cualimetría, como método de evaluación cuantitativa de los indicadores cualitativos; estudia y elabora los métodos cuantitativos para la evaluación de la calidad; pero se diferencia en las exigencias para la selección de los usuarios. (Utkin, 1989).

Con la utilización del criterio de usuario, los especialistas podrían lograr realizar diversas valoraciones sobre el diseño y aplicación del sistema de ejercicios, emitir juicios que contribuirán a perfeccionar esta propuesta y alcanzar un mayor propósito en la población esperada. No es necesario que los usuarios cuenten con un amplio conocimiento sobre el tema investigado, sin embargo, para el desarrollo de este criterio, sí se utilizaron a especialistas del balonmano, considerando que estas personas tendrían un aporte valioso en este trabajo investigativo por su experiencia en la práctica social y, sobre todo, en el contexto recomendado para su introducción o generalización. Por consiguiente, y

considerando, que los usuarios tomados en cuenta para emitir su juicio, se convertirán en beneficiados de la propuesta, serán los usuarios introductores, ya que son los responsables en la aplicación de tales resultados en el futuro inmediato o mediano (Matos y Matos, 2006). Estos usuarios, no necesariamente, son especialistas en una materia, masters o doctores, presentando un nivel de conocimientos académicos elevados.

Las personas que participaron como usuarios, cumplían los siguientes criterios:

1. Poseer como mínimo licencia de entrenador tipo D, otorgada por la Federación Internacional de Balonmano.
2. Ser entrenador de un seleccionado categoría Cadete (15-16 años de edad).
3. Haber participado en torneos intercolegiales provinciales, nacionales o internacionales.

En este proceso participaron, cinco (5) personas, quienes, cumplían con los requisitos solicitados anteriormente. Por ser una muestra minoritaria, fue elemental tener en cuenta que estos sujetos, debían tener un amplio conocimiento del tema tratado, dando juicios y aportaciones enriquecedoras para el trabajo en cuestión.

Por la formación que se les brinda a los entrenadores en los cursos internacionales de entrenadores, estos usuarios cuentan con experiencias en el Balonmano, competencias cognitivas y capacidad intelectual, que prometen aumentar el proceso de estructuración del sistema de ejercicios de Balonmano.

Para valorar la eficacia esperada en la aplicación del sistema de ejercicios e incrementar la efectividad del Pase en las jugadoras de Balonmano, categoría Cadete, se utilizó la Matriz de Chanlat puesto que, posibilita la identificación de fortalezas y carencias de dicha propuesta, donde estos usuarios emitieron su juicio en cuanto a las variables (Impacto, Funcionalidad y Oportunidad). Esta matriz utiliza una ponderación de 1 a 10, donde 1 es la mínima cantidad que se le asigna a la sub-variable y 10 es la máxima cantidad asignada a la sub-variable.

Para lograr el análisis de los datos obtenidos, se utilizó la siguiente fórmula con el propósito de determinar la Efectividad Esperada del Modelo (E.M.M.) por medio del Método Chanlat.

$$E.E.M. = \frac{I \times F \times O}{100}$$

La letra (I) hace referencia a la variable impacto, la letra (F) corresponde a la variable funcionalidad y la letra (O) indica la variable oportunidad.

El resultado de esta fórmula toma como referencia, la siguiente tabla:

- Si E.E.M. es mayor de 8, el modelo se considera fuerte.
- Si E.E.M. está entre 5 y 7, el modelo se considera medio.
- Si E.E.M. es menor que 5, el modelo se considera débil.

Los resultados arrojados por la aplicación de este instrumento, se observan a continuación:

Tabla 1

Valoración por los Usuarios Introdutores

Variable	Ponderación					Promedio
	1	2	3	4	5	
Impacto	9,5	9	9,75	10	8,75	9,4
Funcionalidad	9,6	9	9,6	10	9,8	9,6
Oportunidades	9,5	9	9,5	10	9,5	9,5
Total	9,5	9	9,6	10	9,3	9,5

Una vez analizados los datos proporcionados por los Usuarios Introdutores, se informa que la Efectividad esperada del sistema de ejercicios para jugadoras de Balonmano, categoría Cadete es fuerte, atendiendo a que $EEP > 8$ (9,5).

Como se observa en la Tabla 1, los Usuarios consideraron que al aplicar la Propuesta en sus respectivas selecciones existe gran funcionalidad y oportunidad de obtención de progresos en el rendimiento deportivo de sus atletas, contribuyendo a subsanar diversas falencias en el Pase.

Las variables de Impacto, Funcionalidad y Oportunidad, se encuentran en un rango > 9 , mostrando el alto nivel de porcentaje existente para la aplicación del sistema a nivel nacional en las selecciones intercolegiales.

Conclusiones

A continuación, se presentan las principales Conclusiones de este trabajo, producto del análisis efectuado:

Los fundamentos Teóricos Metodológicos de la enseñanza del Pase, como elemento técnico-táctico en el juego de Balonmano, establecen su importancia como el componente creador de una relación entre dos o más compañeros, y permite desarrollar la esencia del juego en su conjunto.

Durante la actividad competitiva del equipo de Balonmano Femenino de la categoría Cadete, Centro Educativo Federico Zúñiga Feliú, existe un 43% de mala ejecución de la técnica en el Pase, con solo un 57% de Efectividad, y recibiendo el 67% de los goles contrarios a causa de Pases malamente ejecutados.

Los entrenadores entrevistados realizaron diferentes aportaciones didácticas, pedagógicas, técnicas, tácticas y metodológicas que colaboraron con el fortalecimiento teórico de este trabajo investigativo y la solución de la problemática declarada.

Se diseñó un sistema de ejercicios para el incremento de la Efectividad del Pase agrupado en tres bloques con una progresión metodológica; el primer grupo orientado a los ejercicios de manejo y adaptación del balón; el segundo grupo a ejercicios analíticos de Pases y el

tercer grupo, conformado por ejercicios globales y juegos en espacios reducidos que integren situaciones reales.

Los resultados de la aplicación del Criterio de Usuarios, demuestra la aplicabilidad, viabilidad y pertinencia del sistema de ejercicios, así como una alta Efectividad esperada.

Referencias bibliográficas

- Bompa, T. O. (Ed.) (1983). *Theory and Methodology of Training: The Key to Athletic Performance*. United State, Iowa: Editorial: Kendall-Hunt.
- Briñones, A. F. (2005). *Propuesta Metodológica para la Enseñanza de la Técnica básica Ap Chagui en niños que inician la práctica del taekwondo*. Tesis doctoral. Instituto Superior de Cultura Física. Las Palmas de Gran Canaria: España.
- Cabello, D., Serrano, D., González, J.J. (2000). Exigencia Metabólica y Estructura Temporal del Bádminton de Competición. Recuperado de <https://www.researchgate.net/>
- Grosser, M. y Neumaier, A. (Ed.) (1986). *Técnicas de Entrenamiento: teoría y práctica de los deportes*. España, Barcelona: Editorial Martínez Roca.
- Matveev, L. P. (Ed.) (1985). *Fundamentos del Entrenamiento Deportivo*. Rusia, Moscú: Editorial: Raduga.
- Matos, Z. y Matos, C. (2006). La Construcción del Marco Teórico en la Investigación Educativa. *Revista Electrónica EduSol*. Recuperado de <https://www.redalyc.org>
- Ozolín, N. G., (Ed.) (1970). *Sistema Contemporáneo de Entrenamiento Deportivo*. Rusia, Moscú: Editorial Progreso.
- Seirul-lo, F. (1987, septiembre). La Técnica y su Entrenamiento. *revista-apunts*. Recuperado de <http://www.revista-apunts.com/>
- Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ª ed. Distrito Federal, México: Editorial McGraw-Hill.
- Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. 1ª ed. Distrito Federal, México: Editorial McGraw-Hill.
- Utkin V. (1989). Método de Evaluación Cuantitativa de los Indicadores cualitativos. En Zatzioski, V.M. *Metrología Deportiva*. La Habana, Cuba. Editorial: Pueblo y Educación.
- Weineck, J. (Ed.) (1985). *Entrenamiento total*. España, Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Zatzioski, V. (1989). Metrología Deportiva. En V. Utkin (Comp.). *Métodos de Evaluación Cuantitativa de los indicadores cualitativos*. La Habana, Cuba. Editorial: Pueblo y Educación.

Impacto de los microcréditos en el desarrollo microempresarial, Provincias Centrales, Panamá

Impact of microcredits on microenterprise development, Central Provinces, Panama

¹Haydeé Janeth Campos-De León, ²Alí Javier Suárez-Brito

- ¹ Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Coclé, Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad, Departamento de Finanzas, Banca, Seguros y Negocios, Panamá. haydee.campos@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0002-8136-824X>
- ² Universidad del Zulia, Núcleo LUZ COL, Programa de Ciencias Económicas y Sociales, Venezuela.
ali.suarez@fces.luz.edu.ve, <https://orcid.org/0000-0002-9680-3443>

Recibido: 25/10/2024 - Aceptado: 24/1/2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v9n2.a7034>

Resumen

Las microempresas en proceso de constitución o crecimiento enfrentan dificultades para obtener financiamiento en instituciones bancarias tradicionales debido a su limitada capacidad económica, falta de garantías y ausencia de historial crediticio, y debido a esto, recurren a instituciones de microfinanzas. Este estudio tiene como objetivo analizar el impacto de los microcréditos en el desarrollo microempresarial en las provincias centrales de Panamá (Veraguas, Coclé, Herrera y Los Santos), planteando la hipótesis de que el microcrédito influye en dicho desarrollo. La investigación, de enfoque cuantitativo y diseño de campo no experimental, se realizó con una muestra de 384 microempresarios beneficiados, a quienes se aplicó una encuesta. Los datos fueron analizados mediante el programa SPSS, versión 26, utilizando la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, que arrojó valores de significancia de 0.005 para microcrédito y 0.003 para desarrollo microempresarial, indicando una distribución no normal, por ello, se aplicó la prueba no paramétrica de Rho Spearman, con un coeficiente de 0.780 y una significancia de $p=0.000$, lo que demuestra una relación directa entre ambas variables. Se concluye que los microcréditos tienen un impacto positivo y **significativo en el desarrollo** de las microempresas, con un modelo de regresión lineal simple que explica el 64% del comportamiento del desarrollo microempresarial. Se sugiere ampliar futuras investigaciones para incorporar más variables independientes y mejorar el ajuste del modelo.

Palabras clave: Crecimiento económico, modelo económico, pequeña empresa, inversión.

Abstract

Microenterprises in the process of incorporation or growth face difficulties in obtaining financing from traditional banking institutions due to their limited economic capacity, lack of guarantees and absence of credit history, and because of this, they turn to microfinance institutions. This study aims to analyze the impact of microcredits on microbusiness development in the central provinces of Panama (Veraguas, Coclé, Herrera and Los Santos), raising the hypothesis that microcredit influences said development. The research, with a quantitative approach and non-experimental field design, was carried out with a sample of 384 beneficiary microentrepreneurs, to whom a survey was applied. The data were analyzed using the SPSS program, version 26, using the Kolmogorov-Smirnov normality test, which yielded significance values of 0.005 for microcredit and 0.003 for microenterprise development, indicating a non-normal distribution, therefore, the test was applied non-parametric Rho Spearman, with a coefficient of 0.780 and a significance of $p=0.000$, which demonstrates a direct relationship between both variables. It is concluded that microcredits have a positive and significant impact on the development of microbusinesses, with a simple linear regression model that explains 64% of the behavior of microbusiness development. It is suggested to expand future research to incorporate more independent variables and improve the fit of the model.

Keywords: Economic growth, economic model, small business, investment.

Introducción

Las microempresas, al no contar con historial crediticio, tienen dificultades para acceder a créditos bancarios tradicionales, por ello, buscan financiamiento en instituciones de microfinanzas públicas y privadas, asegurando así el capital necesario para su desarrollo. Cabe destacar que según Lacalle & Rico (2008), en la Primera Cumbre Mundial de Microcrédito de 1997, se estableció que los microcréditos son préstamos destinados a ayudar a los pobres a generar ingresos a través de pequeñas empresas, con el objetivo de reducir la pobreza mundial.

De igual manera, Fernández (2003), define el microcrédito como un préstamo a individuos o grupos, con o sin garantías, para financiar actividades de pequeña escala, cuyo pago proviene de los ingresos generados y es validado por instituciones financieras. Los microcréditos permiten a los microempresarios iniciar sus negocios, siempre y cuando se utilicen de manera adecuada.

Por otro lado, Muhammad (2008), impulsor de los microcréditos, los describe como el incentivo para desarrollar capacidades que, sin oportunidades, permanecen inactivas. En este contexto, los microcréditos fueron creados para apoyar a emprendedores sin capital, mejorando así su calidad de vida y favoreciendo el desarrollo microempresarial.

Según Delfín y Acosta (2016), el desarrollo microempresarial se basa en factores como crecimiento económico, cultura corporativa, liderazgo, gestión del conocimiento e innovación, que ayudan a los microempresarios a alcanzar sus metas organizacionales al aprovechar las habilidades del capital humano. Estos factores fortalecen de forma sostenible a la empresa y fomentan su crecimiento.

Igualmente, Koontz y O'Donnell (2013) también señalan que el desarrollo empresarial implica mejorar la economía, eficiencia, productividad, competitividad, así como la liquidez y rentabilidad; concluyendo que, una empresa con crecimiento, eficiencia y responsabilidad social alcanza un verdadero desarrollo empresarial.

En efecto, después de analizar las definiciones de diferentes autores, se concluye que una empresa tiene desarrollo empresarial, debido a que está creciendo y abarca otros aspectos que la hacen una empresa socialmente responsable por el reconocimiento que tiene ante la sociedad.

Los conceptos de microcrédito y desarrollo microempresarial explican las dificultades que enfrentan los microempresarios para acceder a servicios financieros tradicionales, por lo que los microcréditos surgieron como una solución global a través de las microfinanzas.

Robles Valdés (2020), señala que muchos empresarios empíricos solicitan pequeños préstamos, pero no los administran adecuadamente, lo que hace más lento su crecimiento. Por ello, las instituciones de microfinanzas deben capacitar a los beneficiarios para que usen los créditos de manera eficiente y eviten gastos innecesarios que limiten el desarrollo de sus empresas.

El propósito de esta investigación es analizar el impacto de los microcréditos en el desarrollo microempresarial en Panamá, donde factores como la dificultad de acceso a crédito, falta de gestión, infraestructura deficiente y regulaciones gubernamentales limitan el crecimiento de estas empresas (Mojica Peñalba, 2015). Las instituciones de microfinanzas son clave para superar estos obstáculos.

Según datos de AMPYME (2019), los créditos al sector MIPYME del Sistema Bancario Nacional aumentaron de B/.7,035.88 millones en 2014 a B/.9,106.84 millones en 2018, aunque en 2018 hubo una caída del 3.3% en los créditos a microempresas y pequeñas empresas, información que, puede servir como base para analizar el impacto que tienen los créditos ofrecidos en el desarrollo microempresarial.

Maguiña Palma y otros (2021), investigaron el impacto del microcrédito en microempresas rurales de Ancash, Perú, utilizando la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov y la correlación de Spearman. Los resultados muestran que, la mayoría de los clientes califican el microcrédito como regular y sus microempresas como rentables, con un efecto moderado. Solo un 18% tiene una percepción positiva del desarrollo, y apenas el 11% tiene créditos mayores a 631 USD.

Por otro lado, Regente Pacheco (2020), analizó el crecimiento de microempresas textiles en Arequipa, concluyendo que este depende de factores como la mano de obra, inversión en activos, nivel educativo, capacitación y acceso a crédito, según modelos de regresión múltiple. Estos hallazgos sugieren políticas públicas para fortalecer el crecimiento de microempresas.

Gómez y otros (2020) en su estudio sobre el impacto de microcréditos en micro y pequeñas empresas en Perú, usaron un análisis de regresión lineal simple y concluyeron que los microcréditos tienen un impacto positivo y significativo en el desarrollo empresarial de la región Piura; por otro lado, Robles Valdez (2020), investigó el efecto de las microfinanzas y el desarrollo empresarial, en los comerciantes de Cajabamba, utilizando SPSS 25, y obtuvo una influencia significativa del 0.05.

Además, se tiene que, Sanhueza (2019), aplicando el método de Matched Comparison con Propensity Score, demostró una relación significativa entre el microcrédito y el aumento de ingresos en los beneficiarios de programas locales.

En virtud de todo lo anterior, el objetivo de este estudio es analizar el impacto de los microcréditos en el desarrollo microempresarial mediante encuestas a microempresarios de Provincias Centrales, Panamá y revisión teórica.

Materiales y Métodos

Esta investigación es de tipo descriptivo, ya que se basa en la realidad de los hechos y su correcta interpretación. También es proyectiva, ya que elabora una propuesta o modelo para solucionar un problema, respondiendo preguntas hipotéticas sobre el futuro o pasado a partir de datos actuales (Miler, 2018)

El estudio es no experimental y se enfoca en microempresarios beneficiarios de microcréditos, utilizando una muestra de datos de la AMPYME y otras instituciones de microfinanzas de las Provincias Centrales de Panamá.

El objetivo es diseñar un modelo para evaluar el impacto de los microcréditos en el desarrollo microempresarial, analizando cambios en ingresos y gastos.

La investigación se centra en desarrollar un modelo para evaluar el impacto de los microcréditos en el desarrollo microempresarial, utilizando el método teórico hipotético-deductivo. Este enfoque permite formular hipótesis a partir de teorías y contrastarlas con evidencia empírica, llegando a conclusiones basadas en razonamientos (Ávila Baray, 2006, p. 7).

Este método se aplicará para recopilar información del marco teórico, integrar técnicas y analizar los resultados de investigaciones previas sobre el impacto de los microcréditos en el desarrollo microempresarial. La población y muestra estarán compuestas por microempresarios que hayan recibido un microcrédito desde hace al menos un año.

Según Bernal (2006), la población se define como “el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación”. En Panamá, de las 49,559 microempresas que existen en el país, el 17% de ellas se encuentran localizadas en Chiriquí y Bocas del Toro, el 23% en Provincias Centrales: Veraguas, Coclé, Herrera y Los Santos; el 56% en Colón, Panamá Oeste y Panamá Metro; y el 4% en Panamá Este y Darién. El comercio y el servicio son los sectores en donde más incursionan los microempresarios panameños (SENACYT, Mayo 2019).

En la tabla 1 se muestra la Distribución de las microempresas por Zonas en Panamá.

Tabla 1

Distribución de las microempresas por Zonas en Panamá

Sector	Chiriquí y Bocas del Toro	Veraguas, Coclé, Herrera y Los Santos	Colón, Panamá Oeste, Panamá Metro	Panamá Este, Darién	Total
Primario	21	33	68	3	125
Secundario	729	1,283	2056	230	4298
Terciario	7579	10,012	25,536	2,009	45136
Total	8,329	11,328	27,660	2,242	49,559
Porcentaje	17%	23%	56%	4%	100%

Nota: Datos tomados de (SENACYT, Mayo 2019).

Una vez definida la población, se procede a seleccionar la muestra necesaria para recopilar la información requerida en la investigación. Según Hernández Sampieri y otros (2014), la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos. Esta debe ser precisa y representativa de la población.

Después de analizar el concepto de muestra, se identifica el tipo de diseño muestral utilizado en la investigación, teniendo en cuenta lo indicado por Hernández Sampieri y otros (2014):

Los niveles de error más comunes son del 5% y 1%, siendo el primero el más habitual en ciencias sociales. El porcentaje estimado de la muestra refleja la probabilidad de ocurrencia del fenómeno, ya sea representativa o no, y se basa en marcos de muestreo previos. Cuando no se dispone de marcos de muestreo, se utiliza un porcentaje estimado del 50%, que asume igual probabilidad para "p" y "q" (0.50 en proporciones). El nivel deseado de confianza es el complemento del error máximo aceptable: si se elige un error del 5%, el nivel de confianza será del 95%. Los niveles más comunes son del 95% y 99%, con el primero como opción predeterminada en STATS®, aunque se puede modificar (p. 179).

La muestra de esta investigación se seleccionó de manera probabilística, siguiendo la fórmula recomendada por Aguilar-Barojas (2005) para estudios descriptivos con variables cuantitativas. Para poblaciones mayores a 10,000 (consideradas infinitas), se emplea la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 S^2}{d^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

Z = valor crítico según la curva normal (nivel de confianza)

S^2 = varianza de la población

d = nivel de precisión absoluta

Dado que la población de microempresarios en las Provincias Centrales, Panamá, a mayo de 2019, es de 11,328, se aplica esta fórmula al considerarse infinita.

Cálculo:

$$n = \frac{Z^2 S^2}{d^2} = \frac{(1.96)^2 (0.5)^2}{(0.05)^2} = \frac{0.9604}{0.0025} = 384 \text{ microempresarios}$$

Para esta investigación, se seleccionó una muestra de 384 microempresarios mediante muestreo aleatorio simple, eligiendo al azar a propietarios de microempresas mientras realizaban pagos en instituciones de microfinanzas en las Provincias Centrales.

La técnica de recolección de datos fue una encuesta, con un cuestionario como instrumento. Según Del Cid y otros (2011): “los ítems del cuestionario son fundamentales, ya que, como indica Azofra (1999), las preguntas permiten recoger la información de manera estructurada”.

La revisión bibliográfica sobre el impacto del microcrédito ayudó a identificar las competencias e indicadores clave para el desarrollo microempresarial, lo que permitió diseñar un cuestionario de 33 preguntas en escala Likert. De estas, 19 están vinculadas a la variable independiente (microcrédito) y 14 al desarrollo empresarial.

El cuestionario se diseñó bajo principios de validez y confiabilidad, esenciales en ciencias sociales para asegurar la calidad de los datos. Tres expertos revisaron la validez de contenido: dos especialistas en el tema y uno en metodología de investigación, evaluando redacción, relevancia e indicadores. El Coeficiente de Proporción de Rangos (CPR) fue 0.9445, con un CPR corregido de 0.870. La confiabilidad, medida por el Alfa de Cronbach, fue de 0.911 para la variable microcrédito y 0.924 para el desarrollo microempresarial, ambos altamente confiables.

Los datos obtenidos en las Provincias Centrales de Panamá se analizaron usando estadística descriptiva y el software SPSS, realizando pruebas de fiabilidad, normalidad y correlación. El modelo de regresión lineal simple reveló un impacto positivo y significativo del microcrédito en el desarrollo microempresarial, con una relación fuerte y estadísticamente relevante.

Resultados y Discusiones

Para el análisis de los resultados, se empleó una hoja de cálculo en Excel como herramienta de apoyo para procesar los datos de manera cuantitativa. Se aplicaron procedimientos de estadística descriptiva, organizando las respuestas en tablas de frecuencias para cada indicador relacionado con las dimensiones de microcrédito y desarrollo microempresarial. Además, se calcularon los porcentajes correspondientes, permitiendo una visualización clara de la distribución de las respuestas.

Posteriormente, se utilizó estadística inferencial para contrastar las hipótesis planteadas en la investigación. Este enfoque permitió no solo describir los datos, sino también realizar inferencias sobre la población en estudio, basándose en los resultados obtenidos de la muestra. Las pruebas estadísticas utilizadas en esta fase facilitaron la evaluación de la relación entre las variables, validando o rechazando las hipótesis propuestas. La combinación de ambas técnicas ofreció un enfoque integral para interpretar los resultados y evaluar el impacto del microcrédito en el desarrollo microempresarial.

En la Tabla 2 se presenta una síntesis detallada de los microempresarios beneficiados que participaron en la investigación, distribuidos por provincias centrales de Panamá. Los datos se obtuvieron mediante la técnica de encuesta, lo que permitió recopilar información precisa y representativa de cada región. Esta tabla no solo refleja el número de encuestados, sino también permite observar la distribución geográfica de los beneficiarios de microcréditos, proporcionando una visión clara del alcance territorial de los programas de microfinanzas en las provincias.

Los resultados son clave para identificar tendencias regionales en el impacto del microcrédito, considerando las particularidades económicas y sociales de cada provincia. De esta manera, la información recopilada contribuye a evaluar el desarrollo microempresarial en diferentes contextos geográficos y a comprender cómo factores locales pueden influir en la efectividad del financiamiento recibido. Este desglose por provincia facilita el análisis comparativo y la generación de conclusiones más específicas sobre la relación entre el microcrédito y el crecimiento de los microempresarios en las provincias centrales.

Tabla 2

Microempresarios de provincias Centrales que fueron beneficiados con el Microcrédito en Panamá.

Provincias Centrales, Panamá	FA	FR
Coclé	153	39.84%
Herrera	93	24.22%
Veraguas	84	21.88%
Los Santos	54	14.06%
Total	384	100%

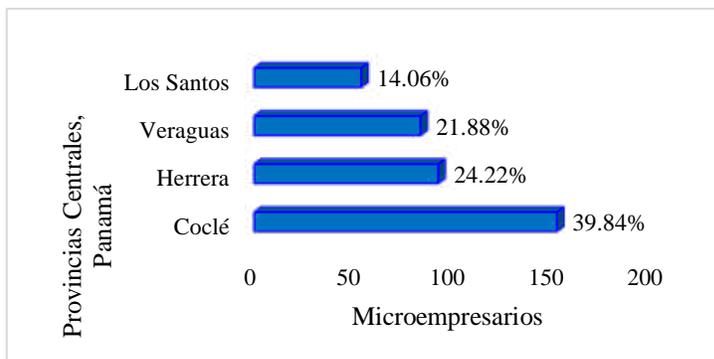
Nota: Tomado de Encuesta aplicada a Microempresarios de Provincias Centrales en Panamá (2024).

Los resultados obtenidos reflejan que la mayor proporción de beneficiarios de microcréditos se encuentra en la Provincia de Coclé, con un 39.84% del total de encuestados. Esta alta participación podría sugerir un acceso más consolidado al microcrédito en dicha región, posiblemente debido a la presencia de instituciones de microfinanzas más activas o una mayor demanda por parte de los microempresarios locales.

Le sigue la Provincia de Herrera con un 24.22%, lo que indica también un nivel significativo de participación, mientras que las provincias de Veraguas y Los Santos aportan un 21.88% y 14.06%, respectivamente. Esta distribución porcentual nos permite entender el alcance territorial del microcrédito en las Provincias Centrales y su penetración desigual entre ellas.

Figura 1

Microempresarios de Provincias Centrales que fueron beneficiados con el Microcrédito en Panamá



En la Tabla 3, se muestran los resultados obtenidos respecto al indicador de microcrédito, el cual representa la variable independiente en este estudio. Este indicador evalúa aspectos clave como la accesibilidad, monto otorgado, uso y frecuencia del microcrédito por parte de los microempresarios. La evaluación de esta variable es fundamental, ya que constituye el punto de partida para medir su impacto en el desarrollo microempresarial, la variable dependiente. La relación entre ambas variables será posteriormente contrastada a través de análisis estadísticos, lo que permitirá corroborar o refutar las hipótesis planteadas en esta investigación.

Este análisis no solo ofrece una radiografía de cómo el microcrédito se distribuye entre las distintas provincias, sino que también abre la puerta a preguntas más profundas sobre las condiciones locales que facilitan o limitan el acceso y el uso efectivo de estos recursos financieros.

Tabla 3

Resultados de la Dimensión Microcrédito

Indicadores	FA			FR		
	T Des y Des	N Ac y Ndes	TD y DA	T Des y Des	N Ac y Ndes	TD y DA
Oportunidad de microcréditos en instituciones de microfinanzas	34	107	243	8.85%	27.86%	63.28%
Factores que influyen en el desenvolvimiento de los microcréditos	35	121	228	9.11%	31.51%	59.38%
Satisfacción con el microcrédito	27	141	216	7.03%	36.72%	56.25%
Plazo para el pago del microcrédito	46	123	215	11.98%	32.03%	55.99%
Destino del crédito	30	142	212	7.81%	36.98%	55.21%
Monto del crédito	56	121	207	14.58%	31.51%	53.91%
Tasas de interés del mercado de microcréditos	51	144	189	13.28%	37.50%	49.22%
Barrera para acceder a servicios financieros bancarios tradicionales	50	172	162	13.02%	44.79%	42.19%
Acceso a financiamiento en el sistema bancario tradicional	71	170	143	18.49%	44.27%	37.24%

Nota: Tomado de Encuesta aplicada a Microempresarios de Provincias Centrales en Panamá (2024).

TD y DA: Totalmente de acuerdo y De acuerdo; NAc y Ndes: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo; TDes y Des: Totalmente en Desacuerdo y Desacuerdo.

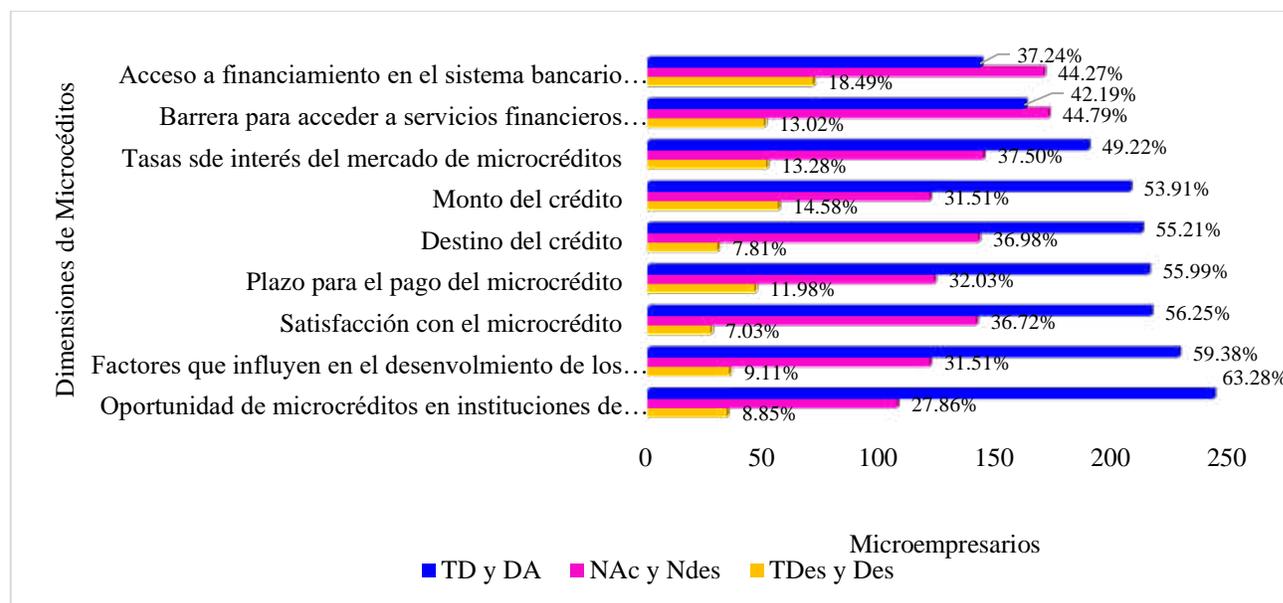
El análisis de los resultados muestra una percepción predominantemente positiva entre los microempresarios encuestados respecto a las oportunidades de acceder a microcréditos a través de las instituciones de microfinanzas. El 63.28% de los encuestados considera que se brindan buenas oportunidades para acceder a estos créditos, lo que indica que, una mayoría significativa percibe que las instituciones de microfinanzas están cumpliendo con su función de facilitar el acceso al crédito. Este dato refleja no solo la aceptación de los microcréditos como herramienta financiera, sino también una confianza general en los mecanismos establecidos por estas instituciones; sin embargo, es importante destacar que un 27.86% de los encuestados se mantiene neutral frente a este aspecto, lo que muestra la presencia de un sector de microempresarios que aún no tienen una posición clara o definida sobre la accesibilidad a los microcréditos. Esta neutralidad podría deberse a varios factores: falta de información adecuada, experiencias personales mixtas o una percepción de incertidumbre respecto a las condiciones para acceder al crédito. Este grupo neutral puede ser un indicativo de que, aunque el sistema de microcréditos funciona para muchos, aún hay áreas que podrían mejorarse en términos de claridad y transparencia en el proceso de solicitud y aprobación de créditos.

Además, un 8.85% de los encuestados está en desacuerdo con la afirmación de que se ofrecen buenas oportunidades para acceder a microcréditos. Aunque es una minoría, este

porcentaje no es insignificante y señala la existencia de barreras percibidas por ciertos microempresarios. Estas barreras pueden incluir requisitos de elegibilidad difíciles de cumplir, burocracia excesiva, altas tasas de interés o falta de disponibilidad de crédito en ciertas regiones o sectores. Esta información pone de relieve la necesidad de investigar más a fondo las dificultades que enfrenta esta minoría y de adoptar medidas que garanticen un acceso más equitativo y eficiente a los recursos financieros.

Figura 2

Resultados de la Dimensión Microcrédito



Nota: TD y DA: Totalmente de acuerdo y De acuerdo; NAc y Ndes: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo; TDes y Des: Totalmente en Desacuerdo y Desacuerdo.

El análisis de los factores que influyen en el desarrollo de los microcréditos revela que el 59.38% de los encuestados considera estos factores favorables, lo que representa una mayoría optimista, sin embargo, un 31.51% no tiene una opinión clara, lo cual muestra incertidumbre o falta de información sobre los elementos que afectan su experiencia con los microcréditos. La minoría en desacuerdo es pequeña, lo que indica que la percepción negativa es limitada y afecta a un número reducido de microempresarios.

En términos de satisfacción general con los microcréditos recibidos, un 56.25% de los encuestados está satisfecho, lo que demuestra que la mayoría ha tenido experiencias positivas. No obstante, el 36.72% que se mantiene neutral destaca una mezcla de experiencias y posiblemente una falta de impacto claro en sus negocios. Solo un 7.03% muestra insatisfacción, lo que indica que las experiencias negativas son relativamente raras y no representan una preocupación generalizada.

Respecto a los plazos de pago, el 55.99% de los encuestados los considera aceptables, pero un 32.03% permanece neutral, lo que podría reflejar que, aunque no enfrentan problemas

graves, los plazos no son los más adecuados para todos. Un 11.98% está en desacuerdo, sugiriendo que para algunos empresarios, los plazos representan una dificultad significativa para cumplir con los compromisos financieros.

Sobre la asignación del crédito, el 55.21% de los encuestados cree que los fondos han sido destinados adecuadamente para sus negocios, lo que refleja una percepción positiva sobre el uso de los recursos, sin embargo, un 36.98% se muestra neutral, lo que podría deberse a la falta de claridad sobre el impacto directo del crédito en su operación. Un 7.81% considera que los fondos no han sido bien utilizados, lo que refleja una pequeña insatisfacción respecto a la forma en que se emplearon los microcréditos.

En cuanto a los montos de los créditos, el 53.91% de los encuestados está conforme, aunque este es uno de los indicadores con menor nivel de acuerdo. Un 31.51% se mantiene neutral, lo que sugiere que para muchos los montos no son ni insuficientes ni excesivos, mientras que un 14.58% está en desacuerdo, indicando que para algunos los montos otorgados no satisfacen sus necesidades financieras.

Las tasas de interés presentan el nivel más bajo de aceptación, con solo un 49.22% de acuerdo, indicando que, aunque casi la mitad de los encuestados acepta las tasas, hay una percepción de que pueden ser elevadas. Un 37.50% se mantiene neutral, posiblemente debido a la falta de información clara sobre los costos financieros o a que aún no han experimentado plenamente su impacto. El 13.28% que está en desacuerdo señala insatisfacción con las tasas, lo que destaca este aspecto como un área crítica a mejorar.

Respecto a las barreras para acceder a servicios bancarios tradicionales, el 42.19% de los encuestados reconoce su existencia, lo que confirma las dificultades que enfrentan los microempresarios para acceder a este tipo de financiamiento, no obstante, el 44.79% se mantiene neutral, lo que puede deberse a la falta de experiencia o información sobre el sistema bancario. Solo un 13.02% está en desacuerdo, lo que indica que un pequeño porcentaje no percibe estas barreras como un obstáculo.

Por último, solo el 37.24% de los encuestados cree que es posible acceder a financiamiento en el sistema bancario tradicional, lo que refleja una baja confianza en este tipo de financiamiento. Un 44.27% permanece neutral, lo que podría deberse a la falta de intentos o conocimiento sobre cómo obtener estos recursos. Un 18.49% está en desacuerdo, lo que refuerza la percepción de que el acceso a los créditos bancarios tradicionales sigue siendo un desafío significativo para una parte de los microempresarios.

En conjunto, los resultados reflejan que, aunque los microcréditos son generalmente bien percibidos, existen áreas de mejora, como las tasas de interés, los montos de crédito y el acceso a financiamiento tradicional. La alta neutralidad en muchos de los indicadores propone que una parte considerable de los encuestados se enfrenta a incertidumbres o carece de información adecuada sobre aspectos clave del proceso crediticio. Esto pone de manifiesto, la necesidad de mejorar tanto la comunicación como las condiciones de acceso a los microcréditos para maximizar su impacto en el desarrollo microempresarial.

En la tabla 4 se presentan los resultados del indicador de Desarrollo Microempresarial, el cual constituye la variable dependiente de este estudio. Estos resultados son cruciales para comprender cómo los microcréditos influyen en el crecimiento y sostenibilidad de las microempresas. La tabla ofrece una visión detallada de diversos aspectos del desarrollo

microempresarial, permitiendo identificar tendencias y patrones en las respuestas de los encuestados. Además, al analizar estos datos, se pueden establecer relaciones significativas entre los microcréditos recibidos y el progreso en áreas como ingresos, expansión del negocio y capacidad de gestión, lo que contribuirá a una mejor comprensión del impacto de las microfinanzas en el ecosistema empresarial de las Provincias Centrales, Panamá.

En cuanto al tipo de empresa, el 59.90% de los encuestados está de acuerdo en que el microcrédito ha tenido un impacto positivo, no obstante, el 32.55% se mantiene neutral, lo que indica que no perciben un cambio claro, y un 7.55% está en desacuerdo, indicando que no han experimentado mejoras significativas.

Respecto a la actividad económica, el 64.32% considera que el microcrédito ha mejorado o mantenido su actividad, mientras que, el 28.39% es neutral, indicando un impacto poco perceptible. Solo un 7.29% está en desacuerdo, mostrando una pequeña insatisfacción en este aspecto.

Tabla 4

Resultados de la Dimensión Desarrollo Microempresarial

Indicadores	FA			FR		
	T Des y Des	NAc y Ndes	TD y DA	T Des y Des	NAc y Ndes	TD y DA
Tipo de empresa	29	125	230	7.55%	32.55%	59.90%
Actividad económica	28	109	247	7.29%	28.39%	64.32%
Uso del dinero de los ingresos del negocio	21	124	239	5.47%	32.29%	62.24%
Situación económica de la microempresa después de obtener microcrédito	34	111	239	8.85%	28.91%	62.24%
Personal Contrato	25	117	242	6.51%	30.47%	63.02%
Instalaciones de la empresa	19	112	253	4.95%	29.17%	65.89%
Cambios experimentados	34	108	242	8.85%	28.13%	63.02%

Nota: Datos tomados de Encuesta aplicada a Microempresarios de Provincias Centrales en Panamá (2024).

TD y DA: Totalmente de acuerdo y De acuerdo; NAc y Ndes: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo; TDes y Des: Totalmente en Desacuerdo y Desacuerdo.

De acuerdo con el uso de los ingresos del negocio, el 62.24% utiliza adecuadamente los ingresos, posiblemente gracias al microcrédito, y pese a ello, el 32.29% se mantiene neutral, lo que muestra que no todos han notado mejoras en la gestión financiera, y un 5.47% está en desacuerdo.

En relación a la situación económica de la empresa, el 62.24% cree que ha mejorado tras recibir el microcrédito, mientras que el 28.91% no percibe un cambio significativo. Un

8.85% está en desacuerdo, lo que sugiere que para algunos el microcrédito no ha tenido el impacto esperado.

En el aspecto de contratación de personal, el 63.02% ha podido contratar o mejorar las condiciones laborales tras recibir el microcrédito. Un 30.47% se mantiene neutral, y un 6.51% está en desacuerdo, indicando que no han visto un impacto en este ámbito.

Con lo referente a las instalaciones, el 65.89% afirma que el microcrédito ha mejorado las condiciones físicas de su empresa. El 29.17% es neutral, lo que sugiere que algunos no han realizado cambios importantes, y solo un 4.95% está en desacuerdo.

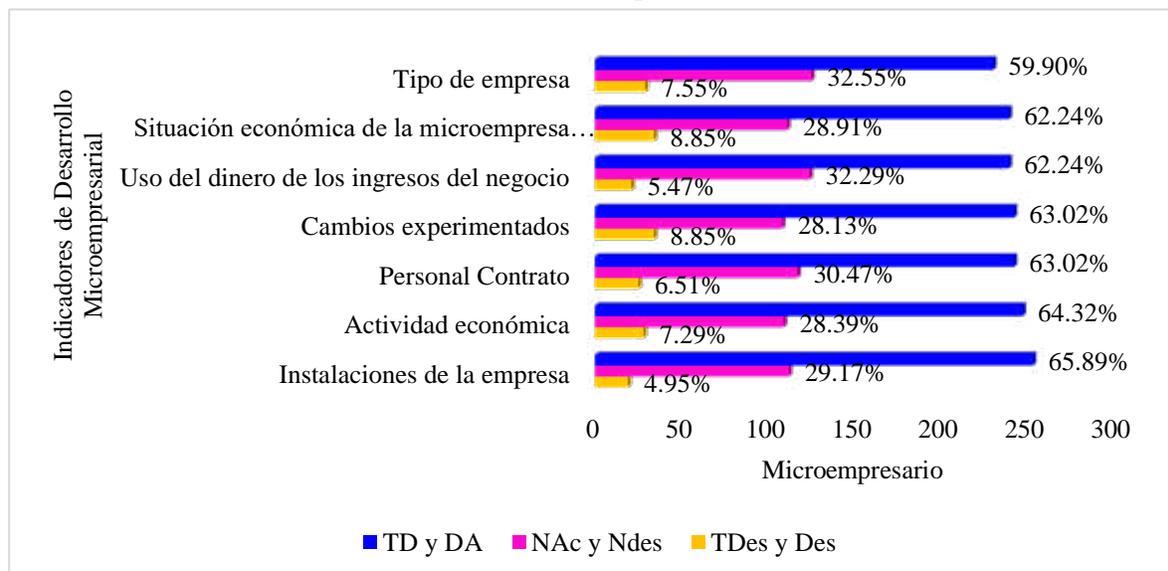
El cambio general tras recibir el microcrédito es percibido positivamente por el 63.02% de los encuestados, mientras que el 28.13% no observa grandes transformaciones, y un 8.85% no ha visto mejoras significativas.

En general, los microcréditos han tenido un impacto positivo en el desarrollo de las microempresas, especialmente en la mejora de instalaciones y la actividad económica. También se observa un efecto favorable en la gestión de ingresos, la situación económica y la contratación de personal, sin embargo, hay un segmento menor de encuestados que no ha experimentado cambios significativos, lo que muestra que el impacto del microcrédito no es igual para todos.

Estos resultados subrayan que los microcréditos han sido una herramienta clave para impulsar la infraestructura y el desarrollo económico de las microempresas en las Provincias Centrales de Panamá, aunque persisten desafíos para maximizar su efectividad en ciertos casos.

Figura 3

Resultados de la Dimensión Desarrollo Microempresarial



Nota: TD y DA: Totalmente de acuerdo y De acuerdo; NAc y Ndes: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo; TDes y Des: Totalmente en Desacuerdo y Desacuerdo.

Para la estadística inferencial, se utiliza, el programa informático estadístico SPSS, versión 26, y se tienen los siguientes resultados:

Se realiza la estadística de fidelidad, con la obtención del resultado del Alfa de Cronbach, el cual mide la consistencia interna de un conjunto de ítems, que en este caso son los microcrédito y desarrollo microempresarial.

Tabla 5

Estadística de fiabilidad de las variables microcréditos y Desarrollo Microempresarial

Alfa de Cronbach	N de elementos
.879	2

Nota: Datos tomados del análisis de SPSS Versión 26, con base de datos de Encuesta a Microempresarios beneficiados con microcrédito en Provincias Centrales (2024).

El Alfa de Cronbach, indica una alta consistencia interna, con un valor de 0.879, lo que significa que están midiendo de manera coherente el mismo constructo subyacente.

El siguiente resultado obtenido es mediante la estadística descriptiva, SPSS, versión 26, en donde se muestran percepciones generalmente positivas sobre el desarrollo microempresarial, con medias altas y desviaciones estándar moderadas.

Tabla 6

Media y Desviación estándar

VARIABLES	Media	Desviación estándar	N
Microcrédito	64.29	12.053	384
Desarrollo Microempresarial	50.42	9.851	384

Nota: Datos tomados del análisis de SPSS Versión 26, con base de datos de Encuesta a Microempresarios beneficiados con microcrédito en Provincias Centrales (2024).

Hay más variabilidad en los valores de microcréditos que en los valores de desarrollo microempresarial. La media de microcréditos es de 64.29, siendo esta, mayor que la media de desarrollo microempresarial de 50.42, lo cual podría indicar que, en promedio, la cantidad de microcréditos es superior al nivel de desarrollo microempresarial en la muestra, en tanto que, la desviación estándar de los microcréditos es de 12.053, la cual es mayor que la desviación estándar del desarrollo microempresarial de 9.851, lo que, muestra, que hay más variabilidad en los valores de microcréditos que en los valores de desarrollo microempresarial.

Para la Prueba de Normalidad se utilizó el coeficiente de Kolmogorov-Smirnov, dado que el número de observaciones es mayor que cincuenta (50), es decir que en esta investigación

fueron trescientos ochenta y cuatro (384), y se obtuvo para ambas variables, los siguientes valores *p value*.

Tabla 7

Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov^a

VARIABLES	Estadístico	Gl	Sig.
Microcrédito	.056	384	.005
Desarrollo Microempresarial	.059	384	.003

Nota: Datos tomados del análisis de SPSS Versión 26, con base de datos de Encuesta a Microempresarios beneficiados con microcrédito en Provincias Centrales (2024).

a. Para los microcréditos, es de 0.005; y, b. Para desarrollo microempresarial es 0.003. Estos niveles del *p value* son menores que el establecido previamente para el procedimiento (5%), lo que confirma que los datos no siguen una distribución normal, y debido a esto se apelará a un coeficiente de correlación no paramétrico, como el de Spearman.

En función de los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los microempresarios beneficiados con el microcrédito, se calculó el nivel relacional que ayudó a contrastar la hipótesis *H_i* de esta investigación, que señala que “*existe relación significativa entre el microcrédito y el desarrollo microempresarial*”, dando como resultado 0.780, que, en este caso es una correlación positiva alta, y que indica que a medida que aumenta el microcrédito, también tiende a aumentar el desarrollo microempresarial y viceversa, indicando que, a medida que mejora la situación del microcrédito, también mejoran las perspectivas de desarrollo empresarial.

El valor *p* asociado con esta correlación es de 0.000, lo que indica una significancia estadística extremadamente alta. En términos generales, un valor *p* inferior al 1% o al 5% proporciona una sólida base para rechazar la hipótesis nula, que sostiene que no existe correlación entre las variables estudiadas. En este contexto, el valor de 0.000 sugiere una evidencia contundente en contra de la hipótesis nula, lo que implica que la relación observada es muy poco probable que se deba al azar. Esta fuerte evidencia resalta la relevancia de la correlación identificada, subrayando la importancia de considerar el impacto de los microcréditos en el desarrollo microempresarial, ya que refuerza la idea de que existe una conexión significativa entre las variables analizadas.

Tabla 8

Coefficiente de Correlación no paramétrico Rho de Spearman

		Microcrédito	Desarrollo Microempresarial
Rho de Spearman	Microcrédito	1.000	.780**
		Sig. (bilateral)	.000
		N	384
	Desarrollo	.780**	1.000
	Microempresarial	Sig. (bilateral)	.000
		N	384

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Datos tomados del análisis de SPSS Versión 26, con base de datos de Encuesta a Microempresarios beneficiados con microcrédito en Provincias Centrales (2024).

El modelo de regresión lineal sugiere que el Microcrédito tiene una influencia positiva y significativa en el Desarrollo Microempresarial. La relación es fuerte y el modelo es estadísticamente significativo, explicando una gran parte de la variabilidad en la variable dependiente.

Tabla 9

Resumen del modelo de Regresión Lineal

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	.801a	.641	.640	5.907

a. Predictores: (Constante), Microcrédito.

Nota: Datos tomados del análisis de SPSS Versión 26, con base de datos de Encuesta a Microempresarios beneficiados con microcrédito en Provincias Centrales (2024).

Conviene mencionar que el R cuadrado de este modelo es 0.641, el cual revela un moderado ajuste del modelo, puesto que indica que la variable independiente (microcréditos) solo explica un 64% del comportamiento de la variable dependiente (desarrollo microempresarial).

Tabla 10

Prueba de bondad de ajuste

Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de parámetros			
	R Cuadrado	F	gf1	gf2	Sig.	Constante	b1	b2	b3
Lineal	.641	683.194	1	382	.000	8.334	.655		
Logarítmica	.636	668.161	1	382	.000	-105.560	37.643		
Inversa	.550	466.109	1	382	.000	78.387	-		
							1720.323		
Cuadrática	.646	348.127	2	381	.000	-2.607	1.017	-	
								.003	
Cúbica	.647	231.779	3	380	.000	3.122	.694	.003	-3.169E-5
Compuesta	.632	654.709	1	382	.000	19.190	1.015		
Potencial	.683	822.398	1	382	.000	1.279	.881		
Crecimiento	.632	654.709	1	382	.000	2.954	.015		
Exponencial	.632	654.709	1	382	.000	19.190	.015		
Logística	.632	654.709	1	382	.000	.052	.985		

Nota: Datos tomados del análisis de SPSS Versión 26, con base de datos de Encuesta a Microempresarios beneficiados con microcrédito en Provincias Centrales (2024).

Dado este resultado, se realizaron varias pruebas de ajuste para probar cuál modelo ofrecía la mejor bondad de ajuste y los resultados demostraron similitudes con respecto al coeficiente de determinación (r cuadrado), tal como se observa en la tabla 10.

Como se nota, los resultados correspondientes al coeficiente de determinación son similares, en mayor o menor medida, en torno al ajuste. Ahora bien, esto sugiere la posibilidad para futuras investigaciones de ampliar el alcance de los modelos, incorporando más variables independientes para lograr modelos con un coeficiente de determinación más elevado.

Esto no significa que el modelo presentado, no logre el cometido para el cual fue planteado, pues, al contrario, permite encontrar y ofrecer alternativas de estimación, proyección y análisis de un tema trascendental como el del desarrollo microempresarial y su relación con los microcréditos. Además de esto, el modelo refleja un estado concreto de la realidad microempresarial y microcrediticia de las provincias en las que se desarrolló la actividad investigativa.

Los resultados obtenidos en esta investigación revelan un impacto significativo y positivo de los microcréditos en el desarrollo microempresarial en las Provincias Centrales de Panamá. Este hallazgo se fundamenta en un conjunto de rigurosos análisis estadísticos realizados con el software SPSS, versión 26, que permitió evaluar de manera precisa la relación entre estas variables. La correlación positiva observada, con un valor de 0.780,

indica que, a medida que se incrementa el acceso a microcréditos, también se produce un crecimiento notable en el desarrollo de las microempresas.

Este resultado no solo es alentador para los microempresarios de la región, sino que también se alinea con investigaciones previas que han explorado el impacto de los microcréditos en economías de escasos recursos. Por ejemplo, el trabajo de Armendáriz y Morduch (2012), evidencia que los microcréditos pueden ser un motor clave para el crecimiento empresarial en comunidades de bajos ingresos, al proporcionar los recursos necesarios para que los emprendedores puedan invertir en sus negocios y mejorar su infraestructura.

El consenso en la literatura sobre el papel de los microcréditos en el fomento del desarrollo empresarial subraya la importancia de esta herramienta financiera, especialmente en contextos donde el acceso a financiamiento convencional es limitado. Además, la evidencia empírica recogida en esta investigación muestra que, al facilitar el acceso a microcréditos, se contribuye no solo al crecimiento individual de las microempresas, sino también al fortalecimiento de la economía local y, por extensión, a la economía nacional.

En consecuencia, este estudio no solo refuerza la idea de que los microcréditos son esenciales para el desarrollo microempresarial, sino que también invita a las instituciones de microfinanzas a continuar innovando y adaptando sus productos para satisfacer las necesidades cambiantes de los emprendedores en las Provincias Centrales de Panamá.

El valor p asociado, que se sitúa en 0.000, es extremadamente significativo y proporciona una sólida base para nuestras conclusiones. Un valor p inferior a 0.05 indica que hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula (H_0), confirmando así que los microcréditos tienen un impacto significativo en el desarrollo empresarial. Esta aseveración, es respaldada por el estudio de Maguiña Palma y otros (2021), quienes también identificaron una relación positiva y significativa entre la mejora en la percepción del microcrédito y el desarrollo de microempresas en las zonas rurales de Ancash, Perú. Este hallazgo sugiere que la implementación efectiva de microcréditos no solo beneficia a los emprendedores individuales, sino que también contribuye al desarrollo económico de comunidades enteras, destacando la importancia de los microcréditos como herramientas clave para fomentar el crecimiento empresarial en contextos vulnerables.

Para analizar la relación entre los microcréditos y el desarrollo microempresarial, se utilizó un modelo de regresión lineal simple que permitió correlacionar la variable independiente, es decir, los microcréditos, con la variable dependiente, que en este caso es el desarrollo microempresarial. Esta metodología estadística se revela como un enfoque eficaz para entender cómo la disponibilidad de microcréditos influye en el crecimiento y sostenibilidad de las microempresas.

Además, el estudio de Robles Valdez (2020), complementa esta investigación al emplear el coeficiente de Spearman para evaluar el efecto de las microfinanzas en el desarrollo empresarial de los comerciantes del mercado central de Cajabamba durante 2018. En este análisis se obtuvo un resultado significativo de 0.05, corroborando así el impacto positivo que las microfinanzas pueden tener en la expansión de los negocios en entornos similares.

Los hallazgos de ambos estudios refuerzan la interpretación, de que existe una relación significativa entre los microcréditos y el desarrollo microempresarial. La evidencia muestra

que, el acceso a microcréditos no solo proporciona recursos financieros necesarios para las operaciones diarias de los microempresarios, sino que también fomenta un ambiente propicio para la innovación y la expansión de sus negocios. Así, se puede afirmar que los microcréditos actúan como un motor de crecimiento, facilitando el desarrollo económico en las comunidades donde se implementan.

Sin embargo, se identificaron desafíos significativos. Los encuestados señalaron dificultades en el acceso a financiamiento tradicional, sugiriendo que, aunque los microcréditos son útiles, no son una solución completa. Esto resalta la necesidad de evaluar y reformar las políticas de acceso a financiamiento para hacerlas más inclusivas. Además, las condiciones actuales de los microcréditos pueden no alinearse completamente con las necesidades operativas de los microempresarios, lo que sugiere la necesidad de ajustes para maximizar su efectividad.

A pesar de estos desafíos, los encuestados reconocen mejoras en la capacidad productiva y expansión del mercado gracias a los microcréditos. Para maximizar estos beneficios, se podrían implementar estrategias adicionales de capacitación y soporte técnico. Es fundamental destacar que las instituciones de microfinanzas (IMF) desempeñan un papel crucial al ofrecer microcréditos a emprendedores y microempresarios que requieren financiamiento para mejorar su calidad de vida.

El desarrollo empresarial es vital no solo para los microempresarios, sino también para la sociedad y el país en su conjunto. Sin embargo, para lograrlo es necesario seguir una serie de procesos y contar con recursos adecuados, como los ofrecidos por las IMF, que representan un impacto positivo en la vida de los microempresarios y en la economía local.

Los hallazgos de esta investigación no solo respaldan la literatura existente sobre el impacto positivo de los microcréditos en el desarrollo microempresarial, sino que también indican áreas donde se pueden realizar mejoras, especialmente en el diseño de productos financieros y el acceso a financiamiento tradicional. Los resultados resaltan la importancia de políticas inclusivas que faciliten el acceso a recursos financieros, lo que es fundamental para fomentar el crecimiento y sostenibilidad de las microempresas en Panamá.

Conclusiones

El análisis realizado a partir de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a microempresarios beneficiados de microcréditos, junto con la revisión de diversas investigaciones sobre su impacto en el desarrollo microempresarial, ha permitido evaluar de manera clara y precisa los beneficios que esta herramienta financiera representa para los emprendedores. La información recopilada indica que los microcréditos no solo facilitan el acceso a recursos financieros, sino que también fomentan un entorno propicio para el crecimiento y la sostenibilidad de los negocios a pequeña escala.

Uno de los hallazgos más significativos de esta investigación es la evidencia de un impacto positivo de los microcréditos en el desarrollo microempresarial. Este impacto se manifiesta en el aumento de ingresos y en la capacidad de inversión de los microempresarios. Según los artículos revisados, los microcréditos han demostrado ser un recurso efectivo para generar ingresos suficientes, siempre que se utilicen de manera adecuada y se dirijan hacia los objetivos para los cuales fueron solicitados. Esta conclusión es respaldada por los datos

estadísticos, donde se observó un coeficiente de correlación de Rho de Spearman de 0.780, acompañado de un p-valor de 0.000, lo que indica una relación fuerte y significativa entre el acceso a microcréditos y el desarrollo empresarial.

Además, es importante destacar que la fiabilidad del instrumento de recolección de datos se ha validado con un Alfa de Cronbach de 0.879, lo que sugiere que los resultados son consistentes y pueden ser considerados como representativos de la realidad de los microempresarios encuestados. La media de 12.053 para los microcréditos y de 9.851 para el desarrollo microempresarial, junto con la media general de 64.29 para microcréditos y 50.42 para el desarrollo microempresarial, refuerzan la idea de que existe una percepción favorable hacia el uso de estos recursos en la mejora de las condiciones de vida y trabajo de los emprendedores.

En este contexto, los microcréditos se presentan como una herramienta crucial no solo para la sostenibilidad de las microempresas, sino también para el crecimiento económico a nivel nacional. Al proporcionar acceso a financiamiento, los microcréditos permiten a los emprendedores invertir en sus negocios, mejorar su infraestructura, adquirir materia prima, y, en última instancia, generar empleos y dinamizar la economía local. Este fenómeno está alineado con estudios previos que también han encontrado una correlación positiva entre el acceso a microcréditos y el crecimiento económico en comunidades de bajos ingresos, como el estudio de Armendáriz y Morduch (2012), que resalta el potencial de los microcréditos para estimular el emprendimiento.

Sin embargo, también es fundamental considerar las limitaciones y desafíos que enfrenta el sistema de microfinanzas. A pesar de la percepción positiva generalizada, muchos encuestados expresaron dificultades para acceder a financiamiento tradicional y mencionaron que las condiciones actuales de los microcréditos podrían no estar completamente alineadas con sus necesidades operativas. Esto sugiere que, aunque los microcréditos son una herramienta valiosa, no son una solución única. Es necesario implementar políticas que hagan el acceso a financiamiento más inclusivo y adaptable a las realidades específicas de los microempresarios.

Finalmente, esta investigación resalta la importancia de continuar evaluando y ajustando las condiciones de los microcréditos, así como de ofrecer capacitación y soporte técnico a los beneficiarios. Al hacerlo, no solo se maximizarán los beneficios de los microcréditos, sino que también se contribuirá a fortalecer el ecosistema emprendedor en Panamá. Las instituciones de microfinanzas deben ser conscientes de la necesidad de un enfoque integral que no solo ofrezca financiamiento, sino que también potencie el desarrollo de capacidades y habilidades entre los microempresarios.

Los microcréditos representan una herramienta eficaz para el desarrollo microempresarial, pero su éxito depende de un enfoque que combine financiamiento accesible con un apoyo sólido en términos de capacitación y desarrollo de competencias.

Referencias Bibliográficas

Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, vol. 11, núm. pp. 333-338; Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>.

- AMPYME. (2019). Informe: "Evolución y Estado de las MIPYME y el emprendimiento" INFORME: "EVOLUCIÓN Y ESTADO DE. *Centro Nacional de Competitividad*, 38pp.
- Armendáriz, B., & Morduch, J. (2012). *La economía de las microfinanzas*. Fondo de Cultura Económica, Centro de Investigación y Docencia Económicas. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-718X2012000300724
- Ávila Baray, H. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación*. Obtenido de www.eumed.net: www.eumed.net/libros/2006c/203/
- Del Cid, A., Méndez, R., y Sandoval, F. (2011). *Investigación, Fundamentos y metodología* (Segunda edición ed.). México: Pearson Educación. Obtenido de <https://josedominguezblog.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/06/investigacion-fundamentos-y-metodologia.pdf>
- Delfín, F. L., y Acosta, M. P. (2016). Importancia y análisis del desarrollo empresarial. *Redalyc.org*, pp.184-202.
- Fernández, F. (2003). ¿De qué manera interactúan las IMF's y el Estado para conseguir cambios en el Marco Regulatorio?. Experiencia en Ecuador. Proyecto SALTO de Fortalecimiento de las Microfinanzas y Reformas Macro Económicas". . *VI Foro Interamericano de la Microempresa*.
- Gómez, G., Herrera Mijahuanga, L. L., y Suárez Ramos, Y. S. (2020). *Impacto de los microcréditos en el desarrollo empresarial de las micros y pequeñas empresas en Perú*. Obtenido de ResearchGate: <https://www.researchgate.net/publication/346406516>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. D. (2014). *Metodología de la Investigación, Sexta edición*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. pp. 634.
- Lacalle, M., y Rico, S. (2008). *Microcréditos y pobreza. De un sueño al Nobel de la paz*. Madrid: Ediciones Turpial, S.A., 239pp.
- Maguiña Palma, M. E., Ramírez Asís, E. H., Huerta Soto, R. M., & Concepción Lázaro, R. J. (2021). Microcrédito y desarrollo de las microempresas en las zonas rurales de Ancash, Perú. *Redalyc*, pp.8.
- Miler, S. (9 de 12 de 2018). *Tipos de Investigación científica*. Obtenido de Revista de Actualización clínica: http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v12/v12_a11.pdf, 2011, (p.624)
- Mojica Peñalba, J. E. (2015). *La Microempresa en Panamá REDIPYME*. Panamá: Universidad de Panamá.
- Muhammad, Y. (2008). *Un mundo sin pobreza: empresas sociales y el futuro del capitalismo*. España, Madrid: Ediciones PAIDÓS Ibérica, 320p.p.
- Regente Pacheco, P. A. (2020). *Crédito y crecimiento empresarial: Caso de las microempresas textiles en Arequipa*. Obtenido de Repositorio Pontificia Universidad Católica del Perú:

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/17335/REGENTE_PACHECO_PERCY_ALBERTO_CR%c3%89DITO_Y_CRECIMIENTO_EMPRESARIAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Robles Valdéz, R. P. (2020). *Las Microfinanzas y el desarrollo empresarial de los comerciantes del mercado central de Cajabamba*. Perú: Universidad Señor de Sipán, Facultad de ciencias empresariales, pp. 71.
- Sanhueza, P. (2019). Impacto de las microfinanzas en la microempresa local. *Dimensión Empresarial*, 12, pp.11.
- SENACYT. (Mayo 2019). Análisis de los determinantes económicos del déficit de inversión en investigación y desarrollo en Panamá. *Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 231pp, obtenido de <https://www.senacyt.gob.pa/publicaciones/wp-content/uploads/2019/06/Determinantes-Econ%C3%B3micos.pdf>.

Una visión objetivista del cambio climático antropogénico

An objectivist view of anthropogenic climate change

Mauro Zúñiga Saavedra

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Coclé, Facultad de Derecho y Ciencias Políticas, Panamá.

mauro.zuniga@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0007-8947-7698>

Recibido: 25/12/2024 - Aceptado: 5/2/2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v9n2.a7036>

Resumen

El Objetivismo de Ayn Rand es un neo aristotelismo muy poco explorado en las universidades e institutos latinoamericanos, con honradas excepciones como la Universidad Francisco Marroquin de Guatemala. Este ensayo representa una exploración del cambio climático antropogénico a la luz de la metafísica y epistemología objetivista con su formulación de la teoría de la omisión de medidas para la formación y definición de conceptos universalmente válidos para la colaboración social mediante la división del trabajo. Existe un consenso científico de un 97% que cree en el cambio climático antropogénico y, por ende, un 3% que es escéptico, lo que significa que existe una pluralidad de metodologías que no arrojan idénticos resultados. La metodología objetivista podría arrojar luces para resolver ese problema esencial.

Palabras claves: Cambio climático antropogénico, omisión de medidas, Immanuel Kant, temperatura, energía térmica.

Abstract

Ayn Rand's Objectivism is a neo-Aristotelianism very little explored in Latin American universities and institutes, with honored exceptions such as the Francisco Marroquin University of Guatemala. This essay represents an exploration of anthropogenic climate change in the light of objectivist metaphysics and epistemology with its formulation of the theory of omission of measures for the formation and definition of universally valid concepts for social collaboration through the division of labor. There is a scientific consensus of 97% who believe in anthropogenic climate change and, therefore, 3% who are skeptical, which means that there is a plurality of methodologies that do not yield identical results. The objectivist methodology could shed light on solving this essential problem.

Keywords: Anthropogenic climate change, omission of measures, Immanuel Kant, temperature, thermal energy.

Introducción

El método científico no flota en el vacío, no representa un modelo escéptico para cada uno de las áreas del saber. El método científico descansa sobre una metafísica y epistemología racional, que ha sido malinterpretada, falseada y repudiada. Nos referimos al aristotelismo reivindicado por el Objetivismo de Ayn Rand.

“Para el ser humano, el material sensorial es solo el primer paso en el conocimiento, la fuente básica de información. Hasta que no conceptualiza esa información, el hombre no puede hacer nada con ella cognitivamente ni puede actuar basado en ella. El conocimiento humano y la acción humana son fenómenos conceptuales”. (Piekoff, 2013, p. 91).

Y es, precisamente, la facultad conceptual volitiva la característica esencial del ser humano. Cognitivamente es irracional actuar guiado por su conciencia sensorial y perceptiva, el ser emocional que coexiste con su conciencia conceptual volitiva: tiene que hacer el esfuerzo por razonar usando la gran lógica aristotélica o la lógica objetivista.

Generalmente el individuo parte de premisas tribales para alcanzar conclusiones irracionales no cognitivas, incluso el científico desde el giro copernico a la filosofía de Immanuel Kant, quien minó la razón a través de su binomio noumenal y fenomenal, cuando paralelamente los Padres fundadores de Estados Unidos de Norteamérica mostraban las verdaderas bases para la colaboración social mediante la división del trabajo de la Revolución Industrial: las leyes de la naturaleza, el Dios de esa naturaleza y la garantía de los derechos individuales inalienables.

Al terminar de separar la unidad alma cuerpo, Kant Dixit puso límites a la razón para conocer el mundo y guiar su comportamiento moral. El conocimiento que obtenemos del mundo está mediado por nuestras estructuras mentales (las categorías y las formas de intuición, como el tiempo y el espacio) lo que significa que no podemos conocer las cosas en sí, el mundo tal como es en sí mismo, independiente de nuestra percepción, la realidad noumenal. Para Objetivismo, la razón es la facultad que identifica e integra el material provisto por los sentidos.

Este ensayo es una aplicación del Objetivismo al cambio climático antropogénico. La ausencia de definiciones provenientes de la “Crítica de la razón pura” de Kant ha permitido a los científicos no solo quedar huérfanos de una epistemología racional, sino crear anticonceptos y al abandonar el absolutismo de la naturaleza para alcanzar la certeza contextual y evitar la tiranía de los consensos: persuadiendo mediante instrumentos que no son del saber, como la retórica y la dialéctica, a todo aquel que se oponga al cambio climático antropogénico.

“Kant se propone en la Crítica de la razón pura aclarar qué tipos e conocimiento son ciertos y fiables en un sentido fuerte, filosófico. La anterior tradición racionalista no había dicho nada satisfactorio acerca de nuestro conocimiento del mundo, y Hume se quedaba corto en su reduccionismo empirista, porque no explicaba cómo la ciencia física de Newton había proporcionado ese conocimiento cierto y fiable. Kant aspira a descubrir cómo y hasta qué punto conocemos”. (Solé, 2015, p. 55-56).

“La parte que le corresponde a Atila en el universo de Kant incluye este mundo, la realidad física, los sentidos del hombre, las percepciones, la razón y la ciencia, todo ello denominado mundo fenomenal” (Rand 2011, p. 15).

Considerando que percibimos distorsiones del absolutismo de la naturaleza, “el nuevo mundo que el hombre (Kant) ha creado en su mente, y que se compone enteramente de entidades que nuestras capacidades sensoriales no pueden percibir tiene, sin embargo, una relación clara con el mundo de nuestros sentidos, pues, sirve, verdaderamente, para poder explicarlo”. (Hayek, 2019, p. 144).

“Las representaciones que poseen los docentes en formación sobre el cambio climático son adquiridas y compartidas por la sociedad a través de los medios de comunicación por un lado y por otro las transmitidas por la enseñanza habitual. Como plantea Moscovici (1986) "cada vez que aparece una nueva teoría y capta la imaginación, observamos como miles de personas hablan de ella, intentan comprender su significado y en que las concierne." Recordemos que las preconcepciones son un conjunto de conocimientos cotidianos que al que los ciudadanos acuden cuando necesitan explicar los fenómenos que los rodean. Por lo tanto, nos atrevemos afirmar que los docentes en formación de ciencias, como sujetos de una realidad sociocultural, llevan al aula las representaciones sociales que han elaborado acerca del cambio climático, ya que muchos de los conceptos asociados al mismo, se han filtrado por los diferentes canales de información”. (Castro y Gallego, 2020, p. 230).

Materiales y Métodos

Como enseña la Física en el (mundo fenomenal de Kant), la temperatura medida (dentro de campos físicos seccionados) de cualquier materia obedece al balance del calor que intercambia con su entorno infiriendo que si gana más calor que pierde, su temperatura aumenta en una cantidad que depende de su capacidad calorífica y crece a un ritmo en función de su inercia térmica. El planeta Tierra, aislado en el espacio, solo puede ganar o perder calor en forma de radiación. Como únicamente gana el que llega del Sol, y todas las observaciones (fenoménicas) solventes indican que esa ganancia se ha mantenido prácticamente constante en el último siglo con tenues oscilaciones cíclicas, entonces habrá que examinar el calor que pierde globalmente.

Dado que se abandonó el absolutismo aristotélico dejando atrás el descubrimiento de la sabiduría que el Señor dejó disperso en su creación (física de la naturaleza) por el descubrimiento de atributos y propiedades que el Señor sobrenatural dejó dispersa en los campos físicos seccionados o parcelas de la realidad: cada ciencia particular corresponde a una parcela. Esta es la matematización de la naturaleza.

Como ciencias teóricas, la física se ocupa del estudio de la naturaleza, es decir, de los seres naturales y sus cambios. Y las matemáticas estudia las propiedades abstractas de las cantidades y las figuras, independientemente de su existencia física.

“En la metafísica Aristóteles clasifica, a su vez, las ciencias teóricas en física, matemáticas y ciencia o filosofía primera. La física se ocupa de una parcela de lo real, de aquellas realidades que no son ni inmateriales ni inmóviles (ya en el capítulo anterior señalábamos que su ámbito es el correspondiente a los cuerpos sujetos a movimiento). Las ciencias matemáticas, por su parte, se ocupan de realidades que son inmóviles, pero no inmateriales

(los objetos matemáticos, en efecto, no existen fuera de las realidades materiales y sensibles, según Aristóteles). La filosofía primera, en fin, estudia realidades que son a la vez inmóviles e inmateriales, es decir, no sujetas a movimiento y cuya existencia no tiene lugar en sustrato material alguno”. (Calvo Martínez, 2008, p. 29)

“El principio básico de la formación de conceptos (que establece que la medida omitida debe existir en alguna cantidad, pero puede existir en cualquier cantidad) es el equivalente del principio básico del álgebra, que determina que los símbolos algebraicos deben recibir algún valor numérico, pero puede recibir cualquier valor numérico. En ese sentido, y en este respecto, la conciencia perceptual es la aritmética, pero la conciencia conceptual es el álgebra de la cognición”. (Rand, 2011, p. 22).

Para formar el concepto temperatura, la mente del científico retiene el atributo, pero omite sus medidas particulares. O más precisamente, si el proceso fuera identificado en palabras, consistiría en lo siguiente: “La temperatura debe poseer algún grado, pero puede ser cualquiera. Identificaré como temperatura al atributo de cualquier cosa existente que la posea y que pueda ser cuantitativamente relacionada con una unidad de temperatura, sin especificar el grado involucrado”.

Luego se define universalmente válido el concepto básico de temperatura hasta el técnico sin violar el principio de no contradicción. El concepto básico sería una magnitud que mide el nivel de calor o la energía térmica de un objeto, sustancia o sistema. El técnico, la temperatura está relacionada con el movimiento de las partículas (átomos o moléculas) que componen la materia.

“Una jerarquía de conocimiento significa un conjunto de conceptos y conclusiones clasificados según su orden de dependencia lógica, unos sobre otros, dependiendo de la distancia de cada elemento a la base de la estructura. La base son los datos perceptuales con los cuales comienza la cognición. El concepto de jerarquía es epistemológico, no metafísico. En la realidad, los hechos son simultáneos. Los hechos descubiertos por Einstein, por ejemplo, no llegaron a la existencia después de los hechos descubiertos por Newton; los hechos en sí existían eternamente”. (Piekoff, 2013, p. 157).

Es decir, el concepto temperatura subsume conceptos previamente definidos como magnitud, calor, energía térmica, todos ellos formados y definidos de manera universalmente válida, siendo el concepto “una integración mental de dos o más unidades que han sido aisladas de acuerdo con una o más características específicas y se han integrado mediante una definición específica”, enseña Rand (2011).

Vale la pena aclarar que los conceptos son carpetas abiertas en ambos extremos que incluyen características descubiertas y por descubrir sin contradecir todo el vasto conocimiento adquirido por el científico hasta un momento particular de la existencia.

“Un concepto, escribe Ayn Rand, es como una secuencia aritmética de unidades específicamente definidas, yendo en ambas direcciones, abierta en ambos extremos e incluyendo todas las unidades de ese tipo específico. Por ejemplo, el concepto hombre incluye todos los hombres que viven en la actualidad, los que han vivido en algún momento o los que alguna vez vivirán. (Piekoff, 2013, p. 97).

La magnitud es la propiedad cuantificable; calor y frío dependen de la percepción de la temperatura y son usados para describir las sensaciones térmicas de objetos o ambientes.

Metafísicamente, la energía térmica siempre ha existido en la naturaleza; epistemológicamente su comprensión científica se desarrolló a lo largo de varios siglos por científicos como James Prescott Joule, quien formuló el principio de la conservación de la energía; Sadi Carnot con su ciclo de Carnot; Lord Kelvin con la formulación de la segunda ley de la termodinámica; y Rudolf Clausius, quien introdujo el concepto de entropía.

Para formar el concepto energía, la mente del científico retiene el atributo, pero omite sus medidas particulares. O más precisamente, si el proceso fuera identificado en palabras, consistiría en lo siguiente: “La energía debe poseer algún joule, caloría, kilovatio – hora, ergio, pero puede ser cualquiera. Identificaré como energía al atributo de cualquier cosa existente que la posea y que pueda ser cuantitativamente relacionada con una unidad de energía, sin especificar la cantidad involucrada”.

Joule, caloría, kilovatio – hora, ergio son unidades de medición de energía dependiendo del área de estudio. Por ejemplo, caloría es usada en nutrición; kilovatio en electricidad y ergio en física. Si un científico considera la nutrición, la electricidad y los sistemas CGS (centímetro – gramo – segundo) observará que el atributo que tienen en común es la energía, pero que sus unidades específicas difieren en cada caso.

Una vez formados y definidos objetivamente los conceptos del campo físico, sus medidas exactas y precisas omitidas son incluidas en los casos particulares. Así, en el absolutismo de la naturaleza las mediciones de la ciencia del clima son precisas y exactas permitiendo predicciones ciertas contextuales en cada caso particular y detectar si verdaderamente existe el cambio climático antropogénico.

Resultados y Discusiones

Recurriendo de nuevo a la Física, la magnitud del flujo de calor que emite la Tierra en forma de radiación infrarroja hacia el espacio depende del promedio global de la temperatura de emisión terrestre. Basándose en esto, se determina (en el mundo noumenal) que tal temperatura debe ser de -18°C para que haya equilibrio entre ganancia y pérdida. Pero sabemos que la temperatura media global de la superficie terrestre es de unos 15°C (o sea, 33°C más). Luego, inferimos que no todo el calor infrarrojo que se desprende de la superficie terrestre escapa al espacio exterior.

Esto se debe a que ciertos gases (vapor de agua, dióxido de carbono, metano, y otros), presentes de forma natural en la atmósfera fenomenal, determinan que ésta actúe de forma semejante a un enorme invernadero. El invernadero noumenal probablemente simule el cambio climático antropogénico fenomenal. Como las cosas en sí no pueden ser percibidas por el ecologista, no tiene más remedio que recurrir a la matematización de la naturaleza, la realidad noumenal, y usando alguna lógica no aristotélica, pero puede ser cualquiera concluye probablemente, nunca con certeza absolutamente contextual.

“Si un hombre (ecologista) evade datos relevantes, o si, incumpliendo el proceso de la lógica salta de los datos a una conclusión injustificada, entonces obviamente su conclusión no puede ser considerada conocimiento. El concepto de certeza designa conocimiento desde una perspectiva especial; designa unos complejos elementos de conocimiento vistos en contraposición con los estados transitorios de evidencia (posible y probable). Por extensión,

el término puede ser aplicado a todo conocimiento, perceptual y conceptual, para indicar que está libre de duda”. (Piekoff, 2013, 202 y 211).

Solo en el absolutismo de la naturaleza se pueden obtener mediciones precisas y exactas para predecir de una manera universalmente válidas para la colaboración social mediante la división del trabajo. En el mundo fenomenal postkantiano no se puede lograr semejante hazaña.

Por ejemplo, el espectrómetro infrarrojo para medir las variaciones de los gases de invernadero solo toma mediciones puntuales o locales, una limitación para obtener una visión global o distributiva de las concentraciones de gases en grandes áreas geográficas o en diferentes altitudes. Hay otros limitantes, pero esta resulta la más significativa porque pone en evidencia el “cambio climático antropogénico” no basado en mediciones precisas y exactas porque los conceptos subsumidos del “cambio climático antropogénico” no están universalmente definidos válidamente.

Simplifica en exceso la complejidad de las interacciones atmosféricas y climáticas que los “gases atmosféricos vendrían a cumplir la función del recubrimiento de cristal, dicho sea esto con las salvedades inherentes a una analogía tan simple”. (Castro, 2016, p. 46).

A pesar que el proceso de retención de calor en la atmósfera es más dinámico e involucra múltiples mecanismos, como la convección, la conducción, Castro (2016) insiste en la analogía: “de la misma manera que aumentaría la temperatura interior del invernadero si se instalara una cristallera doble o triple, así lo haría la temperatura de la superficie terrestre en el caso de que creciera la concentración de alguno de tales gases atmosféricos”.

Por reemplazar o equiparar la atmósfera real con un invernadero desde que el francés Joseph Fourier lo planteara por primera vez en 1824, la matematización de la naturaleza ha permitido a los ecologistas medirlo todo a través de ecuaciones matemáticas calculando “cuanto calentamiento adicional induciría un incremento cualquiera de esos gases en la atmósfera” (Castro, 2016, p. 46) ignorando la calidad de los datos que, como observamos, no son ni precisos ni exactos sobre la dinámicas atmosféricas, propiedades físicas y concentración de gases llevando a resultados inexactos, y la falta de información a largo plazo es limitada no manifestando las tendencias futuras.

A falta de una teoría objetiva de los conceptos por no resolver el “problema de los universales”, afirmar categóricamente que “se dispone de evidencias científicas incontestables” significa que todos los conceptos subsumidos en el “cambio climático antropogénico” están imparcialmente definidos y son universalmente válidos.

Los ecologistas afirman creyendo tener la verdad absoluta, que tal evidencia es que “la presencia en el aire de dióxido de carbono (CO₂) –el gas que más contribuye al efecto invernadero natural después del vapor de agua– viene aumentando desde mediados del siglo XVIII, época que se considera como el inicio de la era industrial, pasando por alto la relación entre el descubridor del CO₂, Joseph Black, en 1754, y el de la máquina de vapor inventada por Thomas Newcomen en 1712 y mejorada por James Watt, fundamentales para su uso en la Revolución Industrial.

La educación imitada por todo Occidente inició en el Ecole Polytechnique del Conde Saint Simon y el positivista de Augusto Comte y demás ingenieros “sociales” tras el tratado de Viena de 1815, pero el genio maldito detrás se llamó el prusiano Immanuel Kant,

erradicando los remanentes de la “pretendida” ciencia universalmente válida del aristotelismo medieval, renacentista e ilustrado, cuya máxima expresión fue el Siglo de las luces y se extendió en contradicción con la nueva ciencia social moderna en la Belle Époque hasta 1914.

La comprensión de cómo mejorar la máquina de vapor que obtuvo Watt provenía de Black, quien no solo ofreció consejo técnico, sino también lo ayudó financieramente, prestándole dinero en los momentos más difíciles de su investigación. Es más, fue Black quien entendió enseguida la importancia del condensador separado que Watt introdujo. Era una auténtica colaboración social mediante la división del trabajo entre un ingeniero práctico y un químico teórico, impensable hoy en día, a pesar de que ellos fueron parte indiscutible del arranque de la Revolución Industrial.

“Según las observaciones, la concentración de CO₂ en la atmósfera ha crecido desde entonces más de un 40%, pasando de unos 278 ppm a una cifra cercana a 400 ppm en la actualidad”. (Castro, 2016, p. 46).

En 1998, la World Wildlife Fund (WWF) publicó, por primera vez, el Informe Planeta Vivo, con el propósito de estudiar el estado y la evolución de la biodiversidad del planeta. En 2018 publicó su 12ª edición. En sus informes se incluye el Índice Planeta Vivo que ha medido el estado de 16.704 poblaciones de 4.005 especies de vertebrados.

Dando por sentado que las mediciones fueron precisas y exactas y, por ende, las conclusiones son universalmente ciertas, los ecologistas preguntan, “¿qué ha causado tan insólito incremento? El amplio conocimiento científico actual sobre el natural del carbono permite determinar con pequeño margen de error que más del 99% de esa acumulación de CO₂ se debe a actividades humanas, de entre las cuales destaca claramente la quema de combustibles fósiles y algo menos la deforestación”. (Castro, 2016, p. 46)

Recurriendo de nuevo a la física, si se resuelven las ecuaciones que consideran la transferencia de radiación en la atmósfera resulta que un aumento de la concentración de CO₂ de 278 a 400 ppm (el observado desde el inicio de la era industrial) daría lugar a un calentamiento medio global del aire en superficie en torno a 6 grados centígrados (Sloan and Wolfendale, 2013).

El escepticismo metodológico indica que el conocimiento es inalcanzable, y cada comunidad científica puede inventarse métodos científicos después que logren consenso son “válidos”, como ocurre con el idealismo, el racionalismo, el empirismo, el positivismo o el materialismo histórico.

El único resultado no es otro que la tiranía de los métodos en la Ciencia. Y como creyeron que habían superado y refutado el aristotelismo no se dieron cuenta que abrazaron el kantianismo con su binomio noumenal – fenomenal. Con estos métodos modernos y post modernos no se pueden alcanzar conclusiones absolutamente contextuales ciertas o falsas, sino la que determine el consenso científico provisional, mutable y cínico para la colaboración social forzando a los que no están de acuerdo mediante el argumento contra el hombre, declarándolos non grato o a que respalden el criterio de la mayoría sobre el cambio climático antropogénico.

Tomemos por ejemplo los casos de los premios nobel de física de 1973 y 1998, Ivar Giaever y Robert Laughlin, respectivamente. ¿Cómo es posible que científicos que lograron

semejante reputación y prestigio se manifiesten en contra del cambio climático causado por el hombre?

En el caso de Gjaever, considera exagerado y sin evidencia concluyente de que sea causado por los humanos. Obviamente ante la tiranía de los consensos sus opiniones han sido muy criticadas por sus colegas. Por su parte, Laughlin en su libro *Powering the Future* sostiene que los cambios climáticos son inevitables y que la Tierra ha pasado por transformaciones dramáticas antes de la existencia humana.

La climatóloga y exprofesora en el Instituto de Tecnología de Georgia, Judith Curry, decidió retirarse de su puesto académico por la presión y polarización del debate en torno al cambio climático después de mostrar escepticismo.

“Entre 2001 y 2010, las emisiones antropogénicas de CO₂ fueron de 33×10⁹ Tm/ año, mientras que todas las naturales (fotosíntesis, océanos y otras) llegaron a ser de 640×10⁹ Tm/año” En conclusión, aunque las emisiones humanas son muy pequeñas en comparación a las naturales, han llegado a alcanzar una magnitud suficiente para alterar el equilibrio natural que se ha mantenido en los últimos diez milenios, al menos. (Castro, 2016, p. 46).

“Si tomamos como base solamente las emisiones en 2018y2019, tenemos los siguientes resultados: el mayor aumento relativo se encuentra en China (+ 3,4%), seguido de India (+ 1,6%). Por el contrario, la Unión Europea y Reino Unido (-3,8%), Estados Unidos (-2,6%), Japón (-2,1%) y Rusia (-0,8%) redujeron sus emisiones de CO₂ fósil”. (Zaar, 2021, p. 6).

“Probable indica un nivel más alto en la línea continua de la evidencia. Una conclusión es probable si el peso de un significativo cuerpo de evidencia, aunque no sea concluyente, la sustente. En este caso, no hay meramente algunos datos de sustento, sino una cantidad relativamente amplia, aunque esos datos aún no hayan alcanzado el estándar de demostración. Como no lo han hecho, aún hay bases objetivas para seguir en duda en cuanto al veredicto final”. (Piekoff, 2013, p. 210).

La mayoría de los ecologistas alcanzan conclusiones probables producto de los consensos científicos logrados en universidades e institutos de “prestigio”.

Los ecologistas confían en la Paleoclimatología que permite medir los niveles históricos de CO₂ en la atmósfera antigua guardados en forma de “burbujas de aire” conservadas en glaciales y capas polares, pero habría que agregar que son susceptibles a alcanzar mediciones precisas y exactas a través de espectrómetros infrarrojos y, por lo tanto, alcanzar conclusiones concluyentes.

Los ecologistas caen irremediamente en el engaño del concepto robado descubierto por Ayn Rand, que consiste en el artificio de usar un concepto a la vez que se niega la validez de sus raíces genética, o sea, de uno o más conceptos anteriores de los que lógicamente depende.

Cuando los filósofos modernos declaran que axiomas son una cuestión de decisión arbitraria, y proceden a inventar conceptos complejos y secundarios para que les sirvan de supuestos axiomas a sus supuestos razonamientos, uno puede observar que sus declaraciones implican y dependen de existencia, conciencia e identidad, conceptos que ellos profesan negar, pero que introducen de contrabando en sus argumentos, en forma de conceptos robados que rechazan.

Por ejemplo, “muchos seguidores del Principio de Incertidumbre de Heisenberg afirman que, puesto que no podemos al mismo tiempo especificar totalmente la posesión y el momento de las partículas subatómicas, su acción no es totalmente previsible, y que por tanto la ley de causalidad falla. Ese es un razonamiento falso, un cambio brusco desde la epistemología a la metafísica, o desde el conocimiento a la realidad. Aunque fuese cierto que, debido a una falta de información nunca pudiésemos predecir con exactitud un evento subatómico, y eso es altamente discutible, eso no demostraría que, en la realidad, el evento no tuviese una causa. La ley de causalidad es un principio abstracto por sí mismo no nos permite predecir acontecimientos específicos, no nos proporciona un conocimiento de causas o de mediciones específicas. Nuestra ignorancia en ciertas mediciones, sin embargo, no afecta a su realidad o a la consecuente operación de la naturaleza”. (Piekoff, 2013, p. 27)

Y, precisamente, por efecto del principio de incertidumbre los científicos creen que existe una “violación aparente”, un oximorón llamado “milagro científico”, en el que en tiempos extremadamente cortos exista fluctuaciones en la energía de un sistema, que da la impresión que la energía no se conserva temporalmente. Por ende, es insostenible afirmar que la ley de la conservación de la energía y materia son “fundamentos inmutables, resolviendo sus ecuaciones se podrían realizar predicciones fiables, aunque cambie el escenario en que se aplican” (Castro, 2016, p. 48).

Castro (2016) reconoce explícitamente la ausencia de mediciones precisas y exactas que arrojan las actuales pseudociencias sociales: “los científicos del clima somos conscientes de que los modelos que usamos son aproximaciones y que es posible que haya procesos en el complejísimo sistema climático aún desconocidos, aunque tenemos una razonable confianza en que los actuales modelos simulan los más importantes. Consecuentemente, todas las predicciones van siempre acompañadas de sus correspondientes intervalos de incertidumbre. Y sabemos que esta no va a poder ser eliminada por completo, aunque sin duda se irá reduciendo a medida que los modelos climáticos mejoren más. Pero eso no puede esgrimirse como excusa para la inacción”.

“La filosofía determina esenciales, no detalles. Si los hombres actúan bajo ciertos principios, y optan por no repensarlos, los actores alcanzarán el resultado final lógicamente inherentes a esos principios. La filosofía, sin embargo, no determina todas las formas concretas que un principio puede tomar, o las oscilaciones dentro de una progresión, o los intervalos de tiempo entre sus pasos. La filosofía determina solamente la dirección básica y el resultado”. (Piekoff, 2013, p. 518).

Los modelos de simulación climática dependen de la precisión de “los valores iniciales de las variables climáticas (temperatura, velocidad, presión, etc.) y a partir de ellos se resuelven iterativamente las ecuaciones para derivar como van cambiando tales valores con el transcurso del tiempo” (Castro, 2016, p. 48), a pesar de las pequeñas incertidumbres o errores en los datos iniciales pueden amplificarse con el tiempo, limitando las posibilidades de predecir con precisión el clima en escalas temporales largas.

“Se trata de un complejo conjunto de ecuaciones diferenciales no-lineales que solo pueden resolverse aplicando técnicas numéricas aproximadas, lo que requiere dividir todo el espacio ocupado globalmente por la atmósfera y el océano mediante una malla compuesta por multitud de celdillas tridimensionales” (Castro, 2016, p. 48).

Estas “técnicas numéricas aproximadas” pueden conducir a la formación de anticonceptos, términos innecesarios y racionalmente inútiles, diseñados para reemplazar y destruir a algún concepto válido, como vimos con el principio de incertidumbre destruyendo la ley de causalidad. El uso de anticonceptos les da a quienes los escuchan una sensación de comprenderlos más o menos de forma aproximada. Pero en el ámbito de la cognición, no hay nada peor que lo aproximado.

Las simulaciones con una alta resolución son sumamente costosas desde el punto de vista computacional, y aquí entra la voluntad política de los países introduciendo en sus agendas geopolíticas la necesidad de inversión de estos modelos, cuya precisión depende de la resolución con la que se divide el tiempo y el espacio.

“Esto ofrece una idea del extraordinario esfuerzo de cálculo que implica cualquier simulación climática y de la necesidad de utilizar los sistemas de supercomputación más potentes. Y aún con ellos, actualmente se precisan meses para completar cualquier simulación climática convencional que llegue al final del presente siglo”. (Castro, 2016, p. 49).

Castro (2016) agrega que “los modelos climáticos contienen además ecuaciones de ajuste empírico, aunque solo se utilizan para “parametrizar” el efecto de esos procesos de escala tan pequeña sobre los valores de las variables climáticas, no para calcular su evolución temporal”.

A es A en el absolutismo de la naturaleza, pero A puede ser B a la vez y en el mismo sentido en el escéptico y caótico mundo fenomenal por lo que los modelos de simulación no reproducen “fielmente la secuencia diaria de las condiciones del tiempo meteorológico a lo largo de decenas de años. Resulta imposible predecir la evolución real de situaciones meteorológicas más allá de un plazo de pocos días. Esto no se debe achacar a imperfecciones de los modelos, sino esencialmente a que la atmósfera es un sistema caótico. Con los modelos climáticos se simula una posible secuencia diaria de condiciones atmosféricas en cualquier zona del globo terrestre, a lo largo de decenas o centenares de años. Dicha secuencia es muy poco probable que coincida día a día con la real, aunque no haya razones físicas que imposibiliten su ocurrencia. Pero, en definitiva, lo que se pretende con los modelos climáticos es que las distribuciones estadísticas (promedios y variabilidad) de dicha secuencia se correspondan con las del clima real observado en el periodo simulado”, explica Castro (2016).

Los procesos de los sistemas climáticos terrestre que incluyen la atmósfera, océanos, masas de hielo, suelos continentales y vegetación con sus capacidades e inercia térmicas diferentes no pueden ser reducidos a un invernadero como su copia fiel y “real”, solo ocurre porque ningún científico puede observar las cosas tal como son, sino distorsiones de la realidad, donde los sistemas climáticos que percibimos se desplazan en un invernadero que no percibimos, de la misma forma que lo hace el mundo fenomenal sobre la “verdadera realidad” del mundo noumenal para los idealistas y racionalistas. Y las simulaciones son eso, simular lo que ocurre en un laboratorio también se replica en el mundo real con cierto margen de error.

“En todo caso, no debe olvidarse que cualquier modelo físico es una aproximación más o menos ajustada, pero no la realidad”, sentencia Castro (2016) reconociendo explícitamente que la razón no puede penetrar la realidad.

Conclusiones

Equivocadamente, Kant “demostró” que los conceptos del hombre y la mujer son solo un espejismo, y además un espejismo colectivo, del cual nadie tiene el poder de escapar. Por lo tanto, la razón y la ciencia son limitadas, son válidas mientras traten con este mundo, con un espejismo colectivo, permanente y predeterminado, y así es como el criterio para validar la razón paso de lo individual (individualismo metodológico) a lo colectivo (escepticismo metodológico).

Y así el último tribunal de apelación cambió de los remanentes del absolutismo de la naturaleza ilustrado a los nuevos consensos científicos en el mundo fenomenal de Kant.

“Por eso todos los modelos climáticos se evalúan de forma exhaustiva realizando simulaciones de épocas pasadas y comparando los resultados con observaciones o con evidencias disponibles”, señala Castro (2016). Es decir, el escéptico método empírico – histórico de recoger la mayor cantidad de evidencia para inferir probablemente luego de cotejarla con observaciones actuales o evidencia disponible. Evidencia, según el Oxford English Dictionary, es “testimonio o hecho que tienden a probar o refutar cualquier conclusión”.

El conocimiento no son conclusiones probables logradas por consenso científico, sino una comprensión mental de uno o más hechos del absolutismo de la realidad, no del mundo fenomenal, obtenidos ya sea por la observación perceptual reconociendo la validez de los sentidos como axiomas o por un proceso de razonamiento basado en la observación perceptual y omitir los hechos particulares involucrados.

“Si él (ecologista) realmente considera toda la evidencia disponible, y si utiliza el método de la lógica al evaluarla, entonces su interpretación debe ser considerada como válida. El procesamiento lógico de una idea dentro de un contexto específico de conocimiento es necesario y suficiente para establecer la verdad de la idea”. (Piekoff, 2013, p. 203).

Castro (2016) pone como ejemplo que se examina la habilidad de los modelos para reproducir los cambios climáticos en la transición entre eras glaciales e interglaciales, que se sabe ocurrieron en el pasado, y así se comprueba que en esencia se debieron a variaciones en las características orbitales de la Tierra alrededor del Sol.

“Y, por supuesto, se evidencia que los modelos simulan aceptablemente el calentamiento global observado desde el inicio de la era industrial, esos 0.8°C de media, pero siempre que se incluya el incremento observado de los gases invernadero en la atmósfera. Sin esa condición, los modelos no reproducen la tendencia térmica global observada. Esto constituye una prueba consistente de que tales gases antropogénicos son los principales responsables del calentamiento global evidenciado en los últimos 150 años”. (Castro, 2016, p. 51-52).

Los principios universalmente inválidos, pero oficiales y legítimos para la comunidad científica, sostienen los argumentos del ecologista Castro (2016) recurriendo a falacias como la “verdad a medias” en que se presenta algo creíble (cambio climático) y se toma eso como buena razón para creer que el resto de la presentación es verdadera (invernadero y antropogénico). Una persona engañada por una verdad a medias podrá considerar la proposición o declaración como una verdad absoluta y actuar en consecuencia: “Sobre las

bases científicas del cambio climático antropogénico”, que es el título del estudio de Castro (2016).

Los conceptos axiomáticos, lo fundamentalmente dado y lo directamente percibido o experimentado, lo que no requiere prueba ni explicación, sino en lo que todas las pruebas y explicaciones descansan, se vienen sistematizando desde la existencia de Parménides, la identidad de Aristóteles y la conciencia de Agustín: las cosas existen tienen identidad y lo descubrimos mediante un proceso lógico aristotélico

“La existencia existe, y el acto de comprender esa afirmación implica dos axiomas corolarios: que existe algo que uno percibe, y que uno existe poseyendo conciencia, entendiendo conciencia como la facultad de percibir lo que existe. Si nada existe no puede haber conciencia: una conciencia sin nada de lo cual ser consciente es una contradicción. Una conciencia consciente solo de ella misma es una contradicción: antes de poder identificarse como conciencia tuvo que ser consciente de algo. Si lo que alegas percibir no existe lo que posees no es conciencia”. (Piekoff, 2013, p. 15).

“La cuestión ahora es cómo se comportarán las emisiones globales antropogénicas en el tiempo por venir, pues ese es el dato clave que hay que introducir en los modelos para disponer de proyecciones climáticas futuras”. (Castro, 2016, p. 52).

No existe ninguna “urgencia climática” porque no hay conclusiones concluyentes; indiscutiblemente que como seres conceptuales la cognición depende exclusivamente de mediciones precisas y exactas, un logro que no se puede alcanzar mientras los intelectuales y científicos sigan creyendo por omisión o sabiéndolo en un falso binomio noumenal – fenomenal como reemplazo del aristotelismo en la base del conocimiento y su teoría epistemológica.

Después de establecer en la Cumbre Climática de Cancún en 2010 el indicador de los 2 grados Celsius como límite máximo de aumento de la temperatura global en comparación a los niveles preindustriales, en el Acuerdo de París de 2015 se adoptó el hito a “muy por debajo de 2 grados” reflejando una creciente “preocupación” de la comunidad científica por los “graves impactos que podrían ocurrir”.

“Y se estableció la cifra de 2°C, entre otras razones, porque en el cuarto informe del Panel Intergubernamental de expertos en Cambio Climático (AR4-IPCC-WG1, 2007) se señalaba que por encima de 1.9°C aumentaría “significativamente” el riesgo de se produjeran procesos irreversibles, tales como una fusión irreversible del hielo de Groenlandia capaz de elevar el nivel medio del mar hasta 7 metros”. (Castro, 2016, p. 53).

No resolver el problema de los universales o de las abstracciones o conceptos durante la controversia escolástica medieval y renacentista trajo consigo un abandono del aristotelismo, primeramente, por los voluntaristas y nominalistas, luego por los cartesianos hasta que Kant socializa la ciencia moderna equivocada sentando las bases para el pseudocientífico siglo XX y XXI, tecnológicamente superior, pero ética, política y estéticamente inferior a sus predecesores Belle Époque y Siglo de las luces. Los científicos prescinden de la filosofía y así olvidan la naturaleza del conocimiento.

Agradecimientos

Al Instituto Ayn Rand para América Latina con sede en Argentina. Al Centro Regional Universitario de Coclé. A la señora Mary Marty y a los señores Eduardo Marty y Warren Orbaugh.

Referencias Bibliográficas

- Calvo Martínez, T. (2008). Aristóteles y el aristotelismo. Ediciones Akal.
<https://es.scribd.com/document/447807338/Calvo-Martinez-T-Aristoteles-y-el-aristotelismo-pdf>
- Castro – Montaña, J. Gallego – Torres, A. (2020). Estudio de las representaciones sociales de los docentes sobre el cambio climático antropogénico. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Revista Científica. Vol. 38, No. 2, mayo-agosto Pp. 229-242. file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-EstudioDeLasRepresentacionesSocialesDeLosDocentesS-7592407%20(3).pdf
- Castro, M. (2016). Sobre las bases científicas del cambio climático antropogénico. Universidad de Castilla-La Mancha. Ambiente: La revista del Ministerio de Medio Ambiente, No. 114 (Ejemplar dedicado a: Acuerdo de París sobre cambio climático), pp. 44-53 <https://sites.google.com/gl.miteco.gob.es/revistaambienta>
- Hayek, FA. (2019). Estudios sobre el abuso de la razón. Unión Editorial Argentina.
<https://www.dykinson.com/libros/estudios-sobre-el-abuso-de-la-razon/9788472099098/>
- Hermi Zaar, M. (2021). Cambio climático antropogénico y decrecimiento. Universidad de Barcelona. Revista electrónica de recursos en internet sobre Geografía y Ciencias sociales. Vol. XXV. Núm. 250.
<https://revistes.ub.edu/index.php/aracne/article/view/33232>
- Informe Planeta Vivo. 2018: Apuntando más alto.
<http://awsassets.wwf.es/downloads/informe_planeta_vivo_2018.pdf?_ga=2.80222672.699498645.1563707033-1726489900.1561834853>
- Piekoff, L. (2013). Objetivismo. La filosofía de Ayn Rand. Grito Sagrado. Argentina.
<https://objetivismo.org/objetivismo-la-filosofia-de-ayn-rand-2/>
- Rand, A. (2011). Introducción a la epistemología objetivista. Grito Sagrado. Argentina.
<https://objetivismo.org/introduccion-a-la-epistemologia-objetivista/>
- Solé, J. (2015). Kant, el giro copernico en la filosofía. Bonallettera Alcompas.
https://www.academia.edu/45592226/El_giro_copernicano_en_la_filosof%C3%ADa
- Sloan, T and A.W. Wolfendale (2013). Cosmic rays, solar activity and the climate. Environ. Res. Lett, vol 8, 045022. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/8/4/045022>.

La influencia del whatsapp business en la decisión de compra del consumidor

The influence of whatsapp business on the consumer's purchasing decision

¹. **Maximo Estrada Mojica**, ² **Francisco Campines Barría**

¹. Universidad de Panamá, Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad, Panamá.

maximo.estrada@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0002-0455-8493>

². Universidad de Panamá, Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad, Panamá.

francisco.campines@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0002-9331-7562>

Recibido: 22/10/2024 - Aceptado: 24/1/2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v9n2.a7037>

Resumen

El objetivo del presente estudio es analizar la influencia del Whatsapp Business en la decisión de compra del consumidor. La metodología considerada para el desarrollo del estudio, posee un enfoque mixto. Es de tipo descriptiva, su diseño es no experimental, de corte transversal. La técnica empleada para la recolección de datos ha sido mediante una encuesta, conformada por preguntas cerradas con múltiples opciones como respuestas. La misma fue aplicada por medio de la herramienta de Google Forms. La población estuvo conformada por 140 estudiantes de pregrado de la escuela de Administración de Empresas del Centro Regional Universitario de Veraguas. Para obtener la muestra se utilizó el programa Questionpro estableciendo un nivel de confianza del 95% y un margen de error de 5, obteniendo como resultado final una muestra de 104 personas a encuestar. El 51.9% (54 personas) señalan si poseer contactos de empresas en su aplicación de WhatsApp. El 53.7% (29 personas) destacan que han obtenido el contacto de WhatsApp de la empresa a través de una red social o medio digital. En conclusión, a influencia de WhatsApp Business en la decisión de compra del consumidor ha sido profunda y transformadora. Esta herramienta ha permitido a las empresas ofrecer una experiencia de cliente altamente eficiente y personalizada.

Palabras clave: whatsapp business, clientes, decisión de compra, consumidor.

Abstract

The objective of this study is to analyze the influence of Whatsapp Business on the consumer's purchase decision. The methodology considered for the development of the study has a mixed approach. It is descriptive, its design is non-experimental, cross-sectional. The technique used for data collection was a survey, consisting of closed questions with multiple response options. It was applied by means of the Google Forms tool. The population consisted of 140 undergraduate students of the School of Business Administration of the Regional University Center of Veraguas. To obtain the sample, the Questionpro program was used, establishing a confidence level of 95% and a margin of error of 5, resulting in a final sample of 104 people to be surveyed. 51.9% (54 people) indicated that they had contacts from companies in their WhatsApp application. 53.7% (29 people) highlight that they have obtained the WhatsApp contact of the company through a social network or digital media. In conclusion the influence of WhatsApp Business on the consumer's purchasing decision has been profound and transformative. This tool has allowed companies to offer a highly efficient and personalized customer experience.

Keywords: whatsapp Business, customers, purchasing decision, consumer.

Introducción

Las formas de hacer marketing han revolucionado drásticamente en los últimos años, debido a los cambios que han surgido últimamente, y que ha llevado y exigido a esta actividad empresarial a actualizarse, así lo afirma Mendivelso y Lobos (2019, p. 58) aduciendo que “el marketing ha tenido que adaptarse ante los cambios que presenta el mercado”. El marketing ha tenido que evolucionar continuamente para mantenerse relevante y efectivo en un entorno en constante cambio. Las empresas que se adaptan rápidamente a estos cambios y adoptan nuevas innovaciones y enfoques son las que tienen más probabilidades de prosperar en el competitivo panorama actual. Estos cambios a los cuales se ha tenido que adaptar el marketing, se han visto influenciados por un factor determinante, como lo ha sido la globalización, explicado por Reina et al (2006, p. 9) como:

La integración de las economías nacionales con la economía internacional a través del comercio de bienes y servicios, los movimientos de dinero entre países en búsqueda de rentabilidad financiera o para la creación de empresas en el sector productivo, los flujos internacionales de trabajadores y de personas en general, y los flujos de tecnología.

A su vez Flores (2016, p. 26) resalta que “la globalización es un proceso que integra a nivel mundial el conocimiento, tiene su referente histórico en los cambios de las formas como se abordan procesos, métodos e información”.

La globalización es un proceso multifacético que implica la creciente interconexión e interdependencia de las economías, sociedades y culturas de todo el mundo, intensificando el intercambio de bienes, servicios, información, y sobre todo de tecnología, permitiendo que las innovaciones de otros países se internacionalicen, generando una competitividad global. Sánchez (2020, p. 9) destaca que “la globalización ha producido un importante

cambio en el entorno de las empresas y en su posición en un mercado de creciente competitividad internacional”.

El proceso de globalización tomó auge con la innovación tecnológica del internet, la cual “es una red de redes que permite la interconexión descentralizada de computadoras a través de un conjunto de protocolos denominado TCP/IP” (Hernández y Solís, 2023, p. 6).

Sevilla (s.f., p. 8) señala que:

Internet se inició en torno al año 1969, cuando el Departamento de Defensa de los EE. UU desarrolló ARPANET, una red de ordenadores creada durante la Guerra Fría cuyo objetivo era eliminar la dependencia de un Ordenador Central, y así hacer mucho menos vulnerables las comunicaciones militares norteamericanas.

Específicamente el día 7 de abril de 1969, se recuerda como el nacimiento de Internet.

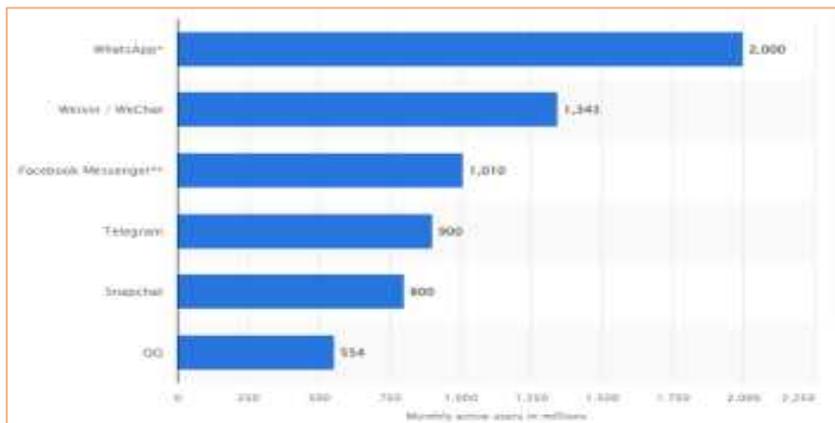
El internet se desarrolló con fines militares, más sin embargo esta tecnología se ha expandido en provecho de distintas áreas como la educación, la medicina, el comercio, entre otros. Gracias a esta herramienta surgieron las plataformas digitales, las cuales se consideran como “aplicaciones y programas que están disponibles en internet y que ayudan en el proceso de realizar diferentes tareas como la búsqueda de información, organización de datos, realización de presentaciones y actividades en el proceso de aprendizaje” (Grupogear, 2023, párr. 3). Son espacios en Internet que permiten la ejecución de diversas aplicaciones o programas en un mismo lugar para satisfacer distintas necesidades. Cuentan con funciones que ayudan a los usuarios a resolver distintos tipos de problemas de manera automatizada, usando menos recursos (Giraldo, 2019).

Una de las plataformas que ha tenido un gran impacto ha sido WhatsApp, la cual “es una aplicación de mensajería instantánea para teléfonos inteligentes, donde puedes enviar y recibir contenido tipo texto, audio, video, GIF, documentos, contactos, ubicación, llamadas y videollamadas” (Amortegui, 2022, párr. 1).

Actualmente se encuentra ubicada en la posición número 1 de aplicaciones de mensajería móvil más populares a nivel mundial en abril de 2024, según el número de usuarios activos mensuales (ver figura 1).

Figura 1

Aplicaciones de mensajería móvil más populares a nivel mundial



Nota. En la figura se presentan las aplicaciones de mensajería móvil más populares a nivel mundial, siendo WhatsApp quien ocupa el primer lugar. <https://www.statista.com/statistics/258749/most-popular-global-mobile-messenger-apps/>

La facilidad y versatilidad que ofrece esta aplicación hace que su demanda en cuanto uso se tan popular entre la población. Debido a su gran empleabilidad en aquellas personas que cuentan con negocios, llevo a la empresa Meta, quien es su actual propietaria, a lanzar otra versión de esta aplicación llamada WhatsApp Business.

Meta (2023) define esta aplicación como:

Una aplicación de descarga gratuita disponible en Android y iPhone. Fue desarrollada especialmente para pequeñas y medianas empresas.

WhatsApp Business facilita las interacciones con los clientes, ya que ofrece herramientas para automatizar, organizar y responder rápidamente a los mensajes.

Por otra parte, We Are Content (2023, párr. 1) aduce que “es una estrategia de mercadeo basada en el envío de mensajes personalizados, orientados a promocionar marcas, servicios o vender productos. Esta estrategia para promocionar negocios se basa en aprovechar la oportunidad de comunicación que representa la mensajería instantánea”. Con esta aplicación se facilita la comunicación con los clientes, mostrándole los productos y servicios, y respondiendo las preguntas que tengan durante la experiencia de compra (Bonsanto, 2023).

WhatsApp Business se ha consolidado como una herramienta esencial en la interacción entre empresas y clientes en la era digital. En un mundo donde la inmediatez y la personalización de la comunicación son fundamentales, ofreciendo una solución eficiente y accesible para mantener una conexión directa y efectiva con los consumidores, transformado la manera en que las empresas gestionan sus relaciones con los clientes. Por ende, se puede decir que juega un rol interesante en la toma de decisiones de compra dentro de los distintos mercados. Es por esta razón que el objetivo del presente estudio es analizar la influencia del whatsapp business en la decisión de compra del consumidor

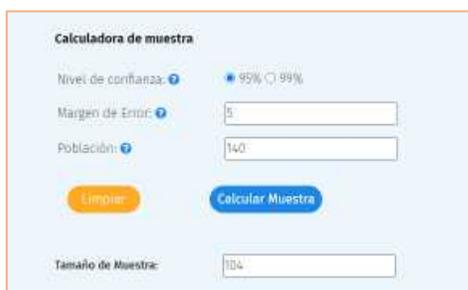
Materiales y Métodos

La metodología considerada para el desarrollo del estudio, posee un enfoque mixto, según el cual consta de una serie de pasos consecutivos que consisten en recolectar, analizar y verter datos tanto cuantitativos como cualitativos como parte de un mismo estudio (Barrantes, 2014). Es de tipo descriptiva, entendiéndose esta como “aquella que consisten en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (Arias, 2012, p. 24). Su diseño es no experimental, definido como “el estudio que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos” (Hernández, et al., 2014, p. 152). De corte transversal, el cual “es un método no experimental para recoger y analizar datos en un momento determinado” (Montano, s.f., p.1). La técnica empleada para la recolección de datos ha sido mediante una encuesta, conformada por preguntas cerradas con múltiples opciones como respuestas.

La misma fue aplicada por medio de la herramienta de Google Forms. La población estuvo conformada por 140 estudiantes de pregrado de la escuela de Administración de Empresas del Centro Regional Universitario de Veraguas. Para obtener la muestra se utilizó el programa Questionpro estableciendo un nivel de confianza del 95% y un margen de error de 5, obteniendo como resultado final una muestra de 104 personas a encuestar (ver figura 2).

Figura 2

Calculo de muestra a través del programa en línea QuestionPro



The image shows a screenshot of the 'Calculadora de muestra' (Sample Calculator) interface. It features a light blue background with a white border. At the top left, the title 'Calculadora de muestra' is displayed. Below it, there are four input fields and two buttons. The first field is 'Nivel de confianza' (Confidence Level), with a dropdown menu showing '95%' selected and '99%' as an alternative. The second field is 'Margen de Error' (Margin of Error), with a text input containing the value '5'. The third field is 'Población' (Population), with a text input containing '140'. Below these fields are two buttons: a yellow 'Limpiar' (Clear) button and a blue 'Calcular Muestra' (Calculate Sample) button. At the bottom, there is a 'Resultado' (Result) section with a text input field containing the value '104'.

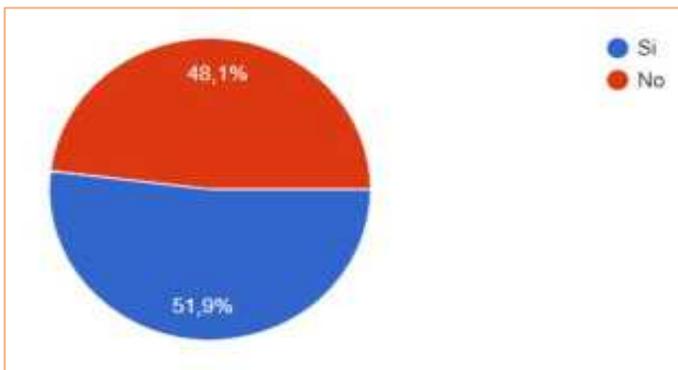
Nota. En la figura se detalla cómo se obtuvo la muestra por medio de la calculadora de muestra de QuestionPro. Tomado de *QuestionPro* (2024).

Resultados y Discusión

Del total de personas encuestadas el 76.9% (80 personas) pertenecen al género femenino, y el 23.1% (24 personas) al género masculino. Como parte de las preguntas de encuesta, se les planteó la siguiente interrogante ¿Dentro de su WhatsApp posee contactos de empresas? El resultado a dicha pregunta se muestra en la figura 3.

Figura 3

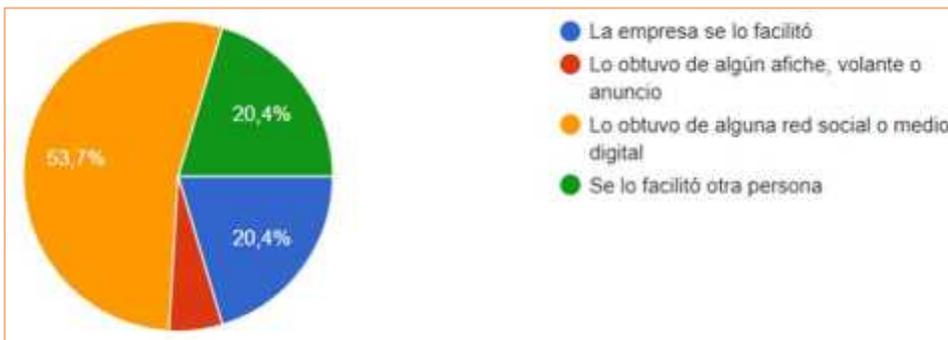
Contactos de empresas en la aplicación de WhatsApp



Nota: Como se puede apreciar en la figura 3 el 51.9% (54 personas) señalan si poseer contactos de empresas en su aplicación de WhatsApp. A estas 54 personas se les continuó indagando, a lo que se les presento la siguiente pregunta: ¿De qué forma obtuvo el contacto de la empresa? En la figura 4 se refleja la respuesta. (ver figura 3).

Figura 4

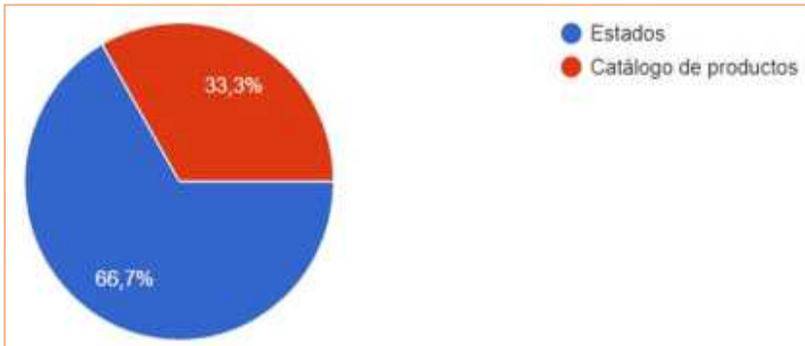
Forma a través de la cual se obtuvo el contacto de la empresa



Nota: El 53.7% (29 personas) destacan que han obtenido el contacto de WhatsApp de la empresa a través de una red social o medio digital. Por otra parte, el 20.4% lo obtuvo directamente por parte de la empresa o través de otra persona. (ver figura 4).

Figura 5

Formato publicitario de WhatsApp Business que resulta ser más atractivo

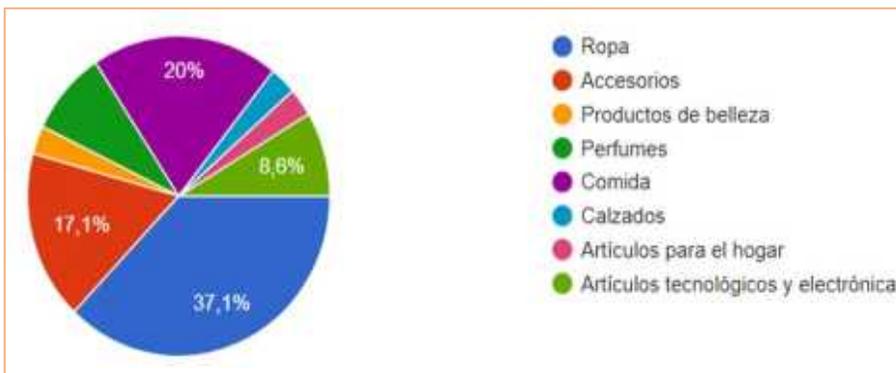


Nota: El 66.7% (36 personas) da a conocer que el formato publicitario de WhatsApp Business que resulta ser más atractivo es a través de los estados y un 33.3% (18 personas) indica que es por medio del catálogo de productos. De este total de 54 personas el 64.8% (35 personas) señalan que sus decisiones de compra si se ven influenciadas por la publicidad presentada a través de esta herramienta. (ver figura 5).

A este grupo de 35 personas se les planteó la siguiente pregunta: ¿Qué tipo de productos ha comprado influenciado por la publicidad en WhatsApp? En la figura 6 se aprecian los resultados.

Figura 6

Productos comprados influenciados por la publicidad en WhatsApp Business



Nota: Un 37.1% (13 personas) está impulsada a comprar ropa, un 20% (7 personas) comida, el 17.1% (6 personas) accesorios, el 8.6% (3 personas) artículos tecnológicos y electrónica. Es decir que la variedad de productos a los cuales pueden tener acceso a información por medio de publicidad en WhatsApp es variada, a su vez que esta herramienta bien se ha convertido en un medio de comercio electrónico muy efectiva para la actividad empresarial. (ver figura 6).

En discusión, de los datos obtenidos se puede evidenciar que cada vez son más las personas que contactan a las empresas por medio de WhatsApp. El aumento del uso de esta aplicación para comunicarse con las empresas refleja un cambio en las preferencias de los consumidores hacia medios de comunicación más rápidos, accesibles y personales. Esta

tendencia no solo mejora la experiencia del cliente, sino que también permite a las empresas ofrecer un servicio más eficiente y adaptado a las necesidades actuales, generando mayor satisfacción y fidelidad. A su vez la versatilidad de esta herramienta permite el envío de imágenes, videos y documentos, lo que es especialmente útil para resolver dudas o proporcionar información detallada sobre productos y servicios. Por ejemplo, los clientes pueden enviar fotos de un problema que tengan con un producto y recibir asistencia inmediata y precisa, además, permite el uso de chatbots que pueden automatizar respuestas a preguntas frecuentes, ofreciendo un servicio 24/7.

Muchas empresas aprovechan la potencialidad que tienen otras redes sociales en la cuales tienen su perfil empresarial para colgar su número de WhatsApp. Esta estrategia maximiza la visibilidad y accesibilidad del canal de comunicación, ofreciendo múltiples beneficios tanto para las empresas como para los consumidores.

WhatsApp Business ofrece opciones de publicidad que son atractivas dentro de las que se encuentran los estados y el catálogo de productos. De acuerdo a los resultados antes expuestos las personas prefieren los estados, siendo este un instrumento poderoso que combina alta visibilidad, formato atractivo, interacción directa y personalización, lo que la convierte en una opción preferida tanto por las empresas como por los clientes. Las empresas que aprovechan esta opción para publicitar pueden mejorar significativamente su alcance y efectividad en la comunicación con su audiencia.

Es importante resaltar que el WhatsApp Business no solo se ha convertido en una herramienta de comunicación y publicidad entre la empresa y los clientes, sino que también se ha transformado en un medio ideal para realizar transacciones de e-commerce. WhatsApp ha emergido como un actor clave, transformándose en una plataforma esencial para el comercio electrónico, convertido en un canal integral para la venta y atención al cliente. Esta evolución no solo ha mejorado la eficiencia operativa de las empresas, sino que también ha enriquecido la experiencia del cliente, estableciendo un nuevo estándar en la forma en que se realizan las transacciones comerciales en el mundo digital.

Conclusiones

La influencia de WhatsApp Business en la decisión de compra del consumidor ha sido profunda y transformadora. Esta herramienta ha permitido a las empresas ofrecer una experiencia de cliente altamente eficiente y personalizada. A través de WhatsApp Business, los consumidores pueden acceder fácilmente a información detallada sobre productos y servicios, realizar consultas en tiempo real, y recibir respuestas inmediatas, lo cual agiliza el proceso de toma de decisiones. La posibilidad de explorar catálogos de productos dentro de la aplicación y realizar pedidos directamente también simplifica la experiencia de compra, reduciendo fricciones y aumentando la comodidad para el usuario.

Además, la capacidad de las empresas para enviar actualizaciones sobre el estado de los pedidos y la integración con sistemas de pago potencian la transparencia y la confianza del cliente. La automatización de respuestas y la segmentación de audiencias permiten a las empresas mantener una comunicación constante y relevante, lo que fortalece la relación con los consumidores. La inmediatez y accesibilidad que ofrece WhatsApp Business también

juegan un papel crucial en la creación de un sentido de urgencia y exclusividad, que puede impulsar las ventas.

Por otro lado, las herramientas analíticas de WhatsApp Business proporcionan a las empresas información valiosa sobre las preferencias y comportamientos de sus clientes, lo que permite ajustar y mejorar continuamente sus estrategias de marketing y ventas. En un mercado cada vez más competitivo, la adopción de WhatsApp Business no solo ha mejorado la eficiencia operativa, sino que también ha proporcionado una ventaja competitiva al permitir una conexión más estrecha y efectiva con los consumidores. En definitiva, WhatsApp Business ha redefinido la interacción entre empresas y clientes, influenciando decisivamente las decisiones de compra y estableciendo un nuevo paradigma en el comercio electrónico.

Referencias Bibliográficas

- Amortegui, T. (2022). ¿Para qué sirve WhatsApp?: guía definitiva y completa. <https://www.rdstation.com/blog/es/para-que-sirve-whatsapp/>
- Arias, G. (2012). El proyecto de investigación. Editorial Episteme. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>
- Barrantes, R. (2014). *Investigación, Un camino al conocimiento, Un Enfoque Cualitativo, Cuantitativo y Mixto*. San José, Costa Rica, Editorial EUNED.
- Bonsanto, P. (2023). WhatsApp Business en tu estrategia de marketing digital. <https://www.maunamedia.com/whatsapp-business-en-tu-estrategia-de-marketing-digital/>
- Flores, M. (2016). La globalización como fenómeno político, económico y social. *Orbis. Revista Científica Ciencias Humanas* 12 (34), 26-41. <https://www.redalyc.org/pdf/709/70946593002.pdf>
- Giraldo, V. (2019). Rockcontent. Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/plataformas-digitales/>
- Grupogear. (2023). Herramientas digitales: qué son y por qué son importantes. <https://grupogear.com/blog/herramientas-digitales-importantes/>
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill Education.
- Hernández, S., Solís, A. Introducción al internet. [Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo]. <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/20379/introduccion-internet.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mendivelso, H., Lobos, F. (2019). La evolución del Marketing: Una aproximación integral. *Revista Chilena De Economía Y Sociedad*. 58-70. <https://rches.utem.cl/wp-content/uploads/sites/8/2019/07/revista-CHES-vol13-n1-2019-Mendivelso-Lobos.pdf>

- Meta (2023). Información sobre WhatsApp Business.
https://faq.whatsapp.com/641572844337957/?locale=ca_ES
- Montano, J. (s.f.). Investigación Transversal: Características, Metodología, Ventajas.
[file:///C:/Users/Sky/Downloads/Investigaci%C3%B3n%20Transversal%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Sky/Downloads/Investigaci%C3%B3n%20Transversal%20(1).pdf)
- Reina, M., Zuluga, S., Rozo, M. (2006). La globalización económica.
https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/guia4_a_globalizacion.pdf
- Sánchez, M. (2020). El impacto de la globalización en el marketing, un enfoque multicultural [Universidad Pontificia].
<https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/41520/TFG-SanchezBressel%2CMarta.pdf?sequence=1>
- Sevilla, M. (s.f.). Resumen sobre internet. Universidad de Guadalajara.
<http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/3088/1/Resumen%20del%20Contenido%20de%20la%20Unidad.pdf>
- Statista (2024). Aplicaciones de mensajería móvil más populares a nivel mundial en abril de 2024, según el número de usuarios activos mensuales.
<https://www.statista.com/statistics/258749/most-popular-global-mobile-messenger-apps/>
- We Are Content. (2023). WhatsApp marketing: el poder de la mensajería para promocionar marcas. <https://www.wearecontent.com/blog/marketing/whatsapp-marketing#:~:text=El%20WhatsApp%20marketing%20es%20una,que%20representa%20la%20mensajer%C3%ADa%20instant%C3%A1nea.>

El Big Data y su aporte a la disciplina del marketing en las fases de 1.0 a 5.0 desde un panorama de revisión de literatura, características y tendencias actuales.

Big Data and its contribution to the marketing discipline in the phases from 1.0 to 5.0 from a literature review overview, characteristics and current trends.

Ronald Ariel Gutiérrez Gutiérrez

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Los Santos, Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad, Panamá.

ronald.gutierrez@up.ac.pa <https://orcid.org/0000-0001-6679-8412>

Recibido: 11/10/2024 - Aceptado: 6/2/2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v9n2.a7038>

Resumen

El objetivo de este artículo fue describir los aportes que el Big Data ha brindado a la disciplina del marketing desde un panorama de revisión de literatura. Para el logro de este objetivo se abordó la teoría del marketing en sus fases de 1.0 a 5.0, se tomó como referencia la base de datos de Scopus de Elsevier en la cual se escribieron 5 cadenas de consulta que contienen los términos de “*Big Data*” y “*marketing*” (en sus fases: 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 y 5.0 por separado). No se estableció un periodo de búsqueda como criterio porque se busca captar toda la producción científica sobre esta temática. Los datos fueron exportados en formato CSV (valores separados por comas). Se utilizó el programa Bibliometrix para obtener los indicadores bibliométricos a medir. Los resultados revelan que el periodo más amplio de publicaciones abarca 18 años con un 42%, sobre la temática del marketing 2.0 y el Big Data. En esa misma etapa del marketing (2.0) y Big Data se muestra el mayor índice de coautorías internacionales (37.50%) y promedio de citas por documento (32.79). Se concluye que el Big Data ha estado presente en las evoluciones del marketing, principalmente de la 2.0 hacia la 5.0, sus aportes a esta disciplina han permitido a las empresas desarrollar estrategias de comercialización eficaces adaptadas a los cambios que se dan en el entorno y se ha logrado que las empresas implementen el marketing digital al momento de realizar campañas de publicidad.

Palabras clave: Digitalización, sistema de información, comunicación, estudio de mercado, marketing.

Abstract

The objective of this article is to describe the contributions that Big Data has made to the marketing discipline from a literature review perspective. To achieve this objective, the marketing theory was addressed in its phases from 1.0 to 5.0, using as a reference the Elsevier Scopus database in which 5 query strings were written containing the terms “Big Data” and “marketing” (in its phases: 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 and 5.0 separately). A search period was not established as a criterion because the aim was to capture all scientific production on this topic. The data were exported in CSV format (comma-separated values). The Bibliometrix program was used to obtain the bibliometric indicators to be measured. The results reveal that the longest period of publications covers 18 years with 42%, on the subject of marketing 2.0 and Big Data. At the same stage of marketing (2.0) and Big Data, the highest rate of international co-authorships (37.50%) and average number of citations per document (32.79) are shown. It is concluded that Big Data has been present in the evolution of marketing, mainly from 2.0 to 5.0, its contributions to this discipline have allowed companies to develop effective marketing strategies adapted to the changes that occur in the environment and companies have managed to implement digital marketing when carrying out advertising campaigns.

Keywords: Digitalization, information system, communication, market research, marketing.

Introducción

Generalidades sobre el Big Data

El concepto de Big Data “es un sistema de procesamiento de datos a través de las TICS, caracterizado por la variabilidad, velocidad y volumen” (Escobar y Mercado, 2019, p. 273), con que cuentan dichos datos. Es considerado “un fenómeno tecnológico, social y cultural, como consecuencia del procedimiento de ratificación del mundo material, social y subjetivo de gran crecimiento en los últimos años en conjunto con la digitalización” (Zúñiga et al., 2023, p. 306).

Al hablar del Big Data se hace énfasis en un sistema que contiene datos agrupados, los cuales son de gran utilidad para las empresas al momento de llevar a cabo sus planes estratégicos y tomar decisiones en el área de mercadotecnia. Con lo anterior se toma como referencia que el Big Data es “la posibilidad de trabajar con grandes bases de datos, construidas a partir de la extracción de datos y su procesamiento” (Becerra y López, 2017, p. 67).

Referente a la tecnología, el Big Data constituye “el agregado de avances tecnológicos que ha permitido recolectar, almacenar y analizar grandes cantidades de datos de todo tipo” (González, 2019, p. 211). Este procedimiento de trabajo con diferentes tipos de datos ha permitido a las empresas manejar gran cantidad de información referente a sus clientes, sistema de ventas y otras áreas estratégicas de la organización. Según Escobar y Mercado (2019), el Big Data aporta “celeridad en la gestión de la información, apoyo para sistemas económicos, financieros y productivos y, fundamento a decisiones sobre aspectos sociales” (p.273), dentro de la organización.

Para lograr los objetivos estratégicos a nivel organizacional. “La tecnología ayuda a capturar datos ricos y abundantes sobre los fenómenos de consumo en tiempo real” (Erevelles et al., 2016, p. 897), lo cual es de gran importancia para las empresas que comercializan un bien al momento en que se quiere conocer las características de consumo de los clientes.

En el dominio de la comunicación estratégica, el Big Data “es relativamente nuevo y, hasta el momento, se ha enfocado principalmente en la comunicación de marketing” (Moreno et al., 2018, p. 89). Esto indica que conforme evoluciona la tecnología, las estrategias de comunicación de marketing también cambian de acuerdo a las características y necesidades del cliente para que las empresas logren captar su atención.

Cabe señalar que la industria de la publicidad y marketing es testigo de un cambio de paradigma con la inclusión de Big Data e inteligencia artificial y está en espera que sus profesionales se adapten a este entorno de transformación (Iyer y Bright, 2024). Esta adaptación es necesaria para estar al día con los avances tecnológicos que se dan en el entorno, tomando en consideración que en marketing las bases de datos son de gran utilidad. Hoy día, existe aumento en el interés de análisis de Big Data por parte de los académicos del marketing (Ye, 2024), lo que refleja que se está trabajando en conocer los beneficios que el Big Data ofrece a la mercadotecnia.

La sinergia del marketing con la inteligencia artificial y Big Data “puede redefinir las métricas de éxito de las empresas” (Agarwal et al., 2024, p. 137). Estas entidades (empresas) envían comunicación a sus clientes a través de diferentes medios digitales donde dan a conocer su oferta de productos y servicios y éstos se convierten en consumidores de Big Data. El análisis de consumidores de este tipo se define como “la extracción de información oculta sobre el comportamiento del consumidor a partir de Big Data y la explotación de esa información a través de una interpretación ventajosa” (Erevelles et al., 2016, p. 897).

En mercadotecnia, un sistema de información de marketing (SIM) “está constituido por el conjunto de personas, equipos y procedimientos que recopilan, ordenan, analizan evalúan la información necesaria, y luego la distribuyen de manera puntual y precisa al personal de marketing a cargo de la toma de decisiones” (Kotler y Keller, 2012, p. 69).

Referente a publicaciones científicas, en un estudio llevado a cabo por (Patricio -Peralta et al., 2024) se seleccionaron una cantidad de artículos científicos publicados que muestran que el Big Data ofrece notables beneficios a la industria del marketing, entre ellas está la capacidad de personalizar estrategias de marketing a las necesidades de los clientes, la optimización mejorada y comprensión de los comportamientos y preferencias de los clientes. Los hallazgos resaltan como el Big Data puede impulsar la creatividad en marketing.

Zanella-Martínez et al., (2019) en el trabajo titulado Big Data y marketing de experiencias exponen que el marketing de experiencias como una forma de marketing relacional ha sufrido modificaciones por parte de las empresas para ser transmitido a los consumidores mediante estrategias de entornos digitales como sitios web y redes sociales.

El marketing de experiencias o marketing experiencial ha surgido “para dar a conocer la actividad empresarial u organizacional y para generar valor, transmitiendo cercanía, fidelidad y lealtad con el cliente” (Caridad et al., 2015, p. 83).

Evolución del marketing

El marketing desde su aparición y evolución se ha incorporado de manera gradual a la estructura organizativa de las empresas, generando nuevos conceptos y buscando poco a poco su perfeccionamiento con la finalidad de satisfacer necesidades en las personas y comunidades referente a los bienes que éstas necesitan (Mendivelso y Lobos , 2019).

El marketing ha sufrido algunos cambios en las últimas décadas para dar respuesta a un entorno que evoluciona y se ve afectado por las nuevas tecnologías, razón por la cual el marketing es reflejo de evolución a lo largo del tiempo intentando dar soluciones y ofrecer respuesta a las necesidades del cliente. (González, 2021).

La disciplina del marketing se mantiene en constante evolución adaptando sus estrategias de comercialización a los cambios que se dan en el entorno para dar respuesta a las necesidades del cliente y durante este proceso los avances tecnológicos como la era digital, ciencia de datos y el Big Data han brindado aportes a esta disciplina.

Para comprender esta evolución se aborda la teoría del marketing en sus fases de marketing 1.0 hasta la versión del marketing 5.0.

El surgimiento del marketing 1.0 fue en una época donde la producción en masas estaba en pleno auge y no había criterios para el consumo, se consumía lo que el mercado ofrecía sin importar las características de los productos o servicios. (Suárez-Cousillas, 2018). “Estaba Centrado en el producto” (Kotler et al., 2013, como se citó en Mendivelso y Lobos, 2019, p. 64). El propósito estaba enfocado solo en lograr la venta de productos y servicios.

El Marketing 2.0 “se caracteriza por la introducción de nuevos conceptos como la segmentación, la focalización y el posicionamiento. (Villalba, 2023, p. 65).

Es importante señalar que la estrategia de segmentación permite ofrecer una mezcla comercial para diferentes tipos de consumidores, dando la oportunidad de personalizar y estructurar a la medida una combinación única de elementos de la mezcla de marketing como el producto, el precio, la plaza y la promoción (Espinoza et al., 2018). La estrategia de focalización es el punto donde la mezcla de marketing se une para crear la oferta y enfoque de marketing pertinentes para cada segmento del público objetivo (Libretexts, 2022) y el posicionamiento tiene como fin “ubicar la marca en la conciencia del gran público para maximizar los beneficios potenciales de la empresa” (Kotler y Keller , 2012, p. 276).

En cuanto a la era digital, la digitalización del marketing tuvo sus inicios en el marketing 2.0, también conocido como marketing digital gracias a la evolución de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación y el auge del internet). (Campines, 2023).

El marketing 3.0 está basado en “los valores, convenciones espirituales y filosóficas del consumidor, abierto a la cooperación y soportado por las nuevas tendencias tecnológicas: nano, biotecnología e inteligencia artificial , por mencionar las más relevantes” (Kotler et al., 2012, como se citó en Ángel , 2016, p.31). Con la llegada de este tipo de marketing

descubrió que dentro del ser humano existen aspectos como los valores que las empresas deben tomar en consideración antes de ofrecer una marca para que tenga buena aceptación ante el público objetivo. (Baso, 2023).

El marketing 4.0 se puede definir como “ el sistema de procesos de estrategia que tiene como objetivo la interacción directa de un bien o servicio con el consumidor mediante la unificación de los canales online y offline llamado también omnicanal” (Gil y Marquez , 2023, p. 31). En este apartado del marketing lo de relevancia es la persona en una economía o sociedad en era digital (Vargas , 2021). La economía digital es la rama de la economía que estudia el desarrollo tecnológico y su aplicación en la satisfacción de necesidades, en especial las referidas a las TIC. (Baltimore, 2023).

La convergencia de la inteligencia artificial, el Big Data y el internet de las cosas en la sociedad 5.0 ha dado paso al marketing 5.0 trayecto consigo una revolución personalizada en las experiencias del cliente (Gooljar et al., 2024), ya que “se centra en la experiencia del consumidor mediante la interacción tecnológica y los cambios en el comportamiento de los consumidores (Ferreira, 2023, como se citó en Morales y Zaldumbide, 2023, p. 366).

Actualmente las conexiones que existen entre el Marketing 5.0, la Industria 5.0 y la Sociedad 5.0 están ganando mucha atención ya que las empresas desean explorar como pueden ser más competitivas (Bakator et al., 2024) dentro del mercado.

En síntesis, las evoluciones del marketing desde el 1.0 hasta el 5.0 han dado un gran impulso a las empresas para la comercialización de bienes ya que con el tiempo el marketing ha dejado de centrarse solamente en producir y vender el producto o servicio, hoy día su enfoque se centra en el cliente, sus necesidades y expectativas para lo cual se ha y se seguirá apoyando en los avances tecnológicos como la inteligencia artificial y el Big Data. El objetivo de este artículo es describir los aportes que el Big Data ha brindado a la disciplina del marketing desde un panorama de revisión de literatura

Materiales y Métodos

La investigación es de tipo descriptiva, “método eficaz para la recolección de datos durante el proceso de investigación” (Guevara et al., 2020, p.171), con los estudios descriptivos “se busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice” (Hernández et al., 2014, p.92). Este estudio se enfoca en la revisión de literatura sobre el tema de Big Data y el concepto de marketing, el cual será abordado en sus fases que incluyen: marketing 1.0, marketing 2.0, marketing 3.0, marketing 4.0 y marketing 5.0. No se establecerá un periodo de búsqueda como criterio debido a que se captará toda la producción científica sobre “marketing” en sus fases y “big data” razón por la cual los años de publicación serán parte de los resultados obtenidos.

El procedimiento metodológico inicia con el acceso a la base de datos de Scopus de Elsevier donde se construirán 5 ecuaciones de búsqueda escritas en el idioma inglés, independientes para la captación de trabajos investigativos. Se utilizó el código ALL (todo) dentro de la base de datos, el cual incluye todos los campos para buscar documentos.

Las ecuaciones de búsqueda aparecen en la Tabla 1 indicando cada una según la fase de marketing abordada.

Tabla 1

Cadenas de consulta (marketing y Big Data)

No	Fase del marketing	Ecuación
1	Marketing 1.0	ALL (“marketing 1.0” AND “big data)
2	Marketing 2.0	ALL (“marketing 2.0”) AND “big data)
3	Marketing 3.0	ALL (“marketing 3.0”) AND “big data)
4	Marketing 4.0	ALL (“marketing 4.0”) AND “big data)
5	Marketing 5.0	ALL (“marketing 5.0”) AND “big data)

Se analizarán indicadores referentes a periodos de publicación, según resultados obtenidos, índices de coautoría internacional y citas promedio por documento.

Se utilizó el programa Bibliometrix para obtener los datos de los indicadores bibliométricos por ecuación descritos anteriormente (Aria y Cuccurullo, 2017). Para la elaboración de tablas y figuras se utilizó Microsoft Excel.

Resultados y Discusiones

Haciendo énfasis en los periodos de publicación sobre marketing y Big Data, se observa en la Tabla 2 que el espacio de tiempo más amplio en que se dieron a conocer trabajos investigativos abarca 18 años con una distribución del 42% en relación al marketing 2.0 y el Big Data. Es importante describir algunas características dadas en esta etapa del marketing y Big Data.

Según Ortiz Morales et al., (2015):

El marketing 2.0 constituye el marketing de la era digital o la era del Big Data que, día a día, se entremezcla con las funciones que los directivos deben afrontar para lograr la efectividad en la consecución de uno de los objetivos fundamentales de cualquier organización: generar valor utilizando todos los medios disponibles, incluyendo convertir los datos en información e inteligencia de negocio. (p.6)

La mercadotecnia adoptó estrategias de comercialización con la llegada de la era digital para facilitar el intercambio de información entre el cliente y la empresa. El marketing 2.0 se mantiene presente en el escenario donde las empresas utilizan al máximo los avances tecnológicos para crear valor y lealtad de marca en los clientes que adquieren sus productos y servicios.

Referente al Marketing 3.0 y Big Data, se aprecian 9 años de publicación con un porcentaje de participación de 21%, y sigue el marketing 4.0 y Big Data con 7 años y un porcentaje de 16%.

Posteriormente se muestran la cantidad de años de publicación y porcentaje de participación sobre las fases del marketing (1.0 y 5.0) y el Big Data, el cual abarca menor cantidad de espacio de tiempo.

Tabla 2

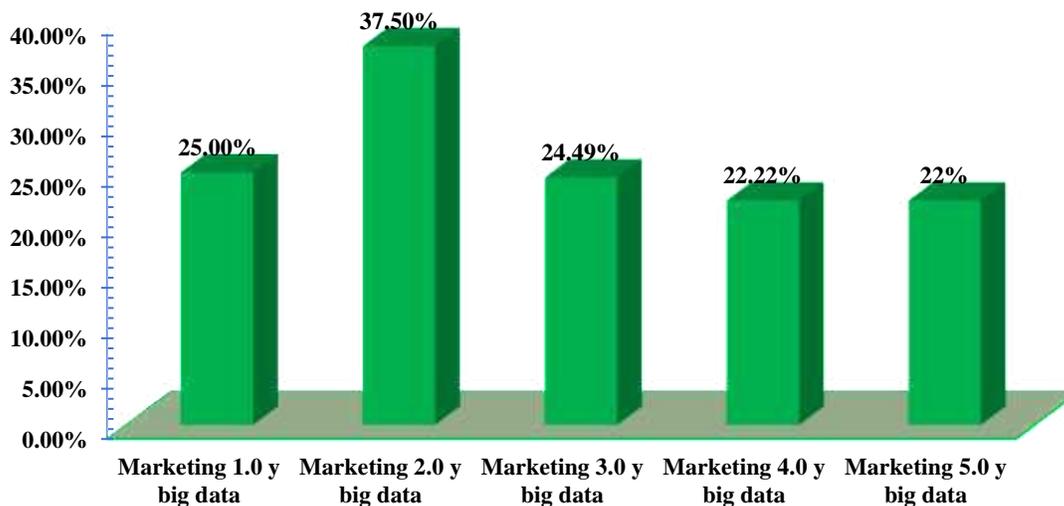
Periodos de publicación (fases del marketing de 1.0 a 5.0 y el concepto de Big Data)

No	Fase del marketing y Big Data	Período	Cantidad de años	Porcentaje
1	Marketing 1.0 y Big Data	2019-2022	4	9
2	Marketing 2.0 y Big Data	2006-2023	18	42
3	Marketing 3.0 y Big Data	2015-2023	9	21
4	Marketing 4.0 y Big Data	2017-2023	7	16
5	Marketing 5.0 y Big Data	2019-2023	5	12

Las coautorías internacionales reflejan el trabajo realizado entre investigadores de diferentes países, lo que indica que se han desarrollado estudios que involucran autores de más de un país. En la Figura 1 se visualiza el porcentaje de coautorías internacionales donde se refleja el mayor para en marketing 2.0 y Big Data.

Figura 1

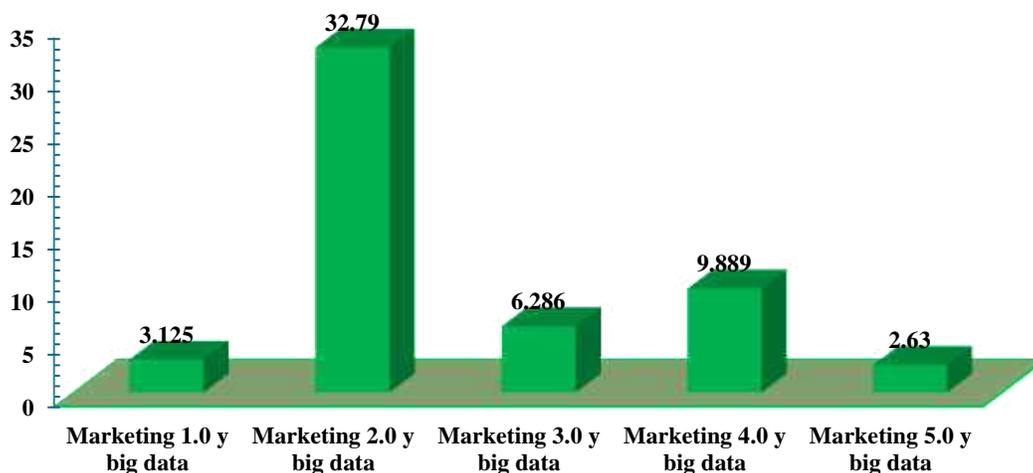
Índice de coautorías internacionales



La Figura 2 muestra el promedio de citas por documento, el cual refleja que los trabajos referentes al marketing 2.0 y Big Data han recibido mayor cantidad de citas.

Figura 2

Citas promedio por documento



Los trabajos referentes a marketing 2.0 y Big Data han recibido el mayor índice de coautorías internacionales y número de citas promedio por documento. Esto se debe a la incursión del marketing a la era digital y ciencia de datos, acontecimiento que ha sido de gran utilidad para las empresas en el entorno cambiante que se vive a diario.

Conclusiones

Las fases del marketing han evolucionado de acuerdo a los constantes cambios del entorno para adaptarse a las necesidades del cliente y ayudar a las empresas en la comercialización de bienes, también el Big Data ha estado presente en la evoluciones del marketing, , principalmente de la 2.0 hacia la 5.0 y sus aportes esta disciplina han permitido a las empresas desarrollar estrategias de comercialización eficaces adaptadas al ambiente en que operan y se ha logrado que las empresas implementen el marketing digital al momento de realizar campañas de publicidad.

En la era digital las bases de datos en marketing constituyen un factor importante en las empresas brindando apoyo en la toma de decisiones con relación a las actividades llevadas a cabo en el área de mercadotecnia.

Referencias Bibliográficas

- Ángel Arias, C. E. (2016). Marketing 3.0 Basado en valores. *Gestión Ingenio Y Sociedad*, 1(1), pp. 30-34. <http://gis.unicafam.edu.co/index.php/gis/article/view/18>
- Agarwal, S., Ahmad , N., y Jamali, D. (2024). IA y Big Data en el marketing contemporáneo . *Computadora* , 57(4), pp. 137-142. <https://doi.org/10.1109/MC.2024.3360588>

- Aria, M., y Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: una herramienta R para un análisis exhaustivo de mapeo científico. *Revista de Informetría*, 11(4), pp. 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Bakator , M., Čoćkalo, D., Makitan, V., Stanisavljev, S., y Nikolić, M. (2024). Los tres pilares del mañana: ¿Cómo el Marketing 5.0 se basa en la Industria 5.0 e impacta en la Sociedad 5.0? *Heliyon*, 10(17). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36543>
- Balmore López, R. (2023). La Economía Digital y Desarrollo Económico. *Revista Ciencias Económicas*, 1(1), pp. 11-17. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10626860>
- Baso, E. E. (2023). Marketing digital en la carrera de Administración de Mercadeo, Promoción y Ventas en la Universidad de Panamá. *Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios*, 10(1), pp. 19-37. https://revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn/article/view/3591
- Becerra, G., y López Alurralde, J. P. (2017). Big data y minería de datos. Un análisis crítico de su importancia para las ciencias psicosociales a partir de un estudio de caso. *PSOCIAL*, 3(2), pp. 66-85. <https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/psicologiasocial/article/view/2610>
- Campines B, F. J. (2023). Marketing digital en redes sociales y su influencia en el comportamiento de compra del consumidor. *Revista Colegiada De Ciencia*, 5(1), pp. 36-45. <https://doi.org/10.48204/j.colegiada.v5n1.a4400>
- Caridad, M., Castellano, M. I., y Hernández, M. F. (2015). Marketing experiencial para la promoción del proceso educativo a nivel de pregrado: un estudio de dos universidades privadas. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 23(2), pp. 81-95. <https://doi.org/10.18359/rfce.1608>
- Erevelles, S., Fukawa, N., y Swayne, L. (2016). Análisis de consumo de Big Data y la transformación del marketing. *Revista de investigación empresarial*, 69(2), pp. 897-904. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.07.001>
- Escobar Borja, M., y Mercado Pérez, M. (2019). Big data: un análisis documental de su uso y aplicación en el contexto de la era digital. *Revista La Propiedad Inmaterial*(28), pp. 273-293. <https://doi.org/10.18601/16571959.n28.10>
- Espinoza Toalombo, R., Alchundia, J., Layana, X., Zúñiga, X., Tapia, D., y Espinoza, W. (2018). La segmentación de mercado y la satisfacción del cliente en los negocios comerciales de la Bahía de Guayaquil. *Revista Científica Europea, ESJ*, 14(25), pp. 126-141. <https://doi.org/10.19044/esj.2018.v14n25p126>
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., y Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), pp. 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Gil Valdivia, C. R., y Marquez Yauri, H. Y. (2023). Marketing 4.0 para fortalecer posicionamiento de servicios que ofrece Instituto Pukara Crecimiento y Desarrollo en la Región La Libertad. *Revista Minerva*, 6(1), pp. 27-42. <https://doi.org/10.5377/revminerva.v6i1.16415>

- Gooljar , V., Issa, T. B., Hardin-Ramanan, S., y Salih, B. A. (2024). Modelos predictivos basados en sentimientos para compras online en la era del marketing 5.0: una revisión sistemática. *Revista de Big Data* , 11(107). <https://doi.org/10.1186/s40537-024-00947-0>
- González-Ferriz, F. (2021). El marketing 5.0 y su efecto en la estrategia empresarial del sector industrial en España. *Redmarka. Revista De Marketing Aplicado*, 25(1), pp. 1-20. <https://doi.org/10.17979/redma.2021.25.1.7848>
- Gonzalez, L. D. (2019). Control de nuestros datos personales en la era del big data: El caso del rastreo web de terceros. *Estudios Socio-Jurídicos*, 21(1), pp. 209-244. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/sociojuridicos/a.6941>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México: McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- Iyer, P., y Bright, L. F. (2024). Navegando por un cambio de paradigma: tecnología y aceptación por parte de los usuarios de big data e inteligencia artificial entre los profesionales de la publicidad y el marketing. *Revista de investigación empresarial*, 180 (114699). <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114699>
- Kotler, P., y Keller , K. (2012). *Dirección de Marketing*. México: PEARSON Educación.
- Libretexts. (30 de Octubre de 2022). 3.6: Mezcla de focalización y mercadotecnia. Obtenido de LibreTexts Español: [https://espanol.libretexts.org/Negocio/Mercadotecnia/Libro%3A_Principios_de_Mercadotecnia_\(Lumen\)/03%3A_Segmentaci%C3%B3n_y_segmentaci%C3%B3n/3.06%3A_Mezcla_de_focalizaci%C3%B3n_y_mercadotecnia](https://espanol.libretexts.org/Negocio/Mercadotecnia/Libro%3A_Principios_de_Mercadotecnia_(Lumen)/03%3A_Segmentaci%C3%B3n_y_segmentaci%C3%B3n/3.06%3A_Mezcla_de_focalizaci%C3%B3n_y_mercadotecnia)
- Mendivelso Carrillo, H., y Lobos Robles, F. (2019). La evolución del marketing: Una aproximación integral. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, 13(1), 58-70. <https://rches.utem.cl/?p=1193>
- Morales-López, D. A., y Zaldumbide-Peralvo, D. A. (2023). Marketing 5.0 como eje de posicionamiento en las empresas del Ecuador. *Digital Publisher CEIT*, 8(3-1), pp. 363-376. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.3-1.1868>
- Moreno, Á., Athaydes, A., y Navarro, C. (2018). Uso del big data y de la automatización entre los profesionales de las relaciones públicas en Brazil. *Revista ComHumanitas*, 9(2), pp. 85-100. <https://doi.org/10.31207/rch.v9i2.167>
- Ortiz Morales, M. D., Joyanes Aguilar, L., y Giraldo Marín, L. M. (2015). Los desafíos del marketing en la era del big data. *E-Ciencias de la Información*, 6(1), pp. 1-31. <https://doi.org/10.15517/eci.v6i1.19005>
- Patricio-Peralta, C., Mondragón, J. Z., Terrones, L. S., y Villacorta, J. R. (2024). Análisis de big data y su impacto en la industria del marketing: una revisión sistemática. *Revista Indonesia de Ingeniería Eléctrica e Informática*, 35(2), pp. 1032-1040. <https://doi.org/DOI:10.11591/ijeecs.v35.i2.pp1032-1040>

- Suárez-Cousillas, T. (2018). Evolución del marketing 1.0 al 4.0. *Redmarka, Revista de marketing aplicado*, 1(22), pp. 209-227.
<https://doi.org/10.17979/redma.2018.01.022.4943>
- Vargas Portillo, P. (2021). Recensión. El marketing y la cuarta revolución industrial. *PAAKAT: revista de tecnología y sociedad*, 11(20).
<https://doi.org/10.32870/pk.a11n20.575>
- Villalba Ávila, D. E. (2023). La evolución del marketing a lo largo del tiempo: del marketing 1.0 al marketing 5.0. *Revista de Análisis y Difusión de Perspectivas Educativas y Empresariales - RADEE*, 3(5), pp. 63-68.
<https://doi.org/https://doi.org/10.56216/radee012023jun.a06>
- Ye , C. (2024). El estado actual de la investigación del análisis de big data en marketing: una revisión sistemática utilizando el enfoque TCCM. *Revista de académicos globales de ciencias del marketing*, 34(3), pp. 393-415.
<https://doi.org/10.1080/21639159.2023.2275792>
- Zanella-Martínez , L. M., Chiriboga-Mendoza , F. R., y Zambrano-Pilay , E. C. (2019). Big data y marketing de experiencias. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*, 2(3), pp.15-22.
<https://doi.org/10.46296/rc.v2i3.0034>
- Zúñiga Vásquez, F. G., Mora Poveda, D. A., y Llerena Llerena, W. V. (2023). El Big Data y su implicación en el marketing. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 56, pp. 302-321. <https://doi.org/10.15198/seeci.2023.56.e832>