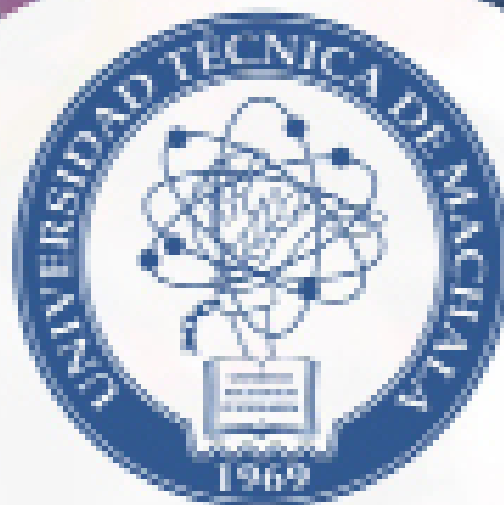


Libro de \_\_\_\_\_

# Resúmenes

Semana  Ciencia

2022



# Libro de Resúmenes de la Semana de la Ciencia UTMACH 2022

Vicerrectorado de Investigación, Vinculación y Posgrado  
Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación  
Editorial UTMACH

## *Semana de la ciencia*

### Comité honorífico

Jhonny Pérez Rodríguez - **Rector**  
Rosemary Samaniego Ocampo - **Vicerrectora Académica**  
Luis Brito Gaona - **Vicerrector de Investigación, Vinculación y Posgrado**  
Irene Sánchez González - **Vicerrectora Administrativa**  
César Quezada Abad - **Director de Investigación, Desarrollo e Innovación**

### Comité organizador

Sandy Soto Armijos  
Diego Villaseñor Ortiz  
Jennifer Céleri-Pacheco  
Eduardo Tusa Jumbo  
Marcos Arboleda Barrezueta  
Sara Cruz Naranjo  
José Correa Calderón  
Francisco Sánchez Flores  
Carlos Sánchez Mendieta  
Freddy Espinoza Urgilés  
Karina Lozano Zambrano  
Geovanny Mocha Guacho  
Edison Mera León  
Cyndi Aguilar Nagua  
Jorge Maza-Córdova  
Karla Ibáñez Bustos  
Cristhina Álvarez Marín  
Ana Paula Apolo Sandoval

## Autoridades

Jhonny Pérez Rodríguez - **Rector**  
Rosemary Samaniego Ocampo - **Vicerrectora Académica**  
Luis Brito Gaona - **Vicerrector de Investigación, Vinculación y Posgrado**  
Irene Sánchez González - **Vicerrectora Administrativa**

César Quezada Abad  
**Director de Investigación, Desarrollo e Innovación**

© Ediciones UTMACH  
Memoria de evento académico

### **Título original:**

Libro de Resúmenes de la Semana de la Ciencia 2022

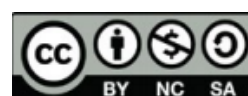
**ISBN:** 978-9942-24-169-6

© Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación / Editorial UTMACH  
**(Coordinación editorial)**

© Autores de resúmenes

Primera edición Marzo 2023

Karina Lozano Zambrano  
**Jefe editor / Diseño y edición editorial**  
Edison Mera León - **Diseño y diagramación**  
Geovanny Mocha Guacho - **Publicación digital y sistemas**  
Cristhina Álvarez Marín - **Personal de difusión**



Este obra está bajo una  
licencia de Creative Commons Reconocimiento No  
Comercial.

Esta licencia permite a  
otros entremezclar, ajustar  
y construir a partir de su  
obra con fines no comerciales, siempre y cuando le  
reconozcan la autoría y sus  
nuevas creaciones estén bajo  
una licencia con los mismos  
términos.

Ediciones UTMACH  
455 pág: 21x29,7cm  
**Memoria de evento académico**  
**Título:** Libro de Resúmenes de la Semana de la Ciencia 2022  
Editorial UTMACH  
(Coordinación editorial)  
Primera edición 2023  
ISBN: 978-9942-24-169-6  
CDD 407  
1. Educación,  
2. Investigación  
--Temas relacionados  
Publicación PDF



### **Comité organizador**

Sandy Soto Armijos  
Diego Villaseñor Ortiz

### **Comité académico**

María Isabel Bastidas	Mercedes Campo Fernández
Eduardo Pulla Carrión	Janeth Eras Carranza
Flor Yelena Vega Jaramillo	Lilian Marisol floreano Solano
Gonzalo Chávez Cruz	Carlos Carpio Mosquera
Omar Martínez Mora	Roberto Eduardo Aguirre Fernández
Abrahan Cervantes Alava	Lady León Serrano
Ángel Eduardo Luna Romero	Virgilio Salcedo Muñoz
Ángel Sánchez Quinche	

### **Comité científico**

Alí Javier Suárez Brito (Universidad de Zulia, Venezuela)  
Andrea Trejo Márquez (Universidad Autónoma de México)  
José Manuel Rodríguez (Universidad de Zulia, Venezuela)  
Esther Ramírez Moreno (Universidad Autónoma de Hidalgo, México)  
José Arias Rico (Universidad Autónoma de Hidalgo, México)  
Paula Cristina Díaz Cruz (Universidad Monserrate, Colombia)  
Pedro Severino-González (Universidad Católica del Maule, Chile)  
Yorberth Montes de Oca Rojas (Universidad del Zulia – Venezuela)  
Ana Luz Zorrilla (Universidad Autónoma de Tamaulipas, México)  
Jakson Renner Rodrigues Soares (Universidade da Coruña, España)  
Esmeralda Villegas Pocaterra (Universidad del Zulia, Venezuela)  
Ana Acosta de Mavárez (Universidad del Zulia, Venezuela)



Mónica Sánchez Limón (Universidad Autónoma de Tamaulipas, México)  
María Leticia Moreno Elizalde (Universidad Juárez del Estado de Durango, México)  
Lucero de Jesús Rodríguez Jasso (Universidad Politécnica de Victoria, México)  
    Marcos Vera (Universidad Santo Tomás, Colombia)  
    Pricila Cembranel (Universidade do Contestado, Brasil)  
Ricardo Morales Corral (Universidad Juárez del Estado de Durango, México)  
Lilia Rodríguez Quintero (Universidad Juárez del Estado de Durango, México)  
    Ángel Rodríguez Pallás (Universidade da Coruña, España)  
    Ana Montoya Reyes (Universidade da Coruña, España)  
    Leobaldo Molero Olivo (Universidad del Zulia, Venezuela)  
Nelson Castillo Cabeza (Universidad Técnica Luis Vargas Torres, Ecuador)  
    Adonis Bellos Alarcón (Universidad de Guayaquil)  
Myriam Yolanda Sarabia Molina (Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador)  
    Jhonny Villafuerte Holguín (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí)  
    Melissa Calle Íñiguez (Universidad Técnica de Machala)  
Brígida Maritza Agudo Gonzabay (Universidad Técnica de Machala, Ecuador)  
    Luis Arciniega Jácome (Universidad Técnica de Machala, Ecuador)  
    Javier Bermeo Pacheco (Universidad Técnica de Machala)  
    Ernesto González Ramón (Universidad Técnica de Machala)  
    Jovanny Santos Luna (Universidad Técnica de Machala)  
Jonathan Aguilar Alvarado (Universidad Técnica de Machala)  
    Iván Ramírez Morales (Universidad Técnica de Machala)  
    Juan Guerrero Jirón (Universidad Técnica de Machala)



### **Comité organizador**

Jennifer Célleri-Pacheco  
Eduardo Tusa Jumbo

### **Comité académico**

Bertha Mazón Olivo	Dixys Hernández
Fausto Redrován	Rojas
Jhonny Novillo	Jorge Maza
Joffre Cartuche	Jonathan Aguilar
Joffre Honores	Karina García
Nancy Loja	Paola Galvez
Ramiro Quezada	Raquel Jaramillo
Milton Valarezo	Lewis Chimarro
Wilmer Rivas	

### **Comité científico**

Villie Morocho  
(Universidad De Cuenca)  
Walter Fuertes  
(Universidad de Fuerzas Armadas ESPE)  
Armando Cabrera  
(Universidad Técnica Particular de Loja)  
Félix Fernández  
(Universidad Técnica de Ambato)  
María Pérez  
(Escuela Politécnica Nacional)  
Carlos Monsalve  
(ESPOL)  
Diego Torres  
(Universidad de La Plata – Argentina)



### **Comité organizador**

Marcos David Arboleda Barrezueta  
Rosemary Samaniego Ocampo

### **Comité académico**

Jorge Valarezo  
Enrique Espinoza  
Julio Encalada Cuenca  
Sara Cruz Naranjo  
Jorge Delgado  
Katy Guaycha  
Tatiana Acosta  
Rosman Paucar  
Alfonso Avila  
Cecibel Loaiza

### **Comité científico**

Bárbara Luisa De Benito Crosetti  
(Universitat de les Illes Balears)  
Hamilton Omar Pérez Narváez  
(Universidad Central del Ecuador)  
Luis Antonio Chamba Eras  
(Universidad Nacional de Loja)



SEGUNDA EDICIÓN  
**CONGRESO DE  
DERECHO  
Y CIENCIAS POLÍTICAS**  
MACHALA CIUDAD PUERTO

### Comité organizador

José Correa Calderón  
Francisco Sánchez Flores  
Gabriel Suqui Romero

### Comité académico

Gabriel Orellana Izurieta  
Francisco Ojeda Dávila  
Armando Durán Ocampo  
Mónica Ramón Merchan  
Paola Floril Anangonó  
Galo Mendoza Torres  
Manuel Valdiviezo Cacay  
Cumandá Bustos Ochoa  
Alba Granda Granda

### Comité científico

Roberto Viciano Pastor  
(Universitat de València)  
Diego Gonzalez Cadenas  
(Universitat de València, España)  
Ignacio Durban Martin  
(Universitat de València, España)  
Gabriel Moreno González  
(Universidad de Extremadura, España)



**cica**  
Congreso Internacional de  
Ingeniería, Construcción y  
Medio Ambiente



### Comité organizador

Freddy Espinoza Urgiles  
Carlos Sánchez Mendieta  
Leyden Carrión Romero  
Jesus Espinoza Correa  
Estudiantes de semilleros de investigación

### Comité académico

Yudy Medina Sánchez  
Jose Luis Ordonez Fernandez  
Alex Luna Florin  
Jaime Maza Maza  
Jorge Albuja Sánchez  
Daniel Llanos Rodriguez  
Jesus Espinoza Correa  
Luisana Campuzano Vera

### Comité científico

Isabel Martinez-Laje  
Universidade A Coruña  
Fabian Reyes Bueno  
Universidad Técnica Particular de Loja  
Eduardo Tejeda Piusseaut  
Universidad Técnica de Manabi  
Juan Berru Cabrera  
Universidad Técnica de Machala  
Eduardo Tusa Jumbo  
Universidad Técnica de Machala  
Diego Villaseñor Ortiz  
Universidad Técnica de Machala

# Tabla de contenidos **CTEC**

Gestión de costos en el proceso de producción del banano, provincia de El Oro.....	10
Gestión de costos en los procesos de producción de camarón en cautiverio.....	14
Perfil farmacognóstico y saponinas triterpénicas del extracto de frutos de <i>Mimusops coriacea</i> (A.DC) Miq.....	18
Economía Popular y Solidaria en los emprendimientos de la ciudad de Machala.....	21
Caracterización de cultivares de caña de azúcar en el cantón El Cambio, El Oro, Ecuador.....	25
Análisis al impulso productivo de la EPS y su enfoque hacia el sector rural del Ecuador.....	29
Efecto del SARS-cov-2 en el empleo adecuado y desempleo en Ecuador durante el 2020 y 2021.....	33
Incidencia de la Economía Popular y Solidaria en las unidades económicas populares de la ciudad de Machala.....	37
Servicios integrales de salud que brinda la Empresa Municipal Red de Salud a la ciudadanía del Cantón Machala.....	41
Perros vagabundos en la ciudad de Machala-Ecuador. Combinación de políticas públicas para erradicar el problema....	46
Teoría clásica del consumidor, una revisión desde las conductas inducidas por la tecnología.....	50
Análisis del impacto de la ética en la toma de decisiones de los administradores de pymes.....	54
Histoquímica y screening fitoquímico de hojas de <i>Bougainvillea glabra</i> Choisy.....	58
Transinclusión en la Universidad Técnica de Machala.....	62
Tiempo de cocción de pastas utilizando harina de Chía en sustitución parcial de harina de trigo.....	66
Predicción del índice de madurez del limón a través de algoritmos de Machine learning.....	70
Diversidad de composición química en propóleos ecuatorianos.....	74
Caracterización físico-química, química y biológica de dos muestras de mieles ecuatorianas.....	75
El papel de la auditoría forense en el caso DIACELEC S.A.....	83
Compuestos fenólicos y actividad antioxidante en cinco variedades de la especie <i>Coffea arabica</i> .....	86
Evaluación del rendimiento del cultivo de maní ( <i>Arachis hypogaea</i> ) durante el periodo febrero-junio (2022), Ecuador.....	90
Integración entre la producción agroenergética, la energía solar fotovoltaica y los agronegocios.....	94
Evaluación morfológica del pimiento ( <i>Capsicum annun L.</i> ) bajo coberturas plásticas de diferentes colores, Ecuador.....	99
El rol del conocimiento orgánico en la generación del comportamiento de compra: una aproximación empírica.....	102
Implicación clínica de la utilización de la nueva calculadora de riesgo cardiovascular SCORE2-OP en población ecuatoriana.....	106
Análisis del desempleo y su afectación a las condiciones de vida de los ecuatorianos, 2019-2021.....	110
Efecto de la fermentación alcohólica-acética de cacao fino de aroma, en la reducción del sabor amargo.....	114
Efecto antimicrobiano del extracto de hojas y flores de badea en <i>Saccharomyces cerevisiae</i> y <i>Escherichia coli</i> PO50.....	120

Caracterización social y resultados docentes en estudiantes de medicina de la Universidad Técnica de Machala.....	125
Factores socioculturales que influyen en la identidad de la población afroecuatoriana en la UTMACH.....	129
Propiedades físico – químicas y variabilidad espacial del suelo afectado por el vertido minero, finca “pagua, Río Bonito.....	133
Las prácticas preprofesionales: una necesidad en la formación integral del estudiante en la Educación Superior.....	136
Síndrome colinérgico y síndrome intermedio en intoxicación por fluoroacetato de sodio: presentación atípica. Reporte de caso.....	140
Análisis de las principales enfermedades bacterianas zoonóticas que afectan a los caninos en el Ecuador.....	144
Nutracéuticos para prevención oncológica.....	148
Cultura tributaria y sostenibilidad en la recaudación fiscal de las microempresas en el Ecuador.....	152
Análisis del delito de femicidio en Ecuador.....	156
Factores que generan la lealtad de marca en productos orgánicos: aplicación en el contexto ecuatoriano.....	160
El sector turístico en la provincia de El Oro, un enfoque desde la planificación estratégica.....	164
Reactivación del turismo en Puerto Hualtaco y su importancia en el desarrollo económico.....	168
La gestión de los costos en la producción bananera: un estudio de caso en el sur del Ecuador.....	172
Desde la insostenibilidad hasta la sostenibilidad.....	176
Liderazgo ético: influencia en el Work engagement del talento humano de la Universidad de Machala.....	180
Sinergia: Ergonomía y post-covid-19 en estudiantes de las carreras ingenieriles en una universidad ecuatoriana.....	184
Estimación de la pérdida de suelos por erosión hídrica en la provincia de El Oro, Ecuador.....	189
Turismo sostenible aplicado en la innovación turística, reiniciando el sector Turismo en Ecuador.....	194
Nanofibras de celulosa oxidadas con TEMPO para la recuperación de itrio en soluciones acuosas.....	198
Acumulación de materia seca y curvas de extracción nutricional de la Jamaica (Hibiscus sabdariffa ).....	202
Condiciones que fomentan la Iniciativa Empresarial en Ecuador: Análisis empírico del financiamiento y las políticas gubernamentales.....	207
Percepción del usuario sobre la atención sanitaria en dos hospitales de la ciudad de Machala-Ecuador.....	212
Hidrólisis enzimática con polietilenglicol para la producción de azúcares reductores empleando raquis de banano.....	216
Categorización de la conducta en biomodelos CD-1 bajo ambientes de Bioterio.....	220
Factores de riesgos asociados a exposición de arsénico inorgánico en trabajadores mineros.....	225
Etiología de infecciones respiratorias en niños menores de 5 años no hospitalizados de Machala y Quito.....	229
Caracterización de los negocios de micro segmentación en el área urbana de la ciudad Cuenca-Ecuador.....	232
El conocimiento, la actitud medioambiental y de la salud sobre el consumo sostenible en Ecuador.....	236
Las empresas familiares en el Ecuador y su contribución al Producto Interno Bruto.....	241
Extractos botánicos como alternativa biológica en el control de Moniliophthora rozeri a nivel in vitro.....	245
Perspectivas de la Liquidez en las Empresas Bananeras ecuatorianas en el corto y largo plazo.....	248
Tratamiento de la diarrea en lechones de engorde empleando Plecthranthus amboinicus.....	252
Efecto de nanopartículas de cobre en el control de fusarium sp en piña poscosecha de exportación.....	256

# Gestión de costos en el proceso de producción del banano, provincia de El Oro

*Cost management in the banana production process, province of El Oro*

Katty Elizabeth Maldonado Correa

Universidad Técnica de Machala  
kmaldonad4@utmachala.edu.ec  
ORCID 0000-0001-5723-6610

Ginger Lisseth Armijos Rogel

Universidad Técnica de Machala  
garmijos7@utmachala.edu.ec  
ORCID 0000-0001-9632-7638

Margot Isabel Lalangui Balcázar

Docente Universidad Técnica de Machala  
mlalangui@utmachala.edu.ec  
ORCID 0000-0003-0281-7252

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Desde la óptica empresarial, el avance del sector bananero ecuatoriano se relaciona directamente con la correcta gestión empresarial de cada empresa bananera y la especificación en la gestión de sus costos, refiriéndose con ello a la planificación y control de costos en cada etapa del proceso productivo. En el caso de las empresas bananeras orenses en el control de sus costos existe una deficiencia, debido a la ausencia de un sistema de costos adecuado, probablemente no existe un proceso administrativo apropiado, provocando que al momento de planificar la asignación de los recursos en el área de producción en casos como un nuevo proceso productivo se observe la generación de altos costos no controlados anteriormente, por ello, es indispensable que la parte administrativa tenga un control de las diferentes actividades de producción y el exceso de recursos invertidos en estas, para optimizarlos, tomando las decisiones oportunas en base a los información resultante del control histórico de los costos.

## **Objetivo:**

Por ello, esta investigación pretende describir la gestión de costos en el proceso productivo del banano, de las empresas productoras de la provincia de El Oro, generando así la productividad y competitividad de las empresas bananeras frente al mercado nacional e internacional.

## **Materiales y métodos:**

Dada la naturaleza descriptiva cuantitativa de nuestra investigación, optamos por un estudio de investigación no experimental en el que se observa el contexto en que se desarrolla el fenómeno y se lo analiza para obtener información, que, mediante la aplicación de un cuestionario de preguntas cerradas en la encuesta a propietarios, administradores de empresas productoras. Los datos se obtuvieron mediante la herramienta web google forms, se consideró como muestra a 42 productores dedicados a la producción del banano en la provincia de El Oro.

## **Resultados:**

Los resultados reflejados indican que las empresas bananeras en la aplicación de la gestión de costos en el proceso productivo del banano, son que el 20,5% de las empresas aplican procedimientos de control de costos reales en producción terminada, el 92,9% de la gerencia para iniciar un nuevo proceso productivo se basa en la información contable adquirida de su gestión productiva, otro hallazgo indica que el 57,1% de las empresas para planificar le es útil la información de los reportes de costos de producción en el área

de producción futura y un 23,8% la emplea en el área de estrategias empresariales, por lo tanto, se puede observar que una correcta gestión de costos en los procesos productivos dentro de las empresas bananeras orenses permite tener un adecuado control, orden y clasificación de cada uno de los recursos necesarios para administrar las diferentes actividades del sector bananero.

**Conclusiones:**

La investigación sobre la gestión de costos en el proceso de producción del banano resulta fundamental, ya que de esta manera se logra una eficiente planificación y control al momento de estimar los costos de producción en las diferentes etapas productivas, desde la preparación del terreno, la siembra, el manejo, la cosecha y la postcosecha, para así tener un buen manejo de los recursos que se requieren para una producción futura.

**Palabras clave:** Gestión de costos; Empresas bananeras; Productividad, Competitividad.

## **Abstract**

**Introduction:**

From the business point of view, the progress of the Ecuadorian banana sector is directly related to the correct business management of each banana company and chooses it in the management of its costs, referring to the planning and cost control at each stage of the production process. In the case of the banana companies at El Oro, there is a deficiency in the control of their costs, due to the absence of an adequate cost system, probably there is not an appropriate administrative process, causing that when planning the projection of resources in the production area in cases such as a new production process, the generation of high costs not previously controlled is observed, therefore, it is essential that the administrative part has control of the different production activities and the excess resources invested in them, to optimize them, making the appropriate decisions based on the information resulting from the historical cost control.

**Objective:**

Therefore, this research aims to describe the cost management in the banana production process of the producing companies in the province of El Oro, thus showing the productivity and competitiveness of banana companies in the national and international market.



**Materials and methods:**

Given the quantitative descriptive nature of our research, we opted for a non-experimental research study in which the context in which the phenomenon develops is observed and analyzed to obtain information, which, through the application of a questionnaire of closed questions in the survey to owners, administrators of production companies. The data was obtained through the google forms web tool, 42 producers dedicated to the production of bananas in the province of El Oro were considered as a sample.

**Results:**

The results indicated indicate that the banana companies in the application of cost management in the process production of bananas, are that 20.5% of the companies apply real cost control procedures in finished production, 92.9% of the management to start a new production process is based on the accounting information acquired from its production management, another finding indicates that 57.1% of the companies use the information from production cost reports in the area of future production to plan, and 23.8% use it in the area of business strategies, therefore therefore, it can be seen that proper cost management in the production processes within the banana companies at El Oro allows for adequate control, order and classification of each of the resources are necessary to manage the different activities of the banana sector.

**Conclusions:**

Research on cost management in the banana production process is essential, since in this way efficient planning and control is achieved when estimating production costs in the different production stages, from land preparation, planting, management, harvest and post-harvest, in order to have good management of the resources required for future production.

**Keywords:** Cost management; banana companies; productivity; competitiveness.

# Gestión de costos en los procesos de producción de camarón en cautiverio

*Cost management in captive shrimp production processes*

**Jennifer Carolina Brito Jumbo**

Universidad Técnica de Machala  
jbrito3@utmachala.edu.ec  
ORCID 0000-0001-6911-5584

**Gabriela Estefanía Méndez Aguilar**

Universidad Técnica de Machala  
gmendez2@utmachala.edu.ec  
ORCID 0000-0003-0893-1902

**Kleber Joao Torres Idrovo**

Universidad Técnica de Machala  
ktorres6@utmachala.edu.ec  
ORCID 0000-0003-1614-3746

**Rosana de Jesús Eras Agila**

Docente Universidad Técnica de Machala  
reras@utmachala.edu.ec  
ORCID 0000-0003-0172-7271

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Las empresas del sector camaronero para incrementar sus beneficios y optimizar recursos requieren planificar y gestionar de manera adecuada todas las actividades administrativas y de producción a fin de cumplir con los objetivos organizacionales y determinar soluciones efectivas, esta gestión le permite a la entidad posesionarse en el mercado competitivo, llevando un control adecuado de los costos como materia prima, seleccionando mano de obra capacitada y asignando costos indirectos de fabricación, con la finalidad de obtener beneficios económicos reflejados en los reportes financieros.

## **Objetivo:**

Por ello la presente investigación pretende describir cómo es la gestión de costos en el proceso productivo del sector camaronero de la provincia de El Oro, con la finalidad de determinar la rentabilidad, eficiencia y optimización de recursos del sector.

## **Materiales y métodos:**

Dada la naturaleza descriptiva cuantitativa de la investigación, se optó por un estudio de investigación no experimental realizada a 36 empresas del sector camaronero de la provincia de El Oro en el que se observa y analiza cómo realizan la gestión de costos de producción, para obtener información de tipo descriptiva y deductiva mediante la creación de preguntas sobre la temática, análisis y presentación de conclusiones, considerando materiales de revisión bibliográfica para indagar acerca del objeto de estudio y herramientas digitales como Google formularios para la obtención de respuestas. Los datos se obtuvieron aplicando la técnica de encuesta con preguntas cerradas a las distintas empresas del sector camaronero, análisis de datos y prestación de conclusiones de los resultados obtenidos.

## **Resultados:**

Entre los hallazgos encontrados se puede mencionar, los procedimientos de control de costos en el área de producción del sector camaronero, se lo realiza de acuerdo al 44% de los encuestados a partir de las libras de camarón obtenidas por piscinas, y toman como base a la información contable de los reportes de costos para iniciar un nuevo proceso productivo, estimar la producción futura y considerar realizar nuevas inversiones o negociaciones, lo cual es de suma importancia al permitir a las organizaciones optimizar recursos para generar beneficios económicos.

**Conclusiones:**

La gestión de costos en el proceso de producción del sector camaronero se basa en una planificación expuesta por las empresas a fin de que los recursos empleados en cada área y proceso, sean manejados de manera adecuada, lo que permite dar cumplimiento con los objetivos establecidos por la empresa.

**Palabras clave:** Gestión de costos, Planificación, Costos de producción, Sector camaronero.

## **Abstract**

**Introduction:**

To increase their profits and optimize resources, companies in the shrimp sector need to properly plan and manage all administrative and production activities in order to meet organizational objectives and determine effective solutions. This management allows the entity to position itself in the market. competitive, taking adequate control of costs as raw material, selecting skilled labor and allocating indirect manufacturing costs, in order to obtain economic benefits reflected in financial reports.

**Objective:**

For this reason, this research aims to describe how cost management is in the production process of the shrimp sector in the province of El Oro, in order to determine the profitability, efficiency and optimization of resources in the sector.

**Materials and methods:**

Given the quantitative descriptive nature of the research, a non-experimental research study was chosen, carried out on 36 companies in the shrimp sector of the province of El Oro in which it is observed and analyzed how they manage production costs, to obtain descriptive and deductive information through the creation of questions on the subject, analysis and presentation of conclusions, considering materials of bibliographic review to inquire about the object of study and digital tools such as Google forms to obtain answers. The data was obtained by applying the survey technique with closed questions to the different companies in the shrimp sector, data analysis and provision of conclusions from the results obtained.

**Results:**

Among the findings found, it can be mentioned, the cost control procedures in the production area of the shrimp sector, it is carried out according to 44% of the respondents from the pounds of shrimp obtained by pools, and they take as a base accounting information from cost reports to start a new production process, estimate future production and consider making new investments or negotiations, which is of the utmost importance in allowing organizations to optimize resources to generate economic benefits.

**Conclusions:**

Cost management in the production process of the shrimp sector is based on a planning set forth by the companies so that the resources used in each area and process are properly managed, which allows compliance with the objectives established by the company.

**Keywords:** Cost management, Planning, Production costs, Shrimp sector.

# Perfil farmacognóstico y saponinas triterpénicas del extracto de frutos de *Mimusops coriacea* (A.DC) Miq

*Pharmacognostic profile and triterpenic saponins of the fruit extract of *Mimusops coriacea* (A.DC) Miq*

**Katherine Elizabeth Bustamante Pesantes**

Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Guayaquil  
katherine.bustamantep@ug.edu.ec;  
katybupe84@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-3108-9736>

**Yamilet Irene Gutiérrez Gaitén**

Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana  
yamiletgg@ifal.uh.cu;  
yamiletgut@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-8885-4849>

**Mercedes Campo Fernández**

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

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

*Mimusops coriacea* (A.DC) Mig, (Sapotaceae) es una de las tantas especies distribuidas en Ecuador, fundamentalmente, en zonas costeras y la Amazonía. Tradicionalmente, la planta se emplea como tónico, febrífugo, en el tratamiento de la inflamación de la uretra, cistitis, diarreas y disentería. Particularmente, en Ecuador se utiliza como analgésico y antiinflamatorio. Poco se sabe sobre sus parámetros farmacognósticos y composición química y no existen referencias en la literatura consultada que avalen su potencial bioactivo.

## Objetivo:

Por ello esta investigación pretende evaluar el perfil farmacognóstico y la composición química de los extractos hidroalcohólicos de los frutos verdes y maduros de la especie.

## Materiales y métodos:

A partir de los frutos verdes y maduros de *M. coriacea* se elaboraron extractos por maceración empleando como disolvente una mezcla hidroalcohólica al 80 %, se les midieron sus índices fisicoquímicos de calidad (propiedades organolépticas, pH, densidad relativa, índice de refracción, sólidos totales y análisis capilar). Colateralmente, se analizó la composición química mediante cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas (CL-EM).

## Resultados:

En las determinaciones fisicoquímicas de calidad de los extractos se percibieron diferencias significativas en los parámetros evaluados, asociadas, fundamentalmente, al estado de maduración de los frutos. El mayor porcentaje de sólidos totales fue para el extracto de frutos verdes. El análisis por CL-EM manifestó un perfil similar con diferencias en la abundancia relativa de algunos picos cromatográficos. Se identificaron 31 compuestos, resaltando la presencia de saponinas triterpénicas derivadas del ácido protobásico.

## Conclusiones:

Los resultados de la presente investigación brindan datos novedosos sobre los parámetros de calidad y composición química de los extractos hidroalcohólicos de los frutos de *M. coriacea*, los cuales son esenciales para el desarrollo de futuras normas de calidad.

**Palabras clave:** *Mimusops coriacea*; Parámetros fisicoquímicos; saponinas triterpénicas; CL-EM

# Abstract

## Introduction:

*Mimusops coriacea* (A.DC) Mig, (Sapotaceae) is one of the many species distributed in Ecuador, mainly in coastal areas and the Amazon. Traditionally, the plant is used as a tonic, febrifuge, in the treatment of inflammation of the urethra, cystitis, diarrhea and dysentery. Particularly, in Ecuador it is used as an analgesic and anti-inflammatory. Little is known about its pharmacognostic parameters and chemical composition and there are no references in the consulted literature that support its bioactive potential.

## Objective:

For this reason, this research aims to evaluate the pharmacognostic profile and the chemical composition of the hydroalcoholic extracts of the green and ripe fruits of the species.

## Materials and methods:

From the green and ripe fruits of *M. coriacea*, extracts were prepared by maceration using an 80% hydroalcoholic mixture as a solvent, their physicochemical quality indices were measured (organoleptic properties, pH, relative density, refractive index, total solids and capillary analysis). The chemical composition was analyzed by liquid chromatography mass spectrometry (LC-MS).

## Results:

In the physicochemical quality determinations of the extracts, significant differences were observed in the parameters evaluated, associated, fundamentally, with the ripening state of the fruits. The highest percentage of total solids was for the green fruit extract. LC-MS analysis showed a similar profile with differences in the relative abundance of some chromatographic peaks. Thirty-one compounds were identified, highlighting the presence of triterpenic saponins derived from protobassic acid.

## Conclusions:

The results of this research provide novel data on the quality parameters and chemical composition of the hydroalcoholic extracts of the fruits of *M. coriacea*, which are essential for the development of future quality standards.

**Keywords:** *Mimusops coriacea*; physicochemical parameters; triterpenic saponins; LC-MS



# **Economía Popular y Solidaria en los emprendimientos de la ciudad de Machala**

*Popular and Solidarity Economy in the undertakings of the city of Machala*

**Cristhian Steven Arauz-Gómez**

Universidad Técnica de Machala  
carauz1@utmachala.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6421-0723>

**Julecxi Jacqueline Bazarán-Rueda**

Universidad Técnica de Machala  
Jbazaran3@utmachala.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2168-4918>

**Lady Andrea León-Serrano**

Universidad Técnica de Machala  
llady@utmachala.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5472-140X>

**Henry Daniel Sánchez-Cañar**

Universidad Técnica de Machala  
hsanchez4@utmachala.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3656-6498>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La investigación trata sobre cómo la Economía Popular y Solidaria (EPS) y su influencia en el progreso de los emprendimientos de la ciudad de Machala. Actualmente los comercios afrontan diversos desafíos transformados en esfuerzos encaminados a mejorar la calidad de vida mediante políticas sociales redistributivas en dotar productividad y equidad, atributos que fomentan el crecimiento del emprendimiento, demostrando que el sector emprendedor de la localidad presenta interés en el desarrollo e innovación emprendedora.

## **Objetivo:**

La investigación pretende describir la Economía Popular y Solidaria del sector emprendedor de la ciudad de Machala para el análisis del impacto que tiene la aplicación de una formación económica y solidaria sobre la innovación y calidad de los emprendimientos de la ciudad.

## **Materiales y métodos:**

Debido a que se realiza una investigación cualitativa sobre la aplicación de la Economía Popular y Solidaria en los emprendimientos de Machala, provincia de El Oro, en el cual se aplicó del método deductivo y de corte etnográfico el cual se analiza la aplicación e interés del sector emprendedor de la economía popular y solidaria, a más del análisis documental sobre el tema investigado. Los datos obtenidos fueron mediante encuestas realizadas a emprendedores ubicados en el casco comercial de Machala.

## **Resultados:**

Los resultados de la investigación demostraron el interés de aplicar la Economía Popular y Solidaria en sus emprendimientos como una nueva forma de hacer economía comenzando con la formación económica e innovación para beneficio de la EPS y comunidad. El sector emprendedor ubicado en el centro de la ciudad manifiesta que la economía popular y solidaria contribuye en la mejora y resolución de los problemas que enfrenta en el sector con buenas prácticas innovadoras de producción; mejora en las condiciones de trabajo e intercambio en la satisfacción de sus necesidades, sumado a los principios de solidaridad y reciprocidad, transformación y determinación de las fortalezas que posee el sector emprendedor.

**Conclusiones:**

Finalmente, la investigación acerca del sector emprendedor y la acogida de la Economía Popular y Solidaria en sus procesos y funciones productivas reflejan que contribuyen a mejorar e innovar al sector productivo de la ciudad de Machala, dado que representa una mejor forma de organización económica y potencializadora en los procesos productivos, económicos y de comercialización basado en la solidaridad y cooperación entre emprendedores, con el fin del bienestar común y buen vivir. Se recomienda el apoyo estatal mediante talleres y capacitaciones para quienes carecen de información sobre el funcionamiento y propósito de la EPS.

**Palabras clave:** Bienestar, emprendimiento, solidaridad, innovación

## Abstract

**Introduction:**

The research deals with how the Popular and Solidarity Economy (EPS) and its influence on the progress of the enterprises of the city of Machala. Currently, businesses face various challenges transformed into efforts aimed at improving the quality of life through redistributive social policies in providing productivity and equity, attributes that promote the growth of entrepreneurship, demonstrating that the local entrepreneurial sector is interested in development and entrepreneurial innovation.

**Objective:**

The research aims to describe the Popular and Solidarity Economy of the entrepreneurial sector of the city of Machala for the analysis of the impact that the application of an economic and solidary training has on the innovation and quality of the city's enterprises.

**Materials and methods:**

Due to the fact that a qualitative investigation is carried out on the application of the Popular and Solidarity Economy in the undertakings of Machala, province of El Oro, in which the deductive and ethnographic method was applied, which analyzes the application and interest of the sector. entrepreneur of the popular and solidarity economy, in addition to the documentary analysis on the subject under investigation. The data obtained was through surveys carried out on entrepreneurs located in the commercial center of Machala.

**Results:**

The results of the research showed the interest of applying the Popular and Solidarity Economy in their enterprises as a new way of doing economy starting with economic training and innovation for the benefit of the EPS and the community. The entrepreneurial sector located in the center of the city states that the popular and solidarity economy contributes to the improvement and resolution of the problems it faces in the sector with good innovative production practices; improvement in working conditions and exchange in the satisfaction of their needs, added to the principles of solidarity and reciprocity, transformation and determination of the strengths that the entrepreneurial sector possesses.

**Conclusions:**

Finally, the research about the entrepreneurial sector and the reception of the Popular and Solidarity Economy in its productive processes and functions reflect that they contribute to improve and innovate the productive sector of the city of Machala, since it represents a better form of economic organization and empowerment. in the productive, economic and marketing processes based on solidarity and cooperation between entrepreneurs, with the aim of common welfare and good living. State support is recommended through workshops and training for those who lack information on the operation and purpose of the EPS.

**Keywords:** Welfare, entrepreneurship, solidarity, innovation.

# Caracterización de cultivares de caña de azúcar en el cantón El Cambio, El Oro, Ecuador

*Characterization of sugarcane cultivars in El Cambio canton, El Oro, Ecuador*

Hipólito Israel Pérez Iglesias

Universidad Técnica de Machala  
hperez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-3368-8716>

Irán Rodríguez Delgado

Universidad Técnica de Machala  
irodriguez@utmachala.edu.ec  
<http://orcid.org/0000-0002-6453-2108?lang=es>

Joao Stéfano Vélez Narváz

Universidad Técnica de Machala  
jvelez\_est@utmachala.edu.ec

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

En Ecuador durante 50 años, más del 60% de la producción azucarera, se realizó con la utilización del cultivar Ragnar; sistema de producción mono varietal, que originó una reducción significativa en la producción de caña de azúcar, siendo necesario la creación de un centro de investigaciones, con el objetivo primordial, de obtener nuevos cultivares de caña de azúcar, que permitan el incremento de la producción, mayor resistencia al ataque de insectos plaga y enfermedades, adaptación a las condiciones edafoclimáticas de las principales zonas de producción, así como, a las tecnologías agroproductivas implementadas en las áreas de abasto de los ingenios azucareros. En Ecuador se han utilizado cultivares de caña de azúcar procedentes de Brasil, Cuba, Colombia y Australia, por ello, es necesario caracterizar desde el punto de vista morfológico, agronómico y calidad de jugos su comportamiento en las diferentes condiciones edafoclimáticas del país.

## **Objetivo:**

Caracterizar tres cultivares de caña de azúcar bajo las condiciones edafoclimáticas de la granja Santa Inés, cantón El Cambio, provincia de El Oro, mediante la descripción de parámetros morfológicos, agronómicos e índice de madurez.

## **Materiales y métodos:**

Se realizó el estudio en la granja Santa Inés, Facultad de Ciencias Agropecuarias, donde se cuenta en áreas agrícolas plantadas con los cultivares de caña de azúcar ECU-01, C87-51 y Ragnar en soca I, entre los meses de agosto y diciembre, para ello, se utilizaron 10 cepas homogéneas seleccionados al azar. Los tallos utilizados fueron identificados y marcadas; para posteriormente realizar las mediciones de variables morfológicas, agronómicas y calidad de jugo, para efectuar la caracterización estadística mediante el cálculo de medidas de resumen de datos con respecto al largo y ancho de la hoja + 1, largo del entrenudo, diámetro altura del tallo, presencia de flores, peso de los tallos, rendimiento agrícola y determinación de los °Brix.

## **Resultados:**

El cultivar ECU-1 presentó hojas más cortas (1.67 m), que Ragnar (1.77 m) y C 87-51 (1.76 m), sin embargo, el ancho de la hoja de ECU-1 (6.1 cm) y C 87-51 (6.0 cm) son similares, aunque difieren significativamente con Ragnar (4.7 cm). Los entrenudos de Ragnar son más cortos (13.3 cm), mientras la ECU-01 y la C 87-51 poseen un entrenudo más grueso (16,9 cm y 17,2 cm). El diámetro del tallo de Ragnar tiene 2,8 cm, el de la ECU-01 y la C 87-51 es de 2,6 cm y 2,4 cm. Los cultivares de mayor altura del

tallos son C 87-51 (2,90 m) y ECU -01 (2,87 m), mientras los tallos de la Ragnar son más cortos con 2,73 m. El rendimiento agrícola del cultivar ECU-01 (125,83 t/ha) fue el mejor, similar al alcanzado por la C 87-51 (123,39 t/ha) y diferente a Ragnar (97,77 t/ha).

### **Conclusiones:**

Se determinaron las características agromorfológicas y productivas de los cultivares de caña de azúcar evaluados, los cuales mostraron aptitud semejante de adaptación a las características edafoclimáticas de esta zona del país, siendo Ragnar el de más baja producción de caña (97,77 t/ha), menor a C 87-51 (123,39 t/ha) y ECU-01 (125,83 t/ha). La fecha de corte para C 87-51 y Ragnar debe comenzar a mediados de julio, período en que alcanzaron la madurez óptima de cosecha, mientras ECU-01 tardó más tiempo en madurar, su fecha de corte se enmarca desde mediados de agosto hasta septiembre.

**Palabras clave:** índice de madurez, porcentaje de floración, rendimiento agrícola.

## **Abstract**

### **Introduction:**

For about 50 years, more than 60% of Ecuador's sugar production rested on the Ragnar cultivar. This monovarietal production system caused a significant drop in sugarcane production, making it necessary to create a research center with the primary objective of obtaining new cultivars that allow increased production, greater resistance to attack of pest insects and diseases and adapt to the edaphoclimatic conditions of the production areas as well as to the agro-productive technologies implemented in the supply areas of the sugar mills.

### **Objective:**

The present work was carried out with the purpose of characterizing three sugarcane cultivars, in the El Cambio canton of the province of El Oro, with an excellent potential for the development of the crop, as well as in areas surrounding said canton.

### **Materials and methods:**

The three sugarcane cultivars were characterized with respect to the length and width of the leaf + 1, length of the internode, length and diameter of the stem, presence of flowers and production in t/ha of cane.

**Results:**

It was determined that the cut-off dates for cultivars C 87-51 and Ragnar should begin in mid-July, since in this period it reached optimum maturity for harvest, while ECU-01 took longer to mature, its cut-off date It is framed from mid-August to September, therefore, C 87-51 and Ragnar are earlier cultivars, than ECU-01, in reaching optimum cutting maturity and must be harvested at the beginning of the harvest.

**Conclusions:**

The cultivars evaluated showed similar conditions of adaptation to the edaphoclimatic characteristics of this area of the country, with the Ragnar cultivar being the one with the lowest cane production with 97.77 t/ha, while C 87-51 produced 123.39 t/ha and ECU-01 reached 125.83 t/ha.

**Keywords:** sugarcane cultivars, characterization, maturity index, production.



# Análisis al impulso productivo de la EPS y su enfoque hacia el sector rural del Ecuador

*Analysis of the productive impulse of the EPS and its approach to the rural sector of Ecuador*

**Miguel Jeosue Quinde Zambrano**

Universidad Técnica de Machala  
mquinde2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-7342-3448>

**Andrea Katherine Tapia Armijos**

Universidad Técnica de Machala  
atapia2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-5497-9280>

**Lady Andrea León-Serrano**

Universidad Técnica de Machala  
llady@utmachala.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5472-140X>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La Economía Popular y Solidaria (EPS) se ha caracterizado por incentivar la creación de organizaciones económicas bajo criterios de trabajo comunitario, emprendimiento y comercio justo. Las funciones de la EPS se centran en el apoyo e impulso de los sectores más vulnerables del país a través de programas de gobierno y política pública. Actualmente se encuentra en vigencia el Plan Estratégico Institucional “Impulso Productivo EPS” 2022-2025, basando su diseño en el fortalecimiento de proyectos de inversión sobre EPS del periodo gubernamental anterior. Este proyecto tiene un enfoque predominante en el sector rural del país y prioriza la potenciación de las capacidades productivas en diferentes provincias y cantones que albergan un alto grado de ruralidad en Ecuador. El proyecto “Fortalecimiento de Actores Rurales de la Economía Popular y Solidaria” (FAREPS) 2018-2022, el cual es el objeto de la presente investigación es un instrumento que agrupa el accionar de políticas públicas en torno a la reactivación de la EPS.

## **Objetivo:**

Caracterizar el escenario actual de la Economía Popular y Solidaria en el sector rural del Ecuador a través de un análisis al Plan Estratégico Institucional 2022-2025 para comprender sus condiciones de reactivación económica.

## **Materiales y métodos:**

El presente estudio aborda aspectos de naturaleza cualitativa, de forma que resulta coherente la aplicación del método inductivo, análisis bibliográfico y análisis de estadísticas nacionales. Dado que el análisis al objeto de estudio es un programa de inversión gubernamental, la obtención de los principales resultados proviene de bases de datos interactivas, boletines estadísticos informativos y avances de ejecución de proyectos propuestos por el Instituto de Economía Popular y Solidaria, y demás entidades estatales.

## **Resultados:**

Una de las metas principales propuestas en dicho proyecto y anexadas el Plan Nacional Buen Vivir 2017-2021 señala el aporte a reducir la de tasa de pobreza por ingresos en un 2,8% anualmente en las zonas de intervención, sin embargo, esta premisa no se cumplió. Pese a ello, entre los años 2020-2021 se evidenció una disminución significativa en las provincias de Morona Santiago, Guayas y Azuay. Por otra parte el proyecto planteó cuatro objetivos estratégicos, a su vez cada uno de ellos tenía un nivel de control de gestión llamado “indicador”. Cada indicador permite medir el nivel del cumplimiento y la

cuantificación de dicho objetivo. Así pues se obtuvo que hasta el presente año la gestión de los objetivos dos y tres, referentes a participación de oferta de bienes y servicios en el mercado e innovación productiva han cumplido con los resultados esperados durante 2021 y 2022.

### **Conclusiones:**

Las organizaciones rurales mencionadas en el proyecto FAREPS son principalmente agrícolas, pertenecen al sector asociativo y son jurídicamente activas. El proyecto ha contribuido positivamente en la productividad de dichas organizaciones, sin duda alguna se destaca el fortalecimiento de dicho proyecto en el actual plan estratégico institucional. No obstante, considerando el vasto aporte de las OEPS rurales se requiere un replanteamiento al programa de política pública para este sector además de ampliar la cobertura de sus futuros proyectos para que más provincias con localidades rurales del país sean beneficiadas.

**Palabras clave:** Economía Popular y Solidaria; Gobierno; Política pública; Ruralidad

## **Abstract**

### **Introduction:**

The Popular and Solidarity Economy (EPS) has been characterized by encouraging the creation of economic organizations under criteria of community work, entrepreneurship and fair trade. The functions of EPS are focused on supporting and promoting the most vulnerable sectors of the country through government and public policy programmes. The Strategic Institutional Plan “Productive Promotion EPS” 2022-2025 is currently in effect, basing its design on the strengthening of investment projects on EPS from the previous governmental period. This project has a predominant focus on the rural sector of the country and prioritizes the enhancement of productive capacities in different provinces and cantons that host a high degree of rurality in Ecuador. The project “Strengthening of Rural Actors of the Popular and Solidarity Economy” (FAREPS) 2018-2022, which is the object of the present research, is an instrument that groups the actions of public policies in favor of the reactivation of the EPS

### **Objective:**

Characterize the current scenario of the Popular and Solidarity Economy in the rural sector of Ecuador through an analysis of the Institutional Strategic Plan 2022-2025 to understand its conditions of economic reactivation.

**Materials and methods:**

The present study addresses aspects of a qualitative nature, so that the application of the inductive method, bibliographic analysis and analysis of national statistics are consistent. Since the analysis under study is a government investment programme, the main results are obtained from interactive databases, statistical information bulletins and progress in the implementation of projects proposed by the Institute of Popular and Solidarity Economy and other State entities.

**Results:**

One of the main goals proposed in this project and annexed to the National Plan Buen Vivir 2017-2021 indicates the contribution to reducing the income poverty rate by 2.8% annually in the intervention areas, however, this premise was not met. Despite this, between 2020 and 2021 there was a significant decrease in the provinces of Morona Santiago, Guayas and Azuay. On the other hand, the project set out four strategic objectives, each of which had a management control level called an “indicator”. Each indicator allows the level of compliance and the quantification of this objective to be measured. Thus it was obtained that until the present year the management of objectives two and three, concerning the participation of offer of goods and services in the market and productive innovation have met the expected results during 2021 and 2022.

**Conclusions:**

The rural organizations mentioned in the FAREPS project are mainly agricultural, belong to the associative and legally active sector. The project has contributed positively to the productivity of these organizations, without a doubt the strengthening of this project is highlighted in the current institutional strategic plan. However, considering the vast contribution of rural OEPS, it is necessary to rethink the public policy program for this sector and expand the coverage of its future projects so that more provinces with rural localities in the country are benefited.

**Keywords:** Popular and Solidarity Economy; Government; Public Policy; Rurality.

# Efecto del SARS-cov-2 en el empleo adecuado y desempleo en Ecuador durante el 2020 y 2021

*Effect of SARS-cov-2 on adequate employment and unemployment in Ecuador during 2020 and 2021*

Manuela Armijos Bravo

Instituto Superior Tecnológico ARGOS  
marmijos@tecnologicoargos.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-3728-3190>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

El SARS-CoV-2 además de traer efectos negativos en material de salud pública, tuvo consecuencias en el aparato productivo del Ecuador, manifestándose en variables socioeconómicas como el empleo adecuado y desempleo, mismos que fueron afectados, situación que mermó la capacidad adquisitiva de las familias, y redundó en una contracción del aparato económico nacional. Para el estudio del problema se realizó un análisis de correlación de variables como: la población económicamente activa, población con empleo adecuado, subempleo, desempleo, consumo de los hogares, importaciones FOB, y la pobreza por ingresos. La pregunta de investigación planteada se refiere a ¿Cuál fue el impacto del SARS-CoV-2 en el nivel de empleo adecuado del Ecuador durante los años 2020 y 2021? Dando como principal resultado una correlación positiva entre la población con empleo adecuado y la tasa de variación del consumo de los hogares. Un aumento positivo del consumo de los hogares, genera los incentivos para la creación de empleo por parte de los agentes económicos.

## **Objetivo:**

La presente investigación buscó identificar el grado de impacto de las variables explicativas, tales como: variación del PIB, variación del consumo de los hogares, importaciones, y pobreza por ingreso, en el nivel de empleo adecuado en el Ecuador y por extensión la afectación que tuvo el aparato productivo del país.

## **Materiales y métodos:**

Dada la naturaleza cuantitativa, se procedió con un estudio correlacional, Este análisis permitió conocer la influencia que tuvo la crisis producto del SARS-CoV-2 sobre los niveles de empleo adecuado y desempleo en el país. Para lo cual se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, mismo que es una medida de dependencia lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas, que permite determinar el grado de relación de dos variables siempre y cuando ambas sean cuantitativas y continuas. El valor del índice de correlación varía en el intervalo  $(-1,1)$ ; el signo determina el sentido de la relación. Los datos fueron extraídos de las páginas web del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, y del Banco Central del Ecuador, del 2020 y 2021.

## **Resultados:**

En la matriz de Pearson, fue posible visualizar una correlación positiva media entre la población con empleo adecuado y la tasa de variación del consumo de los hogares. Un aumento positivo del consumo de los hogares, genera los incentivos para la creación de empleo por parte de los agentes económicos. Las medidas de confinamiento y restricción

a la movilidad, provocó una considerable caída del consumo de los hogares, destinando la mayoría de los recursos a la compra de bienes primordiales, alimentos y fármacos, relegando el consumo de bienes y servicios no esenciales. El sector comercial del país fue uno de los mayores afectados, junto con el sector de servicios y manufacturero. La correlación negativa media entre la tasa de variación del consumo de los hogares y el desempleo indica, que este último aumenta significativamente, cuando el consumo de los hogares disminuye.

### **Conclusiones:**

El análisis de los datos, establece que la pandemia tuvo su mayor efecto en el 2020 en las variables del empleo adecuado y el desempleo. Para el 2021 se muestran signos de recuperación en las variables descritas.

Del estudio estadístico de la matriz de correlaciones, se logra determinar como la crisis sanitaria ha tenido un impacto importante en el empleo adecuado y el desempleo del país. La reducción de las importaciones, la contracción del PIB Real, la disminución del consumo de los hogares y el aumento de la pobreza por ingresos tienen un efecto determinante en las variables de estudio.

**Palabras clave:** Empleo adecuado, Desempleo, Consumo de los hogares, Correlación.

## **Abstract**

### **Introduction:**

SARS-CoV-2, in addition to bringing negative effects on public health material, had consequences on the productive apparatus of Ecuador, manifesting itself in socioeconomic variables such as adequate employment and unemployment, which were affected, a situation that reduced the purchasing power of the families, and resulted in a contraction of the national economic apparatus. To study the problem, a correlation analysis of variables was carried out, such as: the economically active population, the population with adequate employment, underemployment, unemployment, household consumption, FOB imports, and income poverty. The research question posed refers to what was the impact of SARS-CoV-2 on the level of adequate employment in Ecuador during the years 2020 and 2021? Giving as main result a positive correlation between the population with adequate employment and the variation rate of household consumption. A positive increase in household consumption generates incentives for job creation by economic agents.

**Objective:**

The present investigation sought to identify the degree of impact of the explanatory variables, such as: variation in GDP, variation in household consumption, imports, and income poverty, on the adequate level of employment in Ecuador and by extension the affectation that had the productive apparatus of the country.

**Materials and methods:**

Given the quantitative nature, a correlational study was carried out. This analysis allowed knowing the influence that the SARS-CoV-2 crisis had on the levels of adequate employment and unemployment in the country. For which the Pearson correlation coefficient was used, which is a measure of linear dependence between two quantitative random variables, which allows determining the degree of relationship between two variables as long as both are quantitative and continuous. The value of the correlation index varies in the interval  $(-1,1)$ ; the sign determines the meaning of the relationship. The data was extracted from the websites of the National Institute of Statistics and Censuses, and the Central Bank of Ecuador, for 2020 and 2021.

**Results:**

In the Pearson matrix, it was possible to visualize a medium positive correlation between the population with adequate employment and the variation rate of household consumption. A positive increase in household consumption generates incentives for the creation of employment by economic agents. The confinement and mobility restriction measures caused a considerable drop in household consumption, allocating most of the resources to the purchase of essential goods, food and pharmaceuticals, reflecting the consumption of non-essential goods and services. The country's commercial sector was one of the most affected, along with the services and manufacturing sectors. The average negative correlation between the variation rate of household consumption and unemployment indicates that the latter increases significantly when household consumption decreases.

**Conclusions:**

The analysis of the data establishes that the pandemic had its greatest effect in 2020 on the variables of adequate employment and unemployment. For 2021 signs of recovery are shown in the variables described. From the statistical study of the correlation matrix, it is possible to determine how the health crisis has had a significant impact on adequate employment and unemployment in the country. The reduction in imports, the contraction of Real GDP, the decrease in household consumption and the increase in income poverty have a determining effect on the study variables.

**Keywords:** Adequate employment, Unemployment, Household consumption, Correlation.



# **Incidencia de la Economía Popular y Solidaria en las unidades económicas populares de la ciudad de Machala**

*Incidence of the Popular and Solidarity Economy in the popular economic units of the city of Machala*

**Angie Patricia Lucio Calderón**

Universidad Técnica de Machala  
alucio1@utmachala.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0882-697X>

**Paula Aracely Prado Mora**

Universidad Técnica de Machala  
pprado1@utmachala.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2958-4719>

**Lady Andrea León-Serrano**

Universidad Técnica de Machala  
llady@utmachala.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5472-140X>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

El estudio realizado obtuvo resultados favorables acerca de la incidencia de la economía solidaria en las unidades económicas del cantón Machala, ya que identifica los principales factores tomados en cuenta para que pequeños emprendedores desarrollen su actividad productiva e impulsen la economía del sector. La metodología implementada es analítica con una investigación descriptiva, en la cual se utilizaron procesos estadísticos y econométricos que afirman lo descrito dentro de esta investigación. Así se obtuvo que tanto el dinero invertido, como los dispositivos electrónicos utilizados y políticas del Estado de Bienestar favorecen positivamente al modelo planteado.

## **Objetivo:**

De esta manera, la temática planteada busca analizar y determinar los factores que influyen en las diferentes unidades económicas pertenecientes a la ciudad de Machala mediante un estudio descriptivo de las variables propuestas y aplicadas a la muestra seleccionada para que se conozca la magnitud de incidencia e importancia de la Economía Popular y Solidaria en las mismas.

## **Materiales y métodos:**

La siguiente investigación se realizó utilizando un enfoque cuantitativo de estudio, el instrumento de recolección de información fue una entrevista semi-estructurada cuidadosamente y dirigida a 30 unidades económicas, los cuales fueron seleccionados debido a que pertenecen a la ciudadela El Triunfo de la Ciudad de Machala y se encuentran trabajando activamente en sus negocios. La investigación de corte etnográfico pretende analizar si los factores seleccionados conjunto a la Economía Popular y Solidaria inciden en la cantidad de ventas de los emprendedores.

## **Resultados:**

Se pudo encontrar que tanto los dispositivos utilizados para expandir su negocio, como el dinero invertido, impulsan a que las unidades económicas se encuentren trabajando y aportando a la economía nacional, además se realizó una pregunta que relaciona directamente a la Economía Popular y Solidaria como un factor clave para que sus emprendimientos se mantengan en constante labor. De esta manera, se puede evidenciar que la influencia de políticas públicas participa activamente en la actividad económica del país y se puede alcanzar un Estado de Bienestar enfocándose en ayudar social y financieramente a la comunidad.

**Conclusiones:**

El presente estudio logró demostrar cuáles son los factores determinantes que inciden en las unidades económicas y de acuerdo a la finalidad de la investigación, se determinó la importancia de la Economía Popular y Solidaria para que se lleven a cabo este tipo de actividades económicas que buscan el desarrollo personal y sostenibilidad financiera para su familia.

**Palabras clave:** Unidades económicas, EPS, Emprendimientos, Estado de Bienestar.

## **Abstract**

**Introduction:**

The study carried out obtained favorable results about the incidence of the solidarity economy in the economic units of the Machala canton, since it identifies the main factors taken into account so that small entrepreneurs develop their productive activity and boost the economy of the sector. The implemented methodology is analytical with a descriptive investigation, in which statistical and econometric processes were used that affirm what is described within this investigation. Thus, it was obtained that both the money invested, as well as the electronic devices used and the policies of the Welfare State positively favor the proposed model.

**Objective:**

In this way, the proposed theme seeks to analyze and determine the factors that influence the different economic units belonging to the city of Machala through a descriptive study of the variables proposed and applied to the selected sample so that the magnitude of incidence and importance is known. of the Popular and Solidarity Economy in them.

**Materials and methods:**

The following investigation was carried out using a quantitative study approach, the information collection instrument was a semi-structured interview carefully and directed to 30 economic units, which were selected because they belong to the El Triunfo suburb and are actively working in their businesses. The ethnographic research aims to analyze whether the factors selected together with the Popular and Solidarity Economy affect the amount of sales of entrepreneurs.

**Results:**

It was found that both the devices used to expand their business, as well as the money invested, encourage economic units to be working and contributing to the national economy, in addition, a question was asked that directly relates to the Popular and Solidarity Economy as a key factor for their enterprises to remain in constant work. In this way, it can be evidenced that the influence of public policies actively participates in the country's economic activity and a Welfare State can be achieved by focusing on helping the community socially and financially.

**Conclusions:**

The present study managed to demonstrate what are the determining factors that affect the economic units and according to the purpose of the investigation, the importance of the Popular and Solidarity Economy was determined so that these types of economic activities that seek and personal development are carried out. and financial sustainability for your family.

**Keywords:** Economic units, PSE, Enterprises, Welfare State.

# Servicios integrales de salud que brinda la Empresa Municipal Red de Salud a la ciudadanía del Cantón Machala

*Health services provided by the Municipal Health Network Company to the citizens of Machala canton*

**Nervo Danilo Pontón Reyes**

Red Municipal de Salud Machala EP  
daniloponto32@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-4277-2450>

**Javier Alberto Vacacela Guamán**

Red Municipal de Salud Machala EP  
javiervacacela1986@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-8544-1929>

**Julián Coronel-Reyes**

Red Municipal de Salud Machala EP  
coroneljulian@live.com  
<https://orcid.org/0000-0002-7883-5388>

**Ana Belén Tuarez Solórzano**

Red Municipal de Salud Machala EP  
anituarez\_1995@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-8095-3682>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La salud es un derecho individual y necesario para el desarrollo fisiológico de nuestro organismo; es por ende que al tener servicios oportunos y de calidad permite evitar el desarrollo de diversas enfermedades. Los servicios integrales en salud tienen como finalidad prevenir y mejorar la calidad de vida. Por esta razón, la Empresa Red Salud de Machala EP, se encarga de brindar atención médica primaria y secundaria, además cuenta con especialista en diferentes ramas de la salud; entre ellas Cardiología, Traumatología, Dermatología, Reumatología, Diabetología, Urología, Oftalmología, Ginecología y otras especialidades accesibles para la economía del usuario. La empresa llega a diferentes sectores por medio de sus clínicas móviles a brindar un servicio social gratuito en medicina general, odontología, enfermería y entrega de medicina al usuario, donde el 40% de los beneficiados pertenecen a los grupos prioritarios, de esta manera este proyecto responde al objetivo 3 del Plan Nacional del Buen Vivir es mejorar la calidad de vida de la población.

## **Objetivo:**

Contribuir al desarrollo integral de salud basados en estrategias articuladas en programas integrales y acciones de promoción, además de servicios de salud más accesibles, eficientes y de calidad que satisfagan mejor las expectativas de los usuarios.

## **Materiales y métodos:**

El presente estudio se desarrolló en la provincia de El Oro que está ubicada litoral sur del Ecuador, centrando nuestra investigación en la Empresa Municipal Red Salud de Machala EP. La presente investigación se basa en un enfoque de tipo mixto, no experimental, esto en virtud que no se manipularon las variables ni los datos; asimismo, su finalidad fue de tipo transversal dado que se analizaron los datos recopilados de unidades médicas, móvil y ambulatoria en un solo momento del tiempo. De alcance descriptivo, en vista que permitió describir la realidad y la situación de la empresa de Salud. Se utilizará el programa Excel 2016 donde aplicará una estadística descriptiva que permitirá analizar el comportamiento de las variables.

## **Resultados:**

El proyecto tiene la finalidad de mejorar la salud y la prevención de patologías en la población de la ciudad de Machala, en la Tabla 1 se puede apreciar los beneficiados en el

Tabla 1. Total de usuarios beneficiados por la empresa Red Salud Machala EP. periodo 2021.

Programas y Unidades Médicas	Beneficiados
Clinicas Móviles	19.371
Centros Médicos Municipales	55.899
Charlas, campañas médicas y capacitación	4.456
Atenciones por convenio con especialistas	6.009
Atención Prehospitalaria	1.360
Laboratorio Clínico	10.559
Eventos Públicos: planes de contingencia	417
Eventos Públicos: por aforo ciudadano	13.346
<b>Total</b>	<b>111.417</b>

La empresa de Salud también mantiene convenios interinstitucionales con empresas públicas y privadas, entre ellas; Cruz Roja, Universidad Católica de Cuenca, Servicio integrado de Seguridad ECU 911, Ministerio de Salud Pública (MSP), ASALCEC, Clínica Hospital La Cigüeña entre otras.

Además, es importante destacar la intervención como aliado estratégico del Plan de Vacunación 9/100 impulsado por el Gobierno del Encuentro y coordinado por el Ministerio de Salud Pública, donde se han inmunizado 59.861 personas.

### Conclusiones:

La empresa Red Salud de Machala EP, compuesta por diversas especialidades médicas tiene como prioridad brindar un buen servicio de calidad y calidez para mejorar la salud del ciudadano de Machala.

En los resultados obtenidos, se establece que 61.908 personas acuden a los centros médicos por consulta básica y de especialidad.

Es importante destacar que 19.371 personas se benefician por las clínicas móviles, las cuales llegan con los servicios de medicina general, odontología, enfermería y entrega de medicina gratuita.

En coordinación con el Ministerio de Salud Pública se han inmunizado 59.861 personas en dos puntos estratégicos.

**Palabras clave:** Programas en salud; centros médicos; clínica móvil; atención prehospitalaria; médicos especialistas.

# Abstract

## **Introduction:**

Health is an individual right and necessary for the physiological development of our organism; therefore, having timely and quality services allows us to avoid the development of various diseases.

Comprehensive health services are intended to prevent and improve the quality of life. For this reason, the Company Red Salud de Machala EP, is responsible for providing primary and secondary medical care, also has specialists in different branches of health, including Cardiology, Traumatology, Dermatology, Rheumatology, Diabetology, Urology, Ophthalmology, Gynecology and other specialties accessible to the user's economy.

The company reaches different sectors through its mobile clinics to provide a free social service in general medicine, dentistry, nursing and delivery of medicine to the user, where 40% of the beneficiaries belong to priority groups, thus this project responds to objective 3 of the National Plan of Good Living is to improve the quality of life of the population.

## **Objective:**

Contribute to the integral development of health based on strategies articulated in comprehensive programs and promotion actions, in addition to more accessible, efficient and quality health services that better meet the expectations of users.

## **Materials and methods:**

The present study was developed in the province of El Oro, which is located on the southern coast of Ecuador, focusing our research on the Company Municipal Red Salud de Machala EP. This research is based on a mixed, non-experimental approach, since neither the variables nor the data were manipulated; likewise, its purpose was cross-sectional since the data collected from medical, mobile and ambulatory units were analyzed at a single moment in time. It was descriptive in scope, since it made it possible to describe the reality and situation of the health company. The Excel 2016 program will be used to apply descriptive statistics to analyze the behavior of the variables.

## **Results:**

The purpose of the project is to improve the health and prevention of pathologies in the population of the city of Machala, Table 1 shows the beneficiaries for the period 2021.



Table 1. Total number of users benefited by Red Salud Machala EP

<b>Programs and Medical Units</b>	<b>Beneficiaries</b>
Mobile Clinics	19.371
Municipal Medical Centers	55.899
Talks, medical campaigns and training	4.456
Services by agreement with specialists	6.009
Prehospital Care	1.360
Clinical Laboratory	10.559
Public Events: contingency plans	417
Public Events: by citizen capacity	13.346
<b>Total</b>	<b>111.417</b>

The health company also maintains inter-institutional agreements with public and private companies, among them; Red Cross, Catholic University of Cuenca, Integrated Security Service ECU 911, Ministry of Public Health (MSP), ASALCEC, Clinic Hospital La Cigüeña among others.

In addition, it is important to highlight the intervention as a strategic ally of the 9/100 Vaccination Plan promoted by the Government of the Meeting and coordinated by the Ministry of Public Health, where 59,861 people have been immunized.

### **Conclusions:**

The company Red Salud de Machala EP, composed of various medical specialties, has as a priority to provide good quality service and warmth to improve the health of the citizens of Machala.

The results obtained show that 61,908 people visit the medical centers for basic and specialty consultations.

It is important to highlight that 19,371 people benefited from the mobile clinics, which provide general medicine, dentistry, nursing and free medical services.

In coordination with the Ministry of Public Health, 59,861 people have been immunized at two strategic points.

**Keywords:** Health programs; medical centers; mobile clinic; pre-hospital care; medical specialists.

# Perros vagabundos en la ciudad de Machala-Ecuador. Combinación de políticas públicas para erradicar el problema

*Stray dogs in the city of Machala-Ecuador. Combination of public policies to eradicate the problem*

Cristhian Jover Castro Armijos

Colegio de Médicos Veterinarios de El Oro  
cmveo2019@gmail.com  
Código ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8548-5374>

Esmeralda Dioselina Pimbosa Ortíz

Universidad Técnica de Machala  
dpimbosa@utmachala.edu.ec  
Código ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6146-1845>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Los perros vagabundos son básicamente mascotas que han sido abandonadas por sus dueños y que subsisten gracias a los materiales derivados de la actividad humana y de la fauna silvestre. El estudio se realizó con la finalidad de establecer el tamaño de la población de perros vagabundos en la ciudad de Machala, misma que fue de 9.476, y la combinación adecuada de políticas públicas para disminuir el problema. La investigación presenta un modelo STELLA, por medio del cual se explica una vía para desplegar políticas para el control de perros vagabundos considerando la combinación de políticas: implementación de albergues, esterilización e integración social, y campañas de concienciación, por medio de la combinación estratégica se puede contrarrestar esta dinámica y tener así una intervención exitosa con la finalidad de conseguir mayores beneficios a largo plazo. ¿Cuál será la población de perros vagabundos en la ciudad de Machala y que combinación de políticas públicas será la apropiada para disminuir el problema?

## **Objetivo:**

Por esta razón, la investigación se plantea como objetivo: determinar la población de perros vagabundos de la ciudad de Machala y analizar por medio del software Stella la combinación adecuada de políticas públicas que permitan disminuir la proliferación de perros vagabundos en la ciudad de Machala con beneficios sociales y de bienestar para los animales a lo largo del tiempo.

## **Materiales y métodos:**

La población de perros vagabundos se estudió tomando en cuenta la división parroquial, cada sector fue recorrido por la misma persona dos veces al día, de 6:00 a 9:00 AM y de 17:00 a 20:00 PM; también se utilizó el software STELLA, por medio del cual se desarrolló un modelo utilizando la dinámica de sistemas para valorar y desplegar una combinación de políticas que incluyen la implementación de albergues caninos, esterilización e integración social, y campañas de concienciación. La investigación se inició el día 06 de septiembre del 2021 y se finalizó el día 08 de julio del 2022. Las variables estudiadas fueron la población de perros vagabundos y las políticas públicas.

## **Resultados:**

Luego de levantar la información en las diferentes parroquias de la ciudad de Machala se pudo establecer la población de perros vagabundos en un total de 9.476; se procedió a proyectar la población por medio del software STELLA, la misma que alcanzaría un total de 58.617 para el año 2033, luego de lo cual se evaluó la combinación de políticas públicas que permitan disminuir el problema; por medio de la combinación de políticas

públicas de albergue canino, esterilización y adopción responsable, se espera disminuir la población de perros vagabundos de 58.617 esperados para el año 2033 a 32.658. La última política corresponde a albergue canino, por medio de esta se podría disminuir la población de 32.658 a 27.466. Mediante la combinación adecuada de estrategias y el incremento de los recursos públicos es posible disminuir la población de perros vagabundos, pudiendo incluso llegar a cero para el año 2032, al combinar albergue canino, castración y charlas de concienciación para 600 perros.

### **Conclusiones:**

La población de perros vagabundos en la ciudad de Machala es de 58.617 perros para el año 2033; la implementación de diferentes políticas públicas combinadas de manera estratégica puede ayudar a contrarrestar la dinámica y disminuir la población a 27.466. La simulación combinada de políticas puede ser de utilidad para los responsables políticos. La población de perros vagabundos de la ciudad debe ser diagnosticada con regularidad para disponer de cifras exactas. Parte fundamental de todas las políticas públicas estudiadas son las charlas de concienciación, ya que estas harán posible que cada día aparezcan menos perros vagabundos circulando por la ciudad.

**Palabras clave:** Sociedad, cultura, salud, vida, legislación

## **Abstract**

### **Introduction:**

Stray dogs are basically pets that have been abandoned by their owners and that subsist thanks to the materials derived from human activity and wildlife. The study was carried out in order to establish the size of the population of stray dogs in the city of Machala, which was 9,476, and the appropriate combination of public policies to reduce the problem. The research presents a STELLA model, through which a way to deploy policies for the control of stray dogs is explained, considering the combination of policies: implementation of shelters, sterilization and social integration, and awareness campaigns, through the strategic combination You can counteract this dynamic and thus have a successful intervention in order to achieve greater long-term benefits. What will be the population of stray dogs in the city of Machala and what combination of public policies will be appropriate to reduce the problem?

**Objective:**

For this reason, this research aims to describe and understand the collaborative practices that can enhance teacher learning, thus generating greater collective capacity to implement innovation and school improvement processes.

**Materials and methods:**

The population of stray dogs was studied taking into account the parish division, each sector was visited by the same person twice a day, from 6:00 to 9:00 AM and from 5:00 to 8:00 PM; STELLA software was also used, through which a model was developed using system dynamics to assess and deploy a combination of policies that include the implementation of dog shelters, sterilization and social integration, and awareness campaigns. The investigation began on September 6, 2021 and ended on July 8, 2022. The variables studied were the population of stray dogs and public policies.

**Results:**

After collecting the information in the different parishes of the city of Machala, it was possible to establish the population of stray dogs in a total of 9,476; The population was projected using the STELLA software, which would reach a total of 58,617 by the year 2033, after which the combination of public policies that allow reducing the problem was evaluated; Through the combination of public policies of canine shelter, sterilization and responsible adoption, it is expected to reduce the population of stray dogs from 58,617 expected for the year 2033 to 32,658. The last policy corresponds to canine shelter, through this the population could be reduced from 32,658 to 27,466. Through the appropriate combination of strategies and the increase in public resources, it is possible to reduce the population of stray dogs, and may even reach zero by the year 2032, by combining canine shelter, castration and awareness talks for 600 dogs.

**Conclusions:**

The population of stray dogs in the city of Machala is 58,617 dogs for the year 2033; the implementation of different public policies strategically combined can help to counteract the dynamics and reduce the population to 27,466. Combined policy simulation can be of use to policy makers. The city's stray dog population needs to be regularly surveyed to have accurate figures. A fundamental part of all the public policies studied are the awareness talks, since these will make it possible for fewer stray dogs to appear in the city every day.

**Keywords:** Society, culture, health, life, legislation

# Teoría clásica del consumidor, una revisión desde las conductas inducidas por la tecnología

*Classical consumer theory, a review from the perspective of technology-induced behaviors*

**John Campuzano Vásquez**

Universidad Técnica de Machala  
jcampuzano@utmachala.edu.ec  
Código ORCID  
<https://orcid.org/0000-0002-3901-3197>

**Luis Cedillo Chalaco**

Universidad Técnica de Machala  
lcedillo@umet.edu.ec  
Código ORCID  
<https://orcid.org/0000-0002-3142-4485>

**Holger Bejarano Copo**

Universidad Técnica de Machala  
hbjerano@utmachala.edu.ec  
Código ORCID  
<https://orcid.org/0000-0001-6406-1476>

**Wilson Sánchez Ojeda**

Investigador independiente  
wilsonrolandosanchezozjeda@gmail.com  
Código ORCID  
<https://orcid.org/0000-0002-2035-3909>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La ciencia económica durante siglos ha hecho aportes significativos en la discusión siempre vigente de la toma de decisiones a la que se enfrentan los consumidores. El ser humano en su vida cotidiana está sometido a cientos, o tal vez, a miles de opciones de consumo; y se asume que, de manera racional (como lo afirma la teoría clásica), elige aquellas que mayor satisfacción le proporcionan en función del tiempo disponible que tiene. Sus decisiones generan serias y fuertes repercusiones en las relaciones productivas y en los mercados que actúan los oferentes, de ahí la importancia de entender estas relaciones bidireccionales o multidireccionales ante los cambios tecnológicos que se producen de manera acelerada en el mundo.

## **Objetivo:**

Esto nos lleva a proponer como objetivo de investigación, analizar la teoría clásica del consumidor, su vigencia y su afectación por los tremendos avances tecnológicos en materia de comunicación que alteran las conductas de los consumidores en los mercados de bienes y servicios.

## **Materiales y métodos:**

Metodológicamente para esta investigación se trabaja una revisión bibliográfica histórica desde la teoría clásica la cual es vinculada a los aspectos explicativos del proceso de elección final que hacen los individuos o consumidores digitales a partir de la publicidad en redes sociales, internet o páginas oficiales de empresas comercializadoras de bienes y servicios, y de su acceso a la tecnología. El enfoque interpretativo de esta investigación se orienta a proponer la relación disruptiva de la tecnología frente a los postulados clásicos.

## **Resultados:**

Se logra detectar que la clásica teoría del consumo no es suficiente para explicar la elección racional desde el sentido del comportamiento de los consumidores, ni tampoco entender solamente a la oferta y la demanda, ni a las preferencias rebeladas, peor, basarse en las restricciones presupuestarias. Las conductas humanas se alejan del racionalismo total, y se vislumbran comportamientos inducidos desde los requerimientos empresariales, con lo que el consumo sería parte de un todo mucho más complejo con consecuencias sociales positivas y negativas no contenidas mediante políticas públicas o decisiones gubernamentales que respondan a una tendencia económica.

**Conclusiones:**

El consumidor que se podría llamar responsable o racional, no se basa en los complicados modelos matemáticos, sino más bien, es una persona consciente que detrás de cada acto de consumo que realiza, pone en marcha una maquinaria compleja no necesariamente de fórmulas, y que, precisamente con ese consumo puede estar favoreciendo o bien ahondando más en determinadas desigualdades, desde el punto de vista personal, favoreciendo la capacidad creativa de encontrar nuevas formas de hacer que la elección de compra tenga la información ética adecuada.

Dejando de lado los modelos de ataque al consumo, que ignoran que el consumidor actual. Es importante considerar que las personas se preocupan, no por buscar el producto más barato, más original o atractivo, sino que distingue lo que hay detrás, valora lo social, lo práctico y a veces la utilidad de lo que compra.

**Palabras clave:** Consumidor; Tecnología; Teoría clásica

## Abstract

**Introduction:**

For centuries, economic science has made significant contributions to the ever-present discussion of the decision-making process faced by consumers. In his daily life, the human being is subjected to hundreds, or perhaps thousands of consumption options; and it is assumed that, rationally (as stated by classical theory), he chooses those that provide the greatest satisfaction according to the available time he has. Their decisions generate serious and strong repercussions in productive relations and in the markets in which the suppliers operate, hence the importance of understanding these bidirectional or multidirectional relations in the face of the technological changes that are occurring at an accelerated pace in the world.

**Objective:**

This leads us to propose as a research objective, to analyze the classical consumer theory, its validity and its affectation by the tremendous technological advances in communication that alter consumer behavior in the markets of goods and services.

**Materials and methods:**

Methodologically for this research, a historical literature review is carried out from the classical theory which is linked to the explanatory aspects of the final choice process made by individuals or digital consumers from advertising on social networks, internet



or official pages of companies marketing goods and services, and their access to technology. The interpretative approach of this research is oriented to propose the disruptive relationship of technology in relation to the classical postulates.

**Results:**

It is possible to detect that the classical theory of consumption is not enough to explain rational choice from the sense of consumer behavior, nor to understand only supply and demand, nor rebellious preferences, or worse, based on budgetary restrictions. Human behaviors move away from total rationalism, and behaviors induced from business requirements are glimpsed, so that consumption would be part of a much more complex whole with positive and negative social consequences not contained by public policies or government decisions that respond to an economic trend.

**Conclusions:**

The consumer that could be called responsible or rational, is not based on complicated mathematical models, but rather, is a conscious person that behind every act of consumption that he makes, he sets in motion a complex machinery not necessarily of formulas, and that, precisely with that consumption may be favoring or further deepening certain inequalities, from the personal point of view, favoring the creative ability to find new ways to make the choice of purchase has the appropriate ethical information.

Leaving aside the models of attack on consumption, which ignore the current consumer. It is important to consider that people care, not to look for the cheapest, most original or attractive product, but distinguishes what is behind, values the social, practical and sometimes the usefulness of what they buy.

**Keywords:** Consumer; Technology; Classical theory.

# Análisis del impacto de la ética en la toma de decisiones de los administradores de pymes

*Analysis of the impact of ethics on the decision-making of pymes administrators*

**Jorge Javier Plaza Guzmán**

Universidad Técnica de Machala  
jplaza@utmachala.edu.ec  
ORCID: 0000-0001-6987-1814

**María Eugenia Palomeque Solano**

MAEUpaso@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-5636-4829

**Lady Andrea León Serrano**

Universidad Técnica de Machala  
llady@utmachala.edu.ec  
ORCID: 0000-0001-5472-140X

**Dolores Isabel Ramón Ramón**

Universidad Técnica de Machala  
diramon@utmachala.edu.ec  
ORCID: 0000-0002-1971-0366

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

En nuestros días el mercado cambiante se genera debido al constante cambio de necesidades de los consumidores y clientes, por ese motivo los administradores tienen que tomar decisiones constantemente. Desde esa perspectiva la ética empresarial ha despertado gran interés a los investigadores en la actualidad debido al impacto que generan las decisiones de los administradores en los resultados de las empresas. Por tal situación resulta relevante conocer como interactúan ciertas variables como la edad con las decisiones éticas que toman los administradores de pymes, las mismas que buscan llevar a tener una mayor rentabilidad a la organización.

## **Objetivo:**

Por ello a través de esta investigación se pretende conocer el impacto de la ética en la toma de decisiones, en donde se analizará si las decisiones éticas dependen de las edades de los administradores de pymes.

## **Materiales y métodos:**

Dada la naturaleza cuantitativa de nuestra investigación, se realiza un estudio con diseño no experimental, de tipo transversal, donde se aplicó el instrumento en un solo momento, para posterior tabulación de los datos recopilados a través del software estadístico SPSS. El instrumento contó con 19 preguntas de escala Likert, sometido a un juicio de expertos para la validación del instrumento y el alpha de Cronbach para estimar la confiabilidad del mismo. Posterior a esto se usó una prueba T para dos grupos independientes, con el objeto de establecer si las medias son significativamente semejantes entre los grupos A (administradores de pymes con edades menores o iguales a 35 años) y B (administradores de pymes con edades superiores a 35 años).

## **Resultados:**

Como resultado del proyecto de investigación se validó inicialmente el alpha de Cronbach dando un resultado de 0,764 lo que nos garantiza la confiabilidad del instrumento. Una vez realizada la prueba t para los dos grupos de estudio, teniendo como resultado que la significancia fue de 0,619, y al ser mayor a 0,05 se acepta la hipótesis nula planteada  $H_0$  que indica que la media del grupo de edad menor o igual a 35 es igual a la media del grupo de edad mayor a 35. Los resultados en el presente estudio permiten ver la no existencia de diferencias en las decisiones éticas que toman los administradores, estos resultados podrían diferir en otras poblaciones, teniendo en consideración que existen otras variables que podrían estar afectando.

**Conclusiones:**

En conclusión, con el resultado del alpha de cronbach con un valor de 0,764 se pudo demostrar que el instrumento usado fue confiable y consistente. se cumplió con el objetivo de realizar el análisis del impacto que tiene la variable edad con las decisiones éticas dependen de los administradores de pymes, para esto se aplicó la prueba t para muestras independientes, dio como resultado la aceptación de la hipótesis nula ( $H_0$ ) que indica que “la media del grupo de edad menor o igual a 35 es igual a la media del grupo de edad mayor a 35”.

**Palabras clave:** Ética; ética empresarial; toma de decisiones, pequeña empresa.

## Abstract

**Introduction:**

In our days, the changing market is generated due to the constant change in the needs of consumers and clients, for this reason managers have to make decisions constantly. From this perspective, business ethics has aroused great interest in researchers today due to the impact that they generate the decisions of the administrators in the results of the companies. Due to this situation, it is relevant to know how certain variables such as age interact with the ethical decisions made by SME administrators, the same ones that seek to lead the organization to have greater profitability.

**Objective:**

For this reason, this research intends as its main objective to know the impact of ethics on decision-making, where it will be analyzed whether ethical decisions depend on the ages of SME managers.

**Materials and methods:**

Given the quantitative nature of our research, a study with a non-experimental, cross-sectional design was carried out, where the instrument was applied in a single moment, for subsequent tabulation of the data collected through the SPSS statistical software. The instrument had 19 Likert scale questions, subjected to expert judgment for the validation of the instrument and the Cronbach's alpha to estimate its reliability. After this, a T-test was used for two independent groups, in order to establish whether the means are significantly similar between groups A (SME administrators aged less than or equal to 35 years) and B (SME administrators older than 35 years). to 35 years).

**Results:**

As a result of the research project, Cronbach's alpha was initially validated, giving a result of 0.764, which guarantees the reliability of the instrument. Once the t-test was performed for the two study groups, having as a result that the significance was 0.619, and being greater than 0.05, the null hypothesis proposed  $H_0$  is accepted, which indicates that the mean of the age group less than or equal to 35 is equal to the average of the age group older than 35. The results in the present study allow us to see the non-existence of differences in the ethical decisions made by administrators, these results could differ in other populations, taking into consideration that there are other variables that could be affecting..

**Conclusions:**

In conclusion, with the result of the cronbach's alpha with a value of 0.764, it was possible to demonstrate that the instrument used was reliable and consistent. The objective of carrying out the analysis of the impact of the age variable on ethical decisions was met, depending on the administrators of SMEs. For this, the t-test for independent samples was applied, resulting in the acceptance of the null hypothesis ( $H_0$ ). which indicates that "the mean of the age group less than or equal to 35 is equal to the mean of the age group greater than 35".

**Keywords:** Ethics; Business ethics; decision making, small business.

# Histoquímica y screening fitoquímico de hojas de *Bougainvillea glabra* Choisy

## *Histochemistry and phytochemical screening of Bougainvillea glabra Choisy leaves*

**Luigi Oscar Solano Maza**

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

**Carmita Gladys Jaramillo Jaramillo**

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

**Luisa Rojas de Astudillo**

Universidad de Oriente, Venezuela  
Lrojas40@yahoo.com  
<https://orcid.org/0000-0001-6667-1673>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

La histoquímica permite localizar *in situ* los principales grupos químicos en los tejidos, por ser observados al microscopio por tinción específica, una ventaja de esta técnica dado que los reactivos forman productos de reacción coloreados con los metabolitos secundarios analizados en estudio<sup>1</sup>. Adicionalmente, aunque en la actualidad existen técnicas avanzadas para determinar la naturaleza química de los metabolitos secundarios de las plantas, el screening o tamizaje fitoquímico sigue siendo una forma confiable en el análisis cualitativo de los extractos de plantas, ya que generan información preliminar acerca de la composición química<sup>2</sup>.

Es por ello por lo que, en este estudio se usaron estas dos técnicas para evaluar cualitativamente metabolitos secundarios en las hojas de la *Bougainvillea glabra* Choisy, de dos variedades (naranja y morada), la cual es una especie de la familia Nictagináceas, nativa de Brasil y aunque se cultiva principalmente con fines ornamentales, tiene propiedades terapéuticas<sup>3</sup>.

## Objetivo:

En esta investigación se evaluaron cualitativamente los metabolitos secundarios presentes en las hojas de *Bougainvillea glabra* Choisy, de dos variedades (naranja y morada) mediante las técnicas histoquímicas y screening fitoquímico.

## Materiales y métodos:

Se realizó un estudio experimental, para ello se recolectaron hojas de *B. glabra* Choisy, de las variedades morada y naranja en la ciudad de Machala, Provincia El Oro, Ecuador. Para el estudio histoquímico se utilizaron hojas frescas, en las cuales se realizaron cortes a la epidermis y se aplicaron tinciones, dependiente del metabolito a identificar, para ser visualizadas al microscopio y se anotaron los resultados<sup>4</sup>.

Para el screening fitoquímico, se prepararon dos extractos (etanólico y acuoso) en proporción 1:3, a partir de la droga cruda, desecada y molinada. Por último, utilizaron los reactivos para las reacciones dependiente del metabolito a identificar<sup>4</sup>.

## Resultados:

En el estudio histoquímico se pudo evidenciar, por medio de la microscopia óptica, la presencia de los metabolitos secundarios: quinonas, taninos, flavonoides y glucósidos, tanto para la variedad morada y naranja de las hojas de *B. glabra* Choisy. Sin embargo, podemos deducir de las observaciones microscópicas que tanto la presencia como ausencia

de los metabolitos dependen de la anatomía foliar; es decir, no se encuentran distribuidos en toda la hoja. Resultados histoquímicos en las hojas de *B. glabra Choisy* no se encuentran registrados en la literatura para efectos de comparación.

Por medio del screening fitoquímico, fueron identificados en el extracto etanólico la presencia de alcaloides, azúcares, quinonas, compuestos fenólicos y aminoácidos para ambas variedades de hojas. Sin embargo, para el extracto acuoso solamente se encontraron los metabolitos: alcaloides, compuestos fenólicos, flavonoides, saponinas y azúcares. Estos resultados son similares a los encontrados en otras investigaciones<sup>5,6</sup>.

### **Conclusiones:**

Se identificaron metabolitos secundarios presentes en las hojas de *Bougainvillea glabra Choisy*, tanto para la variedad morada y naranja, por medio de evaluaciones histoquímicas y por screening fitoquímico. Los metabolitos secundarios identificados por ambos métodos fueron los compuestos fenólicos, flavonoides, glucósidos y quinonas.

Dada la presencia de estos metabolitos secundarios, se le pueden atribuir actividades farmacoterapéuticas a las hojas de *B. glabra Choisy*. Sin embargo, se sugiere realizar un estudio de caracterización en diferentes estados fenológicos de la planta, para establecer factores que ayuden al máximo aprovechamiento de las hojas de *B. glabra Choisy* para su uso medicinal.

**Palabras clave:** Histoquímica; *Bougainvillea glabra Choisy*; Metabolitos secundarios; Screening fitoquímico.

## **Abstract**

### **Introduction:**

Phytochemical screening is a tool in the investigation of the biological and pharmacological potential of plants, while histochemistry allows the localization of chemical compounds in the tissues in situ. These two techniques have been used for qualitative analyzes of secondary metabolites, as they provide important preliminary information.

### **Objective:**

In this study, the histochemical technique and phytochemical screening were used to qualitatively evaluate secondary metabolites in the leaves of *Bougainvillea glabra Choisy* of two varieties (orange and purple).



**Materials and methods:**

For the histochemical study, cuts were made in the epidermis of the fresh leaves, the respective stains were applied to identify the secondary metabolites, and then these were visualized under a microscope. For the phytochemical screening, ethanolic and aqueous extracts were prepared from the crude, dried and ground drug.

**Results:**

The secondary metabolites identified by both methods were phenolic compounds, flavonoids, glycosides and quinones. The histochemical results about secondary metabolites are the first report for the leaves of *B. glabra* Choisy.

**Conclusions:**

It is suggested to carry out this study in the different phenological stages of the plant, for maximum use of the leaves of *B. glabra* Choisy for medicinal purposes.

**Keywords:** Histochemistry; *Bougainvillea glabra* Choisy; Secondary metabolites; Phytochemical screening.

# Transinclusión en la Universidad Técnica de Machala

*Trans inclusion at the Technical University of Machala*

**Carlos Carpio**

Universidad Técnica de Machala  
ccarpio@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6335-1922>

**Marco Criollo**

Universidad Técnica de Machala  
macriollo@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9200-2203>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La educación superior del Ecuador se caracteriza por presentar prácticas de exclusión hacia transgéneros. Por este motivo, esta investigación buscó establecer prácticas transinclusivas que puedan potenciar la inclusión de estudiantes transgéneros en la Universidad Técnica de Machala. Para ello, se analizó el contenido discursivo de documentos legales y administrativos de la Universidad Técnica de Machala. Luego, se realizó una revisión bibliográfica para indagar las prácticas transinclusivas efectivas de otras instituciones de educación superior. Se concluye que la inclusión efectiva de transgéneros en la Universidad Técnica de Machala se cumple de manera parcial. Por otro lado, se estableció que en el ámbito de la educación superior se han desplegado novedosas estrategias para alcanzar una transinclusión efectiva. Al final, se recomienda establecer de manera legal y administrativa acciones positivas que procuren la inclusión efectiva de personas transgéneros en la UTMACH. Estas estrategias deben estar acompañadas por capacitaciones en inclusión y equidad de género para estudiantes, docentes, personal administrativo y de servicio.

## **Objetivo:**

Esta investigación buscó establecer las prácticas transinclusivas que pueden potenciar la inclusión efectiva de estudiantes transgéneros en la Universidad Técnica de Machala.

## **Materiales y métodos:**

Para alcanzar el objetivo declarado en la presente investigación se consideró en primer lugar el contenido discursivo de documentos legales y administrativos de la Universidad Técnica de Machala vigentes en el periodo académico 2022. En segundo lugar, se realizó una revisión bibliográfica donde se realizó una indagación de las prácticas transinclusivas efectivas de otras instituciones de educación superior. Para la codificación de datos se empleó Maxqda2022. En este proceso, se utilizó la integración metodológica de psicoanálisis y análisis crítico de discurso.

## **Resultados:**

Se encontró que los estatutos legales y administrativos de la Universidad Técnica de Machala, en su mayoría, no incluyen a personas transgéneros en el listado de grupos en condición de vulnerabilidad. Por otro lado, los hallazgos demuestran que en universidades ecuatorianas y extranjeras se han desplegado de manera transversal estrategias, legales y administrativas, para alcanzar una inclusión efectiva de transgéneros en todo el ámbito de la educación superior, esto es: estudiantes, docentes, personal administrativo y de servicio.

**Conclusiones:**

La indagación sobre las prácticas transinclusivas evidencia que la inclusión efectiva de transgéneros en la Universidad Técnica de Machala se cumple de manera parcial. Por otro lado, se establece que en el ámbito de la educación superior se han desplegado estrategias para alcanzar una transinclusión efectiva.

Debido a las conclusiones presentadas, se recomienda establecer de manera legal y administrativa acciones positivas que procuren la inclusión efectiva de personas transgéneros en la UTMACH. Estas estrategias deben estar acompañadas por capacitaciones en inclusión y equidad de género para estudiantes, docentes, personal administrativo y de servicio.

**Palabras clave:** Inclusión; Capacitación; Transgénero; Bienestar.

## Abstract

**Introduction:**

Higher education in Ecuador is characterized by practices of exclusion towards transgenders. For this reason, this research sought to establish transinclusive practices that can enhance the inclusion of transgender students at the Universidad Técnica de Machala. For this, the discursive content of legal and administrative documents of the Universidad Técnica de Machala was analyzed. Then, a bibliographic review was carried out to investigate the effective transinclusive practices of other higher education institutions. It is concluded that the effective inclusion of transgenders in the Universidad Técnica de Machala is partially fulfilled. On the other hand, it was established that innovative strategies have been deployed in the field of higher education to achieve effective trans-inclusion. In the end, it is recommended to legally and administratively establish positive actions that seek the effective inclusion of transgender people in the UTMACH. These strategies must be accompanied by training in inclusion and gender equity for students, teachers, administrative and service personnel.

**Objective:**

This research sought to establish transinclusive practices that can enhance the effective inclusion of transgender students at the Universidad Técnica de Machala.

**Materials and methods:**

To achieve the declared objective in this research, the discursive content of legal and administrative documents of the Universidad Técnica de Machala in force in the acade-

mic period 2022 was considered first. Second, a bibliographic review was carried out where an investigation of effective transinclusive practices of other higher education institutions. Maxqda2022 was used for data encoding. In this process, the methodological integration of psychoanalysis and critical discourse analysis was used.

**Results:**

It was found that the legal and administrative statutes of the Universidad Técnica de Machala, for the most part, do not include transgender people in the list of groups in vulnerable conditions. On the other hand, the findings show that in Ecuadorian and foreign universities, legal and administrative strategies have been deployed in a transversal way, to achieve an effective inclusion of transgenders in the entire field of higher education, that is: students, teachers, administrative staff. and of service.

**Conclusions:**

The investigation of transinclusive practices shows that the effective inclusion of transgender people at the Universidad Técnica de Machala is partially fulfilled. On the other hand, it is established that in the field of higher education strategies have been deployed to achieve effective transinclusion.

Due to the conclusions presented, it is recommended to establish positive legal and administrative actions that try to find the effective inclusion of transgender people in the UTMACH. These strategies must be accompanied by training in inclusion and gender equity for students, teachers, administrative and service personnel.

**Keywords:** Inclusion; Training; Transgender; Wellness.

# Tiempo de cocción de pastas utilizando harina de Chía en sustitución parcial de harina de trigo

*Pasta cooking time using Chia flour as a partial replacement for wheat flour*

**Omar Martínez Mora**

Universidad Técnica de Machala  
emartinez@utmachala.edu.ec  
0000-0002-5148-7563

**Felipe Redrovan Pesantez**

Universidad Técnica de Machala  
fredrovan2@utmachala.edu.ec  
0000-0001-9157-4760

**María Nagua González**

Universidad Técnica de Machala  
mnagua5@utmachala.edu.ec  
0000-0002-6914-0189

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

La pasta es un alimento versátil, económico, fácil de preparar y almacenar que goza de gran aceptación en todo el mundo, contiene un alto valor nutricional y sensorial, bajo en índice glucémico, bajo en sodio y grasa, sin colesterol y alto en hidratos de carbono complejos. La sustitución parcial o total de harinas, destinadas a la elaboración de pastas alimenticias, es una alternativa valiosa para enriquecer este tipo de derivado farináceo. Las semillas de Chía contienen hasta un 0 % de aceite saturados. El aceite de semilla de Chía contiene el mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados de todas las plantas oleaginosas conocidas. Los ácidos grasos omega-3, principalmente el ácido  $\alpha$ -linolénico, representan hasta 60  $\mu$ l del contenido total de aceite, seguidos por un 20 % de ácido  $\omega$ -6-linolénico. Además, contiene valiosos ácidos grasos insaturados, las semillas de Chía son extremadamente ricas en componentes nutricionales importantes, como fibra soluble e insoluble (18,0 %), proteína (15,5 %), vitaminas, minerales y antioxidantes naturales.

## Objetivo:

La investigación tuvo como objetivo fundamental, determinar el tiempo óptimo de cocción de pastas alimenticias tipo Fusilli, utilizando la harina de Chía como sustituto parcial de harina de trigo.

## Materiales y métodos:

Se utilizó como materia prima, harina de trigo durum y harina de Chia, ambas adquiridas en el mercado de la ciudad de Machala – Ecuador. Las pastas del tipo “fusilli” fueron elaboradas según la norma NTE INEN 1375 – 2014. Para la medición del Tiempo Óptimo de Cocción (TOC), se pesaron 50 g de pasta, las cuales se introdujeron en 500 mL de agua en ebullición. El TOC se estableció como la desaparición del color blanco en la vena central de la pasta luego de ser sometidas a compresión (Granito, Pérez, & Valero, 2014). La investigación utilizó un diseño factorial 2<sup>2</sup>, con tres repeticiones y su desviación estándar, además, una prueba Pos – hoc de Tukey para establecer las diferencias significativas entre tratamientos.

## Resultados:

La inclusión de harina de Chia, en sustitución parcial de la harina de trigo, destinadas para la elaboración de pastas alimenticias tipo Fusilli, si afecta el tiempo óptimo de cocción. El tratamiento 1 (control) y 2 (sustitución del 5 % de harina de Chia), no presentaron diferencia significativa ( $P \geq 0,05$ ) en su tiempo óptimo de control. A partir del tratamiento 3 (10 % de sustitución de harina de Chia, por harina de trigo), los tratamientos presentaron diferencia significativa ( $P \leq 0,05$ ).

**Conclusiones:**

Según los resultados obtenidos, la inclusión parcial de harina de Chia por harina de trigo, en la elaboración las pastas alimenticias tipo Fusilli, el tiempo óptimo de cocción se incrementó a partir del 10 % de sustitución. La investigación contribuye a compensar desequilibrios alimentarios y garantizar una ingesta de nutrientes de forma adecuada, y una alternativa a esto, son los pseudocereales y oleaginosas, entre las cuales se encuentra la Chía

**Palabras clave:** Extrusión, Harina de chía, pastas alimenticias, pruebas de cocción.

**Abstract****Introduction:**

Pasta is a versatile, cheap food that is easy to prepare and store and is widely accepted throughout the world. It contains high nutritional and sensory value, is low in the glycemic index, low in sodium and fat, cholesterol-free and high in carbohydrates. complex carbon. The partial or total substitution of flour, intended for the production of pasta, is a valuable alternative to enrich this type of farinaceous derivative. Chia seeds contain up to 0 % saturated oil. Chia seed oil contains the highest percentage of unsaturated fatty acids of all known oil plants. Omega-3 fatty acids, mainly  $\alpha$ -linolenic acid, account for up to 60  $\mu$ l of the total oil content, followed by 20 %  $\omega$ -6-linolenic acid. In addition to containing valuable unsaturated fatty acids, Chia seeds are extremely rich in important nutritional components, such as soluble and insoluble fiber (18,0 %), protein (15,5 %), vitamins, minerals and natural antioxidants.

**Objective:**

The main objective of the research was to determine the optimum cooking time for Fusilli-type pasta, using Chia flour as a partial replacement for wheat flour.

**Materials and methods:**

Durum wheat flour and Chia flour were used as raw material, both purchased in the market of the city of Machala - Ecuador. The "fusilli" type pasta was prepared according to the NTE INEN 1375 - 2014 standard. To measure the Optimum Cooking Time (OCT), 50 g of pasta were weighed and introduced into 500 mL of boiling water. The TOC was established as the disappearance of the white color in the internal vein of the paste after



being subjected to compression (Granito, Pérez, & Valero, 2014). The research used a 22 factorial design, with three repetitions and its standard deviation, in addition, a Tukey Post-hoc test to establish the significant differences between treatments.

**Results:**

The inclusion of Chia flour, in partial substitution of wheat flour, intended for the preparation of Fusilli-type pasta, does affect the optimal cooking time. Treatment 1 (control) and 2 (substitution of 5 % Chia flour) did not present a significant difference ( $P \geq 0,05$ ) in their optimal control time. Starting from treatment 3 (10 % substitution of Chia flour for wheat flour), the treatments presented a significant difference ( $P \leq 0,05$ ).

**Conclusions:**

According to the results obtained, the partial inclusion of Chia flour for wheat flour, in the preparation of Fusilli-type pasta, the optimal cooking time increased from 10% substitution. Research contributes to compensating dietary imbalances and ensuring adequate nutrient intake, and an alternative to this are pseudocereals and oilseeds, which include Chia

**Keywords:** Extrusion, Chia flour, pasta, cooking tests.

# Predicción del índice de madurez del limón a través de algoritmos de *Machine learning*

*Prediction of the lemon maturity index through Machine learning algorithms*

Omar Martínez Mora

Universidad Técnica de Machala  
emartinez@utmachala.edu.ec  
0000-0002-5148-7563

Felipe Redrovan Pesantez

Universidad Técnica de Machala  
fredrovan2@utmachala.edu.ec  
0000-0001-9157-4760

María Nagua González

Universidad Técnica de Machala  
mnagua5@utmachala.edu.ec  
0000-0002-6914-0189

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

La población mundial aumenta cada año, y a la par, se incrementa la demanda de los alimentos. La industria alimentaria se ve obligada a innovar sus procesos o buscar nuevas alternativas tecnológicas para que su obtención sea en el menor tiempo posible. En la dieta de las personas las frutas ocupan un lugar importante por ser fuente de vitaminas, principalmente. Dentro de la clasificación de las frutas y, su respectiva evaluación de la calidad, la inspección visual es la más utilizada, la que puede provocar errores como: fallas en la percepción visual, sesgo o parcialidad, entre los principales. La producción de limón (*Citrus Aurantifolia Swingle*) en el suroeste del Ecuador, es una actividad muy importante dentro de la economía de la región. La automatización del proceso de clasificación de frutas, mediante la Inteligencia Artificial, ayudará a ahorrar tiempo y minimizar errores en tareas que intervienen las personas.

## Objetivo:

El objetivo de la investigación es predecir el índice de madurez del limón, usando algoritmos de clasificación *Machine Learning*, reduciendo así los errores que se pueden generar empleando la visión humana para la clasificación de este cítrico.

## Materiales y métodos:

La metodología se dividió en dos etapas: la primera fue la obtención de parámetros fisicoquímicos, a través de acidez titulable, sólidos solubles, densidad y pH; que luego se correlacionó, mediante una carta de color del limón, para determinar sus diferentes estados madurativos: Inmaduro (IN), Maduro (M) y Sobremaduro (SM); y la segunda etapa consistió en, aplicar los algoritmos de clasificación de *Machine Learning K-nearest neighbor (KNN)*, *Naive Bayes*, *Support Vector Machines (SVM)*, *Decision Tree*, *Random Forest* y *Neural Networks*; mediante los cuales, se procesaron dos conjuntos de datos, entrenamiento y Test.

## Resultados:

El pH aumentó a medida que avanzó el periodo de maduración del limón de 2,22 a 2,51; mientras que la acidez disminuyó de 7,25 a 5,54; resultados que concuerdan con la investigación de Di Matteo *et al.*, (2021). La densidad de la muestra de limón, no presentó cambios durante el tiempo de estudio de esta investigación, manteniéndose en un rango de 1,024 a 1,035 g/mL, valores similares a lo reportado por Coello (2014). Con respecto a los sólidos solubles (Brix), éste aumentó a medida que maduraba el cítrico de 7,45 a 9,47; resultados que se relacionan con la investigación de Nuñez *et al.*, (2015). Todos

los algoritmos de clasificación de *Machine learning* seleccionados obtuvieron un Test accuracy de 1,0; a excepción del algoritmo Logistic Regression quien mostró un valor de 0,33 que representa una tasa de error mayor al 50 %.

### **Conclusiones:**

Según el *Test Accuracy* de los algoritmos de selección de *Machine Learning* estudiados, todos pueden ser utilizados para la predicción del Índice de madurez del limón (*Citrus Aurantifolia Swingle*) cultivado al suroeste del Ecuador, a excepción del algoritmo Logistic Regression, quien obtuvo un *Test Accuracy* de 0,33; muy por debajo del recomendado por la literatura especializada, que sugiere un valor mínimo de 0,8.

**Palabras clave:** Algoritmos, clasificación, Machine Learning, madurez, limón.

## **Abstract**

### **Introduction:**

The world population increases every year, and at the same time, the demand for food increases. The food industry is forced to innovate its processes or look for new technological alternatives, so that they can be obtained in the shortest time possible. In people's diet, fruits occupy an important place, mainly because they are a source of vitamins. Within the classification of fruits and their respective quality evaluation, visual inspection is the most used, which can cause errors such as: failures in visual perception, bias or partiality, among the main ones. The production of lemon (*Citrus Aurantifolia Swingle*) in the southwest of Ecuador, is a very important activity within the economy of the region. The automation of the fruit classification process, through Artificial Intelligence, will help save time and minimize errors in tasks involving people.

### **Objective:**

The objective of the research is to predict the maturity index of the lemon, using Machine Learning classification algorithms, thus reducing the errors that can be generated using human vision for the classification of this citrus.

### **Materials and methods:**

The methodology was divided into two stages: the first was to obtain physicochemical parameters, through titratable acidity, soluble solids, density and pH; which was then correlated, by means of a lemon color chart, to determine its different maturation states: Unripe (IN), Ripe (M) and Overripe (SM); and the second stage consisted of applying

the classification algorithms of Machine Learning K-nearest neighbor (KNN), Naive Bayes, Support Vector Machines (SVM), Decision Tree, Random Forest and Neural Networks; through which, two data sets, training and Test, were processed.

**Results:**

The pH increased as the lemon ripening period progressed from 2,22 to 2,51; while the acidity decreased from 7,25 to 5,54; results that agree with the research of Di Matteo et al., (2021). The density of the lemon sample did not change during the study time of this research, remaining in a range of 1,024 to 1,035 g/mL, values similar to those reported by Coello (2014). Regarding the soluble solids (Brix), it increased as the citrus ripened from 7,45 to 9,47; results that are related to the research of Nuñez et al., (2015). All the selected Machine learning classification algorithms obtained a Test accuracy of 1.0; except for the Logistic Regression algorithm, which showed a value of 0,33; which represents an error rate greater than 50%.

**Conclusions:**

According to the Test Accuracy, of the Machine Learning selection algorithms studied, all of them can be used for the prediction of the Maturity Index of the lemon (*Citrus Aurantifolia* Swingle) cultivated in southwestern Ecuador, with the exception of the Logistic Regression algorithm, which obtained a Test Accuracy of 0,33; well below that recommended by the specialized literature, which suggests a minimum value of 0,8.

**Keywords:** Algorithms, classification, Machine Learning, maturity, lemon.

# Diversidad de composición química en propóleos ecuatorianos

*Diversity of chemical composition in Ecuadorian propolis*

**Osmany Cuesta Rubio**

Universidad Técnica de Machala  
ocuesta@utmachala.edu.ec  
Código ORCID 0000-0002-9490-8735

**Ingrid Márquez Hernández**

Universidad Técnica de Machala  
imarquez@utmachala.edu.ec  
Código ORCID 0000-0002-1629-6657

**Mercedes Campo Fernández**

Universidad Técnica de Machala  
mcampo@utmachala.edu.ec  
Código ORCID 0002-9835-6886

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

La composición química del propóleo varía de acuerdo con la vegetación que existe donde este es producido. Aunque Ecuador es un país pequeño, su gran biodiversidad sugiere una posible variabilidad en la composición química de muestras de propóleo colectadas en diferentes regiones. Basados en estas consideraciones y en la limitada información disponible sobre la composición química del propóleo ecuatoriano, se realiza una caracterización química empleando CLAE-DAD-EN/EMn y CG-IE-EM, apoyada en la comparación con muestras de propóleo previamente estudiadas y el uso de sustancias de referencia.

## Objetivo:

Determinar la composición química de 19 muestras de propóleos ecuatorianos de diferentes orígenes geográficos, mediante la aplicación combinada de la CLAE-DAD-EN/EMn y CG-IE-EM, para su diferenciación respecto a los componentes químicos mayoritarios.

## Materiales y métodos:

19 muestras de propóleos ecuatorianos producidas por *Apis mellifera* fueron suministradas por apicultores de diferentes provincias, entre octubre de 2015 y diciembre de 2019. Los extractos metanólicos se obtuvieron por maceración (5g cada una) con metanol (6x 50 ml) durante 2 h a temperatura ambiente (25–30 °C), en un agitador a 150 rpm. Los extractos se concentraron a 40 °C bajo presión reducida. El análisis CLAE-DAD-EN/EMn se realizó en un sistema Ultimate 3000. Se empleó un flujo de 400  $\mu\text{L}/\text{min}$  y un volumen de inyección de 2  $\mu\text{L}$  para todos los extractos (9-10 mg/mL). El análisis mediante CG-EM se realizó disolviendo 1 mg en 50  $\mu\text{L}$  of piridina y 100  $\mu\text{L}$  MSTFA en un tubo de vidrio durante 30 min a 100 °C. Las estructuras se propusieron considerando los patrones de fragmentación. Los picos individuales se compararon con las bases de datos PMW-TOX, NIST 98, and Wiley 275. Los datos CLAE-DAD-EN/EMn (lista de iones  $[\text{M}-\text{H}]^-$  y los picos base de los espectros EM2 ) se emplearon para el análisis estadístico multivariado. El análisis de componentes principales se realizó usando el programa IBM SPSS statistics 22.0.

## Resultados:

Los análisis CLAE-DAD-EN/EMn y CG-IE-EM de los extractos metanólicos permitieron definir 6 tipos de propóleos ecuatorianos respecto a su composición química. 68 compuestos se identificaron, 59 de los cuales se reportaron por primera vez en propóleos ecuatorianos. Los compuestos detectados incluyeron flavonoides, diterpenos, triterpenos,

derivados de ácidos orgánicos, derivados de alquilresorcinoles y nemorosona. Plantas pertenecientes a los géneros *Populus*, *Mangifera* y *Clusia* parecen ser usadas por las abejas para producir propóleos. Algunas muestras sugirieron la existencia de otros tipos de propóleos ya que sus perfiles cromatográficos fueron diferentes. Los principales picos cromatográficos de tres muestras no se pudieron identificar, a pesar de la comparación realizada con la información disponible sobre composición química de propóleos.

### **Conclusiones:**

El análisis fundamentado en la CLAE-DAD-EN/EMn permitió la diferenciación de casi todas las muestras de propóleos, excepto aquellas ricas en triterpenos no ácidos, donde la CG-EM fue decisiva. 6 tipos de propóleos fueron propuestos teniendo en cuenta su composición química. El análisis de componentes principales confirmó la existencia de diferentes grupos de propóleos. Este estudio evidenció una gran variabilidad química entre las muestras de propóleos ecuatorianos, que mostraron comportamiento tanto de propóleos tropicales como de zonas templadas.

**Palabras clave:** Propóleos; Composición química; CLAE-DAD-EN/EMn ; CG-IE-EM.

## **Abstract**

### **Introduction:**

Chemical composition of propolis varies according to the vegetation where it is produced. Although Ecuador is a small country, its great biodiversity suggests a possible variability in relation to the chemical composition of propolis samples collected in different regions. Based on these aspects and considering the limited information available about the chemical composition of Ecuadorian propolis, a chemical characterization performed by HPLC-DAD-ESI/MSn and assisted by GC-EI-MS analysis attempted to identify the Ecuadorian propolis chemical profiles, by comparison with previously studied propolis samples and reference standards.

### **Objective:**

This research aims to determine the chemical composition of 19 samples of Ecuadorian propolis from different geographical origins, through the combined application of HPLC-DAD-ESI/MSn and GC-EI-MS analysis, for their differentiation regarding the main chemical components.



## **Materials and methods:**

19 samples of Ecuadorian propolis produced by *Apis mellifera* were supplied by beekeepers from different provinces, between October 2015 and December 2019. Methanol extracts were obtained by maceration of raw samples (5 g each one) with methanol (6 × 50 mL), for 2 h at room temperature (25–30 °C), using a shaker at 150 rpm. Extracts were evaporated at 40 °C under reduced pressure to obtain dry extracts. HPLC-PDA-ESI/MSn analysis was performed on a Dionex Ultimate 3000 UPLC instrument. Elution was performed at a flow rate of 400 µL/min, and the volume of the injection was 2 µL for all the propolis extracts (9–10 mg/mL). For GC-MS analysis, about 1 mg of propolis extracts were dissolved in 50 µL of pyridine and 100 µL of N-methyl-N-trimethylsilyl-trifluoroacetamide (MSTFA) in a sealed glass tube for 30 min at 100 °C. The identified structures were proposed on the basis of their fragmentation patterns. The individual peaks were also compared with the PMW-TOX, NIST 98, and Wiley 275 computer mass libraries. The propolis samples' HPLC-ESI/MS data set (peak list with [M-H]<sup>-</sup> ions and the base peak of each MS<sup>2</sup> spectrum) was used to carry out a multivariate statistical analysis. Principal Component Analysis (PCA) was performed on previously normalized and mean centered data using IBM SPSS statistics 22.0 software.

## **Results:**

HPLC-DAD-ESI/MSn and GC-EI-MS analysis of the methanol extracts allowed to define six types of Ecuadorian propolis based on their chemical composition. 68 compounds were identified 59 of which are reported for the first time in Ecuadorian propolis. The detected compounds include flavonoids, diterpenes, triterpenes, organic acid derivatives, alkylresorcinol derivatives and nemorosone. Plants belonging to genera *Populus*, *Mangifera* and *Clusia* seemed to be vegetable sources employed by bees to produce Ecuadorian propolis. Some samples suggested the existence of other types of propolis in Ecuador because their LC-MS and UV profiles were appreciably different from those mentioned above. Nevertheless, after an exhaustive comparative analysis with the available information regarding the chemical composition of propolis, the main chromatographic peaks three samples could not be deduced.

## **Conclusions:**

HPLC-DAD-ESI/MSn analysis allowed the differentiation of nearly all the all propolis samples, except for those rich in non- acid triterpenoids, where the analysis by GC-MS was decisive. Six types of Ecuadorian propolis, based on their composition of secondary metabolite, were determined. Chemometric analysis confirmed the presence of different groups of Ecuadorian propolis. This study evidenced a great chemical variability among the Ecuadorian propolis samples, showing typical behaviors of both tropical and temperate propolis.

**Keywords:** Propolis; Chemical composition; HPLC-DAD-ESI/MSn; GC-MS.

# Caracterización físico-química, química y biológica de dos muestras de mieles ecuatorianas

*Physical-chemical, chemical and biological characterization of two Ecuadorians honey samples*

**Ingrid Márquez Hernández**

Universidad Técnica de Machala  
imarquez@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0002-1629-6657

**Mercedes Campo Fernández**

Universidad Técnica de Machala  
mcampo@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0002-9835-6886

**Osmany Cuesta Rubio**

Universidad Técnica de Machala  
ocuesta@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0002-9490-8735

**Lisbeth Nubia Matute Castro**

Universidad Técnica de Machala  
nmatute@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0002-6707-4341

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

La miel ha sido utilizada desde tiempos ancestrales por sus bondades terapéuticas. Presenta propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antimicrobianas, anticancerígenas, entre otras, que ya se han demostrado científicamente. La adulteración de las mieles ha sido un grave problema al cual se ha enfrentado el hombre históricamente y hasta la actualidad. Por eso, numerosas organizaciones mundiales, y de forma particular en la mayoría de los países, han creado un conjunto de reglamentaciones, para declarar como aptas para la comercialización y el consumo a las mieles. Estas consisten en evaluar un conjunto de parámetros que demuestren la autenticidad de las mismas, también permiten evaluar la edad y estabilidad de las mismas. Se ha evidenciado, que la potencia de los efectos farmacológicos de las mieles, incluso la diversidad de sus actividades, depende directamente de la composición química particular que presente. Resulta entonces imprescindible desarrollar, conjuntamente los estudios químicos con los biológicos.

## Objetivo:

El presente trabajo tiene como finalidad evaluar propiedades físico-químicas, químicas y biológicas de mieles de abejas de la especie *Apis Mellifera Africanizada*, de diferentes entornos geográficos, a través de métodos recomendados en la literatura especializada, para la determinación de semejanzas y diferencias entre ellas.

## Materiales y métodos:

Los parámetros físico-químicos que se determinaron se realizaron según normas establecidas en la literatura. Los análisis químicos se desarrollaron por métodos espectroscópicos y por Cromatografía Líquida de Alta Resolución (CLAE). Se llevaron a cabo estudios para detectar minerales y sustancias de naturaleza fenólica y ácida. Se utilizó el método de Folin-Ciocalteu para la cuantificación de compuestos fenólicos y se evaluó la capacidad antioxidante de las mieles mediante el método de DPPH. El tratamiento estadístico de los datos se realizó con el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 22. Se estableció la media y desviación estándar y se aplicó un análisis de comparación de medias a partir de la utilización del Test de Student (prueba T) para muestras independientes.

## Resultados:

Los parámetros físico-químicos estudiados se encontraban dentro de los rangos establecidos según las normativas reportadas para mieles, con discretas diferencias entre las muestras. Los principales minerales detectados fueron: potasio, fósforo, calcio y magnesio. Los estudios a través de CLAE acoplada a espectrometría de masas (EM) permitieron identificar la presencia de ácidos grasos, compuestos fenólicos y flavonoides en las

dos muestras. Se detectaron también diferencias entre ambas muestras objeto de estudio. La muestra proveniente de Zaruma mostró mayor contenido de compuestos fenólicos y una mejor capacidad antiradicálica respecto a la muestra procedente de Santa Rosa.

### **Conclusiones:**

Los estudios realizados permitieron establecer diferencias en cuanto al color, el pH, porcentaje de humedad, la conductividad, densidad relativa, por ciento de azúcar invertido, la composición química, tanto de minerales como de compuestos fenólicos y ácidos y en la capacidad secuestradora de radicales libres para ambas muestras. No se encontraron diferencias en cuanto a los valores de índice de refracción, grados Brix y por ciento de cenizas.

**Palabras clave:** *Apis Mellifera*, composición química, compuestos fenólicos, CLAE.

## **Abstract**

### **Introduction:**

Honey has been used since ancient times for its therapeutic benefits. It has antioxidant, antiinflammatory, antimicrobial, anticancer properties, among others, which have already been scientifically proven. The adulteration of the honey has been a serious problem that man has faced historically and to the present. For these reason, many world organizations, and in particular in most countries, have created a set of regulations, to declare the honey as suitable for marketing and consumption. These consist of evaluating a set of parameters that demonstrate their authenticity.s. They also allow assessing their age and stability. It has been shown that the potency of the pharmacological effects of honey, including the diversity of its activities, depends directly on the particular chemical composition it presents. It is therefore essential to develop together the chemical studies with the biological ones.

### **Objective:**

This work aims to evaluate physical-chemical, chemical and biological properties of honey bees of the species *Apis Mellifera Africanizada*, from different geographical environments, through methods recommended in the specialized literature, for the determination of similarities and differences between them.

**Materials and methods:**

The physicochemical parameters that were determined were based on methods recommended in the specialized literature. Chemical analyzes were developed through spectroscopic methods and through High Performance Liquid Chromatography (HPLC). Studies were conducted to detect some minerals present in the samples, as well as substances of phenolic and acidic nature. The Folin-Ciocalteu method was used for the quantification of phenolic compounds and the antioxidant capacity of the honey was evaluated by the DPPH method. The statistical treatment of data was done with the statistical program IBM SPSS Statistic version 22. The mean and standard deviation were established and a comparison analysis of means was applied from the use of the Student's Test (T test) for independent samples.

**Results:**

The physicochemical parameters allowed us to recognize that they were within the ranges established according to the regulations reported for honey, with discrete differences between the samples. The main minerals detected were: potassium, phosphorus, calcium and magnesium. The studies through HPLC coupled to mass spectrometry (MS) allowed to identify the presence of fatty acids, phenolic compounds and flavonoids in the two samples. Differences were also detected between both samples under study. The sample from Zaruma showed a higher content of phenolic compounds and a better anti-radical capacity compared to the sample from Santa Rosa.

**Conclusions:**

The studies carried out allowed to establish differences in color, pH, moisture percent, conductivity, relative density, percent sugar invested, chemical composition, both minerals and phenolic compounds and acids and the sequestration capacity of Free radicals for both samples. No differences were found in terms of refractive index values, Brix degrees and percent ash.

**Keywords:** *Apis Mellifera*, chemical composition, phenolic compounds, HPLC.

# El papel de la auditoría forense en el caso DIACELEC S.A.

*The Role Of The Forensic Audit In The Diacelec S.A. Case*

**Jorge Luis González Sánchez**

Universidad Técnica de Machala  
e-mail: [jgonzalez@utmachala.edu.ec](mailto:jgonzalez@utmachala.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-2345-9036>

**Herman Orlando Enderica Armijos**

Universidad Técnica de Machala  
[henderica@utmachala.edu.ec](mailto:henderica@utmachala.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-6503-0353>

**Marcia Esther Jarrín Salcán**

Universidad Técnica de Machala  
[mjarrin@utmachala.edu.ec](mailto:mjarrin@utmachala.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-8934-8497>

**Diego Andrés Orellana Sánchez**

Sky High Capitals S.A.S.  
[daosorellana@gmail.com](mailto:daosorellana@gmail.com)  
<https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0001-9802-1595>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Se aborda la problemática de la prevención de delitos e ilícitos en manejo y gestión de capitales desde la perspectiva de la auditoría forense, en especial la auditoría informática para la revisión, análisis e interpretación de datos donde se registran movimientos financieros, calidad y transparencia de la información contable que da lugar al desvío o evasión fiscal. Se revisa el caso DIACELEC empresa involucrada en los procesos judiciales de Odebrecht, por el presunto delito de lavado de activos que habría perjudicado al Estado ecuatoriano y cómo la auditoría forense solventada en técnicas de análisis de datos e informática ayudaría a obtener información, agilizar e identificar de forma oportuna estos casos antes de que sean consumados.

## **Objetivo:**

Analizar la relevancia e implicaciones del uso de la auditoría forense en la prevención de fraudes o prejuicios al Estado mediante una revisión literaria de la auditoría informática como vía de investigación en movimientos contables y auditoría financiera.

## **Materiales y métodos:**

Se aplica una investigación cualitativa, del tipo exploratorio y parte del paradigma positivista hacia las aplicaciones e implicaciones de la auditoría informática aplicada sistemas contables para detectar e identificar los movimientos financieros que se realizaron entre los implicados de DIACELEC y cómo se los pudo haber prevenido, obtener evidencia y recopilar los datos e información para facilitar el proceso judicial. También se aplica el análisis de contenidos por medio de una investigación documentada y análisis sistemático solventado en la observación y comparación de hallazgos descritos en la documentación pertinente.

## **Resultados:**

Se encontró que el proceso de lavado de activos y desvío de fondos para sobornos se dieron mediante múltiples transferencias bancarias e interbancarias que terminaban en paraísos fiscales o en bienes tanto muebles como inmuebles que dificultaban su rastreo; esto hace hincapié en el papel del auditor interno en su rol de supervisor al reportar e informar sobre estos movimientos, deben registrar con detalle las cuentas por cobrar, equivalentes de efectivo y cuentas bancarias donde se posibilitan ejecutar estos movimientos. Entre los hallazgos se destaca que el cruce de información del Servicio de Rentas Internas (SRI) facilitó recopilar 63 pruebas e involucrar a terceros que mediante las transferencias bancarias se dio con 5 personas detenidas. También se destaca que se

pudo haber previsto al detectar ganancias infladas en las empresas, crecimiento anormal en ausencia de efectivo, evasión tributaria y poca liquidez al justificar el desvío de fondos hacia otras cuentas fuera de la empresa.

### **Conclusiones:**

El análisis, evidencias revisadas y criterios dirimidos señalan que la ausencia de software contable, políticas internas de auditoría informática de los sistemas contables facilita a las grandes empresas justificar el desvío de fondos y evasión fiscal al inflar sus cuentas e invertir en varios países a la vez; la auditoría empieza por los contadores mismos que en esta ocasión no contaban con los recursos computacionales ni procedimientos para identificar de manera oportuna estos desvíos de fondos; además, destaca la falta de ética del personal e involucrados que conscientemente mantenían una red ilícita de lavado y sobornos para lucrarse a sí mismos.

**Palabras clave:** *Auditoría forense, auditoría informática, prevención, fraude, sobornos.*

## **Abstract**

### **Introduction:**

The problem of the prevention of prevention and illicit crimes in handling and capital management is addressed from the perspective of forensic auditing, especially computer auditing for the review, analysis and interpretation of data where financial movements, quality and transparency of data are recorded. accounting information that gives rise to tax deviation or evasion. The DIACELEC case is reviewed, a company involved in the Odebrecht legal proceedings, for the alleged crime of money laundering that would have harmed the Ecuadorian State and how the forensic audit solved in data analysis and computer techniques would help to obtain information, streamline and identify these cases in a timely manner before they are consummated.

### **Objective:**

Analyze the relevance and implications of the use of forensic auditing in the prevention of fraud or prejudice to the State through a literary review of computer auditing as a means of investigation in accounting movements and financial auditing.

### **Materials and methods:**

A qualitative research is applied, of the exploratory type and part of the positivist paradigm towards the applications and implications of the computer audit applied accounting



systems to detect and identify the financial movements that were made between those involved in DIACELEC and how they could have been prevented, obtain evidence and collect data and information to facilitate the judicial process. Content analysis is also applied through documented research and systematic analysis based on the observation and comparison of findings described in the relevant documentation.

**Results:**

It was found that the process of money laundering and diversion of funds for bribes occurred through multiple bank and interbank transfers that ended up in tax havens or in both movable and immovable property that made tracking difficult; This emphasizes the role of the internal auditor in his role as supervisor when reporting and reporting on these movements, they must record in detail the accounts receivable, cash equivalents and bank accounts where these movements are made possible. Among the findings, it is highlighted that the information crossing of the Internal Revenue Service (SRI) facilitated the collection of 63 tests and the involvement of third parties that through bank transfers resulted in 5 people detained. It is also highlighted that it could have been foreseen by detecting inflated profits in the companies, abnormal growth in the absence of cash, tax evasion and little liquidity by justifying the diversion of funds to other accounts outside the company.

**Conclusions:**

The analysis, reviewed evidence and settled criteria indicate that the absence of accounting software, internal policies of computer auditing of accounting systems makes it easier for large companies to justify the diversion of funds and tax evasion by inflating their accounts and investing in several countries at the same time. ; The audit begins with the accountants themselves, who on this occasion did not have the computational resources or procedures to identify these diversions of funds in a timely manner; In addition, it highlights the lack of ethics of the personnel and those involved who consciously maintained an illicit network of laundering and bribery to profit for themselves.

**Keywords:** Forensic audit, computer audit, prevention, fraud, bribery.

# Compuestos fenólicos y actividad antioxidante en cinco variedades de la especie *Coffea arabica*

*Phenolic compounds and antioxidant activity in five varieties of the Coffea arabica species*

**Romero Tenorio Susana**

Universidad Técnica de Machala  
sromero6@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-9461-0361>

**Carrión Cuenca Yamilet Estefanía**

Universidad Técnica de Machala  
ycarrion4@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-1473-1851>

**Nubia Lisbeth Matute Castro (PhD.)**

Universidad Técnica de Machala  
nmatute@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-6707-4341>

**Mercedes Campo Fernández (PhD.)**

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

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

El consumo del café va en incremento debido a todos los beneficios que este le otorga a la salud del ser humano es por ello que se estudian las propiedades químicas en cada variedad de *Coffea arabica* (Torres et al., 2019). La industria del café genera gran cantidad de residuos, lo que en la actualidad es considerado un problema ambiental de gran importancia (Paz et al., 2013). La cáscara de café es un subproducto de su cadena de producción y es rica en compuestos bioactivos, convirtiéndola en un recurso de interés en la industria alimentaria y farmacéutica (Córdoba, 2021). Las condiciones de extracción influyen en el contenido de los compuestos bioactivos, por lo que resulta necesario evaluar las condiciones (método de extracción y disolvente) que favorecen la extracción de compuestos fenólicos a los cuales se atribuye en parte la capacidad antioxidante de la cáscara de café.

## Objetivo:

La investigación pretende evaluar el contenido fenólico total y la capacidad secuestradora de radicales libres en las cáscaras de cinco variedades de café cultivadas en la provincia de El Oro, con la finalidad de identificar cuál de las materias primas posee la más alta capacidad antioxidante asociada a su contenido fenólico.

## Materiales y métodos:

La investigación se trabajó de manera experimental con las cáscaras de café obtenidas por vía húmeda de las variedades *Catucaí* rojo, *Catucaí* amarillo, *Acawa*, *Sarchimor* y San Salvador. Se consideró un diseño factorial 2<sup>2</sup> con la finalidad de establecer las mejores condiciones de extracción, considerando como variables dependientes al tipo de disolvente (agua destilada:etanol/80:20 y agua destilada) y al método de extracción (maceración dinámica por 24 horas y sonicación a temperatura ambiente por 30 minutos), teniendo como variables respuesta el rendimiento, el contenido fenólico evaluado por el método de *Folin-Ciocalteu* y la capacidad antioxidante por el método DPPH, estas condiciones fueron evaluadas únicamente en la variedad *Catucaí* rojo. La mejor condición de extracción fue replicada en todas las variedades para la obtención de los extractos obtenidos a partir de las cáscaras de café de las cinco variedades luego de lo cual se evaluó en cada extracto el contenido fenólico total por el método de *Folin-Ciocalteu* y la capacidad secuestradora de radicales libres por el método DPPH

**Resultados:**

Las condiciones que favorecen la extracción de compuestos fenólicos y que logran valores de capacidad antioxidante más altos en las muestras evaluadas son; disolvente hidroalcohólico agua: etanol (80:20) y extracción asistida por ultrasonido. Se pudo constatar que el extracto de la cáscara de café de la variedad *Acawa* reporta un mayor contenido fenólico en comparación con las demás variedades de *Coffea arabica*. Sin embargo, la capacidad secuestradora de radicales libres en la variedad *Acawa* no difiere estadísticamente de la obtenida para la variedad *Sarchimor*.

**Conclusiones:**

Los estudios preliminares realizados evidencian que, aunque se trabaja con la cáscara de una misma especie vegetal (*Coffea arábica*), algunas de las variedades que se encuentran en la provincia de El Oro (*Catucaí rojo*, *Catucaí amarillo*, *Acawa*, *Sarchimor*, San Salvador) pueden mostrar resultados diferentes en relación a su composición en compuestos polifenólicos y como consecuencia en la capacidad secuestradora de radicales libres. No obstante, son residuos de la industria cafetalera que por su capacidad antioxidante pudieran ser potencialmente

**Palabras clave:** Subproductos de café; Cáscara de café; Fenoles totales; Capacidad antioxidante; Extracción; Ultrasonido.

**Abstract****Introduction:**

Coffee consumption is increasing due to all the benefits it provides to human health, which is why the chemical properties of each variety of *Coffea arabica* are being studied (Torres et al., 2019). The coffee industry generates a large amount of waste, which is currently considered a major environmental problem (Paz et al., 2013). Coffee husk is a by-product of its production chain and is rich in bioactive compounds, making it a resource of interest in the food and pharmaceutical industry (Córdoba, 2021). Extraction conditions influence the content of bioactive compounds, so it is necessary to evaluate the conditions (extraction method and solvent) that favor the extraction of phenolic compounds to which the antioxidant capacity of coffee husk is partly attributed.

**Objective:**

The research aims to evaluate the total phenolic content and free radical scavenging capacity of the husks of five varieties of coffee grown in the province of El Oro, in order to identify which of the raw materials has the highest antioxidant capacity associated with its phenolic content.

**Materials and methods:**

The research was carried out experimentally with coffee hulls obtained by wet extraction of the Catucaí rojo, Catucaí amarillo, Acawa, Sarchimor and San Salvador varieties. A 22 factorial design was considered in order to establish the best extraction conditions, considering as dependent variables the type of solvent (distilled water:ethanol/80:20 and distilled water) and the extraction method (dynamic maceration for 24 hours and sonication at ambient temperature for 30 minutes), having as response variables the yield, the phenolic content evaluated by the Folin-Ciocalteu method and the antioxidant capacity by the DPPH method, these conditions were evaluated only in the Catucaí rojo variety. The best extraction condition was replicated in all the varieties to obtain the extracts obtained from the coffee hulls of the five varieties, after which the total phenolic content was evaluated in each extract by the Folin-Ciocalteu method and the free radical scavenging capacity by the DPPH method.

**Results:**

The conditions that favor the extraction of phenolic compounds and that achieve higher antioxidant capacity values in the samples evaluated are: hydroalcoholic solvent water: ethanol (80:20) and ultrasound-assisted extraction. It was found that the coffee husk extract of the Acawa variety reports a higher phenolic content compared to the other varieties of *Coffea arabica*. However, the free radical scavenging capacity of the Acawa variety does not differ statistically from that obtained for the Sarchimor variety.

**Conclusions:**

Preliminary studies show that, although we are working with the husk of the same plant species (*Coffea arabica*), some of the varieties found in the province of El Oro (Catucaí rojo, Catucaí amarillo, Acawa, Sarchimor, San Salvador) may show different results in relation to their composition in polyphenolic compounds and consequently in their free radical scavenging capacity. Nevertheless, they are residues of the coffee industry that, due to their antioxidant capacity, could potentially be used in the elaboration of food and pharmaceutical products.

**Keywords:** Coffee by-products; Coffee husk; Total phenols; Antioxidant capacity; Extraction; Ultrasound.

# Evaluación del rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea*) durante el periodo febrero-junio (2022), Ecuador

*Yield evaluation of peanut crop (*Arachis hypogaea*) during the period February -June (2022), Ecuador*

**Luis Marlon Matailo-Ramírez**

Universidad Técnica de Machala  
lmatailo2@utmachala.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8306-9470>

**Juan Carlos Cuenca-Maldonado**

Universidad Técnica de Machala  
jcuenca3@utmachala.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0429-4427>

**Angie Betsabeth Balseca Espinoza**

Universidad Técnica de Machala  
abalseca3@utmachala.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4290-3553>

**Edgar Jeampier Brito-Valarezo**

Universidad Técnica de Machala  
ebrito3@utmachala.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5035-9068>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

En Ecuador, el cultivo de maní no ha tenido un adecuado desarrollo, y su explotación se realiza por pocos agricultores dejando como resultado una producción que no satisfaga el consumo directo y de la agroindustria local, los rendimientos del cultivo no sobrepasan los 1,000 kg ha<sup>-1</sup> esto debido a que no se utilizan variedades mejoradas, alta incidencia de plagas y enfermedades o por no brindar un adecuado manejo al cultivo. El maní puede ser cultivado en temporadas de lluvia o sequía, pero la mayoría de los agricultores siembran sus cultivos durante la estación de lluvias, la cual comprende los meses de diciembre-febrero con la finalidad de poder obtener sus cosechas en temporada semisecas, esto se debe a que los largos periodos de lluvia afectan a la formación de las capsulas en el suelo reduciendo la calidad del maní y de esta forma causando perdidas de rendimiento.

## **Objetivo:**

Por lo anteriormente expuesto, con el fin de aprovechar las condiciones ambientales y climáticas de la zona además de las necesidades y demandas locales hacia el cultivo en esta presente investigación se ha propuesto evaluar el rendimiento del cultivo de maní en el cantón Machala provincia de El Oro.

## **Materiales y métodos:**

La investigación se llevó a cabo en la Granja Experimental Santa Inés, donde se evaluó el rendimiento de la variedad de maní criollo negro durante los meses de febrero-junio (2022), el área experimental total fue de 59.1 m<sup>2</sup>. Las variables evaluadas fueron: área foliar, donde fueron tomadas 30 muestras al azar por cada fase de desarrollo del cultivo (inicial, floración, final) las cuales fueron procesadas con el software ImageJ, además de variables que miden el componente de rendimiento como peso de la cápsula, número de cápsulas por planta, peso de 100 semillas y rendimiento total obtenido, el rendimiento total fue sometido a una prueba de test de t student comparando datos promedio de rendimiento en las diferentes zonas costeras productoras.

## **Resultados:**

Los datos de área foliar obtenidos fueron: etapa inicial: 7.828 cm<sup>2</sup>, etapa media : 13.643 cm<sup>2</sup> y etapa final : 23.715 cm<sup>2</sup>, el número promedio de vainas por planta fue de 50, donde el peso promedio de cada vaina fue de 3.35 gr, el promedio de granos por vaina fue de 2.83 y el peso promedio de 100 granos fue de 92.2 gr, respecto al rendimiento al emplear el análisis estadístico t -student con respecto a las medias de producción en las

diferentes provincias productoras de maní de la zona costera del Ecuador se detectaron diferencias significativas, lo cual nos refiere a que la época de siembra y las condiciones ambientales a las que se expuso el cultivo influyeron mucho en esta variable.

### **Conclusiones:**

La producción de maní en el cantón Machala durante la temporada lluviosa febrero-junio fue sobresaliente la cual se puede considerar un negocio rentable y se debe para futuros planes de producción a gran escala, al tratarse de un cultivo de ciclo corto la expresión del mismo en esta temporada puede generar ingresos muy llamativos dentro de la localidad, considerando también buscar otras alternativas al monocultivo que ha dominado la provincia desde hace muchos años.

Para concretar un valor más exacto del promedio productivo recomendando evaluar el rendimiento en época seca y así poder conocer la expresión total de la variedad.

**Palabras clave:** Evaluación; Productividad; Investigación agrícola; Lluvia.

## **Abstract**

### **Introduction:**

In Ecuador, peanut cultivation has not had an adequate development, and its exploitation is carried out by few farmers, leaving as a result a production that does not satisfy direct consumption and local agribusiness, crop yields do not exceed 1,000 kg ha<sup>-1</sup>. This is due to the fact that improved varieties are not used, a high incidence of pests and diseases or because they do not provide adequate crop management. Peanuts can be grown in rainy or dry seasons, but most farmers sow their crops during the rainy season, which includes the months of December-February in order to obtain their crops in the semi-dry season, this is because the long periods of rain affect the formation of the capsules in the soil, reducing the quality of the peanut and thus causing yield losses.

### **Objective:**

Due to the above, in order to take advantage of the environmental and climatic conditions of the area, in addition to the local needs and demands towards cultivation, in this present investigation it has been proposed to evaluate the yield of peanut cultivation in the canton of Machala, province of El Oro.



**Materials and methods:**

The research was carried out at the Santa Inés Experimental Farm, where the yield of the black Creole peanut variety was evaluated during the months of February-June (2022), the total experimental area was 59.1 m<sup>2</sup>. The variables evaluated were: leaf area, where 30 random samples were taken for each phase of crop development (initial, flowering, final) which were processed with the ImageJ software, in addition to variables that measure the yield component such as weight of capsule, number of capsules per plant, weight of 100 seeds and total yield obtained, the total yield was subjected to a student t test comparing average yield data in the different producing coastal areas.

**Results:**

The leaf area data obtained were: initial stage: 7,828 cm<sup>2</sup>, middle stage: 13,643 cm<sup>2</sup> and final stage: 23,715 cm<sup>2</sup>, the average number of pods per plant was 50, where the average weight of each pod was 3.35 gr, the average grains per pod was 2.83 and the average weight of 100 grains was 92.2 gr, with respect to the yield when using the t-student statistical analysis with respect to the production averages in the different peanut-producing provinces of the coastal zone of the In Ecuador, significant differences were detected, which refers to the fact that the planting season and the environmental conditions to which the crop was exposed greatly influenced this variable.

**Conclusions:**

Peanut production in the Machala canton during the rainy season February-June was outstanding, which can be considered a profitable business and is due to future large-scale production plans, since it is a short-cycle crop, its expression in this season can generate very attractive income within the locality, also considering looking for other alternatives to the monoculture that has dominated the province for many years. To specify a more exact value of the productive average, I recommend evaluating the yield in the dry season and thus be able to know the total expression of the variety.

**Keywords:** Evaluation; Productivity; Agricultural research; Rain.

# Integración entre la producción agroenergética, la energía solar fotovoltaica y los agronegocios

*Integration between agro-energy production, photovoltaic solar energy and agribusiness*

**Eveligh Prado-Carpio**

Universidad Técnica de Machala  
eprado@utmachala.edu.ec  
Código ORCID 0000-0002-2494-9435

**Moisés E. Martínez-Soto**

Universidad del Zulia, Venezuela  
moimartinezsoto@gmail.com  
Código ORCID 0000-0002-1505-8593

**Carlos Rodríguez-Monroy**

Universidad Politécnica de Madrid  
cmonroy49@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-3402-1876

**María de Lourdes Olivo-Garrido**

Universidad Central de Venezuela  
lourdesolivo@gmail.com  
Código ORCID 0000-0001-8993-670X

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

El negocio agrícola se ha ampliado agregando actividades como el agroturismo, más recientemente ha surgido la alternativa para los agricultores, acuicultores, ganaderos, productores de alimentos y materias primas, de ampliar sus actividades comerciales con un nuevo producto como es la energía fotovoltaica.

Este enfoque innovador puede ampliar el uso de energías renovables, combinando la producción agrícola con la energía fotovoltaica, proporcionando, además, ingresos adicionales para los agricultores. Se plantea que la agroproducción diversificada aplicando energía fotovoltaica, es una de las principales variables de los agronegocios y un aspecto fundamental en los sistemas de producción enfocados hacia mayores niveles de productividad, competitividad y sostenibilidad.

Se aplicó la metodología de Dinámica de Sistemas y se obtuvo un modelo de relaciones causales con los pasos involucrados en secuencia..

## **Objetivo:**

El objetivo de esta investigación es desarrollar un modelo de relaciones entre la producción agroenergética como vínculo integrador, entre la energía solar fotovoltaica y los agronegocios, con la finalidad de alcanzar mayores niveles de productividad, competitividad y sostenibilidad.

## **Materiales y métodos:**

En Dinámica de Sistemas la simulación permite obtener trayectorias para las variables incluidas en cualquier modelo, que se interpretan como proyecciones o tendencias. Se comprenden las causas estructurales que provocan el comportamiento de un sistema, a través del conocimiento de cada uno de sus elementos constitutivos y de las interacciones que se generan entre ellos.

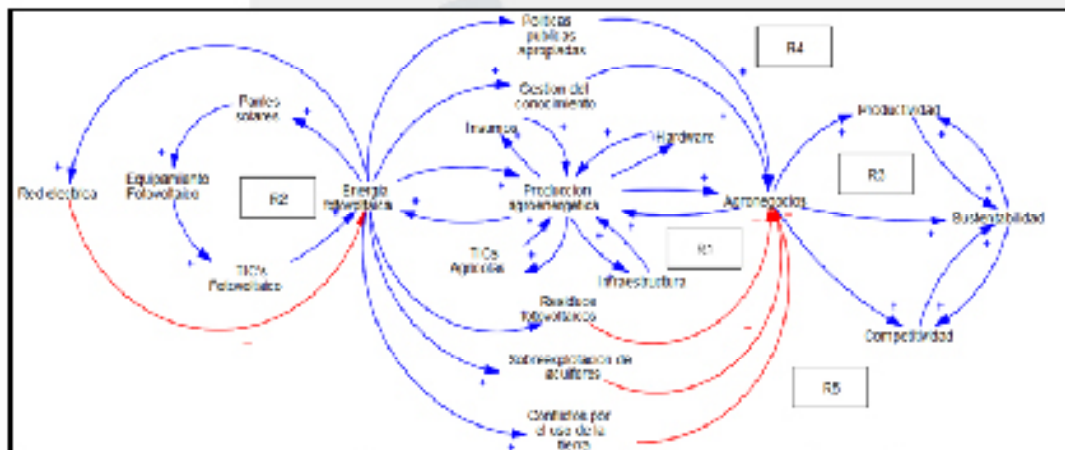
Se utilizó la metodología de dinámica de sistemas, a través del software de simulación Vensim PLE<sup>®</sup> v. 5.10. Esta herramienta gráfica de creación de modelos de simulación que permite conceptualizar, documentar, simular, analizar y optimizar modelos de dinámica de sistemas. Además, proporciona una forma simple y flexible de crear modelos de simulación, ya sea con diagramas causales o con diagramas de flujos.

## **Resultados:**

En este estudio, se diseñó el diagrama causal que muestra cada conexión con su relación causal, a través de la siguiente secuencia de pasos: definición del problema; determinación de los componentes del sistema; definición de influencias de primer orden, segundo orden, tercer orden; definición de relaciones; identificación de bucles de retroalimen-

tación; depuración de influencias no relevantes y proposición de posibles soluciones al problema.

El diagrama causal está constituido por 5 grupos de bucles: el R1 o bucles del constructo Producción agroenergética (en el centro), el R2 o bucles del constructo Energía fotovoltaica (a la izquierda) y R3 o bucles del constructo Agronegocios (a la derecha). Además, se identifican dos constructos de bucles secundarios: R4 del Constructo dinamizador (en la parte superior) y el grupo R5 del Constructo ralentizador (en la parte inferior).



**Figura 1.** Diagrama causal de las relaciones de interdependencia entre la producción agroenergética, los agronegocios y la energía solar fotovoltaica

**Fuente:** los autores

### Conclusiones:

Se concluye que: a) La agroproducción diversificada es un constructo indispensable para propulsar e integrar las relaciones de interdependencia entre la energía fotovoltaica y los agronegocios, b) Las políticas públicas y la gestión del conocimiento constituyen bucles de retroalimentación positiva que dinamizan estas relaciones; c) Una deficiente disposición de los residuos fotovoltaicos, los conflictos por el uso de la tierra y la sobreexplotación de los acuíferos, representan bucles de retroalimentación negativa que pudieran ralentizar estos procesos. Se recomienda validar el modelo.

**Palabras clave:** Agronegocio; Agroenergía; Energías renovables; Energía fotovoltaica; Diversificación agrícola; Dinámica de Sistemas.

# Abstract

## **Introduction:**

The agricultural business has expanded by adding activities such as agrotourism, more recently the alternative has emerged for farmers, fish farmers, ranchers, food and raw material producers, to expand their commercial activities with a new product such as photovoltaic energy. This innovative approach can expand the use of renewable energy, combining agricultural production with photovoltaics, also providing additional income for farmers. It is proposed that diversified agroproduction applying photovoltaic energy is one of the main variables of agribusiness and a fundamental aspect in production systems focused on higher levels of productivity, competitiveness and sustainability. The Methodology of Systems Dynamics was applied and a model of causal relationships was obtained with sequence of the steps involved.

## **Objective:**

The objective of this research is to develop a model of relations between agro-energy production as an integrating link, between photovoltaic solar energy and agribusiness, in order to achieve higher levels of productivity, competitiveness and sustainability.

## **Materials and methods:**

In System Dynamics, simulation allows to obtain trajectories for the variables included in any model, which are interpreted as projections or trends. The structural causes that provoke the behavior of a system are understood, through the knowledge of each of its constituent elements and the interactions that are generated between them. The system dynamics methodology was used, through the simulation software Vensim PLE® v. 5.10. This graphical tool for creating simulation models allows you to conceptualize, document, simulate, analyze and optimize system dynamics models. In addition, it provides a simple and flexible way to create simulation models, either with causal diagrams or with flowcharts.

## **Results:**

In this study, the causal diagram was designed that shows each connection with its causal relationship, through the following sequence of steps: definition of the problem; determination of system components; definition of influences of the first order, second order, third order; definition of relationships; identification of feedback loops; purification of non-relevant influences and proposal of possible solutions to the problem. The causal diagram consists of 5 groups of loops: the R1 or loops of the construct Agroenergetic production (in the center), the R2 or loops of the construct Photovoltaic energy (on

the left) and R3 or loops of the construct Agribusiness (on the right). In addition, two secondary loop constructs are identified: R4 of the Dynamic Construct (at the top) and the R5 group of the Slowing Construct (at the bottom).

**Conclusions:**

It is concluded that: a) Diversified agroproduction is an indispensable construct to propel and integrate the interdependence relationships between photovoltaic energy and agribusiness, b) Public policies and knowledge management constitute positive feedback loops that energize these relationships; (c) Poor disposal of photovoltaic waste, land-use conflicts and overexploitation of aquifers represent negative feedback loops that could slow down these processes. It is recommended to validate the model.

**Keywords:** Agribusiness; Agroenergy; Renewable energies; Photovoltaic energy; Agricultural diversification; System Dynamics.

# Evaluación morfológica del pimiento (*Capsicum annun L.*) bajo coberturas plásticas de diferentes colores, Ecuador

*Morphological evaluation of bell pepper (*Capsicum annun L.*) under plastic covers of different colors, Ecuador*

**Pedro Andrés Batallas Sánchez**

Universidad Técnica de Machala  
pbatallas3@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-2196-9414>

**Willy Fernando Romero Delgado**

Universidad Técnica de Machala  
wromero3@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-9491-9250>

**Angel Eduardo Luna-Romero**

Universidad Técnica de Machala  
aeluna@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-4311-9445>

**Jimmy Andrés Honores Ochoa**

Universidad Técnica de Machala  
jhonores5@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-7799-5670>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

El sector agrícola es altamente dependiente de las condiciones ambientales, en especial de la temperatura y la precipitación (Chalise et al., 2017). Por tanto, la agricultura necesita adaptarse a estos nuevos escenarios climáticos, enfocándose en la sostenibilidad de la seguridad alimentaria para la creciente población mundial (Iglesias & Garrote, 2015). Por tal motivo, se han establecido técnicas de modificación microclimática como el uso de coberturas plásticas (Kader et al., 2017). Esto garantiza un cultivo sustentable y una alta producción (Thakur & Kumar, 2021). Además, tiene un precio accesible y rápida instalación. Aparte, ayuda en el control de malezas y facilita la modificación de variables microclimáticas como la temperatura del suelo, humedad y la tasa de transpiración de las plantas (Qadeer et al., 2021). También reducen la lixiviación de nutrientes y ayudan en el control de plagas (Torres et al., 2016). Así mismo, aumentan el uso eficiente del agua al reducir la pérdida por evaporación (Zhu et al., 2021).

## Objetivo:

Evaluar morfológicamente el efecto que tienen las cubiertas plásticas de diferentes colores (negro, rojo, verde y azul) frente al suelo desnudo (control) en el cultivo de pimiento (*Capsicum Annun L.*), Ecuador. Además, pretende analizar los parámetros de geotemperatura y flujo neto de calor en el suelo.

## Materiales y métodos:

El estudio se realizó en la Granja Santa Inés. Se usó un diseño completamente al azar (DCA) con tres repeticiones. Se establecieron cinco tratamientos: tratamiento control (T0, suelo desnudo), cubierta plástica de diferentes colores: negro (T1), rojo (T2), azul (T3) y verde (T4). Cada unidad experimental (UE) tuvo una superficie de 5 m<sup>2</sup> y contó con 16 plantas, para un total de 240 plantas. La toma de datos se realizó desde el 29/07/2022 hasta el 26/08/2022, donde se midieron variables morfológicas como: altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas e índice de área foliar. Y variables físicas como: geotemperatura y flujo neto de calor en el suelo. Finalmente, se realizó un ANOVA y la prueba de Duncan ( $p < 0.05$ ).

## Resultados:

Se encontró que la geotemperatura registró un distinto comportamiento en las dos primeras profundidades de suelo (0 y 10 cm), mientras que a 30 cm el comportamiento fue similar. Entre los tratamientos resaltó el T2 con mayor promedio de geotemperatura. En cuanto al flujo neto de calor en el suelo, el T0 registró mayor ganancia de calor en la mañana, mientras que el T2 y T3, registraron ganancias tanto en la mañana como en la



tarde. Respecto a las variables morfológicas, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) en todas las variables excepto en el índice de área foliar. En la mayoría de los resultados el T0 fue el que menor promedio registró. Por otro lado, el T3 fue el que obtuvo mejor promedio de altura de planta, siendo el T2 el que obtuvo mejor promedio de diámetro de tallo y número de hojas por planta.

**Conclusiones:**

El mulch plástico puede modificar el microclima denotado por los registros de la geotemperatura en el perfil del suelo. En las dos primeras capas la variabilidad se puede atribuir al color de la cobertura. En cuanto al flujo neto de calor, los tratamientos con cobertura no pierden rápidamente la energía almacenada con respecto al suelo desnudo. Por otro lado, las variables morfológicas estuvieron influenciadas favorablemente por los tratamientos con cobertura, destacando el color azul y rojo en la altura de planta, el color rojo en el diámetro del tallo y el color rojo y verde en el número de hojas.

**Palabras clave:** mulch, geotemperatura, microclima, flujo neto de calor.

# El rol del conocimiento orgánico en la generación del comportamiento de compra: una aproximación empírica

*The role of organic knowledge in the generation of purchasing behaviour: an empirical approximation*

**Lorenzo Bonisoli**

Grupo de Estudio en Sostenibilidad  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Universidad Técnica de Machala  
lbonisoli@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-3336-5658>

**Mauricio Javier Sánchez Feijoo**

Grupo de Estudio en Sostenibilidad  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Universidad Técnica de Machala  
Mjsanchezf\_est@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-9012-6509>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La importancia del producto orgánico como posible solución a una producción agrícola fuertemente contaminante para el medioambiente y dañina a la salud humana es creciente en los últimos años de producción científica. Sin embargo, las propiedades del producto orgánico no siempre son claras en la percepción del consumidor. Con el objetivo de profundizar siempre más las dinámicas que llevan al consumidor a preferir un producto orgánico en lugar del convencional, este estudio pone al centro el rol del conocimiento de las propiedades del producto orgánico y sus relaciones con las preocupaciones de los consumidores al frente de un inequívoco deterioro de las condiciones ambientales y de salud humana.

## **Objetivo:**

La presente investigación se propone analizar el rol del conocimiento orgánico (KO) como antecedente del comportamiento de compra de productos orgánicos. Para realizar el análisis se han tomado en consideración tres distintos tipos de preocupación: la preocupación ambiental (EC), la preocupación por la seguridad de la calidad de la comida (FS) y la preocupación por la salud humana (HC). Estas variables han sido relacionadas con el modelo ofertado por la Teoría del comportamiento planificado (TPB).

## **Materiales y métodos:**

La investigación mantiene un enfoque cuantitativo y un alcance exploratorio. El estudio empírico se ha realizado a través de una encuesta de 45 ítems medidos con una escala Likert de 5 puntos en donde 1 está por “Nada de acuerdo” y 5 “totalmente de acuerdo”. La muestra utilizada es no probabilística de tipo de conveniencia homogénea compuesta por 403 estudiantes de la Universidad Técnica de Machala. Para el análisis de los datos se ha aplicado la técnica SEM-PLS, que es adecuada al carácter exploratorio de la investigación.

## **Resultados:**

Para contrastar los resultados, se han preparado tres modelos diferentes: en el primero el OK es antecedente de las tres preocupaciones; en el segundo la OK es antecedente del modelo TPB al igual que las tres preocupaciones; en el tercero OK es mediador entre las preocupaciones y el TPB. En el análisis de los resultados se han evaluado no solamente las relaciones directas, sino las relaciones indirectas que las variables establecen mediante el TPB con el comportamiento de compra orgánico. Los resultados muestran que la EC no es un elemento significativo mientras que la HC es siempre un factor significativo.

La FS tiene resultados discrepantes: si es antecedente de la OK no logra un efecto significativo mientras que, si es consecuente a OK o en el mismo nivel causal, desarrolla relaciones significativas.

**Conclusiones:**

Este estudio concluye que el énfasis en el fomento del conocimiento del producto orgánico resulta no solo en un aumento del consumo de estos productos, sino también de un incremento de la atención para la calidad de los productos y el bienestar de la salud humana.

**Palabras clave:** Producto orgánico; preocupación ambiental; conocimiento orgánico; TPB; SEM-PLS

## **Abstract**

**Introduction:**

The importance of organic products as a possible solution to agricultural production that is highly polluting for the environment and harmful to human health has grown in recent years of scientific production. However, the properties of the organic product are not always clear in the consumer's perception. With the aim of deepening the dynamics that lead the consumer to prefer an organic product instead of a conventional one, this study puts at the center the role of knowledge of the properties of the organic product and its relations with the concerns of consumers at the forefront of an unequivocal deterioration of environmental conditions and human health.

**Objective:**

The present investigation proposes to analyze the role of organic knowledge (KO) as an antecedent of the purchasing behavior of organic products. To carry out the analysis, three different types of concern have been taken into consideration: environmental concern (EC), food quality safety concern (FS) and human health concern (HC). These variables have been related to the model offered by the Theory of Planned Behavior (TPB).

**Materials and methods:**

The research maintains a quantitative approach and an exploratory scope. The empirical study has been carried out through a survey of 45 items measured with a 5-point Likert scale where 1 is for "I do not agree at all" and 5 "Totally agree". The sample used is a non-probabilistic sample of the homogeneous convenience type composed of 403

students from the Technical University of Machala. For data analysis, the SEM-PLS technique has been applied, which is appropriate for the exploratory nature of the research.

**Results:**

To compare the results, three different models have been prepared: in the first, OK is the antecedent of the three concerns; in the second, the OK is antecedent to the TPB model, as are the three concerns; in the third OK is a mediator between the concerns and the TPB. In the analysis of the results, not only the direct relationships have been evaluated, but also the indirect relationships that the variables establish through the TPB with organic purchasing behavior. The results show that the EC is not a significant element while the HC is always a significant factor. The FS has discrepant results: if it is antecedent to OK, it does not achieve a significant effect, while if it is consequent to OK or at the same causal level, it develops significant relationships.

**Conclusions:**

This study concludes that the emphasis on promoting knowledge of organic products results not only in an increase in the consumption of these products, but also in an increase in attention to the quality of products and the well-being of human health.

**Keywords:** Organic product; environmental concern; organic knowledge; TPB; SEM-PLS

# Implicación clínica de la utilización de la nueva calculadora de riesgo cardiovascular SCORE2-OP en población ecuatoriana

*Clinical implication of the use of the new SCORE2-OP cardiovascular risk calculator in the Ecuadorian population*

Lidia Guzmán Heras

Universitat de Girona  
u1958133@campus.udg.edu  
<https://orcid.org/0000-0001-7852-8372>

Saúl Lema A.

Universidad de las Américas  
saul.lema@udla.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-8714-2655>

Santiago Zamora Larreategui

Universidad Internacional del Ecuador  
sazamoral@uide.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-3174-1368>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

Ecuador está experimentando un fenómeno de envejecimiento progresivo. La población mayor de 70 años se triplicará (14% del total poblacional) en los próximos 50 años (1). Desafortunadamente, envejecer aumenta el riesgo de padecer Enfermedades Cardiovasculares (ECV) (2). Las ECV son la principal causa de muerte y discapacidad en el mundo, representando el 31% del total de muertes registradas (3,4).

La prevención cardiovascular, a nivel individual consiste en clasificar al paciente según su riesgo cardiovascular mediante funciones de riesgo (5). La OMS recomienda el uso de la calculadora HEARTS en las Américas para estimar el riesgo cardiovascular a 10 años en personas entre 40 y 74 años (6). Sin embargo, esta ecuación limita la toma de decisiones en pacientes mayores de 75 años, en particular sobre las estrategias para el control de sus factores de riesgo. Una alternativa sería la utilización de la ecuación europea SCORE2-OP (Systematic Coronary Risk Evaluation) OP (Older persons) para determinar el riesgo cardiovascular a corto (5 años) y largo plazo (10 años) (7).

## Objetivo:

Evaluar la implicación clínica de la utilización de la calculadora SCORE2-OP en la población ecuatoriana, mediante la estimación del riesgo a 5 años de riesgo cardiovascular y la reducción absoluta de este riesgo con el tratamiento de los factores de riesgo.

## Materiales y métodos:

Este estudio transversal se realizó con la Encuesta sobre Salud, Bienestar y Envejecimiento del Ecuador del 2009 (SABE-ECU) (8). SABE-ECU entrevistó a 5.235 personas mayores de 60 años registradas en el censo nacional de 2001. Nuestro análisis seleccionó a personas entre 70 y 89 años sin antecedentes cardiovasculares.

El riesgo cardiovascular a 5 años se estimó mediante la calculadora SCORE2-OP, usando las variables: región geográfica del riesgo moderado (10), sexo, edad, tabaquismo, DM, PAS, colesterol total, HDL y LDL (9).

Los análisis se realizaron según las categorías de riesgo de la ecuación SCORE2-OP (bajo, <7.5; moderado, 7.5-15; y alto, >15) y por sexo (hombre y mujer). Los análisis estadísticos se realizaron con R, V.2022.07.1-554.

## Resultados:

Nuestro análisis incluyó a 847 personas de un total de 1.278 personas mayores de 70 años. La media del riesgo cardiovascular fue de 8.62% y según el sexo; los hombres presentaron mayor riesgo que las mujeres (9.21% vs 8.15%). El porcentaje de hombres y mujeres con riesgo bajo fue de (19.13% vs 29.87%), con riesgo medio 20.31% vs 20.43%

y con riesgo alto 4.72% vs 5.55%. En total, 609 (71%) de los participantes presentaron niveles >100 mg/dL de cLDL y 350 (41%) presentaron valores de PAS >140 mmHg. En el grupo de SCORE2-OP (>15), la mediana de la reducción absoluta del riesgo cardiovascular a 5 años con el tratamiento de los factores de riesgo fue de 7.25% (RIQ 5.05%–10.70%) con PAS <140 mmHg y de 3.55% (RIQ 1.90%–5.45%) con cLDL<100 mg/dL.

### **Conclusiones:**

SCORE2-OP se presenta como una herramienta útil en prevención primaria para la estimación del riesgo cardiovascular en la población ecuatoriana mayor de 70 años, una región étnicamente diferente a las regiones en las que se desarrolló y validó el modelo original. Finalmente, en los participantes con alto riesgo cardiovascular, la reducción absoluta fue mayor con la reducción de los niveles de PAS (tratamiento antihipertensivo) que con la reducción de los niveles de cLDL (tratamiento hipolipemiante). Sin embargo, independientemente del riesgo cardiovascular, el porcentaje de pacientes con niveles elevados de cLDL superó en 1.5 veces al porcentaje de pacientes con niveles elevados de PAS. En este escenario, el control de la PAS tendría un mayor impacto en la reducción del riesgo cardiovascular poblacional

**Palabras clave:** Enfermedades cardiovasculares; Riesgo cardiovascular; SCORE2-OP; Tratamiento hipolipemiante; Tratamiento hipertensivo.

## **Abstract**

### **Introduction:**

Ecuador is facing a phenomenon of progressive ageing; the population aged 70 years is expected to threefold (14% of the total population) in the next 50 years. Unfortunately, ageing increases the risk of suffering cardiovascular diseases (CVD). CVD is the leading cause of death and disability worldwide, accounting for 31% of registered deaths.

Cardiovascular prevention at individual risk consists of opportunistic screening during consultations using cardiovascular risk estimations. The WHO recommends for the Americas, the use of the calculator risk HEARTS to estimate 10-year cardiovascular risk in people aged between 40 and 74 years. However, this equation limits decision-making in patients older than 75 years, particularly in terms of strategies for the control of their risk factors. An alternative may be the use of the SCORE2-OP (Systematic Coronary Risk Evaluation) OP (Older persons) which estimates CVD risk at 5 (short-term) and 10 years (large-term).



**Objective:**

To evaluate the clinical implication of the use of the SCORE2-OP calculator in the Ecuadorian population by estimating the 5-year risk of cardiovascular risk and the absolute reduction of this risk with the treatment of risk factors.

**Materials and methods:**

Cross-sectional study conducted on individuals older than 70 years from the Encuesta sobre Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE-ECU) (8). SABE-ECU interviewed 5.235 people aged 60 and over registered in the 2001 national census cartography. Our analysis included people in the range 70-90 without a history of CVD. The cardiovascular risk was estimated using the SCORE2-OP calculator; Geographical risk, sex, age, smoker status, SBP, DM, Cholesterol, HDL and LDL were chosen as variables. Our Analyses were performed according to the risk categories of the SCORE2-OP (low, moderate, and high) and by sex (male and female). All statistical analyses were performed with R for Mac, V.2022.07.1-554.

**Results:**

Our analysis included 847 individuals out of a total of 1278 persons over 70 years. The cardiovascular risk mean was 8.62% and according to sex; men had a higher risk than women (9.21% vs 8.15%). The percentage of men and women with low risk was (19.13% vs 29.87%), medium risk (20.31% vs 20.43%) and high risk (4.72% vs 5.55%), respectively. In total, 609 (71%) of participants had >100 mg/dL LDL-C levels and 350 (41%) had SBP values >140 mmHg.

In the SCORE2-OP group (>15), the median absolute 5-year cardiovascular risk reduction with risk factor treatment were 7.25% (RIQ 5.05%-10.70%) with SBP <140 mmHg and 3.55% (RIQ 1.90%-5.45%) with cLDL<100 mg/dL.

**Conclusions:**

The SCORE2-OP is a useful tool for cardiovascular risk estimation in the Ecuadorian population over 70 years old in primary prevention. Although this population is ethnically different from the regions in which the original model was developed and validated. Finally, in participants at high CV risk, the absolute risk reduction was greater with a reduction in SBP levels (antihypertensive treatment) than a reduction in LDL-C levels (lipid-lowering treatment). However, regardless of cardiovascular risk, the percentage of patients with elevated LDL-C levels exceeded the percentage of patients with elevated SBP levels by 1.5 times. In this scenario, SBP control would have a greater impact on cardiovascular prevention.

**Keywords:** Cardiovascular disease; Cardiovascular risk; SCORE2-OP; Lipid-lowering treatment; Hypertensive treatment.

# Análisis del desempleo y su afectación a las condiciones de vida de los ecuatorianos, 2019-2021

*Analysis of unemployment and its effect on the living conditions of Ecuadorians, 2019 2021*

Davis Xavier Salinas Campuzano

Universidad Técnica de Machala  
dsalinas3@utmachala.edu.ec  
0000-0001-7763-9310

Jorge Guido Sotomayor Pereira

Universidad Técnica de Machala  
jsotomayor@utmachala.edu.ec  
0000-0002-9093-4004

Flor Yelena Vega Jaramillo

Universidad Técnica de Machala  
fvega@utmachala.edu.ec  
0000-0003-3827-4317

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

El presente estudio ha demostrado la incidencia del desempleo en las condiciones de vida de los ecuatorianos durante el periodo 2019-2021. Teniendo afectaciones en los niveles de pobreza, consumo y de salud psicológica. También se analiza la pérdida de los empleos y empresas durante el 2020 producto a la llegada de la pandemia covid-19 tomando como referencia los 6 sectores principales que son servicios, comercio, agricultura-ganadería-silvicultura y pesca, industrias manufactureras, construcción y explotación de minas y canteras. Para ello se aplica una metodología documental utilizando datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística y Censos y del Banco Central, así como un enfoque descriptivo que permite explicar el comportamiento del objeto de estudio. Los métodos utilizados son histórico-lógico y analítico-sintético para la fundamentación teórica. Los resultados de la investigación demuestran el aumento del desempleo en 4,9%, incremento de pobreza por ingresos en 33,0%, caída del empleo nacional a 95,1%, disminución del consumo en -8,2% y aumento del desempleo juvenil en 10,3%.

## **Objetivo:**

La presente investigación pretende identificar como afecta el desempleo a la calidad de vida de los ecuatorianos, para de esta manera implementar medidas que se orienten hacia el bienestar de los mismos. La cual adoptando políticas económicas orientadas al fomento de la inversión y flexibilización laboral puede aumentarse las oportunidades laborales para los ecuatorianos.

## **Materiales y métodos:**

El enfoque de la investigación es cualitativo-cuantitativo partiendo de un tipo documental-descriptivo. por lo que las fuentes que se han utilizado en la investigación han sido el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, el Banco Central, Redalyc, Scielo, Google académico, etc. Los métodos utilizados en el presente estudio son el histórico-lógico y analítico sintético para la estimación del marco teórico.

## **Resultados:**

Se pudo evidenciar un incremento del desempleo nacional del 4,9%, pérdida de 36.501 empresas y 175.737 plazas laborales, aumento del 33,0% en la pobreza por ingreso, caída del empleo nacional con un valor del 95,1%, disminución del consumo de los hogares en -8,2% y caída de la inversión en -19,0% todos para el año del 2020. Con respecto al año 2021 incremento el desempleo juvenil en 1% con respecto al año anterior y el consumo del gobierno ha disminuido en -0,07% durante el período de estudio.

**Conclusiones:**

Los resultados obtenidos demuestran que entre las afectaciones se encuentran el aumento de la pobreza y la reducción del consumo. Según la revisión literaria se evidenció también que trae como consecuencia problemas en la salud psicológica de las personas como la ansiedad y la depresión. Hay que hacer énfasis en que el desempleo no solamente influye de manera negativa en la persona sin empleo si no también en su núcleo familiar. Mediante la revisión bibliográfica se pudo constatar que los hijos de una persona que se encuentra en paro están más propensos a un menor desarrollo personal.

**Palabras clave:** Desempleo, Crisis, reactivación, pobreza.

## Abstract

**Introduction:**

The present study has demonstrated the incidence of unemployment in the living conditions of Ecuadorians during the 2019-2021 period. Having effects on the levels of poverty, consumption and psychological health. The loss of jobs and companies during 2020 as a result of the arrival of the covid-19 pandemic is also analyzed, taking as a reference the 6 main sectors that are services, commerce, agriculture-livestock-forestry and fishing, manufacturing industries, construction and exploitation. of mines and quarries. For this, a documentary methodology is applied using statistical data from the National Institute of Statistics and Censuses and the Central Bank, as well as a descriptive approach that allows explaining the behavior of the object of study. The methods used are historical-logical and analytical-synthetic for the theoretical foundation. The results of the research show an increase in unemployment by 4.9%, an increase in income poverty by 33.0%, a drop in national employment to 95.1%, a decrease in consumption by -8.2% and an increase in unemployment. juvenile in 10.3%.

**Objective:**

This research aims to identify how unemployment affects the quality of life of Ecuadorians, in order to implement measures that are oriented towards their well-being. Which by adopting economic policies aimed at promoting investment and labor flexibility can increase job opportunities for Ecuadorians.

**Materials and methods:**

The research approach is qualitative-quantitative based on a documentary-descriptive type. Therefore, the sources that have been used in the investigation have been the National Institute of Statistics and Censuses, the Central Bank, Redalyc, Scielo, academic

Google, etc. The methods used in this study are historical-logical and synthetic analytical for the estimation of the theoretical framework.

**Results:**

It was possible to show an increase in national unemployment of 4.9%, loss of 36,501 companies and 175,737 jobs, increase of 33.0% in income poverty, drop in national employment with a value of 95.1%, decrease in household consumption by -8.2% and a drop in investment by -19.0%, all for the year 2020. With respect to the year 2021, youth unemployment increased by 1% with respect to the previous year and government consumption has decreased by -0.07% during the study period.

**Conclusions:**

The results obtained show that the effects include an increase in poverty and a reduction in consumption. According to the literary review, it was also shown that it results in problems in the psychological health of people such as anxiety and depression. It should be emphasized that unemployment not only has a negative influence on the unemployed person but also on their family nucleus. Through the literature review it was found that the children of a person who is unemployed are more likely to have less personal development.

**Keywords:** Unemployment, Crisis, reactivation, poverty.

# Efecto de la fermentación alcohólica-acética de cacao fino de aroma, en la reducción del sabor amargo

*Effect of the alcoholic-acetic fermentation of fine aroma cocoa, in the reduction of the bitter taste*

**Humberto Ayala Armijos**

Universidad Técnica de Machala  
jayala@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-0148-4433>

**Darwin Sigüenza Toledo**

Universidad Técnica de Machala  
jsiguenza@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-4115-8878>

**Carolina Beltrán Balarezo**

Universidad Técnica de Machala  
cbeltran@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-0806-9240>

**Kevin Ojeda Piña**

Universidad Técnica de Machala  
kojeda2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-0148-4433>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Ecuador ocupa el cuarto lugar en las exportaciones de cacao a nivel mundial, e incluso se ubica entre los primeros lugares en la creación y producción de nuevos productos a base de cacao, logrando un rendimiento del 63% en comparación con otros países productores. (Sosa & Vera, 2019).

El cacao fino de aroma tiene el poder de desarrollar atributos sensoriales, debe haber un correcto proceso de fermentación, para desarrollar los principales compuestos del sabor, que generalmente reaccionan durante el proceso de tostado de la almendra del cacao, además de otro tipo de compuestos como alcaloides, polifenoles y acidez volátil (ácido acético) (López Medina, 2017).

Esta investigación propone el mejoramiento de los granos de cacao antes mencionados, utilizando microorganismos como *Saccharomyces cerevisiae*; lo cual actuará sobre las propiedades organolépticas de la semilla, obteniendo así mejores perfiles organolépticos al momento de elaborar nuestro producto final (licor de cacao) (Zambrano, 2017).

## **Objetivo:**

Obtener licor de cacao fino de aroma (*Theobroma cacao*) mediante la adición de microorganismos (*Saccharomyces cerevisiae*) durante la fermentación alcohólica - acética para mejorar sus atributos sensoriales como el sabor amargo.

## **Materiales y métodos:**

### **Recolección y preparación de muestras**

Los granos de cacao anteriores se recolectaron cuando alcanzaron un índice de madurez de 18,96 (G5; 100% coloración amarilla), momento en el que se rompió la corteza y se colocaron y separaron los granos y el mucílago en un recipiente limpio. y seco, luego trasladado al laboratorio para su caracterización y fermentación según corresponda (Teneda, 2017; Quezada et al., 2017).

### **Fermentación alcohólica**

En un biorreactor anaeróbico experimental de 1 galón de capacidad se colocaron 3 kg de cacao en grano desvenado. Se realizó una homogeneización manual para favorecer la separación del mucílago del grano (Pallares et al., 2017).

### **Evaluación sensorial**

Para esta evaluación organoléptica se preparó una dilución de licor de cacao al 8% y se calentó por 5 minutos a 125°C.

Los catadores de análisis sensorial fueron semientrenados (docentes) de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud, a quienes se les preguntó el grado de aceptación o rechazo del licor de cacao con referencia a atributos como el sabor.

### **Resultados:**

#### **Cinética de la fermentación alcohólica del mucílago de cacao**

A continuación, en la figura 4 se muestran los resultados del consumo de azúcares fermentables en los tres experimentos realizados durante la investigación.

Como podemos apreciar en la figura 1 el consumo de azúcares fermentables en el experimento donde se adiciona la melaza + levadura ( $150 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ), el consumo fue de  $65 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  en las primeras 24 horas de fermentación alcohólica, llegándose a estabilizar a  $50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  a las 48 horas.

#### **Análisis sensorial del licor del cacao Sensorial del sabor Amargor**

Como podemos observar en la figura 3, la muestra con un mayor porcentaje de aceptación en el perfil de amargor fue la fermentación con melaza (44,44%) eso debido a que el sabor amargo no fue tan intenso, porque se enmascara con el sabor de la melaza al 15%, y la muestra con menor aceptación fue la fermentación con melaza y levadura (33,33%), esto debido a que el amargor presente en los granos del cacao fue muy intenso.

### **Conclusiones:**

La adición de melaza al cacao en la misma concentración de azúcares fermentables, permitió que solo se puedan desarrollar un solo tipo de microorganismo (*Saccharomyces cerevisiae*), permitiendo así la conversión de los azúcares en etanol, lo cual permite una mayor extracción de sustancias polifenólicas, las cuales son las responsables del sabor amargo del cacao. El análisis sensorial de aceptabilidad del licor de cacao con respecto al sabor amargo, dio como resultado un porcentaje de aceptación de 44% que me gusta mucho y un 33% con un me gusta; ambos representando valores positivos para el licor de cacao los que están asignados con valor 4 y 5.

**Palabras clave:** Fermentación, Melaza, Licor de cacao, Perfil sensorial, Evaluación sensorial



## Abstract

The objective of this research was to reduce the bitter taste of cocoa beans. The fruit has around 20 – 22 violet seeds with white undertones, covered with mucilage rich in fermentable sugars such as glucose, fructose, sucrose and cellobiose, which through a correct alcoholic fermentation process are transformed into ethanol, a substance that contributes to the elimination of polyphenolic substances mainly responsible for the bitter taste. Subsequently, the acetic fermentation stage helps to neutralize compounds with a bitter taste present in the cocoa beans.

Three experiments were carried out in which the fermentation conditions were modified, treatment 1 was added 0.25 g/L of pectin enzyme, treatment 2 was added diluted molasses (15°Brix) and treatment 3 was added diluted molasses (15°Brix). Brix) plus *Saccharomyces cerevisiae* yeast (2 g/L), fermented under anaerobic conditions for 7 days at 25 °C and then acetic fermentation for 3 days.

The reduction of fermentable sugars was evaluated from 150 g/L to 42 g/L in the lowest cases (addition of molasses), treatment 2 was the one that presented the greatest reduction of fermentable sugars of 72%, at 48 hours. of fermentation that was the time where the highest consumption of substrate was presented.

Subsequently, the ethanol formed (55 g/L) was responsible for the elimination of polyphenolic substances, achieving a reduction in acidity from 1.5% to 0.6%. The sensory analyzes indicate that the treatment with the best organoleptic characteristics was treatment 2.

In conclusion, it is possible to reduce the bitter taste of cocoa beans, by adding a substrate with characteristics similar to cocoa mucilage and that keeps all the cocoa beans that enter the process in suspension and thus allow it to occur only alcoholic-acetic fermentation.

### Introduction:

Ecuador ranks fourth in cocoa exports worldwide, and even ranks among the first places in the creation and production of new cocoa-based products, achieving a yield of 63% compared to other producing countries. (Sosa & Vera, 2019).

Fine aroma cocoa has the power to develop sensory attributes, there must be a correct fermentation process, to develop the main flavor compounds, which generally react during the roasting process of the cocoa almond, in addition to other types of compounds such as alkaloids, polyphenols and volatile acidity (acetic acid) (López Medina, 2017).

This research proposes the improvement of the aforementioned cocoa beans, using microorganisms such as *Saccharomyces cerevisiae*; which will act on the organoleptic properties of the seed, thus obtaining better organoleptic profiles when making our final product (cocoa liquor) (Zambrano, 2017).

**Objective:**

Obtain fine aroma cocoa liquor (*Theobroma cacao*) by adding microorganisms (*Saccharomyces cerevisiae*) during alcoholic-acetic fermentation to improve its sensory attributes such as bitter taste.

**Materials and methods:****Sample collection and preparation**

The cocoa beans above were collected when they reached a maturity index of 18.96 (G5; 100% yellow coloration), at which time the bark was broken and the beans and mucilage were placed and separated in a clean container. and dry, then transferred to the laboratory for characterization and fermentation according to the corresponding (Teneda, 2017; Quezada et al., 2017).

Alcoholic fermentation In an experimental anaerobic bioreactor of 1-gallon capacity, 3 kg of deveined cocoa beans were placed. A manual homogenization was carried out to favor the separation of the mucilage from the grain (Pallares et al., 2017).

**Sensory evaluation**

For this organoleptic evaluation, an 8% cocoa liquor dilution was prepared and heated for 5 minutes at 125°C.

The sensory analysis tasters were semi-trained (teachers) from the Food Engineering career of the Faculty of Chemical and Health Sciences, who were asked the degree of acceptance or rejection of the cocoa liquor with reference to attributes such as the TASTE.

**Results:**

**Alcoholic fermentation** is the conversion of the reducing sugars present in the cocoa mucilage into ethanol, through the use of *Saccharomyces cerevisiae* yeast. Next, figure 4 shows the results of the consumption of fermentable sugars in the three experiments carried out during the investigation.

As we can see in figure 1 the consumption of fermentable sugars in the experiment where molasses + yeast (150 g \* L<sup>-1</sup>) is added, the consumption was 65 g \* L<sup>-1</sup> in the first 24 hours of alcoholic fermentation, reaching stabilization at 50 g \* L<sup>-1</sup> at 48 hours, while in the experiment where molasses was added, there was a consumption of 32 g \* L<sup>-1</sup> in the first 24 hours, after 48 hours of fermentation 42 g \* L<sup>-1</sup> of residual sugars.

**Sensory analysis of cocoa liquor****Sensory Profile – Bitterness**

The flavor of chocolate is given by compounds such as flavonoids, methylxanthines and methylxanthines, such as theobromine, caffeine and low molecular weight flavonoids, the bitterness content present in cocoa can be decreased by sweet, salty and umami flavors (McClure et al., 2022).

**Conclusions:**

The addition of molasses to cocoa in the same concentration of fermentable sugars, allowed only one type of microorganism (*Saccharomyces cerevisiae*) to develop, thus allowing the conversion of sugars into ethanol, which allows a greater extraction of polyphenolic substances.

The sensory analysis of the acceptability of the cocoa liquor with respect to the bitter taste, resulted in an acceptance percentage of 44% that I like it a lot and 33% with a like; both representing positive values for cocoa liquor which are assigned with value 4 and 5.

# Efecto antimicrobiano del extracto de hojas y flores de badea en *Saccharomyces cerevisiae* y *Escherichia coli* PO50

*Antimicrobial effect of badea flower and leaf extract on *Saccharomyces cerevisiae* and *Escherichia coli* PO50*

**Humberto Ayala Armijos**

Universidad Técnica de Machala  
correo@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-0148-4433>

**Raul Lapo Encalada**

Universidad Técnica de Machala  
rlapo2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-3630-9558>

**Víctor Flores Mantuano**

Universidad Técnica de Machala  
vflores3@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-8763-9904>

**Liliana Cortez Suarez**

Universidad Técnica de Machala  
lcortez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-7835-5819>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



## Resumen

La planta de badea posee muchas sustancias químicas con propiedades antimicrobianas como saponinas y flavonoides capaces de inhibir el crecimiento microbiano. El objetivo de la presente investigación fue determinar el efecto antimicrobiano del extracto de las hojas y flores de badea frente a *Saccharomyces cerevisiae* y *Escherichia coli* PO 50. Los extractos, fueron preparados mediante trituración mecánica hasta obtener el extracto color verde característico de las hojas y el rojizo de las flores de badea, que mediante centrifugación a 10000 rpm por 10 minutos hasta obtener un líquido con colores característicos. Para la determinación del efecto antimicrobiano, se utilizaron placas Petri-film de la marca 3MTM, específicas para levaduras y E coli, donde se colocó 1 mL de suspensión de levadura (1 g/L) y E coli y se adiciono y 0.25, 0.5 y 0,75 mL extracto de hoja y flor en cada placa respectivamente y se incubaron a 37°C durante 3 días. Luego de 3 días de incubación, se realizó el conteo en un contador de colonias, donde se pudo evidenciar la reducción de E coli por efecto del extracto de hoja de badea del 82,43% de colonias en el tratamiento 1, 87,83% en el tratamiento 2 y 93,24% en el tratamiento 3 y con el extracto de flor de badea del 36% en el tratamiento 1, 64% en el tratamiento 2 y 66% en el tratamiento 3. En la evaluación del efecto microbiano del extracto de flor de badea sobre *Saccharomyces cerevisiae* fue de 54.16% en el tratamiento 1, 87,44% en el tratamiento 2 y 96,42% en el tratamiento 3. En conclusión, mediante la aplicación de los extractos de hojas y flor de badea se logró reducir significativamente a las colonias de *E coli* y *Saccharomyces cerevisiae*.

### Introducción:

En Ecuador es posible encontrar una gran variedad de plantas medicinales ya que es una costumbre común en varias culturas del país como a nivel mundial, para así obtener compuestos con una potencial actividad antimicrobiana (Franco, 2021). Por esta razón, se presenta una contribución al estudio químico de este extracto como inhibidor de microorganismo ya que la *Passiflora quadrangularis* contiene saponinas y flavonoides como sus metabolitos mayoritarios, los cuales han sido reportados como compuestos de actividad antimicrobiana de especies de este género.

Por lo anterior, este proyecto evaluó extractos provenientes de hojas de *P. quadrangularis* y fracciones de estos, para determinar si presentan actividad microbiana y determinarlas por medio de conteo de colonias.

### Objetivo:

Determinar el efecto antimicrobiano del extracto de las hojas y flores de badea (*Passiflora quadrangularis*), mediante la adición de diferentes volúmenes de extracto sobre el cultivo de *Saccharomyces cerevisiae* y *Escherichia coli* PO 50.

## **Materiales y métodos:**

### **Obtención de extractos**

El método de obtención de los extractos de hojas y flores de badea se lo realizó, mediante extracción mecánica, utilizando un extractor de jugos, para lo cual se utilizaron hojas y flores de badea previamente limpias y secas. Los extractos obtenidos luego fueron centrifugados a 10000 rpm durante 5 minutos.

### **Método petrifilm para el conteo de E coli y S cerevisiae**

Se realizó una suspensión de E coli y S cerevisiae a concentración de 1 g/L. Se colocó 1 ml en cada placa Petrifilms y luego se añadió las diferentes concentraciones de acuerdo al diseño del experimento, Luego se añadió 0,25, 0,5 y 0,75 ml de extracto de hoja y flores y se incubaron a 37°C por dos días, en donde será llevada a un conteo de microorganismos (Foodsafety, 2017).

## **Resultados:**

### **Efecto Inhibición del extracto de hojas y flores de hoja de badea en el crecimiento de E coli**

Se han determinado diferentes propiedades terapéuticas para *Passiflora quadrangularis* Linn, de las cuales se destaca la actividad antimicrobiana, la cual se ha determinado sobre microorganismos Gram positivos y Gram negativos, tal como *B. subtilis* y *E. coli*.

Como podemos apreciar en la figura 1 el extracto de hoja de badea posee mayor poder inhibitorio del crecimiento de *E coli*. Estudios similares indican el efecto inhibitorio del extracto etanólico de extracto de hojas de badea (Zuñiga, 2021).

### **Efecto del extracto de hojas y flores S cerevisiae**

El efecto inhibitorio del extracto de hoja de badea sobre *S cerevisiae* es 100 eficiente cuando se añade 0,75mL de extracto, 1.92 veces más que el extracto de flor en el mismo volumen de extracto aplicado.

## **Conclusiones:**

Al aplicar los extractos de hojas y flor de badea, se logró reducir significativamente las UFC de *Escherichia coli* y *Saccharomyces cerevisiae*. El extracto de hojas de Badeas es 1,7 veces más eficaz que el extracto de flores y el efecto es directamente proporcional al volumen de extracto aplicado. El grado de purificación de los extractos influye en la eficacia inhibitoria del crecimiento microbiano.

**Palabras clave:** Badea, extracto, *E coli*, *Saccharomyces cerevisiae*, antimicrobiano, inhibitorio.

## Abstract

The badea plant has many chemical substances with antimicrobial properties such as saponins and flavonoids capable of inhibiting microbial growth. The objective of the present investigation was to determine the antimicrobial effect of the extract of the leaves and flowers of badea against *Saccharomyces cerevisiae* and *Escherichia coli* PO 50. The extracts were prepared by mechanical grinding until obtaining the green extract characteristic of the leaves and the reddish color of badea flowers, which by means of centrifugation at 10,000 rpm for 10 minutes until obtaining a liquid with characteristic colors. For the determination of the antimicrobial effect, Petrifilm plates of the 3MTM brand, specific for yeasts and E coli, were used, where 1 mL of yeast suspension (1 g/L) and E coli was placed and 0.25, 0.5 and 0 were added. 0.75 mL leaf and flower extract in each plate respectively and incubated at 37°C for 3 days. After 3 days of incubation, the count was carried out in a colony counter, where it was possible to show the reduction of E coli due to the effect of the badea leaf extract of 82.43% of colonies in treatment 1, 87.83% in treatment 2 and 93.24% in 3 and with the badea flower extract of 36% in treatment 1, 64% in treatment 2 and 66% in treatment 3.

In the evaluation of the microbial effect of the badea flower extract on *Saccharomyces cerevisiae*, it was 54.16% in treatment 1, 87.44% in treatment 2 and 96.42% in treatment 3. In conclusion, through the application of badea leaf and flower extracts will be significantly reduced to colonies of E coli and *Saccharomyces cerevisiae*.

### Introduction:

In Ecuador it is possible to find a wide variety of medicinal plants since it is a common custom in various cultures of the country as well as worldwide, in order to obtain compounds with potential antimicrobial activity (Franco, 2021). For this reason, a contribution to the chemical study of this extract as a microorganism inhibitor is presented, since *Passiflora quadrangularis* contains saponins and flavonoids as its main metabolites, which have been reported as compounds with antimicrobial activity in species of this genus.

Therefore, this project evaluated extracts from *P. quadrangularis* leaves and fractions of these, to determine if they have microbial activity and determine them by counting colonies.

### Objective:

To determine the antimicrobial effect of the extract from the leaves and flowers of badea (*Passiflora quadrangularis*), by adding different volumes of extract to cultures of *Saccharomyces cerevisiae* and *Escherichia coli* PO 50.

## **Materials and methods:**

### **Obtaining extracts**

The method of obtaining the extracts of leaves and flowers of badea was carried out by mechanical extraction, using an extract of juices, for which previously clean and dry leaves and flowers of badea were used. The extracts obtained were then centrifuged at 10,000 rpm for 5 minutes.

### **Petrifilm method for counting E coli and S cerevisiae**

A suspension of E coli and S cerevisiae was made at a concentration of 1 g/L. 1 ml was placed in each Petrifilms plate and then the different concentrations were added according to the design of the experiment. Then 0.25, 0.5 and 0.75 ml of leaf and flower extract were added and incubated at 37°C for two days, where it will be taken to count microorganisms.

Petrifilm slides are a widely used method today as they help a lot in the reunion, especially aerobic bacteria, detecting each of their colonies, since its content is a lyophilized medium that generates uniformity and speed of plate encounter (Foodsafety, 2017).

## **Results:**

### **Inhibition effect of the extract of leaves and flowers of badea leaf on the growth of E coli**

The badea leaf has some quadranguloside compounds such as saponin, the main inhibitor of microbial growth. Different therapeutic properties have also been determined for Passiflora quadrangularis .

As we can see in Figure 1, the badea leaf extract has a greater inhibitory power on the growth of E coli. Similar studies indicate the inhibitory effect of the ethanolic extract of badea leaf extract (Zuñiga, 2021).

The effect of badea leaf extract on S cerevisiae is shown below in Figure 2.

The inhibitory effect of badea leaf extract on S cerevisiae is 100% efficient when 0.75mL of extract is added, 1.92 times more than flower extract in the same volume of extract applied.

## **Conclusions:**

By applying the extracts of leaves and flower of badea, it was possible to significantly reduce the CFU of Escherichia coli and Saccharomyces cerevisiae. Bades leaf extract is 1.7 times more effective than flower extract and the effect is directly proportional to the volume of extract applied. The degree of purification of the extracts influences the inhibitory effectiveness of microbial growth.

**Keywords:** Badea, extract, E coli, Saccharomyces cerevisiae, antimicrobial, inhibition.



# Caracterización social y resultados docentes en estudiantes de medicina de la Universidad Técnica de Machala

*Social characterization and teaching results in medical students at the Technical University of Machala*

**Roberto Eduardo Aguirre Fernandez**

Universidad Técnica de Machala.  
reaguirre@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-5289-6687>

**Irán Rodríguez Delgado**

Universidad Técnica de Machala.  
irodriguez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-6453-2108>

**Ángel José Chu Lee**

Universidad Técnica de Machala.  
achu@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-2806-1692>

**Luis Alonso Arciniega Jacome**

Universidad Técnica de Machala.  
larciniega@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-3617-5761>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Existen diferentes aspectos que se asocian al rendimiento académico, entre los que intervienen componentes tanto internos como externos al individuo. Pueden ser de orden social, cognitivo y emocional, que se clasifican en tres categorías: determinantes personales, determinantes sociales y determinantes institucionales, que presentan subcategorías o indicadores. Dentro de los determinantes sociales se encuentran las diferencias sociales, entorno familiar, nivel educativo de progenitores, contexto socioeconómico y variables demográficas. El comportamiento entre resultados académicos y nivel socio económico ha tenido resultados contradictorios en otros estudios. No se ha realizado ninguna investigación que relacione los resultados docentes en la carrera de medicina con las características sociales de los estudiantes, constituyendo una motivación para la realización de este trabajo.

## **Objetivo:**

Analizar la repercusión de las características sociales con los resultados docentes en estudiantes de medicina de la Universidad Técnica de Machala para identificar los principales factores negativos que permitan establecer estrategias en ese grupo vulnerable.

## **Materiales y métodos:**

Utilizando la base de datos obtenida de los resultados docentes en el 2020 y los principales factores sociales que tienen de manera individual los estudiantes, obtenidos a través de encuestas realizadas por el semillero de investigación, previa aceptación de la participación voluntaria de cada estudiante de medicina, realizadas en el primer semestre del 2021. Se comparan variables de carácter social con los resultados docentes obtenidos en el 2020. Se definieron la distribución normal y homogeneidad y se determinó la *t* de student para pruebas independientes para variables dicotómicas y anova para las politómicas. Para la comparación con variables cuantitativas, se utilizó la regresión lineal simple de Pearson.

## **Resultados:**

Dentro de las características sociales que resultaron significativas en el análisis univariado, se reflejó fundamentalmente el presupuesto del hogar, la distancia con la universidad y el hecho de tener que trabajar para ayudar en el mantenimiento del hogar como factores con influencia negativa en los resultados docentes, existiendo relación significativa ( $p \leq 0,05$  entre las características sociales negativas con resultados docentes por debajo del promedio estudiantil. Al realizar el análisis multivariado se constató que la necesidad de trabajar para contribuir o mantener a su familia constituyó la variable más significativa.

**Conclusiones:**

Existe relación directa entre las características sociales negativas con los resultados docentes, siendo la necesidad de trabajar para la sustentación familiar el aspecto más significativo, por lo que la utilización de la caracterización social debería ser implementada en toda universidad para ofrecer una actividad docente diferenciada en estos estudiantes.

**Palabras clave:** Enseñanza superior; enseñanza centrada en el rendimiento; análisis estadístico; sociología de la educación

## Abstract

**Introduction:**

There are different aspects associated with academic performance, including both internal and external components of the individual. They can be social, cognitive and emotional, which are classified into three categories: personal determinants, social determinants and institutional determinants, which present subcategories or indicators. Among the social determinants are social differences, family environment, educational level of parents, socioeconomic context and demographic variables. The behavior between academic results and socioeconomic level has had contradictory results in other studies. No research has been carried out that relates the teaching results in the medical career with the social characteristics of the students, constituting a motivation for the realization of this work.

**Objective:**

To analyze the repercussion of the social characteristics with the educational results in medical students of the Technical University of Machala to identify the main negative factors that allow establishing strategies in this vulnerable group.

**Materials and methods:**

Using the database obtained from the teaching results in 2020 and the main social factors that students have individually, obtained through surveys carried out by the research hotbed, after accepting the voluntary participation of each medical student, carried out in the first semester of 2021. Social variables are compared with the teaching results obtained in 2020. The normal distribution and homogeneity were defined and the student's t was determined for independent tests for dichotomous variables and anova for the polytomous. For comparison with quantitative variables, Pearson's simple linear regression was used.

**Results:**

Within the social characteristics that were significant in the univariate analysis, the household budget, the distance from the university and the fact of having to work to help maintain the home were fundamentally reflected as factors with a negative influence on the results. teachers, with a significant relationship ( $p \leq 0.05$ ) between negative social characteristics and teaching results below the student average. When performing the multivariate analysis, it was found that the need to work to contribute to or maintain their family was the most significant variable.

**Conclusions:**

There is a direct relationship between negative social characteristics and teaching results, with the need to work for family support being the most significant aspect, so the use of social characterization should be implemented in every university to offer a differentiated teaching activity. in these students.

**Keywords:** Higher level education; performance-focused teaching; statistic analysis; sociology of Education.

# Factores socioculturales que influyen en la identidad de la población afroecuatoriana en la UTMACH

*Sociocultural factors that influence the identity of the afroecuadorian population at UTMACH*

**Karelys Lizbeth Saltos Loayza**

Universidad Técnica de Machala  
ksaltos2@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7828-4304>  
Machala – Ecuador

**Darwin Jhayr Coello Gómez**

Universidad Técnica de Machala  
dcoello1@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6155-5059>  
Machala – Ecuador

**Manuel Horacio Valdiviezo Cacay**

Universidad Técnica de Machala  
mvaldiviezo@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7082-2921>  
Machala – Ecuador

**Alba Violeta Granda Granda**

Universidad Técnica de Machala  
avgranda@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0021-5023>  
Machala – Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La presente investigación busca conocer la influencia de los factores socioculturales en la identidad permite conocer los aspectos que inciden al alejamiento paulatino de las prácticas culturales de los integrantes del pueblo afroecuatoriano, debido a la existencia de factores socioculturales, tales como: la globalización, discriminación, transculturación, pobreza, educación, lengua, cultura y tradiciones que inciden en el actuar de las personas con efectos positivos y/o negativos, generando modificaciones en la interacción e identidad, además provocan que las personas abandonen parte de su identidad, para adquirir nuevos hábitos globalizadores para encajar en una sociedad predominante. Por otra parte, la importancia de reconocer la identidad cultural de los diferentes grupos es debido a que está vinculada con su ancestralidad e historia, esta permite distinguir a una población específica. Dado que no existe identidad sin memoria, ni elementos simbólicos propios, que permitan el desarrollo de las mismas.

## **Objetivo:**

Por ello esta investigación pretende identificar y establecer la forma en que los factores socioculturales están incidiendo en la identidad de la población afroecuatoriana de la UTMACH, por lo cual es necesario conocer cuáles son los efectos generados por la problemática planteada.

## **Materiales y métodos:**

La investigación es cualitativa, a razón de comprender de forma más centrada el objeto de estudio, además, es de carácter descriptiva, transversal, correlacional, diagnóstica y propositiva, dado que facilita la recolección e interpretación de los datos; también es etnometodología, dado que analizó la interacción de los individuos de acuerdo a la forma de expresión corporal y de hablar.

Las técnicas utilizadas fueron la entrevista, grupos focales, la observación participativa, revisión bibliográfica aplicadas a la población afroecuatoriana perteneciente a la UTMACH y a expertos en temas políticos y culturales, aquellos permitieron analizar las variables (Factores socioculturales e identidad). La investigación tuvo lugar en la UTMACH, e inicio en 10 de noviembre del 2021 y finalizó 10 de septiembre del 2022.

## **Resultados:**

Los hallazgos producto de este ejercicio investigativo dan muestra de la existencia de rasgos discriminatorios cotidianos en variados contextos, ausencia de programas de promoción de las prácticas culturales donde se destaque la actoría individual y colectiva de los integrantes de las comunidades afro. Así mismo se ha identificado la existencia de una

sociedad estereotipada respecto de esta etnia, de tal manera que se vuelve impermeable a la creación de espacios para posibilitar la participación política de manera abierta y liberada, con lo que se configura un hecho discriminatorio y violación de derechos. Hechos que se ven reflejados en la adopción de comportamientos que inducen a la negación de sus propias raíces, hábitos y tradiciones, convirtiéndose en coautores del debilitamiento de su propia identidad.

### **Conclusiones:**

En base a la investigación se identificó como efectos generados por los factores socioculturales al desapego y bajo accionar individual en procesos culturales como consecuencia de la globalización y transculturación; por otro lado, el micro racismo y racismo estructural ocasionados por la constante discriminación social, racial y cultural que enfrentan los integrantes del pueblo; los cuales provocan una disminución de la interacción cultural en los afroecuatorianos, dado que no permite el enriquecimiento interno y mucho menos poder identificar o personificar a más personas afrodescendientes, por consiguiente, el deterioro de la identidad afroecuatoriana en el territorio se hace más presente.

**Palabras clave:** Factores socioculturales, identidad, discriminación, pueblo afroecuatoriano

## **Abstract**

### **Introduction:**

The present research seeks to know the influence of socio-cultural factors on identity allows to know the aspects that affect the gradual distancing of the cultural practices of the members of the Afro-Ecuadorian people, due to the existence of socio-cultural factors, such as: globalization, discrimination, transculturation, poverty, education, language, culture and traditions that affect the actions of people with positive and/or negative effects, generating modifications in the interaction and identity, also cause people to abandon part of their identity, to acquire new globalizing habits to fit into a predominant society. On the other hand, the importance of recognizing the cultural identity of different groups is due to the fact that it is linked to their ancestry and history, which allows distinguishing a specific population. Given that there is no identity without memory, or symbolic elements that allow the development of the same.

**Objective:**

Therefore, this research aims to identify and establish the way in which socio-cultural factors are affecting the identity of the Afro-Ecuadorian population of UTMACH, which is why it is necessary to know the effects generated by the problem.

**Materials and methods:**

The research is qualitative, in order to understand in a more focused way the object of study, it is also descriptive, transversal, correlational, diagnostic and propositional, since it facilitates the collection and interpretation of data; it is also ethnomethodology, since it analyzed the interaction of individuals according to the way of body expression and speech.

The techniques used were interviews, focus groups, participatory observation, bibliographic review applied to the Afro-Ecuadorian population belonging to the UTMACH and to experts in political and cultural issues, which allowed the analysis of the variables (socio-cultural factors and identity). The research took place at UTMACH, and began on November 10, 2021 and ended on September 10, 2022.

**Results:**

The findings of this research exercise show the existence of daily discriminatory features in various contexts, the absence of programs for the promotion of cultural practices that highlight the individual and collective action of the members of the Afro communities. Likewise, the existence of a stereotyped society with respect to this ethnic group has been identified, in such a way that it becomes impervious to the creation of spaces to enable political participation in an open and liberated manner, thus configuring a discriminatory fact and violation of rights. These facts are reflected in the adoption of behaviors that lead to the denial of their own roots, habits and traditions, becoming co-authors of the weakening of their own identity.

**Conclusions:**

Based on the research, the effects generated by socio-cultural factors were identified as detachment and low individual action in cultural processes as a result of globalization and transculturation; on the other hand, micro racism and structural racism caused by the constant social, racial and cultural discrimination faced by the members of the people; These cause a decrease in cultural interaction among Afro-Ecuadorians, since it does not allow internal enrichment and much less to identify or personify more Afro-descendants, therefore

**Keywords:** Socio-cultural factors, identity, discrimination, Afro-Ecuadorian people, Afro-Ecuadorian people



# Propiedades físico – químicas y variabilidad espacial del suelo afectado por el vertido minero, finca “pagua, Río Bonito

*Physical-chemical properties and spatial needs of the soil affected by the mining spill, “pagua” farm, Río Bonito*

**Cristhel Paulette Mora Encalada**

Universidad Técnica de Machala  
cmora9@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-0270-0962>

**Julio Enrique Chabla Carrillo**

Universidad Técnica de Machala  
jechabla@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-9761-5890>

**Diego Villaseñor Ortiz**

Universidad Técnica de Machala  
dvillaseñor@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-5646-4451>

**Salomón Alejandro Barrezueta Unda**

Universidad Técnica de Machala  
sabarrezueta@utmachala.edu.ec  
000-0003-4147-9284

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



## Resumen

Uno de los problemas que presentan la agricultura son la pérdida de fertilidad de los suelos, ocasionados por las malas prácticas agrícolas, además de fuentes antropogénicas, aquellos químicos subproductos de las actividades industriales. Dada la necesidad de conocer el comportamiento de variación de algunas propiedades físicas y variabilidad espacial del suelo de la finca Pagua afectada por el vertido minero del Río 7, esta investigación se llevó a cabo, en el cantón El Guabo, parroquia Río Bonito, finca “Pagua”. Se realizó un estudio observacional descriptivo, donde se establecieron 18 puntos de muestreo, a dos profundidades (0 – 15 cm, 15 -30 cm), procesando un total 36 muestras en 20.1 ha. Las propiedades físicas y químicas fueron determinadas en el laboratorio de la Universidad Técnica de Machala y para el contenido de metales pesados las muestras fueron enviadas al laboratorio TerraProductos S.A. ubicado en Cayambe. El análisis de datos se realizó en diversos enfoques, univariado (estadística descriptiva) haciendo uso del software IBM SPSS Estadistic 25 y Microsoft Excel 2019, se emplearon gráficos exploratorios como diagramas caja y bigote permitiendo apreciar de manera visual el comportamiento de cada variable. En el análisis geoestadístico se usó el software ArcMap 10.3 para la determinación de semivariogramas, para la selección de un modelo (esférico, gaussiano y exponencial), el coeficiente de Nash y el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) fue cercano o igual a 1, y obtener los valores más bajo del error medio cuadrático (RMSE), siendo los más precisos y eficientes el modelo esférico y exponencial. Los parámetros obtenidos del semivariograma se utilizaron para la interpolación por el método de kriging con la finalidad de diseñar mapas de variabilidad espacial sobre el contenido de metales pesados. Los resultados evidenciaron una dependencia espacial moderada para Cd, As y Hg, una dependencia espacial fuerte para Ni y Pb, por otro lado, no se presentó en ningún metal pesado con una dependencia espacial débil para los primeros 15 cm del suelo. Los niveles de As y Pb encontrados varían entre 0,013 a 0,022 mg.kg-1 y 0,40 a 0,49 mg.kg-1 respectivamente, indicando que el contenido de estos metales es más alto al rango óptimo para no considerarlos contaminantes.

### Introducción:

Esta investigación ha demostrado los niveles de contaminación del suelo por metales pesado (As, Cd, Hg, Ni y Pb), sobrepasar los umbrales establecidos trae consigo efectos desfavorables sobre los organismos para los que no hayan sido destinados; frecuentemente esta problemática no es evaluada directamente lo que la convierte en un peligro oculto (Rodríguez et al., 2019). El ascenso de la minería en Ecuador, ha causado un incremento de contaminación por metales pesados en la provincia de El Oro, siendo un agente causal de severos daños en sectores próximos a ríos o efluentes (Oviedo, Moina, Naranjo, & Barcos, 2017). La ubicación de las plantas de procesamiento ocurre en riberas de ríos, por ello se escogió un lugar de estudio ubicado en ribera del Río 7 afectado por este tipo de actividades, dónde se tomaron muestras de suelo en dos profundidades

diferentes ( 0-15 cm, 15-30 cm), realizando análisis de laboratorio, encontrando altos niveles en 3 metales (As, Ni y Pb).

### **Objetivo:**

Determinar las propiedades físico-químicas en la superficie de la finca “Pagua”, parroquia Río Bonito, cantón El Guabo, evaluando la variabilidad espacial de los elementos más contaminantes del vertido minero.

### **Materiales y métodos:**

El presente trabajo se realizó en la Finca “Pagua”, Rio Bonito, cantón El Guabo. Se realizó un estudio observacional descriptivo, estableciendo 18 puntos de muestreo, cada uno con dos profundidades (0 – 15 cm, 15 -30 cm). La recolección de muestras se realizó por puntos de muestreo ubicado a lo largo de las líneas de funiculares dentro de la finca, georeferenciados, muestreando un área total de 20,1 ha. Las variables estudiadas en el laboratorio de suelos fueron sometidas al software IBM SPSS STATICS 25, se realizó un análisis descriptivo, y pruebas de normalidad para determinar cómo es la distribución de los datos y poder realizar una mejor predicción en el análisis geo estadístico para la creación de mapas.

### **Resultados:**

Por profundidad se analizó cada variable y determinando normalidad de datos por la prueba de Shapiro-Wilk por el tamaño de las muestras que son menores a 50, ya que los valores de la significancia (sig) fueron mayores a 0,05, afirmando que los datos siguen una distribución normal. Se realizó la elaboración de semivariograma de los metales pesados (Cd, Ar, Hg, Ni, Pb) en el software ArcGis 10.8, los modelos más ajustados para cada metal pesado fueron: esférico y exponencial, determinando una dependencia espacial moderada para Cd, As y Hg, dependencia espacial fuerte para Ni y Pb, y no se presentó en ningún metal pesado una dependencia espacial débil. Para conocer el comportamiento espacial de los metales pesados se realizó un ajuste de semivariograma, determinando para Cd una concentración de 0,036 a 0,052 mg kg<sup>-1</sup>, As 0,013 a 0,022 mg kg<sup>-1</sup>, Hg 0,0041 a 0,0048 mg kg<sup>-1</sup>, Ni 0,036 a 0,19 mg kg<sup>-1</sup> y el Pb 0,40 a 0,49 mg kg<sup>-1</sup>.

### **Conclusiones:**

La investigación sobre el efecto del vertido minero en los suelos de la finca Pagua, través de los análisis estadísticos estudiados no se presentaron diferencias significativas, en el análisis geoestadístico los modelos de semivariogramas que más se ajustaron a la variable estudiada fueron el esférico y exponencial, además se demostró que los valores los elemento As, Ni y Pb encontrados en el suelo demuestran implicaciones de toxicidad por superar los rangos establecidos.

**Palabras clave:** Minería, metales pesados, geoestadística, semivariogramas.

# Las prácticas preprofesionales: una necesidad en la formación integral del estudiante en la Educación Superior

*Pre-professional practices: a necessity in the integral formation of the student in Higher Education*

Michael Andrés Zamora Campoverde

Universidad Técnica de Machala  
mazamora@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-1145-4476>

Yara María Portela Leiva

Universidad Técnica de Machala  
yportela@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-7414-9279>

Yenni Esquivel Rivero

Universidad Técnica de Machala  
yesquivel@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-7684-8>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Las prácticas preprofesionales constituyen una experiencia enriquecedora a nivel personal y desde el punto de vista académico, ya que comprende el desarrollo de actitudes y aptitudes del practicante y el nivel de asimilación de los conocimientos adquiridos. Es primordial que el estudiante posea dominio de los conocimientos teóricos y prácticos recibidos durante su preparación y formación universitaria que le permitan realizar las diferentes tareas en un puesto o área determinado. Aunque se reconoce su importancia, en la carrera de Comercio Internacional existen insuficiencias en la realización de las actividades; por lo que el problema de investigación está relacionado con la necesidad de caracterizar las prácticas preprofesionales en esta carrera, para el fortalecimiento del proceso. Para dar respuesta a la problemática se realizó un estudio descriptivo que posibilitó el análisis y la caracterización de las prácticas preprofesionales, a partir de la aplicación de métodos teóricos y empíricos.

## **Objetivo:**

Caracterizar las prácticas preprofesionales en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la carrera Comercio Internacional de la Universidad Técnica de Machala, mediante la interpretación de los datos obtenidos en los métodos empíricos.

## **Materiales y métodos:**

En esta investigación se realizó un estudio observacional descriptivo para caracterizar el proceso de prácticas preprofesionales en la carrera Comercio Internacional de la Universidad Técnica de Machala, durante el curso 2021. La población estuvo constituida por los 56 estudiantes de 8vo y 9no semestre, y los cinco docentes responsables. Se aplicaron métodos teóricos y empíricos que posibilitaron la interpretación de los datos, desde un enfoque cualitativo. Se realizó un análisis documental para determinar las particularidades de las prácticas preprofesionales en la carrera; una observación a las actividades desarrolladas en las empresas para identificar logros e insuficiencias, y una entrevista no estructurada a los docentes para identificar necesidades y posibles soluciones a la problemática. Finalmente, se triangularon e interpretaron los datos.

## **Resultados:**

La interpretación de los resultados obtenidos se resume en los siguientes:

El análisis documental evidenció que el correcto desempeño del proceso de las prácticas preprofesionales se debe fundamentar en el nivel y cultura empresarial, el nivel académico, el propósito personal y el aporte de las empresas; esta información fue corroborada en las observaciones realizadas, pues la participación activa en la ejecución de los trá-

mites y actividades aduaneras, la identificación de los procedimientos administrativos y operativos y la aplicación de las normativas, estuvieron relacionadas con las contribución y motivación de las empresas, el interés de cada uno en su formación, y la guía de los docentes.

En las encuestas realizadas, tanto docentes como estudiantes expresaron que, para lograr un desarrollo satisfactorio en las prácticas, es indispensable la interrelación sistemática de los tres actores principales: las Instituciones de Educación Superior, las empresas de acogida, y los estudiantes practicantes.

### **Conclusiones:**

- El análisis e interpretación de los resultados obtenidos en esta investigación, permitió caracterizar las prácticas preprofesionales de la carrera Comercio Internacional, como un proceso sistemático, integral y formativo, que contribuye a la consolidación de conocimientos, a la formación personal, profesional y social del estudiante; al desarrollo de habilidades para la realización de trámites aduaneros, y a la educación en valores éticos; mediante la interrelación sistemática de la Institución de Educación Superior, la Empresa y el estudiante practicante.
- Se recomienda la utilización de estos resultados para perfeccionar las prácticas e incentivar a estudiantes y docentes en su realización.

**Palabras clave:** prácticas preprofesionales, Comercio Internacional, proceso de enseñanza – aprendizaje, formación integral.

## **Abstract**

### **Introduction:**

Pre-professional internships constitute an enriching experience on a personal level and from a theoretical point of view since it includes the development of attitudes and aptitudes of the practitioner and the level of assimilation of the knowledge acquired. Therefore, the student must possess a mastery of the theoretical and practical knowledge received during his preparation and university education that allows him to perform the different tasks in a given position or area. However, although its importance is recognized, in the International Trade career, there are insufficiencies in carrying out the activities, so the research problem is related to the need to characterize the pre-professional practices in this career to strengthen the process. Therefore, to respond to the problem, a descriptive study was carried out that enabled the analysis and characterization of pre-professional practices based on applying theoretical and empirical methods.

**Objective:**

Characterize the pre-professional practices in the teaching-learning process of the International Trade career at the Technical University of Machala through interpreting the data obtained in the empirical methods.

**Materials and methods:**

This research carried out a descriptive observational study to characterize the process of pre-professional practices in the International Commerce career of the Technical University of Machala during the 2021 academic year. The population comprised 56 students from the eighth and ninth semesters and five responsible teachers. Theoretical and empirical methods were applied that made it possible to interpret the data from a qualitative approach. Furthermore, it carried out a documentary analysis to determine the particularities of the pre-professional practices in the career, an observation of the activities carried out in companies to identify achievements and shortcomings, and an unstructured interview with teachers to identify needs and possible solutions to the problem. Finally, the data were triangulated and interpreted.

**Results:**

The interpretation of the results obtained is summarized in the following:

The analysis of the document showed that the correct performance of the pre-professional internship process must be based on the level and business culture: the academic level, the personal purpose, and the contribution of the companies; it corroborated the information by the observations made since the active participation in the execution of customs procedures and activities, the identification of administrative and operational procedures and the application of regulations, were related to the contribution and motivation of the companies, the interest of each in their training, and the guidance of teachers.

In the surveys carried out, both teachers and students expressed that, to achieve satisfactory development in internships, the systematic interrelation of the three main actors is essential: Higher Education Institutions, host companies, and student interns.

**Conclusions:**

- The analysis and interpretation obtained in this investigation made it possible to characterize the pre-professional practices of the International Trade career, as a systematic, integral and formative process that contributes to the consolidation of knowledge, to the personal, professional, and social formation of the student; also the development of skills to carry out customs procedures, and education in ethical values; through the systematic interrelation of the Higher Education Institution, the Company, and the student intern.
- The use of these results is recommended to improve practices and encourage students and teachers to carry them out.

**Keywords:** pre-professional practices, International Trade, teaching-learning process, comprehensive training.

# **Síndrome colinérgico y síndrome intermedio en intoxicación por fluoroacetato de sodio: presentación atípica. Reporte de caso**

*Cholinergic syndrome and intermediate syndrome in sodium fluoroacetate intoxication: atypical presentation. Case report*

**Katherine Viviana Torres Belduma**

Universidad Técnica de Machala  
Médico general  
katatorres95@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-3410-4970>

**Milady Katherine Fernández Bermeo**

Universidad Central del Ecuador  
Médico residente de Unidad de cuidados intensivos de Hospital Teófilo Dávila.  
mily\_1718@hotmail.es  
<https://orcid.org/0000-0001-5798-5769>

**Angie Noelí Chica Vicente**

Universidad Técnica de Machala  
Médico general  
noelichica@gmail.com

**Jorge Antonio Caamaño Solís**

Universidad Técnica de Machala  
Universidad Central del Ecuador  
Médico Especialista en Medicina Crítica y Terapia Intensiva  
Médico Tratante de Unidad de Cuidados Intensivos-Hospital Teófilo Dávila  
csja4@yahoo.com  
<https://orcid.org/0000-0001-6008-4101>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6





# Resumen

## **Introducción:**

El fluoroacetato de sodio, conocido en el medio como -compuesto 1080- es una sustancia raticida, inodora e insabora que fue descubierta en Alemania durante la segunda guerra mundial principalmente por la letalidad de sus dosis, con un rango medio de muerte precoz en humanos a la exposición en intervalo de dosis de 2-5 mg/Kg, motivo por el cual fue retirado del mercado, sin embargo, en Ecuador, aún se mantiene disponible de forma ilegal (Liu & et, 2020), (Daza & et, 2019).

Los efectos bioquímicos y físicos son altamente identificados por la toxicodinamia que presenta este compuesto, con una letalidad de hasta el 90% de los casos (Vílchez & et, 2022). La presentación es inespecífica, por lo tanto, ésto dificulta su identificación lo cual da lugar a una brecha en el tratamiento oportuno a considerar, aumentando así su letalidad por el tiempo transcurrido, por ello el manejo inicial estará asociado a la sospecha clínica.

## **Objetivo:**

Por ello esta investigación pretende identificar y analizar el comportamiento clínico inusual en intoxicación por organofluorados y su tratamiento más adecuado, para brindar un abordaje integral a cada paciente.

## **Materiales y métodos:**

Dada la naturaleza cualitativa de nuestra indagación, optamos por un estudio descriptivo en el que se analiza en profundidad la presentación sindrómica atípica de la intoxicación por organofluorados. El presente trabajo de investigación está basado en la aplicación de Revisión bibliográfica con artículos actualizados publicados por instituciones médicas, con 5 años de cohorte desde la fecha actual. Los datos se recogieron a través de resultados del historial clínico de la paciente, y su respectivo análisis.

## **Resultados:**

La presentación clínica inusual de intoxicación por fluoroacetato de sodio (organofluorado), con comportamiento clínico que apunta a un síndrome colinérgico inicial y posteriormente se mantiene como un síndrome intermedio, dió lugar a un manejo terapéutico de rescate como intoxicación por organofosforados, según el abordaje en Urgencias Toxicológicas, mediante el uso de Atropina a dosis de 0,02-0,05 mg/kg/dosis i.v, doblando la dosis cada 5-10 minutos hasta conseguir signos de atropinización con el objetivo de revertir los síntomas del síndrome colinérgico presentado de forma inicial, lo cual habitualmente se consigue en 30 minutos. sin embargo, en la paciente de este caso, con

la medición de la colinesterasa se evidencia la necesidad de altas dosis de atropina, sin obtener respuesta del mismo en los primeros 6 días, por ende el difícil destete, y la prolongación en el tiempo de ventilación mecánica por un síndrome intermedio instaurado.

### **Conclusiones:**

- La brecha clínica de presentación como un síndrome colinérgico e intermedio, amplía la posibilidad de manejar la intoxicación de organofluorado como una intoxicación por organosforado
- La atropinización logra asegurar la supervivencia del paciente, a pesar de que en primera instancia el método más viable sea el uso terapéutico de etanol.
- La falta de disponibilidad de restauradores de la colinesterasa como las oximas también pudo haber influido en la instauración de un síndrome intermedio.
- La aparición de síndrome intermedio aumenta los días de ventilación mecánica, debido a la debilidad muscular diafragmática y con ello aumenta el riesgo de infecciones asociadas a la ventilación prolongada y en algunos pacientes la necesidad de traqueostomía.
- Los compuestos organofluorados pueden causar múltiples cuadros clínicos, así como manifestaciones de neurotoxicidad a corto y largo plazo. Sin embargo, su respuesta al tratamiento podría funcionar como una intoxicación por agentes organofosforados, como el caso presentado.

**Palabras clave:** Intoxicación, organofluorados, compuesto 1080, atropina, síndrome colinérgico, síndrome intermedio

## **Abstract**

### **Introduction:**

Sodium fluoroacetate, known in the environment as -compound 1080- is a rat poison, odorless and insaborated substance that was discovered in Germany during the Second World War mainly due to the lethality of its doses, with an average range of early death in humans upon exposure in a dose interval of 2-5 mg/Kg, reason for which it was withdrawn from the market, however, in Ecuador, it is still available illegally (Liu & et, 2020), (Daza & et, 2019).

The biochemical and physical effects are highly identified by the toxicodynamics presented by this compound, with a lethality of up to 90% of cases (Vílchez & et, 2022). The presentation is non-specific, therefore, this makes its identification difficult, which results in a gap in the timely treatment to be considered, thus increasing its lethality due to the time elapsed, therefore the initial management will be associated with clinical suspicion.

**Objective:**

Therefore, this research aims to identify and analyze the unusual clinical behavior in organofluoride poisoning and its most appropriate treatment, in order to provide a comprehensive approach to each patient.

**Materials and methods:**

Given the qualitative nature of our inquiry, we opted for a descriptive study in which the atypical syndromic presentation of organofluoride poisoning is analyzed in depth. The present research work is based on the application of a literature review with updated articles published by medical institutions, with a 5-year cohort from the current date. The data were collected through results of the patient's clinical history, and their respective analysis.

**Results:**

The unusual clinical presentation of sodium fluoroacetate (organofluoride) poisoning, with clinical behavior pointing to an initial cholinergic syndrome and later maintained as an intermediate syndrome, gave rise to a rescue therapeutic management as organophosphate poisoning, according to the approach in Toxicological Emergencies, using Atropine at doses of 0.02-0.05 mg/kg/dose i. v, doubling the dose every 5-10 minutes until signs of atropinization are achieved with the aim of reversing the symptoms of the cholinergic syndrome presented initially, which is usually achieved in 30 minutes. However, in the patient in this case, with the measurement of cholinesterase, the need for high doses of atropine is evidenced, without obtaining a response in the first 6 days, hence the difficult weaning, and the prolongation in time of mechanical ventilation due to an intermediate syndrome established.

**Conclusions:**

- The clinical gap of presentation as a cholinergic and intermediate syndrome widens the possibility of managing organofluoride poisoning as an organophosphorus poisoning.
- Atropinization succeeds in ensuring patient survival, despite the fact that in the first instance the most feasible method is the therapeutic use of ethanol.
- The lack of availability of cholinesterase restorers such as oximes may also have influenced the development of an intermediate syndrome.
- The occurrence of intermediate syndrome increases the number of days of mechanical ventilation due to diaphragmatic muscle weakness and thus increases the risk of infections associated with prolonged ventilation and in some patients the need for tracheostomy.
- Organofluorinated compounds can cause multiple clinical pictures, as well as short- and long-term manifestations of neurotoxicity. However, their response to treatment could function as organophosphorus intoxication, as in the case presented.

**Keywords:** Poisoning, organofluorides, compound 1080, atropine, cholinergic syndrome, intermediate syndrome.

# Análisis de las principales enfermedades bacterianas zoonóticas que afectan a los caninos en el Ecuador

*Analysis of the main zoonotic bacterial diseases that predispose canines in Ecuador*

**Cinthia Cherrez - Ordoñez**

Universidad Técnica de Machala  
cordonez4@utmachala.edu.ec

**Fernando Aguilar - Gálvez**

Universidad Técnica de Machala  
flaguilar@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-8245-9717>

**Robert Sánchez - Prado**

Universidad Técnica de Machala  
rgsanchez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-1611-8201>

**Dioselina Pimbosa - Ortiz**

Universidad Técnica de Machala  
dpimbosa@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-6146-1845>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



## Resumen

Las enfermedades bacterianas zoonóticas representan un gran peligro para la salud pública, por lo cual se realizó un análisis de todas las investigaciones publicadas los últimos 10 años (2012-2022) en los 3 principales repositorios académicos científicos sobre tesis y otros documentos en el Ecuador. Se encontró un total de 18 investigaciones que demostraron que la enfermedad que más se ha publicado en los últimos 10 años es Ehrlichiosis canina con un 50% en relación a las otras enfermedades, así mismo Guayas con un 44,4% (8), continuando con Cotopaxi con un 22,2% (4) siendo estas las provincias con mayor número de investigaciones realizadas, de las cuales la mayoría de publicaciones encontradas fueron en el año 2018 y la investigación más actualizada sobre enfermedades bacterianas zoonóticas (EBZ) fue realizada en el año 2022. Las frecuencias más altas encontradas fueron de Leptospirosis con un 99%, seguida de Erlichiosis canina con el 77,5% en el Guayas, Brucelosis canina con el 30,46% en la provincia del Pichincha y Lyme con el 2% nuevamente en la provincia del Guayas. Durante el desarrollo de la presente investigación en las bases de datos antes mencionadas no se encontró información sobre enfermedades bacterianas zoonóticas en los años 2012, 2013 y 2014. Se recomienda que se realicen nuevas investigaciones direccionadas con este tipo de enfermedades y se relacione con los problemas encontrados en salud pública en el Ecuador.

### Introducción:

Las enfermedades zoonóticas son aquellas que pueden ser transmitidas de los animales al hombre o viceversa, estas enfermedades pueden ser causadas por múltiples agentes como por ejemplo las bacterias, parásitos y virus, teniendo en cuenta que la transmisión de estas infecciones varía según el tipo de agente patógeno y puede darse de distintas formas ya sea por ingestión, contacto directo, mordeduras o inhalación.

Las infecciones pueden ser capaces de producir muertes en los animales, por tal motivo es de gran importancia conocer los principales signos y síntomas que puede presentar el animal afectado para dar un tratamiento adecuado.

Los caninos al ser animales domésticos se encuentran muy susceptibles a distintos microorganismos patógenos, y entre ellos existen algunos que también se pueden encontrar afectando la salud de los seres humanos, por lo tanto es de gran importancia tomar en cuenta los riesgos a la salud pública que estos causan y la forma en que se pueden prevenir estas zoonosis.

### Objetivo:

Realizar un análisis acerca de las enfermedades zoonóticas causadas por bacterias que afectan a los caninos en el Ecuador mediante una revisión bibliográfica de los últimos 10 años de las investigaciones publicadas en las bases de datos rraae, google - académico, pubmed.

### **Materiales y métodos:**

La presente investigación se desarrolló a partir del análisis de 18 documentos académicos relacionados con las principales enfermedades bacterianas zoonóticas (EBZ), publicadas en los últimos 10 años en las bases de datos: google académico, sistema repositorio de tesis de Ecuador (rraae) y el banco de datos biomédicos de la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos (pubmed).

Se procedió hacer una lectura y análisis de cuáles eran las principales EBZ y clasificarlas por su tipo (enfermedad), frecuencia, lugar, base de datos, año de publicación, método de diagnóstico. Posterior a eso creo una matriz para la realización del análisis estadístico descriptivo de lo más relevante de la data.

### **Resultados:**

De un total de 18 documentos académicos revisados, se obtuvo 20 análisis de frecuencia reportadas con la condición de estudio (EBZ), en los mismos se concluye que la enfermedad que más se ha investigado en los últimos 10 años es Ehrlichiosis canina con un 50% en relación a las otras enfermedades, le sigue con un 20% Brucelosis canina y Leptospirosis canina, dejando en último lugar a Lyme con un 10%, siendo esta la enfermedad que menos se ha reportado.

En cuanto al lugar de estudio, los 18 documentos analizados fueron registrados en 7 provincias del Ecuador. Entre ellas la que tiene un mayor porcentaje de investigación es el Guayas con un 44,4% (8), continuando Cotopaxi con un 22,2% (4), le sigue Pichincha con un 11,1% (2), siendo así las provincias menos se investigó en los últimos diez años Manabí, Chimborazo, El Oro, Azuay, cada una con un 5,5% (1). Es decir que el 70 % de las provincias del Ecuador (17), no registran ninguna publicación correspondiente a EBZ en los últimos 10 años.

### **Conclusiones:**

La enfermedad que más se ha investigado en los últimos 10 años es Ehrlichiosis canina con un 50% en relación a las otras enfermedades.

Los 18 documentos analizados fueron registrados en 7 provincias del Ecuador. Entre ellas la que tiene un mayor porcentaje de investigación es el Guayas con un 44,4% (8), continuando Cotopaxi con un 22,2% (4), le sigue Pichincha con un 11,1% (2), siendo así las provincias menos se investigó en los últimos diez años Manabí, Chimborazo.

Finalmente se concluye que las frecuencias más altas encontradas para cada enfermedad fueron: Leptospirosis (2020) en la provincia del Guayas con un 99%; en segundo lugar de igual forma en el Guayas con 77,5% para Erlichiosis canina (2018); siguiendo Brucelosis canina (2019) en la provincia del Pichincha con 30,46% y le finalmente Lyme (2021) con el 2% en la provincia del Guayas.

**Palabras clave:** Caninos; lyme; erlichiosis; leptospirosis; infectología.

# Abstract

## **Introduction:**

Research has shown that teacher collaboration is an essential condition for promoting innovation and improvement processes in schools. However, not all collaborative work stimulates substantial improvements in teaching or develops the faculty's capacity for innovation.

## **Objective:**

For this reason, this research aims to describe and understand the collaborative practices that can enhance teacher learning, thus generating greater collective capacity to implement innovation and school improvement processes.

## **Materials and methods:**

Given the qualitative nature of our inquiry, we opted for an instrumental and ethnographic case study in which two secondary schools characterized by a strong culture of collective work and successful innovation processes are analyzed in depth. Data were collected through semi-structured interviews, documentary analysis, and participant and non-participant observations.

## **Results:**

It was found that teacher collaboration can manifest itself through practices linked to coordination, joint development and problem solving. Coordination emerges as one of the weakest forms of collaborative work: it does not require shared values, it does not generate solid relationships of interdependence and it does not necessarily promote teacher learning. The development of interdisciplinary projects and the joint resolution of problems, on the other hand, demand a strong interdependence based on shared values and are based on exchanges with great potential to generate new learning.

## **Conclusions:**

Research on teacher collaboration is strategic in the face of change in education: understanding what teachers do and talk about when they meet and what impact these exchanges have on their learning capacity will undoubtedly allow us to deepen our knowledge of educational innovation and school improvement.

**Keywords:** Education; school innovation; Learning; School improvement.

# Nutracéuticos para prevención oncológica

## *Nutraceuticals for cancer prevention*

**Segura Osorio Marisela Brigitte**

Universidad Técnica de Machala  
msegura@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1431-2529>

**Medina Preciado Andrés Lenin**

EMPAGR  
AN S.A.  
andresmedina2121@yahoo.com  
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5925-4588>

**Saskia Brigitte Ramírez Loayza**

Universidad Técnica de Machala  
sramirez3@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8286-0810>

**Carolina Grace Mackliff Jaramillo**

Universidad Técnica de Machala  
cmackliff@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7096-1980>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6





# Resumen

## **Introducción:**

Las patologías oncológicas denominadas como cáncer desde el surgimiento en la sociedad, es una de las enfermedades más comunes que provocan el deceso de la mayoría de las personas que la diagnostican. Este padecimiento tiene como génesis las malas prácticas alimenticias que se consumen diariamente. En base a la frase de Hipócrates que dijo 'Que tu medicina sea tu alimento', cabe señalar que existen alimentos que colaboran a mejorar y evadir un posible cáncer debido a las propiedades antioxidantes-anticancerígenas conocidos en el ámbito de la medicina con el nombre de alimentos nutraceuticos. Los nutraceuticos con acción antioxidante y anticancerígena son distinguidos por proveer beneficios a la salud, como reducción de riesgo de enfermedades cardiovasculares y cáncer, al combatir el daño celular causado por los radicales libres; se encuentran presentes en las frutas y alimentos en la dieta diaria.

## **Objetivo:**

Identificar los beneficios de los nutraceuticos en la prevención de enfermedades oncológicas, a través de la categorización de los recomendados como tratamiento acorde a los beneficios por su composición química.

## **Materiales y métodos:**

La metodología aplicada es de tipo cualitativa, bibliográfica-descriptiva, investigación científica y de fuentes veraces sobre los alimentos nutraceuticos (de tipo anticancerígenos y antioxidantes) y su importancia en la prevención e incluso parte del tratamiento de patologías oncológicas, para reducir el índice de mortalidad por causa de las mismas. Se describen diferentes tipos de patologías oncológicas y los alimentos nutraceuticos más propicios para su profilaxis y tratamiento.

## **Resultados:**

Es vital agregar a la dieta diaria alimentos con propiedades antioxidante y anticancerígena que nos ayudan a descartar radicales libres de nuestro cuerpo que son los responsables de generar el cáncer. Para cada tipo de cáncer se especificaron los nutraceuticos para su prevención y tratamiento, existiendo entre ellos un alto índice de vitaminas, fibra y flavonoides, entre otros, que contribuyen a la nutrición saludable y la correlacionan con la disminución de casos oncológicos e incluso la muerte.

**Conclusiones:**

A pesar de saber que los alimentos nutraceuticos tienen un alto poder anticancerígeno, y algunos se dirigen a un tipo de cáncer específico no se conoce con certeza el porcentaje del beneficio real, ni dieta correcta para la prevención contra el cáncer, pero son recomendables en aplicación como profilaxis.

**Palabras clave:** Anticancerígena, antioxidantes, nutraceuticos, profilaxis, radicales libres.

## Abstract

**Introduction:**

Oncological pathologies known as cancer since the emergence in society, is one of the most common diseases that cause the death of most people who diagnose it. This condition has as its genesis the bad eating practices that are consumed daily. Based on the phrase of Hippocrates who said 'Let your medicine be your food', it should be noted that there are foods that help improve and prevent possible cancer due to the antioxidant-anticancer properties known in the field of medicine under the name of nutraceutical foods. Nutraceuticals with antioxidant and anticancer action are distinguished by providing health benefits, such as reducing the risk of cardiovascular diseases and cancer, by combating cell damage caused by free radicals; They are present in fruits and foods in the daily diet.

**Objective:**

Identify the benefits of nutraceuticals in the prevention of oncological diseases, through the categorization of those recommended as treatment according to the benefits due to their chemical composition.

**Materials and methods:**

The methodology applied is qualitative, bibliographic-descriptive, scientific research and truthful sources on nutraceutical foods (anticancer and antioxidant type) and their importance in the prevention and even part of the treatment of oncological pathologies, to reduce the mortality rate. because of them. The different cancers and the most suitable nutraceutical foods for their prophylaxis and treatment are described

**Results:**

It is vital to add foods with antioxidant and anticancer properties to our daily diet that help us eliminate free radicals from our body that are responsible for generating cancer. For each type of cancer, nutraceuticals were specified for its prevention and treatment,

with a high level of vitamins, fiber and flavonoids, among others, that contribute to healthy nutrition and correlate with a decrease in oncological cases and even death.

**Conclusions:**

Despite knowing that nutraceutical foods have a high anticancer power, and some are aimed at a specific type of cancer, the percentage of the real benefit is not known with certainty, nor is the correct diet for cancer prevention, but they are recommended in application as prophylaxis.

**Keywords:** Anticancer, antioxidants, nutraceuticals, prophylaxis, free radicals.

# Cultura tributaria y sostenibilidad en la recaudación fiscal de las microempresas en el Ecuador

*Tax culture and sustainability in tax collection of microenterprises in Ecuador*

**Glenda-Yuliana Cueva-Maza**

Universidad Técnica de Machala  
gcueva3@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-6287-6062>

**Doris-Nayeli Pesantez Cedillo**

Universidad Técnica de Machala  
dpesantez3@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000->

**Raquel-Magali Jaramillo-Simbaña**

Universidad Técnica de Machala  
rmjaramillo@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-7793-5777>

**Ena-Maritza Feijóo González**

Universidad Técnica de Machala  
efeijoo@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-1566-8666>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La investigación ha demostrado que la cultura tributaria en los emprendedores ecuatorianos es un factor fundamental para la sostenibilidad de la recaudación fiscal en el Ecuador. Sin embargo, las políticas públicas deben fomentar el desarrollo de actividades económicas que fortalezcan oportunidades de empleo y de crecimiento económico.

## **Objetivo:**

Por ello esta investigación pretende analizar el aporte sostenible en la recaudación fiscal del año 2021 que realizaron las microempresas en la economía del Ecuador mediante la aplicación de la Ley Orgánica de Simplificación y Progresividad Tributaria fomentando una adecuada cultura tributaria.

## **Materiales y métodos:**

Dada la naturaleza cuantitativa de nuestra investigación, optamos por un análisis comparativo de los impuestos fiscales directos e indirectos recaudados por el Servicio de Rentas Internas en el año 2021, en el que se analiza en profundidad el aporte sostenible de las microempresas a nivel nacional caracterizadas por una acentuada cultura tributaria. Los datos se recogieron a través de entrevistas semi-estructuradas y análisis de documentación que reposa en la página del Servicio de Rentas Internas.

## **Resultados:**

En el sistema de recaudación del país administrado por el Servicio de Rentas Internas, se evidenció que existen 1.138.021 microempresas domiciliadas en el territorio nacional, de las cuales el 45,22% pertenecen a la región Costa, el 48,84% pertenecen a la región Sierra, el 5,51% pertenecen a la región del Oriente y tal solo el 0,43% pertenece a la región de las Islas Galápagos. La región Andina es la que presentó mayor representatividad de los negocios considerados en este régimen a nivel nacional.

De acuerdo a la comparación realizada en el año 2021, entre el Impuesto a la Renta del Régimen Impositivo para Microempresas (RIM) y otros impuestos que el Estado Ecuatoriano recauda en el marco de las Microempresas nacionales, se destacó que el aporte que el RIM genera es altamente inferior a la contribución impositiva recaudada por el Impuesto al Valor Agregado (IVA), con una representación del 88% del total de la recaudación por impuestos de éste régimen. Siendo el IVA el factor impositivo de mayor impacto sobre la economía del Estado Ecuatoriano.

El aporte de los profesionales de contabilidad de las microempresas ecuatorianas, efectuado en una encuesta aplicada, evidencia que el Régimen Impositivo para Microempresas

incidió negativamente sobre la cultura tributaria para este sector económico, afectando el crecimiento económico de cada contribuyente y los nulos beneficios registrados en esta normativa generando un malestar por parte de los microempresarios.

### **Conclusiones:**

La investigación sobre el aporte sostenible en la recaudación fiscal del año 2021 que realizaron las microempresas mediante el Régimen Impositivo para Microempresas en materia de Impuesto a la Renta con relación a otros impuestos aplicados a este sector, fue altamente inferior a lo recaudado por el Impuesto al Valor Agregado, siendo este el factor impositivo de mayor impacto sobre la economía del Estado Ecuatoriano.

La aplicación de la Ley Orgánica de Simplificación y Progresividad Tributaria en el sector de la microempresa incidió de forma negativa a la cultura tributaria porque no permitía deducir los costos y gastos incurridos en el desarrollo de la actividad, poniendo en riesgo la liquidez de los negocios que estaban dentro de este catastro.

**Palabras clave:** Cultura Tributaria; Sostenibilidad; Microempresa; Recaudación Fiscal.

## **Abstract**

### **Introduction:**

Research has shown that the tax culture of Ecuadorian entrepreneurs is a fundamental factor for the sustainability of tax collection in Ecuador. However, public policies should encourage the development of economic activities that strengthen employment opportunities and economic growth.

### **Objective:**

For this reason, this research aims to analyze the sustainable contribution of microenterprises to Ecuador's economy in tax collection in the year 2021 through the application of the Organic Law of Tax Simplification and Progressivity, promoting an adequate tax culture.

### **Materials and methods:**

Given the quantitative nature of our research, we opted for a comparative analysis of direct and indirect taxes collected by the Internal Revenue Service in the year 2021, in which we analyzed in depth the sustainable contribution of microenterprises at the national level characterized by a strong tax culture. The data was collected through semi-structured interviews and analysis of documentation available on the Internal Revenue Service website.

**Results:**

In the country's collection system administered by the Internal Revenue Service, it was found that there are 1,138,021 micro-enterprises domiciled in the national territory, of which 45.22% belong to the Coast region, 48.84% belong to the Highlands region, 5.51% belong to the Eastern region and only 0.43% belong to the Galapagos Islands region. The Andean region is the most representative of the businesses considered under this regime at the national level.

According to the comparison made in the year 2021, between the Income Tax of the Tax Regime for Microenterprises (TRM) and other taxes that the Ecuadorian State collects within the framework of the national Microenterprises, it was highlighted that the contribution that the RIM generates is highly inferior to the tax contribution collected by the Value Added Tax (VAT), with a representation of 88% of the total tax collection of this regime. VAT is the tax factor with the greatest impact on the economy of the Ecuadorian State.

The contribution of the accounting professionals of Ecuadorian micro-enterprises, carried out in a survey, evidenced that the Tax Regime for Micro-enterprises had a negative impact on the tax culture for this economic sector, affecting the economic growth of each taxpayer and the null benefits registered in this regulation, generating uneasiness on the part of the micro-entrepreneurs.

**Conclusions:**

The research on the sustainable contribution in the fiscal collection for the year 2021 made by microenterprises through the Tax Regime for Microenterprises in terms of Income Tax in relation to other taxes applied to this sector, was highly inferior to the amount collected by the Value Added Tax, being this the tax factor with the greatest impact on the economy of the Ecuadorian State.

The application of the Organic Law for Tax Simplification and Progressivity in the micro-enterprise sector had a negative impact on the tax culture because it did not allow the deduction of costs and expenses incurred in the development of the activity, putting at risk the liquidity of the businesses that were within this cadaster.

**Keywords:** Tax Culture; Sustainability; Microenterprise; Tax Collection.

# Análisis del delito de femicidio en Ecuador

## *Analysis of the crime of femicide in Ecuador*

**Segura Osorio Marisela Brigitte**

Universidad Técnica de Machala  
msegura@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-1431-2529>  
Machala- Ecuador

**Janneth del Carmen Castillo Alverca**

Universidad Técnica de Machala  
jccastillo@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-3715-5973>  
Machala-Ecuador

**Angie Abigail Romero Alberca**

Universidad Técnica de Machala  
aromero8@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-3842-9155>  
Machala- Ecuador

**Adriana Mercedes Lam-Vivanco**

Universidad Técnica de Machala  
alam@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-1779-7469>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6





# Resumen

## **Introducción:**

El femicidio se define como el acto de agresión de un hombre hacia su conyugue que por medio del maltrato o violencia acaba con la vida de la víctima, abarca una serie de conductas sexistas y discriminatorias, de modo que a nivel mundial 60 mil mujeres fallecen por femicidio, de las cuales ciertas regiones de América Latina y el Caribe representan un índice de 50% de casos, Ecuador al ser un país Latino registra el 36% de muertes violentas en la actualidad y el 64.9% de casos por violencia.

## **Objetivo:**

Determinar la importancia del análisis forense en casos de femicidio a través de la aplicación del método científico de casos de femicidios en Ecuador y la experticia de los peritos químicos forenses, para la evaluación de la violencia contra la mujer y la regulación jurídica ecuatoriana.

## **Materiales y métodos:**

En la presente investigación se emplea como metodología la recopilación de información mediante revisión científica del análisis de casos periciales relacionados al maltrato, abuso y defunción del género vulnerable (femenino), usando métodos comparativos, analíticos y deductivos que nos peritan plantear un criterio lógico en la resolución de problemáticas forenses mediante el uso del método científico en la resolución de casos. Por tanto, para este análisis se trabajó en base al caso de Sharon la hechicera, caso María Belén Bernal en complemento de una entrevista dada en la ciudad de Machala durante el año 2022 realizadas a peritos forenses del Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses-El Oro.

## **Resultados:**

El análisis forense tiene gran aporte en la resolución de casos por femicidio, el Oro registra un 10% de casos atendidos en 2018 (Enero-Agosto) mientras que a nivel nacional ocurren más de 118 durante este año, de los cuales el caso Sharon y María Belén Bernal son los de mayor connotación a nivel nacional conforme a criterios y fallos en el análisis del caso, por lo que el método científico suma como aporte en base a evidencias que ayudan en la identificación de la causa, tipo y tiempo de muerte de la víctima por tanto es de suma importancia que la cadena de custodia de la evidencias sea correcta durante la recolección del indicio, rotulado y transporte para luego ejecutar exámenes correspondientes quienes son testigos mudos que permite conocer la verdad histórica de los hechos logrando incriminar al autor/es del hecho delictivo ante la justicia.

**Conclusiones:**

No todas las muertes violentas de una mujer son consideradas como femicidio conforme lo manifiesta el Código Orgánico Integral Penal ecuatoriano, esto depende del criterio del perito en el análisis de cada una de las evidencias, desde la recolección, análisis e interpretación, que empieza del examen físico e interno del cuerpo o de restos cadavéricos (examen tanatológico), evidencias en el lugar de delito entre otros que constituirán la prueba material previendo el cuidado de mantener una adecuada cadena de custodia como puntos claves para el criterio y declaración judicial emitirá en el informe pericial como coadyuvante de la administración de la justicia.

**Palabras clave:** COIP, evidencia, femicidio, perito, violencia.

## Abstract

**Introduction:**

Femicide is defined as the act of aggression of a man towards his spouse that through abuse or violence ends the life of the victim, it includes a series of sexist and discriminatory behaviours, so that worldwide 60,000 women die of femicide, of which certain regions of Latin America and the Caribbean represent a rate of 50% of cases, Ecuador being a Latin country registers 36% of violent deaths at present and 64.9% of cases of violence.

**Objective:**

Determine the importance of forensic analysis in femicide cases through the application of the scientific method of femicide cases in Ecuador and the expertise of forensic chemical experts, for the evaluation of violence against women and Ecuadorian legal regulation.

**Materials and methods:**

The methodology used in this research is the compilation of information through scientific review of the analysis of forensic cases related to mistreatment, abuse and death of the vulnerable gender (female), using comparative, analytical and deductive methods that allow us to propose a logical criterion in the resolution of forensic problems through the use of the scientific method in the resolution of cases. Therefore, for this analysis we worked on the basis of the case of Sharon the sorceress, the case of María Belén Bernal in addition to an interview given in the city of Machala during the year 2022 to forensic experts from the National Service of Legal Medicine and Forensic Sciences-El Oro.

**Results:**

Forensic analysis has a great contribution in the resolution of cases of femicide, El Oro registers 10% of cases dealt with in 2018 (January-August) while at a national level there are more than 118 cases this year, of which the Sharon and María Belén Bernal cases are the most important at a national level according to criteria and failures in the analysis of the case, Therefore, the scientific method adds as a contribution thanks to the studies that are carried out on the basis of evidence that helps in the identification of the cause, type and time of death of the victim, therefore it is important that the chain of custody of the sample is correct. The collection of the evidence, labelling and transport are all important in order to carry out the corresponding examinations, as they will incriminate the direct perpetrator of the crime before the justice system.

**Conclusions:**

Not all violent deaths of a woman are considered femicide as stated in the Ecuadorian Comprehensive Criminal Organic Code, this depends on the criteria of the expert in the analysis of each of the evidence, from the collection, analysis and interpretation, which begins with the examination physical and internal body or cadaveric remains (thanatological examination), evidence at the crime scene, among others, that will constitute the material evidence, foreseeing the care of maintaining an adequate chain of custody as key points for the criterion and judicial declaration will be issued in the report expertise as a coadjuvant in the administration of justice.

**Keywords:** COIP, evidence, femicide, expert witness, violence.

# Factores que generan la lealtad de marca en productos orgánicos: aplicación en el contexto ecuatoriano

*Factors that generate brand loyalty in organic products: application in the Ecuadorian context*

**Lorenzo Bonisoli**

Universidad Técnica de Machala  
lbonisoli@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-3336-5658>  
Machala- Ecuador

**Roger Andrés Blacio Guañuna**

Universidad Técnica de Machala  
rblacio2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-5595-271X>  
Machala-Ecuador

**Clelia Consuelo Reyes Cedeño**

Universidad Técnica de Machala  
saguilarg@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-3844-469X>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Los productos orgánicos representan la principal alternativa sostenible a la agricultura tradicional y sus efectos contaminantes en el medio ambiente. Analizar los factores que determinan la lealtad de marca de productos orgánicos en el consumidor resulta fundamental para identificar las falencias que impiden el fomento del consumo de estos productos. De esta forma, las empresas pueden establecer parámetros y generar antecedentes que permitan impulsar la producción sostenible y el consumo de productos orgánicos, y reemplazar prácticas de producción contaminantes del ecosistema. En particular, el conocimiento de los problemas ambientales y de las propiedades del producto orgánico son elementos que pueden servir a este propósito.

## **Objetivo:**

La presente investigación se propone analizar el rol que tienen el conocimiento verde (CV) y el conocimiento orgánico (CO) como antecedente de la fidelidad de compra de productos orgánicos (LV). Para realizar este análisis se han tomado en consideración 3 variables complementarias y esenciales del branding como: el valor verde (VV), la confianza (CONF) y la satisfacción verde (SV).

## **Materiales y métodos:**

La investigación mantiene un enfoque cuantitativo y un alcance exploratorio. El estudio empírico se ha realizado a través de una encuesta de 26 ítems medidos con una escala Likert de 7 puntos en donde 1 está por “Nada de acuerdo” y 7 “totalmente de acuerdo”. La muestra utilizada es no probabilística de tipo de conveniencia homogénea compuesta por 368 estudiantes de la Universidad Técnica de Machala. Para el análisis de los datos se ha aplicado la técnica SEM-PLS, que es adecuada al carácter exploratorio de la investigación.

## **Resultados:**

El análisis de los resultados se enfoca en tres aspectos: la evaluación de los efectos directos, de los efectos indirectos y finalmente de los efectos totales. En el primer caso, mientras que CO mantiene efectos significativos en las tres variables de marca (VV, CONF y SV), el CV solo influye significativamente en VV. Sin embargo, la evaluación de los efectos indirectos muestra que CV desarrolla efectos significativos en las variables de marca y en la LV. Finalmente el análisis de los efectos totales confirma que el CV, así como el CO, tienen efectos significativos en las variables de marca y en la LV.

**Conclusiones:**

Este estudio demuestra que el conocimiento verde y el conocimiento orgánico son dos elementos fundamentales en la generación de lealtad a la marca de productos orgánicos. Por ende, los resultados son de primera importancia para todas las empresas orgánicas, para que, a través de una promoción enfocada en el conocimiento en información, puedan generar enlaces valiosos con los consumidores.

**Palabras clave:** Conocimiento verde, conocimiento orgánico, valor verde, lealtad a la marca, confianza verde, satisfacción verde.

## Abstract

**Introduction:**

Organic products represent the main sustainable alternative to traditional agriculture and its polluting effects on the environment. Analyzing the factors that determine consumer brand loyalty to organic products is essential to identify the shortcomings that prevent the promotion of the consumption of these products. In this way, companies can establish parameters and generate background information to promote the sustainable production and consumption of organic products and replace production practices that pollute the ecosystem. In particular, knowledge of environmental problems and the properties of organic products are elements that can serve this purpose.

**Objective:**

The present research aims to analyze the role of green knowledge (GK) and organic knowledge (OC) as an antecedent of purchase loyalty for organic products (OB). In order to carry out this analysis, three complementary and essential branding variables have been taken into consideration: green value (VV), trust (CONF) and green satisfaction (SV).

**Materials and methods:**

The research maintains a quantitative approach and an exploratory scope. The empirical study was conducted through a survey of 26 items measured with a 7-point Likert scale where 1 is for "Not at all agree" and 7 is for "totally agree". The sample used was a non-probabilistic homogeneous convenience sample composed of 368 students of the Technical University of Machala. For the analysis of the data, the SEM-PLS technique was applied, which is appropriate for the exploratory nature of the research.

**Results:**

The analysis of the results focuses on three aspects: the evaluation of direct effects, indirect effects and finally total effects. In the first case, while CO maintains significant effects on the three brand variables (VV, CONF and SV), CV only significantly influences VV. However, the evaluation of indirect effects shows that CV develops significant effects on the brand variables and on LV. Finally, the analysis of total effects confirms that CV, as well as CO, have significant effects on the brand variables and on LV.

**Conclusions:**

This study demonstrates that green knowledge and organic knowledge are two fundamental elements in generating brand loyalty for organic products. Therefore, the results are of prime importance for all organic companies, so that, through a promotion focused on information literacy, they can generate valuable links with consumers.

**Keywords:** Green knowledge, organic knowledge, green value, brand loyalty, green trust, green satisfaction.

# El sector turístico en la provincia de El Oro, un enfoque desde la planificación estratégica

*The tourism sector in the province of El Oro, an approach from strategic planning*

William Tranquilino Medina Castillo

Universidad Técnica de Machala  
wmedina@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-2609-6568>  
Machala- Ecuador

William Steeven Medina Masa

Escuela Superior Politécnica del Ecuador  
wsmedina@espol.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-8676-8093>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6





# Resumen

## **Introducción:**

La actividad turística en el Ecuador, se ha constituido en una de las principales fuentes de ingresos para los habitantes del país que se dedican a esta actividad económica, partiendo que ha generado muchas fuentes de empleo. se cuenta con infraestructura, el estado contribuye creando leyes y planes de desarrollo estratégicos, los cuales han permitido el desarrollo de la actividad turística en el país. Es por eso que el entorno de la actividad turística en el Ecuador, representa una ventaja competitiva.

El pensamiento estratégico se centra en todos los factores que existen alrededor de una organización o sector económico; y no solo en las actividades, es por eso que se analizan los diferentes aspectos en el sector turístico de la provincia de El Oro, el origen de esta actividad económica, así como también la cantidad de visitantes que la visitaron y cuáles son los factores en el entorno, están afectado o beneficiando al sector turístico en esta región del país.

## **Objetivo:**

Es por eso que el objetivo de la investigación es diagnosticar la situación del sector turístico de la provincia de El Oro, desde la perspectiva de la planificación estratégica aplicando la metodología del análisis PEST y FODA.

## **Materiales y métodos:**

Para poder cumplir con el objetivo de investigación, se utilizó una investigación de tipo descriptivo documental, se aplicó la metodología del Análisis PEST, que involucra el estudio de los entornos político, económico, sociocultural y tecnológico. (Choo, 2001) y se aplica la metodología de FODA, para realizar un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenaza del sector turístico en la provincia de El Oro. Como fuentes de información secundarias su utilizo revistas y libros de autores estudiosos de la planificación estratégica, páginas y portales web de las instituciones y organismos internacionales y nacionales, como la Organización Mundial de Turismo, Ministerio del Turismo (MINTUR).

## **Resultados:**

La utilización de la metodología del análisis PEST y FODA, se pudo diagnosticar la importancia del entorno que rodea al sector turístico, para saber cuál es el ambiente a favor o las desventajas que pueda tener, solo así se podrá a través de la utilización de la planificación estratégica planificar las actividades a realizar en cada una de las empresas dedicadas a la prestación de bienes o servicios en la actividad turística, tomar decisiones a los empresarios para poder desarrollar, este importante sector económico en la provincia el mismo que está en constante crecimiento, hay mucho por hacer en materia de

lograr el fortalecimiento de la provincia, la región y el país en materia turística, se cuenta con una política de estado la misma permite la apertura a nuevos emprendimientos, que generaran, más empleo y trabajo a la comunidad. El país y la provincia cuenta con los recursos naturales lo cual resulta un atractivo para la visita de nuevos turistas.

**Conclusiones:**

La metodología del PEST, permitió visualizar la importancia de la actividad turística en Ecuador y en especial la provincia de El Oro, en el aspecto político, económico, social y tecnológico. Así como también la metodología del análisis FODA permitió conocer las fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades que tiene este importante sector económico del Ecuador.

**Palabras clave:** Planificación estratégica; Análisis Estratégico, Análisis PESP, Análisis FODA; Sector turístico.

## **Abstract**

**Introduction:**

Tourist activity in Ecuador has become one of the main sources of income for the country's inhabitants who are dedicated to this economic activity, starting from the fact that it has generated many sources of employment. There is infrastructure, the state contributes by creating laws and strategic development plans, which have allowed the development of tourism in the country. That is why the environment of tourist activity in Ecuador represents a competitive advantage.

Strategic thinking focuses on all the factors that exist around an organization or economic sector; and not only in the activities, that is why the different aspects in the tourism sector of the province of El Oro are analyzed, the origin of this economic activity, as well as the number of visitors who visited it and what are the factors in the environment, are affecting or benefiting the tourism sector in this region of the country.

**Objective:**

That is why the objective of the research is to diagnose the situation of the tourism sector in the province of El Oro, from the perspective of strategic planning applying the PEST and SWOT analysis methodology.

**Materials and methods:**

In order to meet the research objective, a descriptive documentary research was used, the PEST Analysis methodology was applied, which involves the study of the political, economic, sociocultural and technological environments. (Choo, 2001) and the SWOT methodology is applied, to carry out an analysis of the strengths, weaknesses, opportunities and threats of the tourism sector in the province of El Oro. As secondary sources of information, I use magazines and books by authors who are scholars of strategic planning, web pages and portals of international and national institutions and organizations, such as the World Tourism Organization, Ministry of Tourism (MINTUR).

**Results:**

The use of the PEST and SWOT analysis methodology, it was possible to diagnose the importance of the environment that surrounds the tourism sector, to know which is the environment in favor or the disadvantages that it may have, only in this way will it be possible through the use of the strategic planning plan the activities to be carried out in each of the companies dedicated to the provision of goods or services in the tourist activity, make decisions to businessmen to be able to develop this important economic sector in the province, which is constantly growing, There is much to be done in terms of strengthening the province, the region and the country in terms of tourism, there is a state policy that allows the opening of new ventures, which will generate more employment and work for the community. The country and the province have natural resources which is an attraction for the visit of new tourists.

**Conclusions:**

The PEST methodology allowed visualizing the importance of tourist activity in Ecuador and especially the province of El Oro, in the political, economic, social and technological aspects. As well as the methodology of the SWOT analysis allowed to know the strengths, opportunities, threats and weaknesses of this important economic sector of Ecuador.

**Keywords:** Strategic planning; Strategic Analysis, PESP Analysis, SWOT Analysis; Tourism sector.

# Reactivación del turismo en Puerto Hualtaco y su importancia en el desarrollo económico

*Reactivation of tourism in Puerto Hualtaco and its importance in economic development*

Wiliam Tranquilino Medina Castillo

Universidad Técnica de Machala  
wmedina@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-2609-6568>  
Machala- Ecuador

Jordy Lenin Palacios Rueda

Universidad Técnica de Machala  
jpalacios6@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-2757-9676>  
Machala-Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

El turismo es una de las principales fuentes de ingresos para un determinado país, ciudad o cantón, de allí la importancia que le da el gobierno o autoridades de cada cantón, para lograr una reactivación turística, que le permita lograr un desarrollo económico, y esto se lo puede lograr a través del turismo. La reactivación turística es importante para la consecución de los objetivos que se pueda plantear un determinado lugar, con el apareamiento de la emergencia sanitaria COVID 19 que se vivió a nivel mundial, los gobiernos de turno apuntan a la reactivación turística, el estado ecuatoriano ha desarrollado un plan basado en tres ejes: confianza, conectividad y promoción.

Puerto Hualtaco es una parroquia urbana del cantón Huaquillas, donde acuden turista a degustar la gastronomía y pasar un momento ameno en los parques o sitio de interés, la elaboración de un plan de reactivación turística permitió el desarrollo económico para sus pobladores que viven de esta actividad económica.

## **Objetivo:**

La importancia de la presente investigación permite diseñar un plan de reactivación turística de Puerto Hualtaco del cantón Huaquillas, a través del análisis de mercado que mejore el desarrollo económico de sus pobladores.

## **Materiales y métodos:**

Para llegar a la consecución del objetivo de la presente investigación, se utilizó una metodología con enfoque mixto es decir de naturaleza de tipo cuantitativa y cualitativa, con un tipo de investigación de tipo descriptiva y exploratoria, la primera permitió determinar el objeto de estudio y la segunda ayuda a reconocer las debilidades del sector. Para la recolección de datos, se utilizó la técnica de la observación, encuesta y entrevistas, las cuales se aplicaron a los pobladores que viven en Puerto Hualtaco, así como también a los turistas que lo visitan, considerando que es una puerta de entrada para el Archipiélago de Jambelí, en especial la Isla San Gregorio.

## **Resultados:**

Se determinó que la infraestructura de Puerto Hualtaco, si bien en la actualidad ha mejorado, los turistas opinan que se puede hacer más de aparte del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Huaquillas, mejorar aún en lo que tiene que ver a la renovación de su infraestructura que por el paso del tiempo se ha deteriorado. El análisis de mercado permite analizar el mercado gastronómico desde el punto de vista estratégico, lo cual permite a este importante sector económico realizar una acertada toma de decisiones. La inseguridad que vive el país y en especial el cantón Huaquillas, en la provincia de El Oro,

se busca un resguardo policial y el abastecimiento de luminarias dentro de los parques y sitios visitados por los turistas. La creación de proyectos turísticos que permita cambiar la imagen y la conservación del manglar. La reubicación del comercio informal como lo es los vendedores de mariscos y moluscos y de los comerciantes de comida preparada.

**Conclusiones:**

Se llegó a determinar que el desperfecto de los parques, la inseguridad causa la disminución de turistas, así como también el mejoramiento de su planta turística, la implementación de sitios seguros, la oferta de la diversidad de gastronomía, la diversidad de la flora y fauna, son aspectos importantes a resaltar, junto con el plan de reactivación turística, permitirán el desarrollo económico de los pobladores de Puerto Hualtaco del cantón Huaquillas.

**Palabras clave:** Turismo; Reactivación turística; Análisis de mercado; Desarrollo económico; Planta turística.

## Abstract

**Introduction:**

Tourism is one of the main sources of income for a certain country, city or canton, hence the importance given by the government or authorities of each canton, to achieve a tourist reactivation, which allows it to achieve economic development, and this it can be achieved through tourism. The tourist reactivation is important for the achievement of the objectives that a certain place can set, with the appearance of the COVID 19 health emergency that was experienced worldwide, the governments of the day point to the tourist reactivation, the Ecuadorian state has developed a plan based on three axes: trust, connectivity and promotion.

Puerto Hualtaco is an urban parish of the Huaquillas canton, where tourists come to taste the gastronomy and spend a pleasant moment in the parks or places of interest, the elaboration of a tourist reactivation plan allowed economic development for its inhabitants who live from this activity economic.

**Objective:**

The importance of this research allows the design of a tourism reactivation plan for Puerto Hualtaco in the Huaquillas canton, through market analysis that improves the economic development of its inhabitants.

**Materials and methods:**

In order to achieve the objective of this research, a methodology with a mixed approach was used, that is, of a quantitative and qualitative nature, with a type of descriptive and exploratory research, the first allowed to determine the object of study and the second helps to recognize the weaknesses of the sector. For data collection, the technique of observation, survey and interviews was used, which were applied to the residents who live in Puerto Hualtaco, as well as to the tourists who visit it, considering that it is a gateway for the Jambelí Archipelago, especially San Gregorio Island.

**Results:**

It was determined that the infrastructure of Puerto Hualtaco, although it has currently improved, tourists believe that more can be done apart from the Decentralized Autonomous Government of the Huaquillas Canton, to improve even in what has to do with the renovation of its infrastructure that Over time it has deteriorated. The market analysis allows the gastronomic market to be analyzed from a strategic point of view, which allows this important economic sector to make the right decision-making. The insecurity that the country is experiencing and especially the Huaquillas canton, in the province of El Oro, is looking for a police shelter and the supply of luminaries within the parks and places visited by tourists. The creation of tourism projects that allow changing the image and conservation of the mangrove.

**Conclusions:**

It was determined that the damage of the parks, the insecurity causes the decrease in tourists, as well as the improvement of its tourist plant, the implementation of safe sites, the offer of the diversity of gastronomy, the diversity of flora and fauna , are important aspects to highlight, together with the tourist reactivation plan, will allow the economic development of the inhabitants of Puerto Hualtaco of the Huaquillas canton.

**Keywords:** Tourism; tourist reactivation; Market analysis; Economic development; Tourist plant.

# La gestión de los costos en la producción bananera: un estudio de caso en el sur del Ecuador

*Cost management in banana production: a case study in southern Ecuador*

Nancy-Rocio -Fernández Angulo

Universidad Técnica de Machala  
nfernande4@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-2979-5487>  
Machala- Ecuador

Evelyn-Ibeth Celi-Mejia

Universidad Técnica de Machala  
eceli3@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-8955-6819>  
Machala-Ecuador

Raquel-Magali Jaramillo-Simbaña

Universidad Técnica de Machala)  
rmjaramillo@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-7793-5777>  
Machala- Ecuador

Ena-Maritza Feijóo González

Universidad Técnica de Machala)  
efeijoo@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-1566-8666>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6





# Resumen

## **Introducción:**

La investigación ha demostrado que los procedimientos de gestión de los costos en la producción bananera, representan la columna vertebral de las operaciones que se manejan en esta actividad, de acuerdo a los resultados aplicados en el estudio de caso “Hacienda San José” ubicada en la zona Sur del Ecuador.

## **Objetivo:**

Por ello esta investigación pretende analizar los procedimientos que se aplican en la gestión de costos de la producción bananera, considerando un estudio de caso en la Hacienda San José, ejercicio económico del año 2021 para gestionar buenas prácticas de costos en los procesos de producción.

## **Materiales y métodos:**

Dada la naturaleza cuantitativa de nuestra investigación, optamos por un enfoque analítico descriptivo, que a partir del concepto teórico de este estudio, se deriva las necesidades para agilizar los procedimientos que se ejecutan en la producción bananera, utilizando un estudio de caso en la Hacienda San José para el ejercicio económico del año 2021, en el que se analiza en profundidad la estructura de costos que utilizó para gestionar los procesos de producción. Los datos se recogieron a través de entrevistas semi-estructuradas, guía observación dirigida a los procesos de producción ejecutados, encuestas de respuesta cerrada.

## **Resultados:**

En el sistema de costos aplicado en la Hacienda San José se determinó que se utiliza el método de costos acumulados, considerando el análisis del sistema de costos por proceso que la empresa ha implementado en el ejercicio económico 2021.

De acuerdo al análisis realizado en los registros por cosecha, se observa que mediante reportes internos se registra todo el proceso respectivo, sin embargo no se aplican costos durante el proceso de producción, valores significativos para contar con la estimación de producción de cosecha y prever un buen control.

Al aplicar buenas prácticas de costos, se genera un control detallado en el proceso del desarrollo del banano, así como su cosecha.

## **Conclusiones:**

Se debe mejorar el sistema de control de costos e implementar las buenas prácticas de costos para que sus resultados sean factibles y consistentes con las operaciones que se generan. Obteniendo información de producción y estimación de cosecha confiable y oportuna para facilitar la toma de decisiones.

Según el sistema de costos que aplicó la Hacienda San José, se logra estimar los costos de producción cuando se cosecha el producto, más no los costos de producción en el desarrollo del banano.

**Palabras clave:** Gestión de Costos; Producción bananera; Buenas Prácticas de costos.

## **Abstract**

### **Introduction:**

The research has shown that cost management procedures in banana production represent the backbone of the operations that are managed in this activity, according to the results applied in the case study “Hacienda San José” located in the southern zone of Ecuador.

### **Objective:**

For this reason, this research aims to analyze the procedures applied in the cost management of banana production, considering a case study at Hacienda San José, fiscal year 2021 to manage good cost practices in the production processes.

### **Materials and methods:**

Given the quantitative nature of our research, we opted for a descriptive analytical approach, which from the theoretical concept of this study, derives the needs to streamline the procedures that are executed in banana production, using a case study at Hacienda San José for the fiscal year 2021, in which the cost structure used to manage the production processes is analyzed in depth. Data were collected through semi-structured interviews, observation guide directed to the production processes executed, closed-response surveys.

### **Results:**

In the cost system applied at Hacienda San José, it was determined that the accrued cost method is used, considering the analysis of the process cost system that the company has implemented in fiscal year 2021. According to the analysis of the harvest records, it is observed that all the respective process is recorded through internal reports; however, costs are not applied during the production process, which are significant values to have an estimate of harvest production and provide a good control. By applying good costing practices, detailed control is generated in the process of banana development and harvesting.

**Conclusions:**

The cost control system must be improved and good cost practices must be implemented so that its results are feasible and consistent with the operations generated. Obtaining reliable and timely production information and crop estimates to facilitate decision making. According to the costing system applied by Hacienda San José, it is possible to estimate the production costs when the product is harvested, but not the production costs during the development of the banana.

**Keywords:** Cost Management; Banana production; Good Costing Practices.

# Desde la insostenibilidad hasta la sostenibilidad

## *From unsustainability to sustainability*

### Javier Alejandro Bermeo Pacheco

Universidad Técnica de Machala  
jbermeo@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-4606-3464>  
Machala- Ecuador

### Juan Ramiro Guerrero Jirón

Universidad Técnica de Machala  
jguerrero@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-6433-9810>  
Machala-Ecuador

### Andrea del Cisne Vega Granda

Universidad Técnica de Machala  
avega@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-5091-5220>  
Machala- Ecuador

### Dany Humberto Barreno Pereira

Universidad Técnica de Machala  
dbarrenoo@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-9093-4004>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

De acuerdo al informe de Bruntland, sostenibilidad es el alcanzar el desarrollo a partir de la satisfacción de las diferentes necesidades que tiene una población presente sin comprometer los recursos para cubrir las necesidades de futuras generaciones. Para que una sociedad alcance un desarrollo sostenible, debe trabajar articuladamente en función a lo económico, social y ambiental, de acuerdo a los requerimientos de los habitantes, que los recursos sean utilizados eficientemente, mientras que si una sociedad trabaja únicamente pensando en satisfacción de necesidades presente da como consecuencia que un país aplique formas de producción insostenibles en el tiempo y lo que conlleva a utilizar en forma inadecuada los recursos productivos y no alcanzar a disminuir las desigualdades que enfrente determinada sociedad y la redistribución de la renta no sea la más óptima y de esta manera se impide que se trabaje en forma eficiente para que se alcance un desarrollo sostenible

## **Objetivo:**

Analizar la insostenibilidad como punto de partida a la sostenibilidad, para que en ese sentido se identifique que retroceso sufre una economía frente a un escenario de insostenibilidad para que se establezca las bases correctas para que se fomente un crecimiento económico equilibrado entre lo social y ambiental, y se alcance mejores condiciones de vida a la población.

## **Materiales y métodos:**

La presente investigación se basará en el análisis cualitativo, la metodología que se aplicó es de tipo documental bibliográfica, analítica, sintética y explicativa sobre los datos de estudio, con el fin de indagar la problemática de estudio, y con ello argumentar los resultados, dado que se procedió a recopilar información de base de datos como Scopus, Ebso Host y Web of Science.

## **Resultados:**

De acuerdo a los hallazgos encontrados, se identificó que las políticas económicas que se establezcan en un país, deben tener relación con la planificación de programas, proyectos en función de los objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030, mismos que establecen hacia donde se debe caminar para la solución a las diversas situaciones de insostenibilidad de un país y se alcance los niveles de una vida digna, social y económicamente para las presentes y futuras generaciones, garantizando el bienestar, seguridad, y progreso a los habitantes.

**Conclusiones:**

La reducción de la pobreza en una sociedad no sólo depende de incrementar inversión y tener una gran cantidad de recursos, si no que se debe implementar mejores formas de producción y se debe tener claro las metas a alcanzar de acuerdo a la agenda 2030, según los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible “ODS”, mismos que en cada uno detalla los propósitos que debe alcanzar un país, mismo que deberán identificar los indicadores que conlleven a evaluar la situación actual y así permita determinar que estrategias utilizar para corregir resultados de insostenibilidad y se pueda alcanzar un desarrollo sostenible.

**Palabras clave:** Desarrollo sostenible, insostenibilidad, sostenibilidad, agenda 2030, O

**Abstract****Introduction:**

According to the Bruntland report, sustainability is achieving development based on the satisfaction of the different needs of a present population without compromising resources to cover the needs of future generations. In order for a society to achieve sustainable development, it must work jointly based on the economic, social and environmental aspects, according to the requirements of the inhabitants, so that the resources are used efficiently, while if a society works only thinking about satisfying needs present gives as a consequence that a country applies forms of production that are unsustainable over time and what leads to inadequate use of productive resources and not being able to reduce the inequalities that a certain society faces and the redistribution of income is not the most optimal and In this way, it is prevented from working efficiently so that sustainable development is achieved.

**Objective:**

Analyze unsustainability as a starting point for sustainability, so that in that sense it is possible to identify what setback an economy suffers in the face of an unsustainable scenario so that the correct foundations are established to promote balanced economic growth between social and environmental aspects, and better living conditions are achieved for the population.

**Materials and methods:**

The present investigation will be based on qualitative analysis, the methodology that was applied is of a bibliographical, analytical, synthetic and explanatory documentary type on the study data, in order to investigate the study problem, and with it argue the results, given information was collected from databases such as Scopus, Ebso Host and Web of Science.

**Results:**

According to the findings found, it was identified that the economic policies that are established in a country must be related to the planning of programs, projects based on the sustainable development objectives of the 2030 agenda, which establish where it should be walk for the solution to the diverse situations of unsustainability of a country and reach the levels of a dignified life, socially and economically for the present and future generations, guaranteeing the well-being, security, and progress to the inhabitants.

**Conclusions:**

The reduction of poverty in a society does not only depend on increasing investment and having a large amount of resources, but also on the implementation of better forms of production and the goals to be achieved according to the 2030 agenda must be clear, according to the 17 Sustainable Development Goals “SDGs”, which in each one detail the purposes that a country must achieve, which must identify the indicators that lead to evaluating the current situation and thus allow determining what strategies to use to correct unsustainable results and can achieve sustainable development.

**Keywords:** Sustainable development, unsustainability, sustainability, 2030 agenda, ODS.

# Liderazgo ético: influencia en el Work engagement del talento humano de la Universidad de Machala

*Ethical leadership: influence on the Work engagement of human talent at the University of Machala*

**Dolores Isabel Ramón Ramón**

Universidad Técnica de Machala  
diramon@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-1971-0366>  
Machala- Ecuador

**Vicente Sabater Sempere**

Universidad de Alicante, España  
vicente.sabater@ua.es  
<https://orcid.org/0000-0002-9654-8091>  
Machala-Ecuador

**Mercedes Úbeda García**

Universidad de Alicante, España  
mercedes.ubeda@ua.es  
<https://orcid.org/0000-0003-4044-2455>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6





# Resumen

## **Introducción:**

La corrupción ha recobrado gran notoriedad en los últimos tiempos, causando enormes perjuicios económicos y falta de credibilidad en organizaciones públicas y privadas. Las entidades aspiran a que los líderes tengan actuación ética que influya en el compromiso o work engagement del recurso humano para que éstos se comprometan con los objetivos de la organización.

Al haber muy pocos estudios del liderazgo ético en el ámbito universitario, el problema de investigación es definir ¿qué relación tiene el Liderazgo ético con el Work engagement? ¿Qué conductas del líder ético tiene influencia relevante en el compromiso del recurso humano administrativo de la Universidad Técnica de Machala?

Por lo que el estudio se enfocará sobre la percepción que tienen los empleados administrativos de la Utmach sobre el liderazgo ético de sus directivos y el grado de influencia en su compromiso con los resultados que aspira conseguir la Universidad.

## **Objetivo:**

Esta investigación pretende identificar la influencia que tiene el liderazgo ético en el compromiso de los empleados (work engagement) de la Universidad Técnica de Machala y qué conductas del líder tienen influencia relevante para que el recurso humano administrativo de la Universidad Técnica de Machala, se comprometa con los resultados esperados por la Universidad.

## **Materiales y métodos:**

Se está realizando una investigación cuantitativa, de carácter descriptiva y de correlación. El universo está compuesto por los empleados administrativos de la Universidad Técnica de Machala, a quienes se indagará su percepción sobre el liderazgo ético y el compromiso organizacional, utilizando como instrumento un cuestionario de Google Forms.

Para medir las variables de compromiso y work engagement se aplicará un instrumento validado por Mitropoulou (2020) y Bakker (2008). El estudio se está realizando desde el mes de julio de 2022 y culminará los primeros días del mes de octubre.

## **Resultados:**

Los resultados que se aspira obtener son los factores relevantes de la conducta de los líderes que ejercen cargos directivos en la Universidad Técnica de Machala, cómo sus conductas pueden influir positivamente en el compromiso de los empleados que están bajo su supervisión. Habiéndose investigado el liderazgo ético mayormente en el ámbito de empresas privadas, siendo escasos los estudios en el contexto universitario a nivel mundial, se espera que los resultados de la investigación contribuyan con una retroalimentación que permita dar con respuestas a un problema inexplorado.

**Conclusiones:**

El conocer el impacto que tiene el liderazgo ético en el contexto de las Universidades, la influencia que ejerce el líder en los subordinados, facilita que se adopten factores beneficiosos que tiene el liderazgo ético porque logra un factor fundamental que buscan las organizaciones actualmente: que su recurso humano se comprometa y esté dispuesto a dar todo su aporte para la consecución de los resultados organizacionales.

**Palabras clave:** Liderazgo ético; Work engagement; talento humano; Universidad de Machala.

## Abstract

**Introduction:**

Corruption has regained great notoriety in recent times, causing enormous economic damage and lack of credibility in public and private organizations. Entities aspire that leaders have ethical behavior that influences the commitment or work engagement of human resources so that they commit to the objectives of the organization.

Since there are very few studies of ethical leadership in the university environment, the research problem is to define what relationship does ethical leadership have with work engagement? What behaviors of the ethical leader have a relevant influence on the commitment of the administrative human resource of the Technical University of Machala? Therefore, the study will focus on the perception that the administrative employees of the Utmach have about the ethical leadership of their directors and the degree of influence on their commitment to the results that the University aspires to achieve.

**Objective:**

This research aims to identify the influence that ethical leadership has on the commitment of employees (work engagement) of the Technical University of Machala and what behaviors of the leader have relevant influence so that the administrative human resource of the Technical University of Machala commits with the results expected by the University.

**Materials and methods:**

A quantitative, descriptive and correlational research is being carried out. The universe is made up of the administrative employees of the Technical University of Machala, who will be asked about their perception of ethical leadership and organizational commitment, using a Google Forms questionnaire as an instrument.

To measure the commitment and work engagement variables, an instrument validated by Mitropoulou (2020) and Bakker (2008) will be applied. The study has been carried out since July 2022 and will end in the first days of October.

**Results:**

The results that are aspired to obtain are the relevant factors of the behavior of the leaders who hold managerial positions at the Technical University of Machala, how their behavior can positively influence the commitment of the employees who are under their supervision. Having investigated ethical leadership mainly in the field of private companies, with few studies in the university context worldwide, it is expected that the results of the research contribute with feedback that allows finding answers to an unexplored problem.

**Conclusions:**

Knowing the impact that ethical leadership has in the context of Universities, the influence that the leader exerts on subordinates, facilitates the adoption of beneficial factors that ethical leadership has because it achieves a fundamental factor that organizations currently seek: that their human resources are committed and willing to give their full contribution to achieving organizational results.

**Keywords:** Ethical leadership; work engagement; human talent; University of Machala.

# **Sinergia: Ergonomía y post-covid-19 en estudiantes de las carreras ingenieriles en una universidad ecuatoriana**

***Synergy: Ergonomics and post-covid-19 in engineering students at an Ecuadorian university***

**Fredis Franco - Pesantez**

Universidad Técnica de Machala  
fpesantez@utmachala.edu.ec  
0000-0001-5700-1344  
Machala- Ecuador

**Adriana Lam Vivanco**

Universidad Técnica de Machala  
alam@utmachala.edu.ec  
Machala-Ecuador

**Teresa Alvarado Espinoza**

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)  
tere231075@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-9917-5350>  
Machala- Ecuador

**Carmen Suquitana Coronel**

Ministerio de Salud Pública (MSP)  
carsuqui@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-6504-4352>  
Machala- Ecuador

***Semana de la ciencia*** Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

Durante milenios el hombre creó herramientas en un lento proceso de perfeccionamiento, llevado a cabo por generaciones de seres humanos que le fueron introduciendo pequeñas modificaciones a los prototipos originales para mejorar sus características, aumentar la productividad y hacerlos más cómodos y seguros de manejar. (1)

La evolución humana tiene un gran impacto en la adaptación del cuerpo humano a su hábitat y sus necesidades de estilo de vida. La ergonomía se define como una ciencia aplicada que se ocupa de organizar y establecer las cosas comúnmente manipuladas por los individuos con el objetivo de que tanto las personas como los objetos se vinculen de la manera más eficaz y positiva. (2).

La ergonomía como disciplina tiene la función de adaptar el trabajo al trabajador, ha venido a romper el viejo paradigma de la adaptación del trabajador al trabajo. En la ergonomía se han detectado una serie de herramientas que pueden mejorar el desarrollo del trabajador a través de la ergonomía cognitiva, que permite hacer uso de algunos de sus elementos para apoyar el proceso de aprendizaje del trabajador. (16)

## Objetivo:

Evaluar la sinergia entre los procesos de ergonomía y el post-covid-19 en estudiantes de las carreras de ingenierías durante el contexto de clases virtuales en una Universidad Ecuatoriana.

## Materiales y métodos:

Esta investigación se efectuó en un estudio de enfoque cualitativo-observacional de corte perpendicular metódico. La población objetivo estuvo conformada por estudiantes universitarios de las diversas carreras de ingenierías que cursaban desde el segundo al octavo semestre. La recolección de datos se obtuvo mediante el desarrollo de una encuesta virtual en la plataforma de Google Forms la cual fue difundida por una red social que agrupaba a estudiantes pertenecientes a dicha universidad ecuatoriana. Dentro de la encuesta se consideró a los que deseen participar manteniendo el anonimato de los estudiantes encuestados los mismos que se encontraban informados del estudio y participaron voluntariamente para asegurar el modelo sin sesgo.

La encuesta se llevó con preguntas de efecto ergonómico, en función del tiempo y lugar usual de estudio y materiales académicos; la presencia de un lugar fijo para estudiar, las condiciones y características en las que se encuentra dicho espacio, junto a la duración media de las clases virtuales y otros parámetros personales.

### **Resultados:**

La encuesta inicio con preguntas generales sobre género y edad, obteniendo la varianza de este de 19.50 +-años. La mayor cantidad de participantes fue femenina 141 (52.2%). Respecto al peso 121 (44.8%) refirió que había aumentado, mientras que 93(34.4%) respondieron que había variado y 56(20.7%) respondieron que disminuyó

Otra de las variables se resaltó el tipo de molestia o incomodidad visual como ardor, picazón, sensación de ojo seco, cansancio visual y lagrimeo durante sus sesiones de clases. El 182 (67,4%) sí presentaron una de estas molestias, otro grupo 46(17.0%) dijeron no y mientras el grupo del 42(15.6%) manifestó que a veces sentía esos malestares a la vista. De igual se forma manifestaron la presencia o ausencia de molestias musculares durante la acción de estudio, siendo 154(57.0%) de los encuestados sí presentaban estos dolores, mientras que los 77(28.5%) declararon que no, y otro grupo 39(14,4%) que eran breves. Las molestias musculares que prevalecen son dolor de espalda, cuello, cintura y otros.

### **Conclusiones:**

Los estudiantes que reciben las clases virtuales están siendo afectados en su salud y en su entorno debido a los resultados obtenidos que no, son más que el reflejo de inconvenientes al recibir clases, como las afecciones musculares por la postura y tiempo de trabajo, además de los temidos problemas visuales que han incapacitado a muchas personas y a futuro tendrá repercusiones en otras debido al uso de dispositivos electrónicos.

Además, se suma a todo esto, los cambios en la alimentación que se puede decir que tiene mayor relación ergonómica pero no deja de ser una desventaja que se complementa por el ambiente carente de lo necesario para realizar las actividades que como seres humanos requerimos, es una situación que sale de nuestro entorno y ojalá los resultados académicos sean sobresalientes al igual que la implementación de una rutina que mejore las condiciones de los estudiantes.

**Palabras clave:** Problemas ergonómicos, COVID-19, clases virtuales, carreras técnicas.

## **Abstract**

### **Introduction:**

For millennia, man has created tools in a slow process of improvement, carried out by generations of human beings who have been introducing small modifications to the original prototypes to improve their characteristics, increase productivity and make them more comfortable and safe to handle. (1)

Human evolution has a great impact on the adaptation of the human body to its habitat and its lifestyle needs. Ergonomics is defined as an applied science that deals with organizing and establishing things commonly handled by individuals with the aim that both people and objects are linked in the most effective and positive way. (two).

Ergonomics as a discipline has the function of adapting the work to the worker, it has come to break the old paradigm of the adaptation of the worker to the work. In ergonomics, a series of tools have been detected that can improve the worker's development through cognitive ergonomics, which allows the use of some of its elements to support the worker's learning process. (16)

### **Objective:**

Evaluate the synergy between ergonomics processes and post-covid-19 in students of engineering careers during the context of virtual classes in an Ecuadorian university.

### **Materials and methods:**

This research was carried out in a study with a qualitative-observational approach with a methodical perpendicular cut. The target population was made up of university students from the various engineering careers who were studying from the second to the eighth semester. The data collection was obtained through the development of a virtual survey on the Google Forms platform which was disseminated by a social network that brought together students belonging to said Ecuadorian university. Within the survey, those who wished to participate were considered, maintaining the anonymity of the students surveyed, the same ones who were informed of the study and participated voluntarily to ensure the model without bias.

The survey was carried out with questions of ergonomic effect, based on the usual time and place of study and academic materials; the presence of a fixed place to study, the conditions and characteristics in which said space is found, together with the average duration of virtual classes and other personal parameters.

### **Results:**

The survey began with general questions about gender and age, obtaining the variance of this of 19.50 +-years. The largest number of participants was female 141 (52.2%). Regarding weight, 121 (44.8%) reported that it had increased, while 93 (34.4%) responded that it had changed and 56 (20.7%) responded that it had decreased.

Another variable was the type of discomfort or visual discomfort such as burning, itching, dry eye sensation, visual fatigue and tearing during their class sessions. 182 (67.4%) did present one of these discomforts, another group 46 (17.0%) said no and while the group of 42 (15.6%) stated that they sometimes felt discomfort at sight. Similarly, they expressed the presence or absence of muscular discomfort during the study action, with 154 (57.0%) of the respondents presenting these pains, while 77 (28.5%) declared that they did not, and another group 39 (14.4%) that were brief. The muscular discomforts that prevail are back pain, neck pain, waist pain and others.

**Conclusions:**

Students who receive virtual classes are being affected in their health and in their environment due to the results obtained that are not more than a reflection of inconveniences when receiving classes, such as muscle conditions due to posture and work time, in addition to the feared visual problems that have disabled many people and in the future will have repercussions on others due to the use of electronic devices.

Furthermore, added to all this, the changes in diet that can be said to have a greater ergonomic relationship but is still a disadvantage that is complemented by the environment lacking what is necessary to carry out the activities that we as human beings require, that is, a situation that comes out of our environment and hopefully the academic results are outstanding as well as the implementation of a routine that improves the conditions of the students.

**Keywords:** Ergonomic problems, COVID-19, virtual classes, technical careers.



# Estimación de la pérdida de suelos por erosión hídrica en la provincia de El Oro, Ecuador

*Estimation of soil loss due to water erosion in the province of El Oro, Ecuador*

**Aaron Manuel Orellana Guanolique**

Universidad Técnica de Machala  
aorellana12@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0001-6844-8969  
Machala- Ecuador

**Sharon Jamileth Masache Rodriguez**

Universidad Técnica de Machala  
Smasache1@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0002-9131-6048  
Machala-Ecuador

**Nelvis Andrés Rivas Pacheco**

Universidad Técnica de Machala  
nrivas3@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0003-3164-1620  
Machala- Ecuador

**Ángel Eduardo Luna Romero**

Universidad Técnica de Machala  
aeluna@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0002-4311-9445  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

La erosión hídrica es un fenómeno producido por la remoción laminar o en masa de los materiales del suelo debido al paso del agua, disminuyendo la capacidad productiva de las tierras agrícolas y generando cuerpos de agua contaminados por exceso de nutrientes, tóxicos y microorganismos patógenos. Incluso, dicho proceso puede agravarse debido a las malas prácticas agrícolas y el cambio climático. Por tanto, se ha propuesto la implementación de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (USLE) quien junto con la ayuda de herramientas SIG como ArcMap 10.8 y RStudio, estimará la pérdida anual de suelo, tanto potencial como efectiva, considerando que la primera simula el peor escenario posible, es decir, un suelo sin cobertura vegetal ni prácticas de conservación; mientras que la segunda si toma en cuenta aquellos factores. A falta de información geográfica actualizada y oficial sobre la erosión hídrica a nivel nacional, este trabajo supone la disposición de una metodología para llevarlo a cabo por cuenta propia.

## Objetivo:

La presente investigación pretende estimar la erosión hídrica potencial y efectiva en la provincia de El Oro (Ecuador) durante el periodo 2021 - 2022, mediante la aplicación de la metodología USLE con el fin de contribuir a incrementar la rapidez y eficiencia en la toma de decisiones acerca del manejo y las prácticas de conservación del suelo a nivel provincial.

## Materiales y métodos:

La investigación tuvo lugar en la provincia de El Oro durante el periodo 2021 - 2022, primero se completaron datos mediante interpolación IDW y se mejoró la resolución espacial a 90 m mediante interpolación Kriging, luego se empleó la formula USLE:

$$A = R K LS C P$$

Donde:

A = pérdida de suelo (tm / ha \* año).

R = factor de erosividad de la lluvia. Requirió: precipitación mensual de CHRS.

K = factor de erodabilidad del suelo. Requirió: textura y contenido de carbono orgánico del suelo (0 - 5 cm) de SoilGrids250m 2,0.

LS = factor topográfico. Requirió: ALOS PALSAR DEM 12,5 m de JAXA.

C = factor de cobertura vegetal.

P = factor de prácticas de conservación.

**Resultados:**

El análisis de los 3 primeros factores que constituyen fórmula USLE permitió agrupar el grado de susceptibilidad a la erosión hídrica junto con la mayor parte de la superficie ocupada: el 38,7663% del factor R mostró una susceptibilidad moderada, toda la superficie ocupada por el factor K tuvo una susceptibilidad baja, el 44,8662% del factor LS presentó una susceptibilidad muy alta. Por otro lado, los factores C y P se excluyeron de dicho análisis debido a que carecían de una clasificación concreta.

En cuanto a la erosión hídrica potencial, el área total ocupada se dividió en 6 clases: normal con el 19,78369%, ligera con el 18,50483%, moderada con el 14,19185%, severa con el 38,15792%, muy alta con el 9,36143% y catastrófica con el 0,00028%. En contraste, la erosión hídrica efectiva, la superficie total ocupada presentó 5 clases: normal con el 89,2092%, ligera con el 7.1705%, moderada con el 2,6456%, severa con el 0,8455% y muy alta con el 0,1292%.

**Conclusiones:**

Los resultados indican que el factor K tuvo mayor incidencia sobre la erosión hídrica que los demás factores, seguido del factor P que ocupaba el 65,967205% de toda su superficie con un coeficiente significativo de 0,4, siendo 1 el máximo. Y pese a que más del 89% del territorio posee una erosión hídrica efectiva normal, los siguientes cantones están expuestos a erosiones muy altas y catastróficas: El Guabo, Pasaje, Chilla, Santa Rosa, Atahualpa y Arenillas.

**Palabras clave:** Interpolación IDW, interpolación Kriging, USLE, erosión potencial, erosión efectiva.

## Abstract

**Introduction:**

Water erosion is a phenomenon produced by the laminar or mass removal of soil materials due to the passage of water, reducing the productive capacity of agricultural land and generating bodies of water contaminated by excess nutrients, toxins and pathogenic microorganisms. This process can even be aggravated by poor agricultural practices and climate change. Therefore, the implementation of the Universal Soil Loss Equation (USLE) has been proposed, which together with the help of GIS tools such as ArcMap 10.8 and RStudio, will estimate the annual loss of soil, both potential and effective, considering that the former simulates the worst possible scenario, that is, a soil without

vegetation cover or conservation practices; while the latter takes into account those factors. In the absence of updated and official geographic information on water erosion at the national level, this work assumes the availability of a methodology to carry it out on its own.

### **Objective:**

This research aims to estimate the potential and effective water erosion in the province of El Oro (Ecuador) during the period 2021 - 2022, by applying the USLE methodology in order to contribute to increase the speed and efficiency of decision making about soil management and conservation practices at the provincial level.

### **Materials and methods:**

The research took place in the province of El Oro during the period 2021 - 2022, first data were completed by IDW interpolation and the spatial resolution was improved to 90 m by Kriging interpolation, then the USLE formula was used:

$$A = R K L S C P$$

### **Where:**

A = soil loss (mt / ha \* year).

R = rainfall erosivity factor. Required: monthly precipitation from CHRS.

K = soil erodibility factor. Required: Soil texture and soil organic carbon content (0 - 5 cm) from SoilGrids250m 2.0.

LS = topographic factor. Required: ALOS PALSAR DEM 12.5 m from JAXA.

C = vegetation cover factor.

P = conservation practices factor.

### **Results:**

The analysis of the first 3 factors that constitute the USLE formula allowed grouping the degree of susceptibility to water erosion together with most of the occupied surface: 38.7663% of the R factor showed moderate susceptibility, the entire surface occupied by the K factor had low susceptibility, 44.8662% of the LS factor showed very high susceptibility. On the other hand, factors C and P were excluded from the analysis because they lacked a specific classification.

Regarding potential water erosion, the total occupied area was divided into 6 classes: normal with 19.78369%, light with 18.50483%, moderate with 14.19185%, severe with 38.15792%, very high with 9.36143% and catastrophic with 0.00028%. In contrast, effective water erosion, the total area occupied presented 5 classes: normal with 89.2092%, light with 7.1705%, moderate with 2.6456%, severe with 0.8455% and very high with 0.1292%.

**Conclusions:**

The results indicate that the K factor had a greater incidence on water erosion than the other factors, followed by the P factor that occupied 65.967205% of its entire surface with a significant coefficient of 0.4, with 1 being the maximum. Although more than 89% of the territory has normal effective water erosion, the following cantons are exposed to very high and catastrophic erosion: El Guabo, Pasaje, Chilla, Santa Rosa, Atahualpa and Arenillas.

**Keywords:** IDW interpolation, Kriging interpolation, USLE, potential erosion, actual erosion.

# Turismo sostenible aplicado en la innovación turística, reiniciando el sector Turismo en Ecuador

*Sustainable tourism applied in tourism innovation, restarting the Tourism sector in Ecuador*

Leila Paola De La Torre Rodríguez

Instituto Superior Tecnológico ARGOS  
ldelatorre@tecnologicoargos.edu.ec  
0000-0002-8805-5131  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La investigación ha demostrado que la innovación turística es una condicionante importante para reiniciar la actividad turística después de la gran aflicción que ha sufrido el sector Turismo durante la pandemia, pero esa innovación deberá estar enfocada en los principios del desarrollo sostenible como base para implementar o mejorar productos y servicios en el mercado turístico que permitan la eficiencia económica, la equidad social y la conservación medioambiental, ésta última como el pilar que concederá cuidar el recurso natural para las futuras generaciones.

## **Objetivo:**

Por ello esta investigación pretende describir los pasos claves para desarrollar o mejorar productos o servicios innovadores dentro del mercado turístico con un enfoque de turismo sostenible, generando así maximizar la competitividad del destino Ecuador, concientizando sobre el cuidado del recurso natural, cultural, patrimonial y turístico del territorio y redirigiendo el sistema turístico hacia escenarios más sostenibles.

## **Materiales y métodos:**

Dada la naturaleza cualitativa de nuestra indagación, se ha elegido un estudio de casos instrumental mediante una metodología basada en el análisis de las metas, estrategias, instrumentos y recursos de la gestión de los actores dentro de las diferentes áreas del sector Turismo como: hostelería, áreas protegidas, agencias de viajes, operadores turísticos. Los datos se recogieron a través de entrevistas semiestructuradas, análisis de documentación y observaciones participantes y no participantes.

## **Resultados:**

Se identificó que los actores del sector Turismo han retomado las actividades sin considerar los cambios relevantes que obligó la pandemia, mediante la reestructuración de procedimientos internos y reinención del sector. En el caso de los hoteles, solo los de marca pudieron mejorar los temas de limpieza de los espacios públicos, lobbies, restaurantes, habitaciones, a diferencia de los hoteles independientes pequeños y medianos que volvieron a realizar los mismos pasos tradicionales. Por otro lado, los actores de las Áreas Naturales Protegidas, regresaron a la nueva normalidad respetando los protocolos de bioseguridad necesarios e indispensables para la reactivación dentro del sector turístico, sin embargo, no plantearon volver a planificar las rutas, pero sobre todo el manejo de la capacidad de carga por área protegida para evitar los conglomerados y el deterioro del recurso. Asimismo, dentro del marco de las nuevas tendencias del Turismo que las inte-

gran en su mayoría los nuevos consumidores o súper consumidores que buscan más y mejores experiencias alineados a los viajes ecológicos, no se evidencia nuevas estrategias o productos que combinen el lujo, la experiencia junto a la sostenibilidad.

**Conclusiones:**

La investigación sobre el turismo sostenible aplicado en la innovación turística permite generar un cambio en la visión de empresarios, emprendedores, actores en general del sistema turístico, conociendo los pasos claves que les permite desarrollar nuevos productos, servicios, experiencias que marcan la diferenciación, diversificación y la singularidad de la oferta turística en el Ecuador. Al mismo tiempo, promueve la sostenibilidad, elemento que dejará de ser una pequeña parte del sector, convirtiéndose en el eje de todo lo que se hace en el sector Turismo. De esta forma, al mismo tiempo que se reinicia el turismo, se construye un sector beneficioso para las personas y el planeta.

**Palabras clave:** Turismo sostenible; Innovación turística; Nuevas tendencias; Diversificación; Diferenciación.

## **Abstract**

**Introduction:**

Research has evidenced that tourism innovation is an important conditioning factor for resuming tourism activity after the great affliction suffered by the tourism sector during the pandemic, but this innovation should be focused on the principles of sustainable development as a basis for implementing or improving products and services in the tourism market that allow economic efficiency, social equity and environmental conservation, especially conservation, as it will allow to take care of the natural resource for future generations.

**Objective:**

Consequently, this research seeks to describe the key steps to develop or improve innovative products or services within the tourism market with a focus on sustainable tourism, in order to maximize the competitiveness of Ecuador as a destination, raising awareness about the care of the natural, cultural, heritage, and tourism resources of the territory and redirecting the tourism system towards more sustainable scenarios.



**Materials and methods:**

Considering the qualitative nature of our research, an instrumental case study was chosen using a methodology based on the analysis of the goals, strategies, instruments and resources of the management of the actors within the different areas of the tourism sector, such as: hotels, protected areas, travel agencies, tour operators. Data was gathered through semi-structured interviews, analysis of documentation and participant and non-participant observations.

**Results:**

It was identified that the actors in the tourism sector have resumed their activities without considering the relevant changes forced by the pandemic, through the restructuring of internal procedures and industry reinvention. Regarding hotels, only branded hotels were able to improve the cleaning of public spaces, lobbies, restaurants, and rooms, while small and medium-sized independent hotels went back to the same traditional practices. On the other hand, the actors of the Natural Protected Areas returned to the new normality, following the necessary and indispensable biosecurity protocols for the reactivation of the tourism sector; however, they did not propose to re-plan the routes, but most importantly, the management of the carrying capacity per protected area to avoid conglomerations and the deterioration of the resource. In addition, within the framework of the new tourism trends that are mostly integrated by new consumers or super consumers who are looking for more and better experiences aligned with ecological travel, there is no evidence of new strategies or products that combine luxury, experience and sustainability.

**Conclusions:**

The research on sustainable tourism applied in tourism innovation allows to generate a change in the vision of managers, entrepreneurs, actors in general of the tourism system, knowing the key steps that allow them to develop new products, services, experiences that mark the differentiation, diversification and uniqueness of the tourism offer in Ecuador. At the same time, it promotes sustainability, an element that will cease to be a small part of the sector, becoming the axis of everything that is done in the tourism sector. Therefore, at the same time that tourism is resumed, a sustainable sector is being built for people and the planet.

**Keywords:** Sustainable tourism; Tourism innovation; New trends; Diversification; Differentiation.

# Nanofibras de celulosa oxidadas con TEMPO para la recuperación de itrio en soluciones acuosas

*TEMPO-oxidized cellulose nanofibers for yttrium recovery in aqueous solutions*

**Byron Lapo Calderón**

Universidad Técnica de Machala  
Universidad Politécnica de Cataluña  
blapo@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-8556-1442>  
Machala- Ecuador

**Karla Pintado Viveros**

Universidad Técnica de Machala  
kepintado\_est@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-2474-8200>  
Machala-Ecuador

**Tanya Carchi Tandazo**

Universidad Técnica de Machala  
tacarchi@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-6310-4446>  
Machala- Ecuador

**Ana María Sastre Requena**

Universidad Politécnica de Cataluña  
Ana.maria.sastre@upc.edu  
<https://orcid.org/0000-0002-6586-8113>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

Los elementos de tierras raras (ETR) comprenden desde el lantano (La), itrio (Y) hasta el lutecio (Lu), y se dividen en tierras raras ligeras y tierras raras pesadas. El itrio, presenta un protagonismo en el ámbito tecnológico, debido a que se encuentra presente en las lámparas fluorescentes, dispositivos electrónicos, implantes biomédicos y láseres, entre otros. Y es ahí donde radica una problemática ambiental, debido a que estos compuestos no son aprovechados o tratados, sino que son simplemente vertidos al ambiente, incrementando significativamente los índices de la contaminación.

## Objetivo:

Por ello, esta investigación tiene como objetivo emplear nanofibras de celulosa (NFC) y nanofibras de celulosa modificadas a través de una oxidación química con TEMPO obteniendo un material adsorbente (NFC+TEMPO), mismos que servirán para la recuperación de itrio en soluciones acuosas.

## Materiales y métodos:

Ambos materiales adsorbentes (NFC y NFC+TEMPO), antes de ser empleados en la etapa de adsorción del itrio, fueron previamente caracterizados mediante titulación de Boehm, misma que sirvió para determinar los grupos funcionales presentes en el material. Por otra parte, en la etapa de adsorción se realizaron estudios de pH (1.0, 3.0 y 5.0), para determinar el mejor pH de adsorción de Y; isotermas de adsorción empleando los modelos matemáticos no lineales de Freundlich y SIPS, para determinar la capacidad máxima de recuperación del itrio en soluciones acuosas.

## Resultados:

Se pudo demostrar que las NFC modificadas con TEMPO, presentaron un incremento de sus grupos funcionales, tales como: grupos carboxílicos, ácidos y fenólicos. Esto hace que el material sea favorable para la adsorción, puesto que los grupos carboxílicos presentan una gran afinidad hacia la recuperación del itrio. En lo que respecta a la etapa de adsorción, para el material NFC se obtuvo un pH=1 y adsorción de 13.82 mg.g<sup>-1</sup>; mientras que para el material NFC+TEMPO, el mejor pH fue de 5 con una adsorción de 24.85 mg.g<sup>-1</sup>. En el estudio isotérmico, los valores experimentales del material NFC se ajustaron al modelo no lineal de Freundlich, dando como resultado una capacidad máxima de adsorción de 135 mg.g<sup>-1</sup> y R<sup>2</sup>=0.9063; mientras que, para el material NFC+TEMPO sus valores se ajustaron al modelo de la isoterma de SIPS, obteniendo una capacidad máxima de adsorción de 200 mg.g<sup>-1</sup> y un coeficiente de correlación de R<sup>2</sup>=0.9926.

**Conclusiones:**

Con lo anterior expuesto, se establece que el material NFC modificado con TEMPO obtuvo una mayor capacidad de adsorción que empleando solo el material NFC, esto se debe a que el TEMPO permitió el incremento de los grupos funcionales presentes en el material adsorbente, mismos que sirvieron para recuperar el itrio en soluciones acuosas.

**Palabras clave:** Itrio, nanofibras de celulosa, TEMPO, adsorción.

## Abstract

**Introduction:**

Rare earth elements (REE) range from lanthanum (La), yttrium (Y) to lutetium (Lu), and are divided into light rare earths and heavy rare earths. Yttrium has a leading role in the technological field, because it is present in fluorescent lamps, electronic devices, bio-medical implants and lasers, among others. And that is where an environmental problem lies, because these compounds are not used or treated, but are simply dumped into the environment, significantly increasing pollution rates.

**Objective:**

For this reason, it is investigating the objective of using cellulose nanofibers (NFC) and modified cellulose nanofibers through chemical oxidation with TEMPO, obtaining an adsorbent material (NFC+TEMPO), which will serve to recover yttrium in transparent solutions.

**Materials and methods:**

Both adsorbent materials (NFC and NFC+TEMPO), before being used in the yttrium adsorption stage, were previously characterized by Boehm titration, which served to determine the functional groups present in the material. On the other hand, in the adsorption stage, pH studies (1.0, 3.0 and 5.0) were carried out to determine the best adsorption pH of Y; adsorption isotherms using the non-linear mathematical models of Freundlich and SIPS, to determine the maximum recovery capacity of yttrium in aqueous solutions.

**Results:**

It was possible to demonstrate that the NFC modified with TEMPO, presented an increase in their functional groups, such as: carboxylic, acid and phenolic groups. This makes the material favorable for adsorption, since the carboxylic groups have a high affinity for yttrium recovery. Regarding the adsorption stage, for the NFC material a pH=1 and adsorption of 13.82 mg.g<sup>-1</sup> were obtained; while for the NFC+TEMPO material, the best pH was 5 with an adsorption of 24.85 mg.g<sup>-1</sup>. In the isothermal study, the experimental values of the NFC material were adjusted to the nonlinear Freundlich model, resulting in a maximum adsorption capacity of 135 mg.g<sup>-1</sup> and R<sup>2</sup>=0.9063; while, for the NFC+TEMPO material, its values were adjusted to the SIPS isotherm model, obtaining a maximum adsorption capacity of 200 mg.g<sup>-1</sup> and a correlation coefficient of R<sup>2</sup>=0.9926.

**Conclusions:**

With the above, it is established that the NFC material modified with TEMPO obtained a higher adsorption capacity than using only the NFC material, this is because the TEMPO allowed the increase of the functional groups present in the adsorbent material, which served to recover yttrium in aqueous solutions.

**Keywords:** Yttrium, cellulose nanofibers, TEMPO, adsorption

# Acumulación de materia seca y curvas de extracción nutricional de la Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* ).

*Accumulation of dry matter and nutritional extraction curves of Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*).*

**Diego Ricardo Villaseñor Ortiz**

Universidad Técnica de Machala  
dvillaseñor@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0001-5646-4451  
Machala- Ecuador

**Rodrigo Alberto Sanchez Fernandez**

Universidad Técnica de Machala  
rsanche8@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0002-8752-7248  
Machala-Ecuador

**Stefanny Lisesth Herrera Ramírez**

Universidad Técnica de Machala  
sherrera4@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0003-4200-8847  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Los requerimientos nutricionales de las plantas, se basan en estudios que identifiquen la marcha de absorción nutricional de macro y microelementos en los cultivos. Al basarse en estos procedimientos, se pueden determinar los requerimientos minerales adecuados que puede llegar a tener una planta, dando lugar a un correcto manejo agronómico y considerando las condiciones del desarrollo del cultivo. El objetivo de este proyecto será determinar los índices de acumulación de nutrientes del cultivo de Jamaica por medio de la identificación nutricional en distintas etapas de crecimiento y distintos órganos, para generar información de los requerimientos nutricionales del cultivo de Jamaica.

Con respecto a la falta de información acerca de la exigencia nutricional del cultivo de Jamaica se requiere identificar su demanda nutricional, del mismo modo, determinar los periodos de máxima exigencia y absorción en los diferentes estados fenológicos de las plantas por medio de la elaboración de curvas de absorción de nutrientes en el cultivo, con el fin de poseer la cantidad de conocimiento necesario para el correcto manejo del mismo.

Es importante determinar la necesidad de la elaboración de curvas de absorción de los diferentes cultivos, en este caso de la flor de Jamaica, debido a que sirve como un proceso con resultados significativos para una adecuada aplicación de una buena fertilización.

## **Objetivo:**

Con nuestro Proyecto de investigación buscamos determinar las curvas de absorción nutricional de macro y micronutrientes para el cultivo de Jamaica en función de sus distintas etapas fenológicas y órganos de la planta mediante un experimento de campo, con la finalidad de establecer demandas nutricionales para ajustar la fertilización del cultivo.

## **Materiales y métodos:**

El proyecto propuesto se llevó a cabo en la parcela experimental de La Granja Santa Inés de la Facultad de Ciencias Agropecuarias perteneciente a la Universidad Técnica de Machala. El inicio de la experimentación fue el 23 de abril y se culminó con la primera parte (materia seca) el 10 de septiembre del 2022.

Se evaluó la acumulación de materia seca en sus primeras etapas y la absorción de nutrientes del cultivo de Jamaica por medio de un diseño experimental completamente al azar (DCA) diferenciado por cada etapa fenológica.

La investigación corresponde a un análisis estadístico de variables fisiológicas. Para lograr obtener resultados detallados y específicos, se usará estadística descriptiva, la cual

permitirá de manera organizada describir en forma conjunta los diferentes datos que ayudarán en la elaboración de las curvas de absorción del cultivo de Jamaica, generalmente facilitando el uso y composición de tablas o gráficas.

### **Resultados:**

En particular, la acumulación de materia seca del cultivo de Jamaica mostró un incremento considerable de la primera etapa a la segunda etapa, existiendo un aumento del porcentaje de 13,84 a 44,38% con respecto a hojas, y un aumento del porcentaje de 10,91 a 64,74%, llegando a una conclusión de que el porcentaje de MS en hojas fue mayor en la primera etapa (45 dds) comparado con el tejido del tallo, que llegó a ser superior en la segunda etapa (90 dds).

Cabe resaltar que, estas conclusiones se obtuvieron en un ensayo con plantas de Jamaica bajo condiciones controladas en un invernadero y expuestas a diferentes soluciones nutritivas.

### **Conclusiones:**

Por consecuencia la cantidad de MS sobrepasa nuestras expectativas, debido a que el cultivo de Jamaica presenta un incremento morfológico, por lo cual existió una gran diferencia de porcentaje de acumulación de materia seca entre las dos primeras etapas, dando como resultado un aumento significativo de los tejidos como tallo y hoja, esperando así que, para la tercera etapa, los tejidos a considerar aumenten de igual forma por encima de lo obtenido en estas dos primeras etapas.

**Palabras clave:** Materia seca, Dosis óptima nutricional, Nutrición vegetal, fertilización.

## **Abstract**

### **Introduction:**

The nutritional requirements of plants are based on studies that identify the nutritional absorption rate of macro and microelements in crops. By relying on these procedures, the appropriate mineral requirements can be determined that can have a plant, giving rise to a correct agronomic management and considering the conditions of the development of the crop. The objective of this project will be to determine the nutrient accumulation rates of the Jamaican crop through nutritional identification nutritional in different stages of growth and different organs, to generate information on the nutritional requirements of the Jamaican crop.



With regard to the lack of information about the nutritional requirement of the Jamaican crop, it is necessary to identify its nutritional demand, in the same way, to determine the periods of maximum demand and absorption in the different phenological states of the plants through the elaboration of nutrient absorption curves in the crop, in order to possess the amount of knowledge necessary for the correct management of the same.

It is important to determine the need for the elaboration of absorption curves of the different crops, in this case of the Jamaican flower, because it serves as a process with significant results for an adequate application of a good fertilization.

### **Objective:**

With our Research Project we seek to determine the nutritional absorption curves of macro and micronutrients for the Jamaican crop according to its different phenological stages and organs of the plant through a field experiment, in order to establish nutritional demands to adjust the fertilization of the crop.

### **Materials and methods:**

The proposed project was carried out in the experimental plot of La Granja Santa Inés of the Faculty of Agricultural Sciences belonging to the Technical University of Machala. The beginning of the experimentation was on April 23 and culminated with the first part (dry matter) on September 10, 2022.

Nutrient absorption from the Jamaican crop will be assessed by means of a completely random experimental design (DCA) differentiated by each phenological stage.

The research corresponds to a statistical analysis of physiological variables. To obtain detailed and specific results, descriptive statistics will be used, which will allow in an organized way to describe together the different data that will help in the elaboration of the absorption curves of the Jamaican crop, generally facilitating the use and composition of tables or graphs.

### **Results:**

In particular, the accumulation of dry matter from the Jamaican crop showed a considerable increase from the first stage to the second stage, with an increase in the percentage from 13.84 to 44.38% with respect to leaves, and an increase in the percentage from 10.91 to 64.74%, reaching a conclusion that the percentage of MS in leaves was higher in the first stage (45 dds) compared to stem tissue, which became superior in the second stage (90 dds).

It should be noted that these conclusions were obtained in a trial with Jamaican plants under controlled conditions in a greenhouse and exposed to different nutrient solutions.

**Conclusions:**

Consequently the amount of MS exceeds our expectations, because the Jamaican culture presents a morphological increase, so there was a large difference in percentage of dry matter accumulation between the first two stages, resulting in a significant increase in tissues such as stem and leaf, thus hoping that, for the third stage, the tissues to be considered increase in the same way above what was obtained in these first two stages.

**Keywords:** Dry matter, Optimal nutritional dose, Plant nutrition, Fertilization.

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

*Conditions that Foster Entrepreneurship in Ecuador: Empirical Analysis of Financing and Government Policies*

**Lenny Beatriz Capa-Benítez**

Universidad Técnica de Machala  
Correo: lcapa@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-2841-5219>  
Machala- Ecuador

**Julio César Cacay-Cacay**

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

**Katherine Cristina Reyes-Mesones**

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

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

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

La actividad emprendedora es de vital importancia para la economía ecuatoriana, la misma que se encuentra expuesta a condiciones del entorno capaces de incentivarla o desalentarla. El presente estudio contribuye con hallazgos significativos, que permiten dilucidar aspectos relevantes que incentiven la correcta toma de decisiones por parte de los hacedores de política, en beneficio del fortalecimiento de condiciones capaces de promover la iniciativa empresarial y de esta manera se pueda impulsar el crecimiento y desarrollo de economía ecuatoriana.

## **Objetivo:**

Determinar el efecto del financiamiento y las políticas gubernamentales sobre la Tasa de Actividad Emprendedora Temprana (TEA) de Ecuador, mediante la utilización de datos del Global Entrepreneurship Monitor (GEM) y la aplicación de regresiones lineales múltiples de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), para establecer la incidencia y significancia que tienen estas Condiciones Marco Empresariales (EFCs) sobre la TEA ecuatoriana.

## **Materiales y métodos:**

Esta investigación es de tipo correlacional con alcance descriptivo debido a que se mostró y examinó la relación entre variables y se especificó rasgos y atributos de las mismas mediante gráficos y tablas estadísticas (Bernal, 2010). Además, se utilizó un enfoque cuantitativo-deductivo, en el que se obtuvo datos históricos de las variables para efectuar mediciones y análisis estadísticos que permitieron explicar su comportamiento y alcanzar conclusiones lógicas (Hernández et al., 2014). Los datos de las variables seleccionadas para el caso de Ecuador fueron recabados del GEM (2022) desde 2004 a 2019. Se incorporó como variables de control la educación empresarial posterior a la secundaria, la infraestructura física y las normas culturales y sociales. El presente estudio tomó como referencia el trabajo efectuado por Akbar (2016). El análisis empírico incluyó gráficos y estadísticas descriptivas, correlación de variables y el análisis de regresión de MCO.

**Resultados:**

Se encontró que a un nivel de confianza del 99% en todos los modelos evaluados la variable financiamiento presenta una relación positiva y estadísticamente significativa respecto a la TEA de Ecuador. De esta manera, el incremento de un punto porcentual de este factor ocasiona que la TEA incremente entre 1,44% y 1,79% aproximadamente. Mientras que, las políticas gubernamentales, medidas por el apoyo y relevancia y los impuestos y burocracia carecen de significancia estadística en la explicación de la TEA ecuatoriana. Cabe destacar que, las variables de control (educación empresarial posterior a la secundaria, la infraestructura física y las normas culturales y sociales) incorporadas individualmente, presentan efectos positivos y estadísticamente significativos sobre la TEA de Ecuador. En todos los modelos evaluados, las variables seleccionadas explican de manera conjunta más del 84% de las variaciones de la TEA, además se cumplen los supuestos básicos de MCO (homocedasticidad, heterocedasticidad y multicolinealidad), por lo tanto, existe confianza y seguridad en hallazgos estimados.

**Conclusiones:**

El financiamiento tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la TEA de Ecuador. Mientras que, las políticas gubernamentales no presentan el efecto esperado respecto a la TEA ecuatoriana. Por lo tanto, es importante fortalecer el financiamiento en beneficio del emprendimiento, dado que es una condicionante relevante para incentivarlo y permitir su sostenibilidad. El efecto de las políticas gubernamentales, sugiere que es necesario mayor involucramiento por parte de las autoridades referente al emprendimiento, y de esta manera esta condicionante pueda tener el efecto deseado sobre la TEA ecuatoriana.

**Palabras clave:** Iniciativa empresarial; financiamiento; políticas gubernamentales; MCO.

## Abstract

**Introduction:**

Given the different social and economic problems currently facing the Ecuadorian economy, mainly the lack of employment, entrepreneurship manifests itself as one of the possible solutions, because according to García and Díaz (2018) it affects the development and growth of countries, creates employment, favors new skills and capacities, stimulates economic activity and competitiveness, promotes economic and social cohesion

in rural areas and involves the participation of all groups of society.

Entrepreneurial activity is of vital importance for the Ecuadorian economy, which is exposed to environmental conditions capable of encouraging or discouraging it. This study contributes with significant findings, which allow elucidating relevant aspects that encourage the correct decision making by policy makers, for the benefit of strengthening conditions capable of promoting entrepreneurship and thus can boost the growth and development of the Ecuadorian economy.

### **Objective:**

To determine the effect of financing and government policies on Ecuador's Early Entrepreneurial Activity Rate (TEA), using data from the Global Entrepreneurship Monitor (GEM) and the application of Ordinary Least Squares (OLS) multiple linear regressions, to establish the incidence and significance of these Entrepreneurial Framework Conditions (EFCs) on Ecuador's TEA.

### **Materials and methods:**

This research is of a correlational type with descriptive scope because it showed and examined the relationship between variables and specified traits and attributes of the variables by means of graphs and statistical tables (Bernal, 2010). In addition, a quantitative-deductive approach was used, in which historical data of the variables were obtained to perform measurements and statistical analyses that allowed explaining their behavior and reaching logical conclusions (Hernández et al., 2014). The data for the variables selected for the case of Ecuador were collected from the GEM (2022) from 2004 to 2019. Post-secondary business education, physical infrastructure, and cultural and social norms were incorporated as control variables. The present study took as a reference the work done by Akbar (2016). The empirical analysis included graphs and descriptive statistics, correlation of variables, and OLS regression analysis.

### **Results:**

It was found that at a 99% confidence level in all the models evaluated, the financing variable has a positive and statistically significant relationship with respect to Ecuador's TEA. Thus, the increase of one percentage point of this factor causes the TEA to increase between 1.44% and 1.79% approximately. Meanwhile, government policies, measured by support and relevance and taxes and bureaucracy lack statistical significance in explaining the Ecuadorian TEA. It is worth noting that the control variables (post-secondary business education, physical infrastructure, and cultural and social norms) individually incorporated, present positive and statistically significant effects on Ecuador's TEA. In all the models evaluated, the selected variables jointly explain more than 84% of the variations in the TEA, and the basic assumptions of OLS (homoscedasticity, heteroscedasticity and multicollinearity) are met; therefore, there is confidence and certainty in the estimated findings.

**Conclusions:**

Financing has a positive and statistically significant effect on Ecuador's TEA. However, government policies do not have the expected effect on Ecuador's TEA. Therefore, it is important to strengthen financing for the benefit of entrepreneurship, since it is a relevant condition to encourage it and allow its sustainability. The effect of government policies suggests that greater involvement is needed on the part of the authorities regarding entrepreneurship, so that this conditioning factor can have the desired effect on the Ecuadorian TEA

**Keywords:** Entrepreneurship; financing; government policies; OLS.

# Percepción del usuario sobre la atención sanitaria en dos hospitales de la ciudad de Machala-Ecuador

*User's perception of health care in two hospitals in the city of Machala-Ecuador*

Ángel José Chu Lee

Universidad Técnica de Machala  
achu@utmachala.edu.ec  
0000-0003-2806-1692  
Machala- Ecuador

Jackeline Maribi Quishpe Ayala

Universidad Técnica de Machala  
jquishpe2@utmachala.edu.ec  
0000-0003-3723-1323  
Machala-Ecuador

Yanalia del Cisne Moreira Luzuriaga

Universidad Técnica de Machala  
ymoreira2@utmachala.edu.ec  
0000-0001-5551-0655  
Machala- Ecuador

Carla Elizabeth Peralta Erreyes

Universidad Técnica de Machala  
cperalta2@utmachala.edu.ec  
0000-0003-1444-0915  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6





# Resumen

## **Introducción:**

El objetivo principal de un sistema sanitario es la prestación de servicios de calidad a todas las personas, dónde y cuándo lo necesiten; pero que el mismo sea eficiente y de calidad, se debe identificar cuáles son las necesidades de la población y ofrecer un servicio de cobertura que sea universal, accesible, oportuno, equitativo e integral, buscando la satisfacción de los usuarios. Los países latinoamericanos han realizado varios esfuerzos para mejorar la calidad de sus sistemas sanitarios, introduciendo reformas en sus constituciones nacionales, nuevas leyes, normativas y políticas públicas. En Ecuador, la prestación de atención de salud se encuentra actualmente en un período de transición caracterizado por la mejora continua y el aumento de las demandas del consumidor, y frente a esto, conocer el grado de satisfacción del usuario, es un indicador confiable para evaluar la calidad de esta atención.

## **Objetivo:**

El objetivo del presente estudio es evaluar la percepción de los usuarios respecto a los servicios de atención médica que se ofrecen en el Hospital General Machala y el Hospital Teófilo Davila mediante la aplicación de cuestionarios para valorar los factores que intervienen en la calidad del servicio de atención.

## **Materiales y métodos:**

Se realizó una investigación cuantitativa y descriptiva de tipo retrospectivo desde junio hasta agosto del 2022. Población de estudio 300 personas aleatorizadas de ambos sexo, desde menores de 18 años hasta mayores de 65 años; 150 encuestados fueron usuarios del Hospital General Teófilo Dávila (HGTD) y 150 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). Se emplearon encuestas con 12 preguntas cerradas para conocer la percepción de los usuarios acerca de los servicios de salud, se incluyeron variables como: servicio acudido, tiempo de espera, agendamiento de citas, insumos médicos, duración de consultas y trato del personal de salud. Para la recopilación de datos se empleó Google Forms y se elaboraron gráficos de barras para representar los resultados obtenidos en Excel.

## **Resultados:**

La mitad de los pacientes del IESS presentaron dificultades para agendar una cita médica; al contrario en HGTD más de la mitad no presentó inconvenientes. La mayoría de los usuarios del IESS indican que la institución cumple con el tiempo de la consulta médica; debido a qué cuenta con un sistema operativo qué organiza cuántas personas se atenderán por día, lo que no ocurre en el HGTD.

Un mínimo porcentaje de usuarios de ambas casas de salud califican la atención como “mala” principalmente por la falta de atención individualizada; sin embargo no es la principal insatisfacción. Un gran problema que destaca es la escasez de medicamentos e insumos básicos, que provoca un tratamiento incompleto cuando los pacientes no pueden comprar sus medicinas.

A pesar de las inconformidades mencionadas, la mayoría de los usuarios optan por volver a solicitar atención médica, muchos de ellos principalmente porque no cuentan con los medios económicos para solventar los gastos de un médico particular.

**Conclusiones:**

Se evidencia una decadencia en la prestación de los servicios sanitarios, principalmente en la provisión del tratamiento y la solicitud de citas médicas, siendo indicadores de una crisis latente en el sistema sanitario. En el Hospital Teófilo Dávila, concretar una cita tarda aproximadamente un mes, mientras que en el Hospital del IESS demoran alrededor de tres meses, por ende los pacientes tienden a acudir a un médico particular. En relación a la provisión de medicación, se logró determinar que ninguna de las instituciones cuenta con los medicamentos e insumos básicos para tratar diversas patologías.

**Palabras clave:** Sistema Sanitario, Atención Sanitaria, Calidad de la atención, Hospital General Machala, Hospital General Teófilo Dávila de Machala

## **Abstract**

**Introduction:**

The main objective of a health system is to provide quality services to all people, where and when they need them; but in order for it to be efficient and of high quality, the needs of the population must be identified and a universal, accessible, timely, equitable and comprehensive service coverage must be offered, seeking the satisfaction of users. Latin American countries have made several efforts to improve the quality of their health systems, introducing reforms in their national constitutions, new laws, regulations and public policies. In Ecuador, the provision of health care is currently in a period of transition characterized by continuous improvement and increasing consumer demands, and in view of this, knowing the degree of user satisfaction is a reliable indicator for evaluating the quality of this care.

**Objective:**

The objective of this study is to evaluate the users' perception of the health care services offered at the Machala General Hospital and the Teófilo Davila Hospital through the application of questionnaires to assess the factors involved in the quality of health care services.

**Materials and methods:**

A retrospective quantitative and descriptive research was conducted from June to August 2022. Study population 300 randomized persons of both sexes, from under 18 to over 65 years of age; 150 respondents were users of the Hospital General Teófilo Dávila (HGTD) and 150 of the Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). Surveys with 12 closed questions were used to determine the users' perception of health services, including variables such as: service attended, waiting time, appointment scheduling, medical supplies, duration of consultations, and treatment by health personnel. Google Forms were used for data collection and bar graphs were created to represent the results obtained in Excel.

**Results:**

Half of the IESS patients presented difficulties to schedule a medical appointment; on the contrary, at HGTD more than half did not present any inconvenience. The majority of IESS users indicate that the institution complies with the medical consultation time, because it has an operating system that organizes how many people will be seen per day, which is not the case at the HGTD.

A small percentage of users of both health centers qualify the attention as "bad" mainly due to the lack of individualized attention; however, this is not their main dissatisfaction. A major problem that stands out is the shortage of medicines and basic supplies, which leads to incomplete treatment when patients cannot afford to buy their medicines.

Despite the aforementioned dissatisfactions, the majority of users choose to seek medical attention again, many of them mainly because they do not have the financial means to pay for the costs of a private physician.

**Conclusions:**

There is evidence of a decline in the provision of health services, mainly in the provision of treatment and the request for medical appointments, indicating a latent crisis in the health system. At the Hospital Teófilo Dávila, it takes approximately one month to make an appointment, while at the IESS Hospital it takes about three months, so patients tend to go to a private doctor. In relation to the provision of medication, it was determined that none of the institutions have the basic medicines and supplies to treat various pathologies.

**Keywords:** Health system, Health care, Quality of care, Hospital General Machala, Hospital General Teófilo Dávila de Machala

# Hidrólisis enzimática con polietilenglicol para la producción de azúcares reductores empleando raquis de banano

*Enzymatic hydrolysis with polyethylene glycol for the production of reducing sugars using banana rachis*

**Israel Ortega Torres**

Universidad Técnica de Machala  
iortega2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-9598-1136>  
Machala- Ecuador

**Tanya Carchi Tandazo**

Universidad Técnica de Machala  
tacarchi@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-6310-4446>  
Machala-Ecuador

**Humberto Ayala Armijos**

Universidad Técnica de Machala  
jayala@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-0148-4433>  
Machala- Ecuador

**Byron Lapo Calderón**

Universidad Técnica de Machala  
blapo@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-8556-1442>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

A nivel de la región, el banano es considerado como uno de los productos con mayor producción de residuos lignocelulósicos. Estos residuos que se generan especialmente en la cosecha del banano incluyen entre otros al raquis de banano, el mismo que simplemente es descartado en el suelo, ocasionando un problema ambiental. El raquis de banano particularmente puede ser utilizado como fuente de alimento para animales, como biofertilizante, compost o la producción de bioetanol. La potencialidad de producción de bioetanol se debe esencialmente a la posibilidad de obtener azúcares reductores a partir de este residuo.

## Objetivo:

En la presente investigación se tiene como objetivo aprovechar el raquis de banano, como subproducto de la cosecha del banano, mediante una hidrólisis enzimática y un surfactante polietilenglicol, para la producción de azúcares reductores.

## Materiales y métodos:

Se empleó un diseño factorial de 2<sup>2</sup>, los factores fueron: polietilenglicol (PEG) y enzima, y los niveles fueron: 0.10 g y 0.16 g para PEG y, 30 FPU/g y 50 FPU/g para la enzima. Teniendo de esta manera 4 experimentos A (PEG 0.1 g y enzima 30 FPU/g), B (PEG 0.1 g y enzima 50 FPU/g), C (PEG 0.16 g y enzima 30 FPU/g) y D (PEG 0.16 g y enzima 50 FPU/g). Para la hidrólisis enzimática, se trabajó con buffer de citrato de sodio a pH = 4.8, T = 40 °C, sustrato 5% p/v, t = 96 horas; para determinar la tasa de producción de azúcares reductores, se aplicó el método de DNS a 540 nm.

## Resultados:

Los resultados de la hidrólisis enzimática, arrojaron que el mejor experimento con una mayor tasa de producción de azúcares reductores fue el experimento A (PEG 0,1 g y enzima 30 FPU/g), obteniendo una cantidad de 7008 mg.L<sup>-1</sup> en un lapso de 96 horas. El análisis de varianza (ANOVA) reflejó que existieron cifras significativas (p<0.05) entre la interacción de los factores de PEG y concentración de enzima, esto quiere decir que, al combinar ambos factores se incrementa de manera significativa la producción de azúcares que empleando los factores por separado. Por otra parte, en el diagrama de Pareto, se demuestra que la interacción ocasionada entre los factores PEG y enzima son los que mayor efecto producen sobre los experimentos, seguido del factor de la concentración de la enzima y, el que menor efecto produce sobre los experimentos fue el PEG trabajando solo.

**Conclusiones:**

Se estableció las mejores condiciones de operación para obtener una alta tasa de producción de azúcares reductores mediante hidrólisis enzimática con polietilenglicol (PEG) empleando el raquis de banano. De esta manera, se ha demostrado que se pueden aprovechar estos residuos para darles un valor agregado.

**Palabras claves:** Residuo de banano, hidrólisis enzimática, PEG, azúcares reductores.

## Abstract

**Introduction:**

Banana crops are considered one of the products with the highest production of lignocellulosic residues. These residues that are generated especially in the banana harvest are: banana rachis, stem, pseudostem, among others; same that are simply discarded on the ground, or are not used to generate added value, which can cause an environmental problem. The banana rachis can be used in particular as a source of animal feed, as a bio-fertilizer, compost or bioethanol production; this is essentially due to its great chemical potential that it possesses.

**Objective:**

The objective of this research is to take advantage of the banana rachis, as a by-product of the banana harvest, through enzymatic hydrolysis and a polyethylene glycol surfactant, for the production of reducing sugars.

**Materials and methods:**

A 22 factorial design was used, the factors were: polyethylene glycol (PEG) and enzyme, and the levels were: 0.10 g and 0.16 g for PEG and 30 FPU/g and 50 FPU/g for the enzyme. Having in this way 4 experiments A (PEG 0.1 g and enzyme 30 FPU/g), B (PEG 0.1 g and enzyme 50 FPU/g), C (PEG 0.16 g and enzyme 30 FPU/g) and D (PEG 0.16 g and enzyme 50 FPU /g). For enzymatic hydrolysis, sodium citrate buffer was used at pH = 4.8, T = 40 °C, substrate 5% w/v, t = 96 hours; To determine the rate of production of reducing sugars, the DNS method was applied at 540 nm.

**Results:**

The results of enzymatic hydrolysis showed that the best experiment with a higher rate of production of reducing sugars was experiment A (PEG 0.1 g and enzyme 30 FPU/g), obtaining an amount of 7008 mg.L<sup>-1</sup> in a span of 96 hours. The analysis of variance (ANOVA) showed that there were significant figures ( $p < 0.05$ ) between the interaction of the PEG factors and enzyme concentration, this means that, by combining both factors, the production of sugars is significantly increased using the factors separately. On the other hand, in the Pareto diagram, it is shown that the interaction caused between the PEG and enzyme factors are the ones that produce the greatest effect on the experiments, followed by the enzyme concentration factor and, the one that produces the least effect on the experiments. Experiments was the PEG working alone.

**Conclusions:**

Finally, it can be established that using banana rachis, a lignocellulosic residue from the banana harvest, a higher rate of reducing sugar production is obtained by enzymatic hydrolysis with polyethylene glycol (PEG). In this way, it has been shown that these residues can be used to give them added value.

**Keywords:** Banana residue, enzymatic hydrolysis, PEG, reducing sugars.

# Categorización de la conducta en biomodelos CD-1 bajo ambientes de Bioterio

*Behavioral categorization in CD-1 biomodels under Biotherium environments*

**Edwin Alberto Maxi-Maxi**

Universidad Católica de Cuenca  
edwin.maxi@ucacue.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-9612-6657>  
Machala- Ecuador

**Andrés Alexis Ramírez-Coronel**

Universidad Católica de Cuenca  
andres.ramirez@ucacue.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-6996-0443>  
Machala-Ecuador

**Shirley Elizabeth Izquierdo-Romo**

Universidad Católica de Cuenca  
shirley.izquierdo@est.ucacue.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-2161-3821>  
Machala- Ecuador

**Pablo Andrés Ordoñez-Proaño**

Universidad Católica de Cuenca  
pablo.ordonez.97@est.ucacue.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-6494-4663>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6





# Resumen

## **Introducción:**

El estudio de la conducta es una herramienta necesaria para entender las acciones desarrolladas por los organismos vivos, sean humanos o no. En función a los trabajos realizados a nivel internacional se genera la necesidad de diseñar un sistema de categorización de la conducta para una de las especies de ratones (*Mus musculus domesticus*) más empleadas dentro de los laboratorios del Ecuador, el biomodelo de la cepa CD1. Mediante la presente investigación se pretende generar un impacto importante dentro de la academia y la comunidad científica en general, el alcance de la investigación planteada no se limita únicamente al área de Psicología, de tal forma que la misma es adecuada para ser empleada dentro de varias áreas del conocimiento, en especial el área de la Salud en general y áreas afines que tengan la necesidad de comprender a la cepa de ratones CD1 en función de su conducta y que la misma contribuya a reducir el panorama de error o falta de información respecto a la investigación con el biomodelo de ratones machos de la cepa CD1.

## **Objetivo:**

El objetivo de del presente estudio es desarrollar un sistema de categorización conductual del biomodelo de ratón de la cepa CD-1

## **Materiales y métodos:**

La presente investigación según su estado del conocimiento y el alcance de los resultados es de tipo Explicativa – Observacional, posee un diseño nomotético multidimensional y de seguimiento. Muestreo de intervalos totales. Se registrará de forma discontinua, con el criterio de Ad libitum. Se empleará la regla de registro RAT (registro activado por transiciones) de los cuales se reclutarán los: registros de eventos y registros de estados que permitieron denotar el desirandum (frecuencia, orden y duración).

## **Resultados:**

Mediante el análisis exploratorio desarrollado se establecieron cinco categorías, cada una de ellas comprendida por una serie de conductas específicas que la construyen, las mismas que definirán al Sistema de Categorización de la Conducta (SCC) Categorías: Dormir, Alimentación, Acicalamiento, Conducta de Tropa, Conducta Exploratoria. Tanto las cinco categorías generales al igual que las conductas específicas de cada una de las categorías nombradas, son potencialmente representativas dentro del indicador “Lo realiza”. Se observa que en el indicador “Topografía” las diferencias más significativas en relación al sexo se dan en la categoría “Acicalamiento”. El indicador “Frecuencia” muestra que la diferencia más significativa entre las UBA se evidencia en la categoría “Dormir”.

Los indicadores “Duración” y “Latencia” en relación al sexo de las UBA, no demuestra diferencias significativas en los niveles de las categorías del sistema propuesto. El indicador “Intensidad” refleja diferencias en las categorías “Alimentación” por el de “Acicalamiento” por la noche, en donde la UBA1 se “Alimenta” con una intensidad “Media” 73,30% y la UBA2 lo realiza con “Poca” intensidad 73,30%; correspondientemente la UBA1 realiza el “Acicalamiento” con “Poca” intensidad 66,70%, mientras que la UBA2 la realiza con intensidad “Mediana” 56,70% (TABLA III). Las seis medidas estadísticas estiman la concordancia generada por el Sistema de Categorización de la Conducta y cada una de las observaciones independientes registradas por los cuatro observadores empleados en la investigación.

De las seis medidas estadísticas las dos más significativas son 0,61 – 0,80\* Considerable concordancia y 0,81 – 1,00\*\* Casi perfecta concordancia.

### **Conclusiones:**

Los resultados e información empleada en la investigación se implican y contribuyen al desarrollo de las líneas de investigación referentes al trabajo con animales de laboratorio; favorecen al correcto manejo y comprensión del comportamiento del biomodelo CD1 en las áreas afines a la Psicología comparada, Etología, salud y distintos ámbitos del conocimiento humano que tengan la necesidad de referenciarse respecto a la conducta de la especie empleada; el fenotipo observacional empleado tendría un soporte sólido al ser consolidado no solo en la conducta animal en ratones, sino también en la del ser humano, de tal manera que, las funciones conductuales estudiadas sean indicadores predictivos de los movimientos y actitudes de los sujetos en ambientes de Psicoterapia y en diferentes entornos.

**Palabras clave:** Categorización; conducta; ratones CD1

## **Abstract**

### **Introduction:**

The study of behavior is a necessary tool to understand the actions developed by living organisms, whether human or not. Based on the work carried out at international level, the need to design a behavioral categorization system for one of the most used species of mice (*Mus musculus domesticus*) in laboratories in Ecuador, the biomodel of the CD1 strain, has arisen. The scope of the proposed research is not limited only to the area of Psychology, so that it is suitable to be used in several areas of knowledge, especially the

area of Health in general and related areas that have the need to understand the CD1 strain of mice in terms of their behavior and that it contributes to reduce the panorama of error or lack of information regarding research with the biomodel of male mice of the CD1 strain.

### **Objective:**

The objective of the present study is to develop a behavioral categorization system for the CD-1 strain mouse biomodel.

### **Materials and methods:**

The present research according to its state of knowledge and the scope of the results is of the Explanatory - Observational type, it has a multidimensional and follow-up nomothetic design. Total interval sampling. It will be recorded discontinuously, with the Ad libitum criterion. The recording rule RAT (recording activated by transitions) will be used, from which the following will be recruited: records of events and records of states that made it possible to denote the desirandum (frequency, order and duration).

### **Results:**

Through the exploratory analysis developed, five categories were established, each one of them comprised by a series of specific behaviors that construct it, the same ones that will define the Behavior Categorization System (BCS) Categories: Sleeping, Feeding, Grooming, Climbing Behavior, Exploratory Behavior. The five general categories as well as the specific behaviors of each of the named categories are potentially representative within the "Performs" indicator. It is observed that in the "Topography" indicator, the most significant differences in relation to sex are found in the "Grooming" category. The "Frequency" indicator shows that the most significant difference between the BAUs is evident in the "Sleeping" category. The indicators "Duration" and "Latency" in relation to the sex of the ABU do not show significant differences in the levels of the categories of the proposed system. The indicator "Intensity" reflects differences in the categories "Feeding" and "Eating" at night, where UBA1 "Feeds" with a "Medium" intensity 73.30% and UBA2 does it with "Little" intensity 73.30%; correspondingly, UBA1 does "Eating" with "Little" intensity 66.70%, while UBA2 does it with "Medium" intensity 56.70% (TABLE III). The six statistical measures estimate the concordance generated by the Behavior Categorization System and each of the independent observations recorded by the four observers employed in the research. Of the six statistical measures the two most significant are 0.61 - 0.80\* Considerable agreement and 0.81 - 1.00\*\* Near perfect agreement.

### **Conclusions:**

The results and information used in the research are implied and contribute to the development of the research lines related to the work with laboratory animals; they favor the correct handling and understanding of the behavior of the CD1 biomodel in the

areas related to comparative psychology, ethology, health and different fields of human knowledge that has the need to refer to the behavior of the species used; the observational phenotype used would have a solid support to be consolidated not only in animal behavior in mice, but also in human behavior, in such a way that the behavioral functions studied are predictive indicators of the movements and attitudes of the subjects in psychotherapy environments and in different environments.

**Keywords:** Categorization, behavior, CD1 mice.

# Factores de riesgos asociados a exposición de arsénico inorgánico en trabajadores mineros

*Risk factors associated with exposure to inorganic arsenic in mining workers*

Adriana Mercedes Lam Vivanco

Universidad Técnica de Machala  
alam@utmachala.edu.ec  
<http://orcid.org/0000-0003-1779-7469>  
Machala- Ecuador

Fulvia Mercedes Sánchez Sisalima

fmsanchez@cbc.co  
<https://orcid.org/0000-0002-2905-5393>  
Machala-Ecuador

Flor María Torres Carrión

Universidad Técnica de Machala  
fmespinoza@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-7886-8051>  
Machala- Ecuador

Juan José Torres Espinoza

Universidad Técnica de Machala  
juanjo-torres26@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-9352-5698>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La actividad minera produce desechos tóxicos que son eliminados y contaminan el suelo y el medio ambiente, siendo el Arsénico el metal con mayor exposición, y el que provoca considerables efectos en el organismo de quienes están expuestos a él, así como contaminación de suelos, ríos y plantas. Teniendo en cuenta la importancia y la necesidad de esta industria y los riesgos que se generan, encontramos normas de aplicabilidad internacional como: ISO 9001: Requisitos para un sistema de Gestión de calidad, ISO: 2600: Guía de responsabilidad social, ISO 50001: Gestión de la energía, ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental, además de las regulaciones legales que establecen los países con el fin de garantizar las buenas prácticas en el sector.

## **Objetivo:**

Por ello, esta investigación pretende describir y comprender cuáles son los factores de riesgos a los que son sometidos los trabajadores mineros, para potenciar las medidas de prevención, generando así la reducción de enfermedades laborales en la población expuesta a arsénico.

## **Materiales y métodos:**

Dada la naturaleza de nuestra investigación, optamos por un estudio experimental y observacional de personas que trabajan en minería expuestas a arsénico por más de 5 años. Además de la investigación retrospectiva de artículos científicos publicados en los últimos 10 años sobre los factores de riesgo a los cuales son sometidos los trabajadores mineros. Los datos se recogieron a través de entrevistas semi-estructuradas, análisis de orina para la verificación de la presencia de arsénico y observaciones participantes y no participantes.

## **Resultados:**

Se encontró que los trabajadores mineros se encuentran expuestos a múltiples factores de riesgo, adicional de la exposición a arsénico. Dentro de los riesgos que presentan los trabajadores mineros están: los físicos (vibración, traumas, ruido, calor, humedad, etc.), los químicos (asbesto, arsénico, sílice, polvo de carbón, etc.), los biológicos, ergonómicos y psicosociales.

## **Conclusiones:**

Las condiciones de trabajo de los mineros son precarias, por posturas incómodas, confinamiento extenso, ventilación inadecuada, exceso de humedad, mínimas condiciones sanitarias, presencia de botiquines para primeros auxilios propios para hogares, pero no para trabajos de alto riesgo, herramientas en mal estado, déficit en el equipo de seguridad

y manejo de sustancias peligrosas< uso de máquinas y manejo de explosivos con mínimas normas de seguridad; riesgo de incendios, exposición a materiales peligrosos.

La investigación sobre los factores de riesgo asociados a la exposición de arsénico inorgánico en trabajadores mineros nos deja como conclusión que la minería es una industria que se enfrenta a diversos tipos de riesgos no sólo relacionados con la contaminación ambiental y la exposición en humanos, sino también de carácter social, regulatorio, de materias primas y de seguridad y salud ocupacional.

**Palabras clave:** Palabras claves: arsénico, minería, factores de riesgo, exposición y contaminación

## **Abstract**

### **Introduction:**

Mining activity produces toxic waste that is eliminated and contaminates the soil and the environment, with Arsenic being the metal with the greatest exposure, and the one that causes considerable effects on the organism of those who are exposed to it, as well as contamination of soils, rivers and plants. Taking into account the importance and need of this industry and the risks that are generated, we find internationally applicable standards such as: ISO 9001: Requirements for a quality management system, ISO: 2600: Social responsibility guide, ISO 50001: Management of energy, ISO 14001: Environmental management systems, in addition to the legal regulations established by countries in order to guarantee good practices in the sector.

### **Objective:**

Therefore, this research aims to describe and understand what are the risk factors to which mining workers are subjected, to enhance prevention measures, thus generating the reduction of occupational diseases in the population exposed to arsenic.

### **Materials and methods:**

Given the nature of our research, we opted for an experimental and observational study of people who work in mining exposed to arsenic for more than 5 years. In addition to the retrospective investigation of scientific articles published in the last 10 years on the risk factors to which mining workers are subjected. Data were collected through semi-structured interviews, urinalysis for the presence of arsenic, and participant and non-participant observations.

**Results:**

It was found that mining workers are exposed to multiple risk factors, in addition to exposure to arsenic. Among the risks presented by mining workers are: physical (vibration, trauma, noise, heat, humidity, etc.), chemical (asbestos, arsenic, silica, coal dust, etc.), biological, ergonomic and psychosocial.

**Conclusions:**

The working conditions of the miners are precarious, due to awkward postures, extensive confinement, inadequate ventilation, excess humidity, minimal sanitary conditions, the presence of first aid kits for homes, but not for high-risk jobs, tools in poor condition, lack of safety equipment and handling of dangerous substances < use of machines and handling of explosives with minimum safety standards; fire hazard, exposure to hazardous materials.

Research on the risk factors associated with exposure to inorganic arsenic in mining workers leads us to the conclusion that mining is an industry that faces various types of risks not only related to environmental contamination and human exposure, but also social, regulatory, raw materials and occupational health and safety

**Keywords:** Arsenic, mining, risk factors, exposure and contamination



# Etiología de infecciones respiratorias en niños menores de 5 años no hospitalizados de Machala y Quito

*Etiology of respiratory infections in non-hospitalized children under 5 years of age in Machala and Quito*

Joseph B. Domachoske

Upstate Medical University  
domachoj@upstate.edu.  
<https://orcid.org/0000-0003-1510-1309>  
Machala- Ecuador

Freddy Pizarro-Fajardo

Universidad Técnica de Machala  
fredduos@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-4411-2680>  
Machala-Ecuador

Irene Torres

Fundación Octaedro  
irene.torres@octaedro.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-0516-3090>  
Machala- Ecuador

Esteban Ortíz Prado

Universidad de las Américas  
esteban.ortiz.prado@udla.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-1895-7498>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Las infecciones pediátricas agudas de las vías respiratorias poseen gran relevancia a nivel mundial. Los niños que viven en países con índices sociodemográficos más bajos experimentan una elevada morbilidad y mortalidad. Por tanto, la implementación de medidas preventivas contra los virus respiratorios requiere una comprensión detallada de la epidemiología regional, sin embargo, los datos en muchos países tropicales son escasos. En este apartado provisional de nuestro estudio de vigilancia de 5 años describiremos las etiologías de las infecciones respiratorias agudas en pacientes pediátricos no hospitalizados en Ecuador previo al inicio de la pandemia de SARS-CoV2.

## **Objetivo:**

El actual estudio nos ayudará a comprender cuáles son los agentes víricos más frecuentes en las infecciones del tracto respiratorio en pacientes menores de 5 años no hospitalizados y de cómo el clima influye en los tipos de virus que son más comunes. Se incluirán aproximadamente 600 personas cada año durante un período de cinco años.

## **Materiales y métodos:**

Los niños <5 años que cumplen los criterios de inclusión y que se presentaron en un sitio de estudio determinado previamente fueron elegibles. Todos los padres deberán firmar el consentimiento informado anticipadamente a la toma de muestra. Se recolectó, procesó y analizó los hisopos nasofaríngeos utilizando la reacción en cadena de polimerasa (PCR) multiplex para patógenos respiratorios comunes. Además, se registraron datos demográficos y clínicos para posteriormente correlacionarlos con la trayectoria de los virus.

## **Resultados:**

Se inscribió un total de 820 sujetos en el estudio entre Julio del 2018 y Marzo del 2020: 491 (60%) en Machala y 329 (40%) en Quito. Un total de 655 (80%) de las muestras identificaron al menos 1 patógeno. Los Rinovirus (44%) fueron lo más comunes, seguidos de los Enterovirus (17%), los virus de la Parainfluenza (13%), el virus Sincitial Respiratorio (15%) y los virus de la Influenza (13%). La actividad estacional del VRS y del Virus de la Influenza fue diferente en la Costa que en la Sierra.

## **Conclusiones:**

Los estudios de vigilancias regionales constantes son sumamente necesarios para poder realizar medidas preventivas específicas contra patógenos presentes y emergentes.

**Palabras clave:** Ecuador, virus sincitial respiratorio, influenza, enterovirus..

# Abstract

## **Introduction:**

Acute pediatric respiratory tract infections are of great importance worldwide. Children living in countries with lower sociodemographic indices experience high morbidity and mortality. Therefore, the implementation of preventive measures against respiratory viruses requires a detailed understanding of regional epidemiology, however, the data in many tropical countries are scarce. In this document section of our 5-year surveillance study, we will describe the etiologies of acute respiratory infections in non-hospitalized pediatric patient in Ecuador prior to start of the SARS-CoV2 pandemic.

## **Objective:**

The current study will help us understand which are the most frequent viral agents in respiratory tract infections in non-hospitalized patients under 5 years of age and how the climate influences the types of viruses that are most common. Approximately 600 people will be included each year for a period of five years.

## **Materials and methods:**

Children <5 years old who met the inclusion criteria and who presented to a predetermined study site were eligible. All parents must sign the informed consent before the sample is taken. Nasopharyngeal swabs were collected, processed, and analyzed using multiplex polymerase chain reaction (PCR) for common respiratory pathogens. In addition, demographic and clinical data were recorded to later correlate them with the trajectory of the viruses.

## **Results:**

A total of 820 subjects were enrolled in the study between July 2018 and March 2020: 491 (60%) in Machala and 329 (40%) in Quito. A total of 655 (80%) of the samples identified at least 1 pathogen. Rhinoviruses (44%) were the most common, followed by Enterovirus (17%), Parainfluenza viruses (13%), Respiratory Syncytial Virus (15%) and Influenza Viruses (13%). The seasonal activity of RSV and Influenza virus was different in the Coast than in the highlands.

## **Conclusions:**

Constant regional surveillance studies are extremely necessary to be able to carry out specific preventive measures against present and emerging pathogens.

**Keywords:** Ecuador, respiratory syncytial virus, influenza, enterovirus.

# Caracterización de los negocios de micro segmentación en el área urbana de la ciudad Cuenca-Ecuador

*Characterization of micro segmentation businesses in the urban area of the city Cuenca-Ecuador*

Paul Fernando Vanegas M

Universidad del Azuay  
pvanegas@uazuay.edu.ec  
Código ORCID : 0000-0001-5155-4888  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La microsegmentación en el marketing busca atender una porción reducida del mercado, con el fin de ofrecer alto valor y contenido relevante para su nicho; Los ecuatorianos no tienen miedo a emprender, pero al parecer hay factores adversos que hacen que estas ideas no maduren en empresas sostenibles; el mismo informe de GEM (2020) señala que casi el 80 % de los emprendimientos fracasan en su etapa inicial. Es decir, ocho de cada diez emprendimientos fracasan en el umbral de los tres años. La salida de negocios que significa el abandono de la gestión del mismo durante el último año por diversos motivos presentó una tasa de salida de 9.3 %, que fue la mayor tasa de salida de negocios de la región. El trabajo de investigación indagó aspectos relacionados con el nacimiento, tipología, operatividad, condiciones financieras y comerciales de los negocios, pues se intuía que emprendimientos con alta segmentación presentan mejores condiciones para competir y ser sostenibles.

## **Objetivo:**

El objetivo general de la investigación fue caracterizar el funcionamiento de negocios de alta segmentación en la ciudad de Cuenca antes de la crisis sanitaria causada por el COVID 19.

## **Materiales y métodos:**

El estudio se realizó a nivel exploratorio, utilizó para el levantamiento de información herramientas pertenecientes a los paradigmas cualitativos y cuantitativos de investigación, fue de tipo transversal en espera de resultados que justifiquen un estudio longitudinal posterior que compare el antes y después de la crisis sanitaria ,para conocer el nivel de supervivencia de estas unidades económicas.

Para alcanzar los objetivos específicos se utilizaron técnica de observación simple no estructurada, generalmente usada en estudios exploratorios,entrevistas semiestructuradas a los propietarios de los negocios; las entrevistas fueron grabadas, adicionalmente se realizaron encuestas personales mediante un formulario que contenía 16 preguntas sobre aspectos operativos, financieros y comerciales

## **Resultados:**

Los resultados mostraron la presencia de un importante número de negocios que optaron por la estrategia de microsegmentación en la ciudad de Cuenca; Los negocios se concentran en su mayoría en el Centro Histórico de la Ciudad, su tipología es variada, casi siempre novedosa e interesante, características distintivas en actividades de alta segmentación o enfoque de mercado. Los negocios ofertan bienes y servicios diversos para

atender segmentos reducidos y específicos, segmentos variados y distantes; el número de compradores en cada segmento fue limitado, pero los clientes estuvieron dispuestos a pagar precios altos por productos de oferta especializada, situación suficiente para generar rentabilidad, considerando que las inversiones en los negocios no fueron elevadas;

**Conclusiones:**

Bajas inversiones, especialización, antigüedad de los negocios, ingresos suficientes de ventas continuas; condiciones que sumadas, a la escasa competencia, el alto valor que asignan los compradores a los segmentos especializados; muestran que la alta segmentación resultó ser una alternativa a tomar en cuenta para crear emprendimientos y negocios sostenibles lo que justifica nuevos análisis y la profundización de estudio .

**Palabras clave:** Consumidor, marketing, microsegmentación, segmentación de mercado,

## **Abstract**

**Introduction:**

Micro-segmentation in marketing seeks to serve a small portion of the market, in order to offer high value and relevant content for its niche; Ecuadorians are not afraid to undertake, but apparently there are adverse factors that prevent these ideas from maturing into sustainable companies; the same GEM report (2020) indicates that almost 80% of ventures fail in their initial stage. In other words, eight out of ten ventures fail within the threshold of three years. The exit of businesses that means the abandonment of its management during the last year for various reasons presented an exit rate of 9.3%, which was the highest rate of business exit in the region. The research work investigated aspects related to the birth, typology, operation, financial and commercial conditions of the businesses, since it was intuited that enterprises with high segmentation present better conditions to compete and be sustainable.

**Objective:**

The general objective of the research was to characterize the operation of highly segmented businesses in the city of Cuenca before the health crisis caused by COVID 19.

**Materials and methods:**

The study was carried out at an exploratory level, used tools belonging to the qualitative and quantitative research paradigms to collect information, it was cross-sectional, awaiting results that justify a subsequent longitudinal study that compares before and after the health crisis, to know the level of survival of these economic units

To achieve the specific objectives, a simple unstructured observation technique was used, generally used in exploratory studies, semi-structured interviews with business owners; the interviews were recorded, additionally personal surveys were carried out using a form containing 16 questions on operational, financial and commercial aspects

**Results:**

The results showed the presence of a significant number of businesses that opted for the micro-segmentation strategy in the city of Cuenca; Businesses are mostly concentrated in the Historic Center of the City, their typology is varied, almost always new and interesting, distinctive characteristics in highly segmented activities or market focus. Businesses offer various goods and services to serve small and specific segments, varied and distant segments; the number of buyers in each segment was limited, but customers were willing to pay high prices for specialized products, a sufficient situation to generate profitability, considering that the investments in the businesses were not high;

**Conclusions:**

Low investments, specialization, age of the businesses, sufficient income from continuous sales; conditions that added, to the scarce competition, the high value that the buyers assign to the specialized segments; show that the high segmentation turned out to be an alternative to take into account to create sustainable enterprises and businesses, which justifies new analyzes and further study.

**Keywords:** Consumer, marketing, micro-segmentation, market segmentation

# El conocimiento, la actitud medioambiental y de la salud sobre el consumo sostenible en Ecuador

*Knowledge, environmental and health attitudes about sustainable consumption in Ecuador*

**John Andrés Burgos Nole**

Universidad Politécnica Salesiana  
jburgosn1@est.ups.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0002-6114-2665  
Machala- Ecuador

**Edgar Alejandro Sarmiento Ramón**

Universidad Politécnica Salesiana  
esarmiento1@est.ups.edu.ec  
Código ORCID:0000-0002-1222-1041  
Machala-Ecuador

**Allison Liseth García Zhuma**

Universidad Politécnica Salesiana  
agraciaz@est.ups.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0002-2340-9381  
Machala- Ecuador

**John Eddson Burgos Burgos**

Universidad Técnica de Machala  
jburgos@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0001-7487-9984  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6





# Resumen

## **Introducción:**

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se introdujeron y presentaron en septiembre de 2015, hace apenas siete años, acordados por un total de 193 países (United Nations, 2015). Los ODS son un conjunto de objetivos, metas e indicadores universales que los miembros de las Naciones Unidas utilizarán para enmarcar sus programas y políticas durante los próximos 15 años (Háck, Janoušková, & Moldan, 2016). Hay un total de 17 objetivos distintivos y el décimo segundo (12º) es el consumo y la producción sostenibles. Esto hace que el concepto de consumo responsable sea incluso un tema más crucial para investigar para ayudar a alcanzar el objetivo de desarrollo sostenible.

El problema de estudio radica, en que si continuamos con nuestros patrones de consumo, hemos de preguntarnos cómo podemos afirmar que los recursos actuales serán suficientes para durar para las generaciones futuras. Los resultados demuestran que el comportamiento del consumidor responsable está determinado por la actitud medioambiental y el conocimiento.

## **Objetivo:**

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el nivel de conocimiento, actitud medioambiental, preocupación por la salud y comportamiento de los consumidores hacia un consumo sostenible. Para ello, se distribuyó un cuestionario validado y probado a 450 consumidores de productos orgánicos en Ecuador y se analizaron los resultados utilizando un modelo de ecuaciones estructurales PLS-SEM.

## **Materiales y métodos:**

Para este estudio se elaboró un cuestionario estructurado que se aplicó a pie de supermercado a 450 compradores de productos orgánicos durante octubre y diciembre del año 2021. La entrevista consistió en acercarse al lugar donde se exhiben y venden productos orgánicos, principalmente fruta y vegetales.

Según el procedimiento para recoger la información denota que la muestra fue a conveniencia. Se analizaron cuatro variables con sus respectivos indicadores de causalidad, Actitud hacia la salud; Actitud Medioambiental; Comportamiento del consumidor y el Conocimiento.

Se aplicó un modelo de ecuaciones estructurales (Structural Equations Modelling, SEM, por sus siglas en inglés) que tienen como objetivo evaluar si un modelo que formula una determinada analogía entre las variables observables concuerda con los datos empíricos.

**Resultados:**

Los resultados demuestran que de las cinco hipótesis planteadas al inicio de este estudio, se confirmaron cuatro, y se rechazó una debido a que los valores de la hipótesis que media la relación actitud hacia la salud frente al comportamiento del consumidor no resultó nada significativos. Sin embargo, se puede argumentar que existió un sesgo en la respuesta de las preguntas, ya que la mayoría de los encuestados eran jóvenes y por su vitalidad y altas defensas inmunológicas pudieron contestar que no se preocupaban por su salud. Se confirma en el estudio que el comportamiento del consumidor se determina por el conocimiento y por la actitud medioambiental. En esta línea, el conocimiento viene dado por la educación y la información que para este caso particular todos los entrevistados presentaron un buen nivel de escolaridad, es decir, que manifestaron estar debidamente informados acerca de los temas medioambientales.

**Conclusiones:**

En conclusión, los datos analizados indican que, en todos los casos, ante las preguntas planteadas los sujetos demuestran significativamente (en términos estadísticos), sus conocimientos conceptuales acerca de la problemática ambiental, su conocimiento, su actitud medioambiental, y su actitud hacia la salud.

Además, se considera que el concepto del comportamiento del consumidor responsable es muy amplio y complejo, cuenta con serios avances en su definición y estudios. Por tal motivo, es posible que otros factores y relaciones que podrían explicar más extensamente el comportamiento no fueron utilizados y que en otros espacios si hayan sido utilizados.

**Palabras clave:** Desarrollo sostenible; Actitud medioambiental; Actitud hacia la salud; Comportamiento del consumidor.

**Abstract****Introduction:**

The Sustainable Development Goals (SDGs) were introduced and presented in September 2015, just seven years ago, agreed by a total of 193 countries (United Nations, 2015). The SDGs are a set of universal goals, targets, and indicators that the members of the United Nations will use to frame their programs and policies for the next 15 years (Háck, Janoušková, & Moldan, 2016). There are a total of 17 distinctive goals and the twelfth (12th) is sustainable consumption and production. This makes the concept of responsible consumption even more crucial to research to help achieve the goal of sustainable development.

The study problem lies in the fact that if we continue with our consumption patterns, we have to ask ourselves how we can affirm that current resources will be sufficient to last for future generations. The results show that responsible consumer behavior is determined by environmental attitude and knowledge

### **Objective:**

The objective of this work was to evaluate the level of knowledge, environmental attitude, concern for health and behavior of consumers towards sustainable consumption. For this, a validated and tested questionnaire was distributed to 450 consumers of organic products in Ecuador and the results were analyzed using a PLS-SEM structural equation model.

### **Materials and methods:**

For this study, a structured questionnaire was developed that was applied at the supermarket to 450 buyers of organic products during October and December of the year 2021. The interview consisted of approaching the place where organic products, mainly fruit and vegetables, are displayed and sold.

According to the procedure to collect the information, it denotes that the sample was at convenience. Four variables were analyzed with their respective indicators of causality, Attitude towards health; Environmental Attitude; Consumer Behavior and Knowledge.

A model of structural equations (Structural Equations Modelling, SEM, for its acronym in English) was applied with the objective of evaluating if a model that formulates a certain analogy between the observable variables agrees with the empirical data.

### **Results:**

The results show that of the five hypotheses raised at the beginning of this study, four were confirmed, and one was rejected because the values of the hypothesis that mediates the relationship between attitude towards health and consumer behavior were not significant at all. However, it can be argued that there was a bias in the response to the questions, since most of the respondents were young and due to their vitality and high immune defenses, they were able to answer that they did not care about their health.

The study confirms that consumer behavior is determined by environmental knowledge and attitude. In this line, knowledge is given by education and information that, in this case, all the interviewees presented a good level of schooling, that is, they stated that they were duly informed about environmental issues.

### **Conclusions:**

In conclusion, the data analyzed indicate that, in all cases, when faced with the questions posed, the subjects demonstrate significantly (in statistical terms), their conceptual knowledge about environmental problems, their knowledge, their environmental attitude, and their attitude towards health.

In addition, it is considered that the concept of responsible consumer behavior is very broad and complex, with serious advances in its definition and studies. For this reason, it is possible that other factors and relationships that could explain the behavior more extensively were not used and that in other spaces they have been used.

**Keywords:** Sustainable development; environmental attitude; Attitude towards health; Consumer behavior.

# Las empresas familiares en el Ecuador y su contribución al Producto Interno Bruto

*Family businesses in Ecuador and their contribution to the Gross Domestic Product*

**Xiomara Michelle Urbina-Ledesma**

Universidad Técnica de Machala  
xurbina\_est@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0002-1273-9705  
Machala- Ecuador

**John Eddson Burgos Burgos**

Universidad Técnica de Machala  
jburgos@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0001-7487-9984  
Machala-Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

En el mundo globalizado y competitivo que vivimos hoy en día la creación de empresas familiares son cada vez más frecuentes. De acuerdo con González et al. (2018) las empresas familiares surgen de manera imprevista y espontánea, en ocasiones no por la necesidad de generar ingresos económicos propios y no depender de terceras personas, si no con la visión de construir su propio patrimonio, es así como desde el núcleo familiar toman impulso para abrirse paso a la independencia laboral.

Sin embargo, existe una escasez de estudios de la empresa familiar en el Ecuador, por lo que se desarrolla una revisión de literatura que permite identificar la conceptualización de la empresa familiar y la relación con respecto del crecimiento económico del país.

En fin, las empresas familiares juegan un papel importante en la creación de valor del Ecuador ya que permiten la fluctuación de activos en la economía ecuatoriana, otro de los factores de gran importancia es que el aporte a la reducción de niveles de desempleo.

## **Objetivo:**

El objetivo de la investigación es determinar la incidencia que tienen las empresas familiares en el Producto Interno Bruto, por medio de investigación bibliográfica y uso de modelos econométricos de datos panel.

## **Materiales y métodos:**

La metodología de investigación fue documental, donde se revisó referencias bibliográficas especializadas en datos estadísticos sobre la dinámica de la empresa familiar respecto al último censo económico elaborado por el INEC (2010).

En base al estudio realizado por Camino y Bermúdez (2018) quienes aplican una metodología basada en organismos internacionales, 86% del total de empresas registradas en la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SUPERCIAS) son empresas familiares, por lo que el número de empresas familiares es de 58900.

La muestra toma en cuenta la clasificación de las empresas por tamaño e información financiera completa por lo que la muestra final es de 9304 empresas. Las variables analizadas son de liquidez, rentabilidad y tamaño con respecto del Producto Interno Bruto.

## **Resultados:**

En el estudio se pudo evidenciar, que respecto a la liquidez de las empresas grande, mediana y microempresa se presenta una relación significativa con respecto del PIB. Es decir, que a medida que crece la liquidez de las empresas incrementan el PIB del país, en el caso de las pequeñas empresas este factor no es significativo, es decir no tiene efecto la liquidez de la pequeña empresa con respecto del PIB.

En el caso de la rentabilidad económica, podemos observar que solamente la rentabilidad de la pequeña y microempresa tiene relación con el PIB, en el caso de la grande y mediana no se presenta un efecto sobre el PIB. Por otro lado, al medir el tamaño de las empresas a través del logaritmo de los activos se puede evidenciar que existe una relación significativa con respecto del PIB en la grande, pequeña y microempresa, mientras que en el caso de la mediana no es significativa.

### **Conclusiones:**

Mediante el análisis del último censo económico realizado en el Ecuador, podemos entender la importancia de conocer las estadísticas de los establecimientos económicos, tanto de producción como comerciales que se encuentran activamente en el mercado ecuatoriano, tener la información pertinente de estas empresas permite estar al tanto del comportamiento de las actividades económicas ayudando en la toma de decisiones al país, de esta manera se facilita la generación de políticas y estrategias para la sostenibilidad económica del Ecuador. Las variables relacionadas con la rentabilidad, liquidez y tamaño de las empresas familiares tienen una relación significativa con respecto del PIB.

**Palabras clave:** Empresas familiares; Producto interno bruto; Contribuyentes; Sectores Económicos

## **Abstract**

### **Introduction:**

In the globalized and competitive world we live in today, the creation of companies relatives are becoming more frequent. According to González et al. (2018) family businesses arise unexpectedly and spontaneously, sometimes not because of the need to generate their own economic income and not depend on third parties, but rather with the vision of building their own assets, that is how from the family nucleus they take impulse to open the way to work independence.

However, there is a lack of studies of the family business in Ecuador, so a literature review is developed that allows identifying the conceptualization of the family business and the relationship with respect to the economic growth of the country.

In short, family businesses play an important role in creating value in Ecuador since they allow the fluctuation of assets in the Ecuadorian economy, another of the factors of great importance is that they contribute to the reduction of unemployment levels.

**Objective:**

The objective of the research is to determine the incidence of family businesses in the Gross Domestic Product, through bibliographic research and the use of panel data econometric models.

**Materials and methods:**

The research methodology was documentary, where specialized bibliographic references were reviewed in statistical data on the dynamics of the family business with respect to the last economic census prepared by the INEC (2010).

Based on the study carried out by Camino and Bermúdez (2018) who apply a methodology based on international organizations, 86% of all companies registered with the Superintendence of Companies, Securities, and Insurance (SUPERCIAS) are family businesses, so the number of family businesses is 58,900.

The sample considers the classification of companies by size and complete financial information, so the final sample is 9,304 companies. The variables analyzed are liquidity, profitability, and size with respect to the Gross Domestic Product.

**Results:**

In the study it can be evidenced that with respect to the liquidity of large, medium and micro-enterprises, there is a significant relationship with respect to GDP. In other words, as companies' liquidity grows, they increase the country's GDP. In the case of small companies, this factor is not significant, that is, the liquidity of small companies has no effect with respect to GDP.

In the case of economic profitability, we can observe that only the profitability of small and micro-enterprises is related to GDP, in the case of large and medium-sized enterprises there is no effect on GDP. On the other hand, when measuring the size of the companies through the logarithm of assets, there is a significant relationship with respect to GDP in large, small and micro-enterprises, while in the case of the median it is not significant.

**Conclusions:**

Through the analysis of the last economic census carried out in Ecuador, we can understand the importance of knowing the statistics of the economic establishments, both production and commercial, that are actively in the Ecuadorian market, having the pertinent information of these companies allows to be aware of the behavior of the economic activities, helping in the decision-making process. country, thus facilitating the generation of policies and strategies for the economic sustainability of Ecuador. The variables related to the profitability, liquidity and size of family businesses have a significant relationship with respect to GDP.

**Keywords:** Family businesses; Gross domestic product; Taxpayers; sector Economic.



# Extractos botánicos como alternativa biológica en el control de *Moniliophthora roreri* a nivel in vitro

*Botanical extracts as a biological alternative in the control of *Moniliophthora roreri* at the in vitro level*

Génesis Yuliana Pizarro Martínez

Universidad Técnica de Machala  
gpizarro3@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-4344-0113>  
Machala- Ecuador

Sayda Noemí Herrera Reyes

Universidad Técnica de Machala  
sherrera@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-7226-5345>  
Machala-Ecuador

Anahis Valeria León Barreto

Universidad Técnica de Machala  
aleon13@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-4975-4116>  
Machala- Ecuador

Melany Andrea Morocho Zaruma

Universidad Técnica de Machala  
mmorocho16@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-8615-9079>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

Las principales enfermedades de cacao que afectan a las regiones cacaoteras a nivel mundial son la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) y la moniliasis (*Moniliophthora roreri*), esta ocasiona pérdidas hasta un 80%, siendo el problema principal de los productores de cacao en el Ecuador (Bernal, 2021). Los extractos vegetales son una alternativa poco convencional poco empleada en el control de enfermedades causadas por hongos fitopatógenos, pero debido al bajo impacto ambiental y a su efectividad en el control de plagas. En los extractos botánicos se considera que existe alrededor de 3000 compuestos naturales de origen vegetal que ha demostrado actividad bactericida, fungicida, insecticida y nematocida (Celis, Mendoza, & Pachón, 2009). Dada la problemática, se plantea el uso de extractos vegetales como alternativa de control cultural en hongos fitopatógenos, por lo que se empleará en la siguiente investigación extractos botánicos que inhiban el crecimiento micelial del hongo (*Moniliophthora roreri*), a nivel in vitro.

## Objetivo:

El objetivo de la presente investigación es determinar el mejor extracto acuoso en diferentes tratamientos y concentraciones que inhiba el crecimiento micelial del *Moniliophthora roreri* a nivel in vitro.

## Materiales y métodos:

La extracción de la mazorca CCN-51 con sintomatología de moniliasis, se extrajo del jardín clonal de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH), identificado los síntomas se colocó en fundas plásticas para evitar la esporulación dentro de la plantación. En laboratorio se obtuvo muestras de micelio de *M. roreri*, se colocó en cajas Petri con PDA, se evaluó durante 14 días y se purificó el hongo en condiciones ambientales controladas. El diseño completamente al azar (DCA), donde se estudia el efecto de un factor el cual varía en diferentes tratamientos. Es muy útil en unidades experimentales homogéneas (UE), promoviendo el máximo número de grados libertad del error, flexibilidad número de tratamientos y replicas.

## Resultados:

Las evaluaciones periódicas de los diferentes tratamientos se evidencia el buen control que mantiene sobre el crecimiento micelial del hongo fitopatógenos *M. roreri*, destacando los tratamientos a base de extracto acuoso de orégano en las dosis 30% - 20% y 10%. Según (Caballero & Castro, 2018), indican que el aceite esencial de orégano está compuesto de terpenos, timol, fenoles y carvacrol, los cuales han mostrado efectos en la inhibición de hongos fitopatógenos.

**Conclusiones:**

En condiciones controladas de laboratorio, los tratamientos que presentaron mayor efecto inhibitorio fueron T1 (extracto acuoso de Orégano al 10%); T2 (extracto acuoso de Orégano al 20%); T3 (extracto acuoso de Orégano al 30%) son estadísticamente iguales y superiores al resto de los tratamientos.

**Palabras clave:** Moniliophthora roreri, Extracto botánico, Hongos, Metabolitos secundarios

# Perspectivas de la Liquidez en las Empresas Bananeras ecuatorianas en el corto y largo plazo

*Prospects for Liquidity in Ecuadorian Banana Companies in the short and long term*

Carlos Omar Soto-González

Universidad Técnica de Machala  
csoto@utmachala.edu.ec

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5199-9246>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

En la época actual, la liquidez se ha convertido en un pilar fundamental para incrementar el desempeño de las empresas, en donde el, efectivo y sus equivalentes dependen de una adecuada gestión financiera. A pesar de la gran cantidad de investigaciones científicas que existen realizadas sobre la gestión de la liquidez, estos estudios están focalizados escénicamente en los países desarrollados y en las grandes empresas. La liquidez es fundamental también para la pequeña empresa ya que con un nivel de liquidez aceptable las empresas pueden cumplir con las obligaciones a corto plazo; por lo que se ha recabado faltan más estudios sobre la gestión de la liquidez en las empresas dedicadas al sector bananero. En este estudio se analizan los determinantes de la liquidez de las empresas dedicadas al sector bananero del Ecuador.

## Objetivo:

Este estudio tiene como objetivo analizar la incidencia de las variables de la liquidez, mediante la aplicación del modelo Autorregresivo de Rezagos Distribuidos (ARDL), para comprobar en relación a la fundamentación teórica las variables que influyen en calidad de determinantes de la liquidez en las empresas dedicadas al sector bananero del Ecuador.

## Materiales y métodos:

Se consideró una muestra total de 2240 observaciones de empresas bananeras, la cual fue depurada eliminando todas las observaciones que tenían valores de 0 y además las que no tenían valores en los diferentes indicadores, quedando un total de 336 observaciones. El período de análisis comprende de una serie temporal desde el 2014 hasta 2021 respectivamente. Las variables de análisis son: el capital neto de trabajo sobre ventas, como variable dependiente y como variables independientes: el ROA, Crecimiento en Ventas y finalmente el Tamaño de las empresas, variables que se considerarían como las posibles determinantes de la liquidez. En donde, para la determinación de la liquidez se aplicaron herramientas metodológicas como lo son los modelos ARDL (Autorregresivo de Rezagos Distribuidos).

## Resultados:

El análisis mediante el modelo de ARDL, demuestran la relación que tiene la Rentabilidad de una empresa y el Tamaño, los cuales son componentes significativos para influir directamente en el nivel de la liquidez de las empresas bananeras. Mientras que por el lado del Crecimiento en Ventas de las empresas no se encontró una influencia significativa en la liquidez tanto como en el corto y largo plazo. En donde las estimaciones en corto plazo se evidencio que un aumento de la rentabilidad en 1%, la liquidez empresarial aumentara en un 1.24%, así mismo un aumento en el tamaño en 1%, la liquidez aumen-

taría en un 0.20%. Por otro lado, las estimaciones en el largo plazo demostraron que, si la rentabilidad de las empresas aumenta en 1%, la liquidez disminuiría en un 0.75% y a su vez un aumento en el tamaño de las empresas en 1%, la liquidez disminuiría en un 0.13%, demostrando una relación inversamente en el largo plazo.

### **Conclusiones:**

Desde un punto de vista, esta investigación es uno de los pocos estudios que analizan los determinantes de la liquidez de las empresas bananeras del Ecuador. La mayoría de investigaciones sobre la gestión de la liquidez en las empresas, se enfocan netamente en los países desarrollados, debido a la disponibilidad de información financiera, de ahí que para los países en vía de desarrollo tienen este pequeño inconveniente para realizar este tipo de estudio. Además, este estudio utiliza el análisis de modelos ARDL que recalca la necesidad que tienen las empresas, para poder mejorar su gestión financiera y así poder tomar decisiones para que contribuyan en una adecuada gestión.

**Palabras clave:** Liquidez; Empresa Agrícola; Gestión de Empresas; Finanzas; Econometría.

### **Abstract**

#### **Introduction:**

In the current era, liquidity has become a fundamental pillar to increase the performance of companies, where cash and its equivalents depend on adequate financial management. Despite the large amount of scientific research that exists on liquidity management, these studies are centrally focused on developed countries and large companies. Liquidity is also essential for small businesses, since with an acceptable level of liquidity, companies can meet short-term obligations; For what has been collected, more studies are needed on the management of liquidity in companies dedicated to the banana sector. This study analyzes the determinants of the liquidity of companies dedicated to the banana sector in Ecuador.

#### **Objective:**

The objective of this study is to analyze the incidence of liquidity variables, through the application of the Autoregressive Distributed Lags model (ARDL), to verify, in relation to the theoretical foundation, the variables that influence the quality of liquidity determinants in companies. dedicated to the banana sector of Ecuador.

#### **Materials and methods:**

A total sample of 2,240 observations from banana companies was considered, which was refined by eliminating all the observations that had values of 0 and also those that

did not have values in the different indicators, leaving a total of 336 observations. The analysis period comprises a time series from 2014 to 2021, respectively. The analysis variables are: net working capital over sales, as a dependent variable and as independent variables: ROA, Sales Growth and finally the Size of the companies, variables that would be considered as the possible determinants of liquidity. Where, for the determination of liquidity, methodological tools such as ARDL models (Autoregressive Distributed Lags) were applied.

### **Results:**

The analysis using the ARDL model demonstrates the relationship between the Profitability of a company and its Size, which are significant components to directly influence the level of liquidity of banana companies. While on the side of Sales Growth of the companies, a significant influence on liquidity was not found, both in the short and long term. Where the short-term estimates showed that an increase in profitability by 1%, business liquidity would increase by 1.24%, likewise an increase in size by 1%, liquidity would increase by 0.20%. On the other hand, the long-term estimates showed that, if the profitability of the companies increases by 1%, the liquidity would decrease by 0.75% and, in turn, an increase in the size of the companies by 1%, the liquidity would decrease by 0.13%, showing an inverse relationship in the long term.

### **Conclusions:**

From one point of view, this research is one of the few studies that analyze the determinants of liquidity in banana companies in Ecuador. Most research on liquidity management in companies is clearly focused on developed countries, due to the availability of financial information, which is why developing countries have this small inconvenience to carry out this type of study. In addition, this study uses the analysis of ARDL models that emphasizes the need for companies to improve their financial management and thus be able to make decisions that contribute to proper management.

**Keywords:** Liquidity; Agricultural company; Business Management; Finance; Econometrics.

# Tratamiento de la diarrea en lechones de engorde empleando *Plecthranthus amboinicus*

## *Treatment of diarrhea in fattening piglets using *Plethranthus amboinicus**

**Berrezueta Jiménez Levi Darwing**

Universidad Técnica de Machala  
dberrezue2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-7973-6069>  
Machala- Ecuador

**Reyes Feijoó Jamile Stefany**

Universidad Técnica de Machala  
jreyes17@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-3222-766X>  
Machala-Ecuador

**Zapata Saavedra Matilde Lorena**

Universidad Técnica de Machala  
mlzapata@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-8046-4328>  
Machala- Ecuador

**Sánchez Quinche Ángel Roberto**

Universidad Técnica de Machala  
arsanchez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-3582-1656>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6





# Resumen

## Introducción:

Durante todas las etapas de producción en ganado porcino, los trastornos gastrointestinales son una problemática recurrente y común en el cerdo; económicamente representa una pérdida significativa, ya que genera un porcentaje de mortalidad importante, mal crecimiento, pobre conversión alimenticia y gasto en tratamiento médico.

Diferentes tipos de agentes pueden producir diarrea, entre ellos virales, parasitarios y bacterianos, se puede presentar con distintas características de acuerdo a la porción de intestino afectada, al grado de lesión producida por cada uno de los agentes y a la edad de los animales intentando llegar a un diagnóstico certero que permitirá tomar las medidas necesarias para resolver el problema en el momento y aplicar un adecuado control y prevención, con el fin de evaluar datos epidemiológicos, hallazgos de lesiones y enviar las muestras correctas al laboratorio.

## Objetivo:

Valorar el efecto del *Plecthranthus amboinicus* en el tratamiento de agentes patógenos bacterianos y la importancia de la conservación de la microbiota intestinal en lechones de engorde durante sus fases de crecimiento.

Materiales y métodos:

Para el desarrollo de esta investigación, se valoraron los cambios de 7 cerdos provenientes del cruzamiento de las razas madre Topigs Norsvin + padre Magnus [Duroc], quienes durante la observación y su estudio se encontraron distribuidos en dos grupos, en donde cada animal fue evaluado y se llevó una estadística descriptiva para analizar la ganancia de peso que estos presentaban a medida que el tratamiento avanzaba. Para su alimentación, se realizó un pienso sin antibióticos, en donde se utilizó una fase inicial con: aminoácidos (0.91%), macronutrientes (95.17%), micronutrientes (2.82%) y desintoxicantes (1.01%); fase inicial II con: aminoácidos (1.19%), macronutrientes (94.5%), micronutrientes (2.81%) y desintoxicantes (1.5%); fase de crecimiento I con: aminoácidos (0.38%), macronutrientes (95.07%), micronutrientes (3%) y desintoxicantes (1.56%).

## Resultados:

Los cerdos utilizados en este estudio son a partir del origen de un cruce de dos vías. se dispuso los datos fenotípicos de las dos razas paternas. Las 7 unidades de muestreo fueron separados en 4-3 cerdos por corral acorde al peso en el que llegaron a las naves de estudio, las dietas fueron formuladas de la misma forma para las 7 unidades de estu-

dio, pero con raciones diferentes para equilibrar el peso de ambas camadas; Se llevo un registro de cada paso durante el manejo desde el "día 0" para cada unidad de estudio, independiente del sexo la dieta se trabajó centrada a la ganancia de peso. Pre destete, inicial, crecimiento, ceba, con unos datos obtenidos de anancia de peso de 66.65 kilos en 13 semanas, iniciando con una medida de peso de 6.277 kilos y culminando con una media de peso en la semana 13 de 72.93 kilos.

### **Conclusiones:**

Dado la importancia de mantener una microbiota intestinal óptima para obtener un buen desempeño de crecimiento, la administración de probióticos en la dosis adecuada se considera benéfica para el huésped; muchas de estas alteraciones intestinales surgen a partir de una mala aplicación de antibióticos, por lo que no es recomendable su uso, para ello hemos implementado un tratamiento contra los trastornos presentados durante las fases de desarrollo de los proyectos a base de *Plecthranthus amboinicus* para erradicar las diarreas.

**Palabras clave:** Porcinos, Microbiota bacteriana, Eficiencia alimenticia, Dieta Ecológica.

## **Abstract**

### **Introduction:**

During all stages of production in pigs, gastrointestinal disorders are a recurrent and common problem in pigs; economically it represents a significant loss, since it generates a significant percentage of mortality, poor growth, poor feed conversion and spending on medical treatment.

Different types of agents can cause diarrhea, among them viral, parasitic and bacterial, it can present with different characteristics according to the affected portion of the intestine, the degree of injury produced by each of the agents and the age of the animals trying to reach it. to an accurate diagnosis that will allow taking the necessary measures to solve the problem at the moment and apply adequate control and prevention, in order to evaluate epidemiological data, lesion findings and send the correct samples to the laboratory.

### **Objective:**

Rate the effect of *Plethranthus amboinicus* in the treatment of bacterial pathogens and the importance of preserving the intestinal microbiota in fattening piglets during their growth phases.

**Materials and methods:**

For the development of this research, the changes of 7 pigs from the crossing of the mother Topigs Norsvin + father Magnus [Duroc] breeds were evaluated, who during the observation and their study were distributed in two groups, where each animal was evaluated. and descriptive statistics were taken to analyze the weight gain that they presented as the treatment progressed. For their feeding, a feed without antibiotics was made, where an initial phase was used with: amino acids (0.91%), macronutrients (95.17%), micronutrients (2.82%) and detoxifiers (1.01%); initial phase II with: amino acids (1.19%), macronutrients (94.5%), micronutrients (2.81%) and detoxifying agents (1.5%); growth phase I with: amino acids (0.38%), macronutrients (95.07%), micronutrients (3%) and detoxifiers (1.56%).

**Results:**

The pigs used in this study are from the origin of a two-way cross. the phenotypic data of the two paternal breeds were available. The 7 sampling units were separated into 4-3 pigs per pen according to the weight in which they arrived at the study buildings, the diets were formulated in the same way for the 7 study units, but with different rations to balance the weight. from both litters; A record was kept of each step during management from "day 0" for each study unit, regardless of sex, the diet was focused on weight gain. Pre-weaning, initial, growth, fattening, with data obtained from weight gain of 66.65 kilos in 13 weeks, starting with a weight measurement of 6.277 kilos and culminating with an average weight of 72.93 kilos at week 13.

**Conclusions:**

Given the importance of maintaining an optimal intestinal microbiota to obtain good growth performance, the administration of probiotics in the appropriate dose is considered beneficial for the host; many of these intestinal alterations arise from a misapplication of antibiotics, so their use is not recommended, for this we have implemented a treatment against the disorders presented during the development phases of the projects based on *Plecthranthus amboinicus* to eradicate the diarrhea.

**Keywords:** Swine, Bacterial microbiota, Feed efficiency, Organic diet.

# **Efecto de nanopartículas de cobre en el control de fusarium sp en piña poscosecha de exportación**

*Effect of copper nanoparticles on the control of fusarium sp in postharvest pineapple for export*

**Romero, Hugo**

Universidad Técnica de Machala  
hromero@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-7846-0512>  
Machala- Ecuador

**Jaramillo, Edison**

Universidad Técnica de Machala  
ejaramillo@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-8241-9598>  
Machala-Ecuador

**Ayala, Humberto**

Universidad Técnica de Machala  
jayala@utmachala.edu.ec  
Machala- Ecuador

**Sánchez, Arturo**

Universidad Técnica de Machala  
asanchez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-5702-7234>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de nanopartículas de iones cobre en el control in vitro de fusarium sp, y en vivo mediante su aplicación como fungicida orgánico en piñas proporcionadas por la Empresa Exportadora de esta fruta TERRASOL de la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. Estas frutas se someten a un proceso de desinfección antes de su exportación a Europa, por lo que, durante su poscosecha se debe disminuir las pérdidas por degradación microbiana. Las nano partículas de iones cobre fueron obtenidas del equipo NEC-4000 de procedencia alemana de propiedad de la Empresa Process Global Quality de la ciudad de Machala, con el que se prepararon soluciones con concentraciones de 3, 6 y 9 ppm de nanopartículas de cobre. Con estas soluciones se procedió a cultivar in vitro en agar PDA el hongo y a la higienización de las piñas mediante inmersión de las mismas durante tiempos de 3, 6 y 9 minutos respectivamente (diseño experimental 3x3). Toda la experimentación se realizó por duplicado en conjunto con los dos testigos que se higienizaron sólo con agua destilada. Para determinar el efecto de las nano partículas de iones cobre en el control de fusarium sp , se realizó un análisis microbiológico sobre la superficie de la piña, mediante recuentos de mohos y levaduras. Para lo cual se emplearon placas petrifilm, con el que se pudo determinar un descenso de las UFC de este hongo desde  $3,5 \pm 0,707$  hasta  $0,5 \pm 0,707$ , con una significancia estadística de p value menor a 0,05. Adicionalmente, los resultados muestran que, a partir del segundo día de la experimentación in vitro, en las cajas petri cultivadas, se pudo determinar un crecimiento del hongo en todos los tratamientos evaluados, siendo de mayor el obtenido por la muestra de control. Por su parte, el crecimiento del fusarium sp. presentó valores promedio de 3,4; 2,97 y 2,5 cm, para los tratamientos 3, 6 y 9 ppm de nano cobre respectivamente, con un p-valor = 0,0002 para este conjunto de datos, evidenciando diferencias significativas contra el 4,5 cm del crecimiento del hongo en la muestra control.

### **Introducción:**

En la actualidad, cerca del 40% de la producción mundial de alimentos se pierde por la acción de patógenos, animales o plagas, acción que tiene una gran incidencia en la estabilidad de la seguridad alimentaria; las enfermedades poscosecha son las que más producen pérdidas en productos hortícolas, causados por la acción de hongos y bacterias, microorganismos que si no se controlan terminan con la podredumbre del producto (Matrose et al.,2021).

Las frutas y verduras que se venden en los mercados locales e internacionales tienden a ser susceptibles al efecto de enfermedades producidas por microorganismos patógenos, causando grandes pérdidas económicas para el sector productivo; algunos hongos causantes de aquello incluso han desarrollado resistencia a la aplicación de fungicidas;

hongos de los géneros *Penicillium* spp, *Phyllosticta* spp y *Guignardia* spp son ejemplos de patógenos (Gutierrez y Cornejo, 2018).

Fusariosis es un tipo de infección de carácter patógeno que tiene un amplio espectro de afectación, siendo el género *Fusarium* spp responsable por todo los daños atribuidos a esta enfermedad, las plantaciones que son afectadas generan grandes pérdidas a nivel mundial (Batista et al., 2020). La piña es una de las frutas afectadas por esta enfermedad, se estima que las pérdidas del fruto van entre un 30 a 40 % y en 20% en cuanto a plantaciones, de forma que para los países productores de la piña que presentan esta enfermedad, es un problema muy grave para exportar a los mercados sobretodo europeos. Por lo tanto, es importante analizar el nivel de efectividad que tienen las nanopartículas de cobre para inhibir el crecimiento y desarrollo de microorganismos patógenos como los hongos.

### **Objetivo:**

En este sentido, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar el efecto in vivo e in vitro de soluciones de nanopartículas de cobre con 3 concentraciones (3, 6 y 9 ppm) en el control de *Fusarium* sp, mediante inmersión de la fruta en estas soluciones para su higienización y determinar su potencial aplicación como fungicida orgánico en piña poscosecha de exportación.

### **Materiales y métodos:**

Las nano partículas de iones cobre fueron obtenidas por electrólisis de una aleación de cobre en un equipo NEC-4000 alemán de propiedad de la Empresa Process Global Quality-Machala, con el que se prepararon las soluciones con concentraciones de 3, 6 y 9 ppm de cobre, utilizadas para la higienización de las piñas mediante inmersión de las mismas durante tiempos de 3, 6 y 9 minutos respectivamente (diseño experimental 3x3). Toda la experimentación se realizó por duplicado incluyendo testigos con agua destilada. Para determinar el efecto de las nano partículas de iones cobre en el control de *Fusarium* sp se realizó un análisis microbiológico sobre la superficie de la piña, donde se emplearon placas petrifilm mediante recuentos de mohos y levaduras.

### **Resultados:**

A partir del segundo día de la experimentación in vitro, en las cajas petri cultivadas, se pudo determinar un crecimiento del hongo en todos los tratamientos evaluados, siendo de mayor el obtenido por la muestra de control de 4,5 cm. Por su parte, el crecimiento in vitro del *Fusarium* sp. presentó valores promedio de 3,4; 2,97 y 2,5 cm, para los tratamientos 3, 6 y 9 ppm de nano cobre respectivamente, con un p-valor = 0,0002 para este conjunto de datos, evidenciando diferencias significativas contra el crecimiento del hongo en la muestra control. Adicionalmente, el efecto in vivo de las nano partículas de iones cobre en el control de *Fusarium* sp, se evidenció mediante un descenso de las UFC de este hongo desde  $3,5 \pm 0,707$  hasta  $0,5 \pm 0,707$ , para el tratamiento con 9 ppm de nano cobre con una significancia estadística de p value menor a 0,05.

### **Conclusiones:**

Se logró comprobar que la solución de nano cobre a una concentración de 9ppm reduce in vivo el crecimiento del fusarium sp. presente en piña poscosecha. Evidenciando un descenso de las UFC de este hongo desde  $3,5 \pm 0,707$  hasta  $0,5 \pm 0,707$ , para esta concentración de nano cobre con una significancia estadística de p value menor a 0,05.

El crecimiento de fusarium sp sobre agar PDA preparado con soluciones de nanopartículas de iones cobre, se reduce hasta en un 53 %, en comparación con el que crece sobre una superficie de agar sin nano cobre empleando un tratamiento de 9 ppm de cobre, sin embargo no logra detener el crecimiento del micelio por completo.

● Para la higienización de piñas por inmersión en soluciones de nano cobre, se logró tener un efecto fungistático, reduciendo la cantidad de colonias del hongo en todos los tratamientos, comparando los resultados de la siembra al día 0 con los del día 5 de haber sido sumergidas en las soluciones estudiadas.

**Palabras clave:** Nanotecnología, electrólisis, in vivo, in vitro, fungicida orgánico, frutas de exportación, poscosecha.

## **Abstract**

The objective of this research was to determine the effect of copper ion nanoparticles on the in vitro control of fusarium sp, and in vivo control through their application as an organic fungicide in pineapples provided by the pineapple exporter TERRASOL in the Province of Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. These fruits are subjected to a disinfection process before being exported to Europe, so during their post-harvest, losses due to microbial degradation must be reduced. The copper ion nanoparticles were obtained from the NEC-4000 equipment of German origin owned by the Process Global Quality Company of the city of Machala, with which solutions were prepared with concentrations of 3, 6 and 9 ppm of copper nanoparticles. These solutions were used to cultivate the fungus in vitro on PDA agar and to sanitize the pineapples by immersion for 3, 6 and 9 minutes, respectively (3x3 experimental design). The whole experiment was carried out in duplicate in conjunction with the two controls that were sanitized only with distilled water. To determine the effect of copper ion nanoparticles on the control of fusarium sp , a microbiological analysis was carried out on the surface of the pineapple, by means of mold and yeast counts. Petrifilm plates were used to determine a decrease in the CFU of this fungus from  $3.5 \pm 0.707$  to  $0.5 \pm 0.707$ , with a statistical significance of p value of less than 0.05. Additionally, the results show that, from the second day of the in vitro experimentation, in the cultured petri dishes, it was

possible to determine a growth of the fungus in all the evaluated treatments, with the highest growth obtained by the control sample. On the other hand, the growth of fusarium sp. presented average values of 3.4, 2.97 and 2.5 cm for treatments 3, 6 and 9 ppm of nano copper respectively, with a p-value = 0.0002 for this set of data, showing significant differences against the 4.5 cm of fungal growth in the control simple.

### **Introduction:**

Currently, about 40% of the world's food production is lost due to the action of pathogens, animals or pests, an action that has a great impact on the stability of food safety; postharvest diseases are the ones that most cause losses in horticultural products, caused by the action of fungi and bacteria, microorganisms that if not controlled end with the rotting of the product (Matrose et al., 2021).

Fruits and vegetables sold in local and international markets tend to be susceptible to the effect of diseases produced by pathogenic microorganisms, causing great economic losses for the productive sector; some fungi causing that have even developed resistance to the application of fungicides; fungi of the genera *Penicillium* spp, *Phyllosticta* spp and *Guignardia* spp are examples of pathogens (Gutierrez and Cornejo, 2018).

Fusariosis is a type of infection of pathogenic character that has a wide spectrum of

*fusarium* spp genus is responsible for all the damage attributed to this disease, plantations that are affected generate large losses worldwide (Batista et al., 2020). Pineapple is one of the fruits affected by this disease, it is estimated that fruit losses range between 30 to 40% and 20% in terms of plantations, so that for pineapple producing countries that have this disease, it is a very serious problem for exporting to markets, especially European. Therefore, it is important to analyze the level of effectiveness of copper nanoparticles in inhibiting the growth and development of pathogenic microorganisms such as fungi.

### **Objective:**

In this sense, the objective of this research work was to determine the effect in vivo and in vitro of copper nanoparticles solutions with 3 concentrations (3, 6 and 9 ppm) in the control of fusarium sp, by immersing the fruit in these solutions for its hygienization and to determine its potential application as an organic fungicide in postharvest pineapple for export.

### **Materials and methods:**

The copper ion nanoparticles were obtained by electrolysis of a copper alloy in a German NEC-4000 equipment owned by Process Global Quality-Machala, which was used to prepare solutions with concentrations of 3, 6 and 9 ppm of copper, used to sanitize the pineapples by immersing them for 3, 6 and 9 minutes, respectively (3x3 experimental design). All the experiments were carried out in duplicate including controls with dis-



tilled water. To determine the effect of copper ion nanoparticles on the control of fusarium sp, a microbiological analysis was carried out on the surface of the pineapple, using petrifilm plates for mold and yeast counts.

### **Results:**

From the second day of the in vitro experiment, in the cultured petri dishes, it was possible to determine a growth of the fungus in all the treatments evaluated, with the highest growth obtained by the control sample of 4.5 cm. In vitro growth of fusarium sp. presented average values of 3.4, 2.97 and 2.5 cm for treatments 3, 6 and 9 ppm of nano copper, respectively, with a p-value = 0.0002 for this set of data, showing significant differences against the growth of the fungus in the control sample. Additionally, the in vivo effect of copper ion nanoparticles in the control of fusarium sp, was evidenced by a decrease in CFU of this fungus from  $3.5 \pm 0.707$  to  $0.5 \pm 0.707$ , for the treatment with 9 ppm of nano copper with a statistical significance of p value less than 0.05.

### **Conclusions:**

It was possible to prove that the nano copper solution at a concentration of 9ppm reduces in vivo the growth of fusarium sp. present in postharvest pineapple. Evidencing a decrease in the CFU of this fungus from  $3.5 \pm 0.707$  to  $0.5 \pm 0.707$ , for this concentration of nano copper with a statistical significance of p value less than 0.05.

The growth of fusarium sp on PDA agar prepared with copper ion nanoparticle solutions is reduced by up to 53 %, compared to that grown on an agar surface without nano copper using a 9 ppm copper treatment, however it fails to stop mycelial growth completely.

For pineapple hygienization by immersion in nano-copper solutions, a fungistatic effect was achieved, reducing the number of fungal colonies in all the the results of sowing on day 0 were compared with those of day 5 after immersion in the solutions studied.

**Keywords:** Nanotechnology, electrolysis, in vivo, in vitro, organic fungicide, export fruits.

## Tabla de contenidos **TECDES**

Colmena de abejas inteligente.....	263
Metodología para la obtención de métricas para medir el rendimiento de servidores de video vigilancia .....	267
Integración de un sistema de riego inteligente IoT con ESP-Home, Node-red, Thinger.io y riakTS.....	271
Sistema recomendador móvil para la contratación de servicios provisionales de proveedores y clientes.....	275
Control domótico IoT mediante RFID tags.....	279
Revision de la literatura de los laboratorios remotos en entornos de internet de las cosas.....	283
Control IR domótico IoT con ESP-Home, Node-red y Home Assistant.....	287
Dispensador de alimentos para mascotas controlado por Echo Dot Alexa.....	291
Contenedor genérico Inteligente IoT.....	295
Control de acceso inteligente en la era IoT.....	299
Metodología para el desarrollo de aplicaciones GIS basada en XP.....	303
Alarma láser con teclado controlada mediante MQTT, ThingSpeak y Servidor Web.....	307
Clasificación de la cobertura del suelo en la provincia del Chimborazo mediante teledetección y aprendizaje automático.....	311
Protector facial inteligente.....	315

# Colmena de abejas inteligente

## *Smart bee hive*

### Wellington Euclides Castillo Medina

Universidad Técnica de Machala  
wcastillo2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-0371-5215>

### Víctor Amable Diaz Sarango

Universidad Técnica de Machala  
vdiaz1@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-1360-4175>

### Jorge Luis Santana Alvarez

Universidad Técnica de Machala  
jsantana2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-4482-9297>

### Dixys L. Hernández Rojas

Universidad Técnica de Machala  
dhernandez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-2116-6531>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Las colmenas de abejas aún se cultivan de la manera tradicional, lo cual implica una revisión periódica por parte del apicultor y en ocasiones estas mismas revisiones generan pérdidas de abejas naturalmente, IoT es una alternativa que tenemos en nuestras manos para evitar este tipo de incidentes, además con el uso de algunos sensores podemos calcular y predecir diferentes etapas de dicha colmena. La temperatura y la humedad alrededor de la colmena son factores importantes para que las abejas se muevan. Es de vital importancia monitorear la temperatura, la humedad, la intensidad de la luz, el volumen de propóleo y la actividad de las abejas dentro y fuera de la colmena. En la actualidad, el Internet de las Cosas ya es sensorial, es decir que procesa temperatura, humedad, luz, vibración, lo cual conlleva a ganancias de mayor proactividad y extendiéndose a todo tipo de objetos físicos y digitales: a los animales, a las personas y a los entornos ambientales como los cultivos, ecosistemas terrestres y colmenas de abejas entre otros.

## **Objetivo:**

Implementar un sistema IoT para el control y monitoreo de temperatura y humedad de una colmena de abejas, integrado dentro de la plataforma Azure IoT.

## **Materiales y métodos:**

En el presente proyecto se utilizó un ESP32 conectado a un sensor, en este caso un sensor de temperatura y humedad DHT11, el cuál va a estar enviando sus datos por telemetría a un bróker MQTT en tiempo real. La arquitectura con la que trabaja es Azure IoT suite, la cual esta suscrita a un tópico en el broker y recibe los datos de telemetría, y al mismo tiempo almacena estos datos en una base de datos, Azure Cosmos DB en este caso específico. Para la codificación del ESP32 se utiliza el Arduino IDE, con diversos módulos o funciones, proporcionados en la documentación del mismo, una de las secciones principales a codificar es la implementación del servicio WIFI, añadiendo el SSID y contraseña de una red Wifi. Para el diseño del Gateway se usó la interfaz de Node-red. Teniendo como servicio principal la mensajería MQTT, siendo usado con Mosquitto como bróker. Como plataforma IoT se utiliza el entorno de IoT Azure y su base de datos integrada Cosmo DB.

## **Resultados:**

Se dispone de un prototipo funcional para el control y monitoreo de la temperatura integrado en la plataforma Azure IoT, lo cual brinda una experiencia de usuario web robusta. El sistema implementado permite un monitoreo local a partir del dashboard desarrollado

en Node-red y en la cloud con los dashboard implementados en la Azure IoT. Esta plataforma permite además del monitoreo en tiempo real, realizar análisis de comportamiento de la colmena a partir de los datos históricos registrados en la base de datos, así como la automatización de notificaciones a usuarios remotos a través de la red social Telegram.

### **Conclusiones:**

El sistema construido cumple con los objetivos planteados. El prototipo fue instalado en el exterior de una colmena real de un apicultor privado en la provincia de El Oro. El prototipo instalado, es relativamente barato y factible de fabricación local, lo cual abre la posibilidad de extensión de su uso en granjas apicultoras mayores. El servicio de notificación con temperaturas mayores a 38°C y menores a 35°C, fue bien acogido por el apicultor caso de estudio, garantizando así una mayor productividad en la colmena.

**Palabras clave:** Apicultura, ESP32, IoT, Azure IoT, CosmodB.

## **Abstract**

### **Introduction:**

Bee hives are still cultivated in the traditional way, which involves a periodic review by the beekeeper and sometimes these same reviews generate losses of bees naturally, IoT is an alternative that we have in our hands to avoid such incidents, also with the use of some sensors we can calculate and predict different stages of the hive. Temperature and humidity around the hive are important factors for bees to move. It is vitally important to monitor temperature, humidity, light intensity, propolis volume and bee activity inside and outside the hive. Today, the Internet of Things is already sensory, i.e. it processes temperature, humidity, light, vibration, leading to more proactive gains and extending to all kinds of physical and digital objects: to animals, people and environmental settings such as crops, terrestrial ecosystems and bee hives among others.

### **Objective:**

Implement an IoT system for the control and monitoring of temperature and humidity of a bee hive, integrated within the Azure IoT platform.

### **Materials and methods:**

For the design of the architecture of this project we implemented the 3-layer IoT architecture which is more oriented to the experimental. The first layer is the perception layer

corresponding to the physical part, that of the intelligent devices, in our case the ESP32 and the data retention through RFID sensors; the second layer would be the network layer which is responsible for interconnecting all the layers of the architecture, which is developed on Node-network and using a MQTT broker for messaging management. The upper layer uses the Ubidots IoT platform and also integrates the MariaDB and Grafana databases to provide greater flexibility and robustness to the proposed solution.

**Results:**

Se dispone de un prototipo funcional para el control y monitoreo de la temperatura integrado en la plataforma Azure IoT, lo cual brinda una experiencia de usuario web robusta. El sistema implementado permite un monitoreo local a partir del dashboard desarrollado en Node-red y en la cloud con los dashboard implementados en la Azure IoT. Esta plataforma permite además del monitoreo en tiempo real, realizar análisis de comportamiento de la colmena a partir de los datos históricos registrados en la base de datos, así como la automatización de notificaciones a usuarios remotos a través de la red social Telegram.

**Conclusions:**

The system built meets the objectives set. The prototype was installed outside a real hive of a private beekeeper in the province of El Oro. The installed prototype is relatively inexpensive and feasible to manufacture locally, which opens the possibility of extending its use to larger bee farms. The notification service with temperatures higher than 38°C and lower than 35°C was well received by the case study beekeeper, thus guaranteeing a higher productivity in the hive.

**Keywords:** Beekeeping, ESP32, IoT, Azure IoT, CosmodB.

# Metodología para la obtención de métricas para medir el rendimiento de servidores de video vigilancia

*Methodology for obtaining metrics to measure the performance of video surveillance servers*

**Nancy Magaly Loja Mora**

Universidad Técnica de Machala  
nmloja@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-5583-4278>  
Machala- Ecuador

**Ramiro Hernán Quezada Sarmiento**

Universidad Técnica de Machala  
rquezada@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-9552-8486>  
Machala-Ecuador

**Freddy Aníbal Jumbo Castillo**

Universidad Técnica de Machala  
fjumbo@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-5200-7162>  
Machala- Ecuador

**Rodrigo Fernando Morocho Román**

Universidad Técnica de Machala  
rmorocho@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-0194-5033>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La delincuencia abunda más en las calles y muchas veces los asaltantes son identificados, pero éstos no pueden ser aprendidos por falta de pruebas; es ahí en donde intervienen los sistemas de video vigilancia; dichos sistemas requieren que las grabaciones sean almacenadas en el hardware adecuado. A partir de esta problemática surge la necesidad de adquirir un servidor especializado en sistemas de video vigilancia, pero en realidad ¿Qué servidor debo adquirir?, ¿Cuál es el servidor que se ajusta a las necesidades de grabación? Por estas razones se desarrolló y evaluó una metodología para obtener métricas que ayuden a medir el rendimiento en servidores de video vigilancia mediante análisis y revisión bibliográfica. A partir de los resultados de las pruebas de evaluación se comprueba que con la metodología planteada se obtienen las métricas que ayudan a evaluar los servidores en cuánto al rendimiento de los mismos, y con ello adquirir el equipo que sea más conveniente.

## **Objetivo:**

Diseñar una Metodología para la obtención de métricas para medir el rendimiento de servidores de video vigilancia mediante análisis y revisión bibliográfica. Se realizan pruebas con dos tipos de servidores y con estos resultados se comprueba que con la metodología planteada se obtienen métricas para evaluar los servidores en cuánto al rendimiento.

## **Materiales y métodos:**

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, en la que se empleó el método bibliográfico para la búsqueda de información acerca de otras propuestas de metodologías, métricas y rendimiento de servidores, el método analítico para el análisis de características de servidores como: la capacidad de almacenamiento, ancho de banda y características de las cámaras. Algunos datos de la investigación se obtuvieron al momento de evaluar la metodología; para lo cual se utilizó el estudio de casos con dos servidores.

## **Resultados:**

Tenemos el diseño de la Metodología; la misma que consta de seis fases:

Fase 1, se examina el escenario identificando las características del servidor y de las cámaras.

Fase 2, se indaga sobre la capacidad del servidor en cuanto al disco duro, velocidad a la que trabaja, disponibilidad de expansión de memoria, entre otras características del servidor.

Fase 3, se obtienen las métricas para evaluar el rendimiento del servidor a partir de pre-



guntas según los criterios a evaluar: almacenamiento, expansión y procesamiento en caso de ser necesario.

Fase 4, se analizan los resultados con fórmulas propuestas para determinar el ancho de banda disponible, la capacidad de almacenamiento, ampliación del sistema, y procesamiento de imágenes.

Fase 5, se debe realizar las anotaciones de los resultados del análisis de las métricas de todos los servidores evaluados antes de su adquisición.

Fase 6 se realiza un plan de mejoras, para poder constatar las mejoras que se podrían realizar a las métricas.

### **Conclusiones:**

Se diseñó una metodología con la cual se obtuvieron métricas para evaluar el rendimiento de servidores que son dedicados a cumplir con las exigencias de la reproducción en streaming en el área de vigilancia, para ello se revisaron fuentes bibliográficas que permitieron el análisis de metodologías existentes que evaluaban dispositivos informáticos. A través de las pruebas de evaluación del prototipo, se pudo corroborar que las métricas elaboradas a partir de la metodología nos sirven para medir el rendimiento de cualquier servidor dedicado a la video vigilancia, y con ello adquirir el equipo que sea más conveniente.

**Palabras clave:** Metodología, Métricas, Rendimiento, Servidores, Video vigilancia.

## **Abstract**

### **Introduction:**

Crime abounds more in the streets and many times the assailants are identified, but they cannot be apprehended due to lack of evidence; This is where video surveillance systems come into play; such systems require that the recordings be stored on the appropriate hardware. From this problem arises the need to acquire a server specialized in video surveillance systems, but in reality, which server should I acquire? Which is the server that fits the recording needs? For these reasons, a methodology was developed and evaluated to obtain metrics that help measure performance in video surveillance servers through analysis and bibliographic review. From the results of the evaluation tests, it is verified that with the proposed methodology, the metrics that help to evaluate the servers in terms of their performance are obtained, and with this, acquire the most convenient equipment.

**Objective:**

Design a Methodology for obtaining metrics to measure the performance of video surveillance servers through analysis and literature review. Tests are carried out with two types of servers and with these results it is verified that with the proposed methodology, metrics are obtained to evaluate the servers in terms of performance.

**Materials and methods:**

This research has a qualitative approach, in which the bibliographic method was used to search for information about other proposals for methodologies, metrics and server performance, the analytical method for the analysis of server characteristics such as: storage capacity, bandwidth and characteristics of the cameras. Some research data was obtained at the time of evaluating the methodology; for which the case study with two servers was used.

**Results:**

We have the design of the Methodology; which consists of six phases:

Phase 1, the scenario is examined identifying the characteristics of the server and the cameras.

Phase 2, investigates the capacity of the server in terms of hard disk, speed at which it works, availability of memory expansion, among other server characteristics.

Phase 3, the metrics are obtained to evaluate the performance of the server from questions according to the criteria to be evaluated: storage, expansion and processing if necessary.

Phase 4, the results are analyzed with proposed formulas to determine the available bandwidth, storage capacity, system expansion, and image processing.

Phase 5, the annotations of the results of the analysis of the metrics of all the servers evaluated must be made before their acquisition.

Phase 6 an improvement plan is made, in order to verify the improvements that could be made to the metrics.

**Conclusions:**

A methodology was designed with which metrics were obtained to evaluate the performance of servers that are dedicated to meeting the demands of streaming playback in the surveillance area, for which bibliographic sources were reviewed that allowed the analysis of existing methodologies that evaluated computing devices. Through the evaluation tests of the prototype, it was possible to corroborate that the metrics elaborated from the methodology help us to measure the performance of any server dedicated to video surveillance, and thus acquire the most convenient equipment.

**Keywords:** Methodology, Metrics, Performance, Servers, Video surveillance.

# Integración de un Sistema de riego inteligente IoT con ESP-Home, Node-red, Thinger.io y riakTS

*Integration of an IoT Smart Irrigation System with ESP-Home, Node-network, Thinger.io and riakTS*

Chuchuca Cuenca Andrés Vicente

Universidad Técnica de Machala  
achuchuca3@utmachala.edu.ec  
Machala- Ecuador

Erreyes Cuenca Lauro Alfonso

Universidad Técnica de Machala  
lerreyesl@utmachala.edu.ec  
Machala-Ecuador

Jiménez Vásquez Nixon Manuel

Universidad Técnica de Machala  
njimenez4@utmachala.edu.ec  
Machala- Ecuador

Hernández-Rojas Dixys L.

Universidad Técnica de Machala  
dhernandez@utmachala.edu.ec  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

Las aplicaciones de internet de las cosas (IoT), últimamente se han incrementado en todas las áreas y el sector agrícola no es la excepción. Luego de determinar problemas en el control de riego hemos decidido implementar un sistema inteligente a pequeña escala, comenzando con pequeñas plantas, teniendo como objetivo principal proporcionar la cantidad adecuada de agua necesaria para la misma. Para el control del sistema de riego, se toman en cuenta factores como, la temperatura del ambiente y la humedad del suelo, también los requerimientos de agua por parte de la planta, de modo que, el sistema proporcione agua cuando las condiciones lo ameriten. Como caso de estudio se tomará en cuenta plantas de tomate. El cultivo de tomate requiere una adecuada temperatura, durante el día entre 23-25 °C y durante la noche de 15-17 °C, las temperaturas por debajo de los 8°C o a su vez, sobre los 30 °C, pueden llegar a causar graves alteraciones en el desarrollo de la fruta. Con respecto a la humedad, la planta requiere humedades medias y estas no deben superar el 70%, si se excede puede causar problemas de hongos, que posteriormente terminarán dañando la producción.

## Objetivo:

Desarrollar un sistema de riego a pequeña escala a través de la utilización de una arquitectura IoT moderna mediante el uso de ESP-Home, Node-red, Thinger.io y riakTS.

## Métodos:

En el diseño de arquitectura del presente proyecto se implementó la arquitectura de tres niveles o capas, la cual es una arquitectura de aplicación que separa en tres niveles: el nivel de presentación en el que el usuario final interactúa con la aplicación, el nivel de aplicación en donde se procesan los datos y la información obtenida en la capa anterior, finalmente el nivel de datos donde se almacenan y gestionan la información procesada por la aplicación. En la capa de sensores y actuadores se utiliza un ESP32 conectado con los periféricos, en este caso sensores de humedad y temperatura: el DHT-11 y el FC-28 y la bomba SV para controlar el paso de agua. El firmware del ESP32 fue desarrollado con ESP-Home. Como parte de la arquitectura se implementa un gateway IoT sobre Node-red y el bróker MQTT Mosquitto. La información de los sensores es guardada en la base de datos RiakTS, para una gestión del histórico de las principales variables medidas. La capa de presentación está formada por la plataforma IoT Thinger.io, permitiendo al usuario web tanto el monitoreo en tiempo real de las variables como su comportamiento histórico, a través los dashboard implementados.

**Resultados:**

Se dispone de un sistema de riego a pequeña escala funcional, bajo una arquitectura IoT empleando herramientas novedosas según el estado del arte. El sistema se prueba en un cultivo de tomate como caso de estudio. El sistema dispone tanto de funcionalidades de Cloud computing, Fog computing y Edge computing. El monitoreo y control se puede realizar desde la web embebida del ESP32, un dashboard desarrollado en Node-red y desde la cloud con Thinger.io.

**Conclusiones:**

Se ha cumplido con el objetivo del proyecto, el cual fue diseñado, implementado y probado con un cultivo real de pequeña escala, empleando novedosas herramientas disponibles para IoT y un procesamiento de la información en cada capa de la arquitectura. Todo ello permitió un control del riego, optimización del uso del agua y preservación del fruto cultivado

**Palabras clave:** Riego inteligente, IoT, ESP32, Node-red, thinger.io.

## Abstract

**Introduction:**

Internet of Things (IoT) applications, lately have been increasing in all areas and the agricultural sector is not the exception. After determining problems in irrigation control we have decided to implement a small-scale intelligent system, starting with small plants, having as main objective to provide the right amount of water needed for the same. To control the irrigation system, factors such as ambient temperature and soil moisture are taken into account, as well as the water requirements of the plant, so that the system provides water when conditions warrant it. As a case study, tomato plants will be considered. The tomato crop requires an adequate temperature, during the day between 23-25 °C and during the night between 15-17 °C. Temperatures below 8°C or above 30 °C can cause serious alterations in the development of the fruit. Regarding humidity, silver requires average humidities and these should not exceed 70%, if exceeded can cause fungal problems, which will subsequently end up damaging the production.

**Objective:**

To develop a small-scale irrigation system through the use of a modern IoT architecture by using ESP-Home, Node-network, Thinger.io and riakTS.

**Methods:**

In the architecture design of the present project, the three-tier or layered architecture was implemented, which is an application architecture that separates into three levels: the presentation level where the end user interacts with the application, the application level where the data and information obtained in the previous layer are processed, finally the data level where the information processed by the application is stored and managed. The sensors and actuators layer uses an ESP32 connected to the peripherals, in this case humidity and temperature sensors: the DHT-11 and FC-28 and the SV pump to control the water flow. The ESP32 firmware was developed with ESP-Home. As part of the architecture, an IoT gateway over Node-network and the MQTT Mosquitto broker are implemented. The information from the sensors is stored in the RiakTS database, for a historical management of the main measured variables. The presentation layer is formed by the IoT platform Thinger.io, allowing the web user both real-time monitoring of the variables and their historical behavior, through the implemented dashboards.

**Results:**

A functional small-scale irrigation system is available, under an IoT architecture employing novel tools according to the state of the art. The system is tested in a tomato crop as a case study. The system has both Cloud computing, Fog computing and Edge computing functionalities. Monitoring and control can be performed from the ESP32 embedded web, a dashboard developed in Node-red and from the cloud with Thinger.io.

**Conclusions:**

The objective of the project has been met, which was designed, implemented and tested with a real small-scale crop, using novel tools available for IoT and information processing in each layer of the architecture. All this allowed irrigation control, optimization of water use and preservation of the cultivated fruit.

**Keywords:** Smart irrigation, IoT, ESP32, Node-network, thinger.io.

# Sistema recomendador móvil para la contratación de servicios provisionales de proveedores y clientes

*Mobile recommending system for hiring Provisional services of suppliers and customers*

**Leonardo Favio Caraguay Caraguay**

Universidad Técnica de Machala  
lcaraguay2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-1114-9954>  
Machala- Ecuador

**Nancy Magaly Loja Mora**

Universidad Técnica de Machala  
nmloja@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-5583-4278>  
Machala-Ecuador

**Jennifer Katherin Célleri Pacheco**

Universidad Técnica de Machala  
jcelleri@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-7041-8777>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La última década se ha caracterizado por cambios dramáticos en la forma cómo los celulares han influenciado la cultura. Durante algún tiempo, la tecnología era privilegio de algunos, pero este paradigma se viene superando gracias a los múltiples cambios que ha sufrido la tecnología como la masificación, diversificación y el acceso a internet en lugares en todos los lugares. En la actualidad las plataformas han tomado fuerza en todas las áreas económicas y comerciales, dentro del área laboral específicamente en la contratación existe un retraso en relación a las demás áreas ocasionando que existan pocas herramientas para esta tarea o herramientas muy limitadas, además que las plataformas existentes están diseñadas para la contratación de personal a largo plazo dejando rezagados aquellos trabajadores que prestan sus servicios de manera temporal u ocasional.

## **Objetivo:**

Por ello esta investigación propone el desarrollo de un sistema de recomendación móvil para la contratación de servicios provisionales de proveedores y clientes apoyados en la metodología mobile-D, sistema compuesto de tres elementos principales: una aplicación móvil para los proveedores, una aplicación móvil para los clientes de dichos proveedores y un servidor web, incrementando la contratación laboral de dichos proveedores.

## **Materiales y métodos:**

Bajo el enfoque cuantitativo, optamos por un estudio cuasi-experimental ya que se tiene el control de la variable independiente pero no del contexto y escenario en el que se desarrolla el cuasi-experimento.

Experimento que consiste en la evaluación del sistema recomendador con la muestra seleccionada por un tiempo determinado y obtener datos resultantes del uso del recomendador. La población está ubicada en el sector céntrico de la ciudad de Loja, lugar donde los trabajadores informales frecuentan para conseguir una oportunidad laboral, el método de selección fue el método aleatorio simple.

Los datos se recogieron a través de entrevistas semi-estructuradas, encuestas, análisis de documentación y observaciones de los participantes.

## **Resultados:**

Se encontró que las personas que frecuentan en este sector en busca de una oportunidad laboral tienen un perfil mayoritariamente no profesional, entre las profesiones u ocupaciones que más se encuentran son la de constructor o albañil. Dichos trabajadores están poco familiarizados con procesos largos o complejos de contratación por lo que el sistema recomendador les resultó una plataforma amigable y fácil de usar con procesos



cortos y simples. El uso del recomendador incrementó la contratación laboral de dichos trabajadores pasando de un 15% de trabajadores que no contaban con ninguna oportunidad laboral a la semana a solo el 8%, es decir un 7% que no laboraba nada a la semana ahora lo hace al menos un día a la semana.

### **Conclusiones:**

Las plataformas existentes actualmente en Ecuador relacionadas con el área laboral están más enfocadas o diseñadas para ayudar con los procesos de contratación laboral formal o de largo plazo. Por lo que el sistema recomendador resulta una herramienta que se acopla a las necesidades del sector informal cumpliendo su objetivo de incrementar la contratación laboral de este sector reduciendo un 7% de trabajadores que no laboraba a la semana a laborar al menos una vez a la semana al término del experimento.

**Palabras clave:** Contratación de servicios; Aplicaciones móviles; Sistema Recomendador; Mobile-D; Ionic; GraphQL.

## **Abstract**

### **Introduction:**

The last decade has been characterized by dramatic changes in the way cell phones have influenced culture. For some time, technology was the privilege of some, but this paradigm has been overcome thanks to the many changes that technology has undergone such as massification, diversification and internet access in places everywhere. At present, the platforms have gained strength in all economic and commercial areas, within the labor area, specifically in contracting, there is a delay in relation to the other areas, causing there to be few tools for this task or very limited tools, in addition to the fact that the platforms The existing ones are designed for the hiring of long-term personnel, leaving behind those workers who provide their services on a temporary or occasional basis.

### **Objective:**

For this reason, this research proposes the development of a mobile recommendation system for the contracting of provisional services from suppliers and clients supported by the mobile-D methodology, a system composed of three main elements: a mobile application for suppliers, a mobile application for clients of said suppliers and a web server, increasing the labor contracting of said suppliers.

**Materials and methods:**

Under the quantitative approach, we opted for a quasi-experimental study since we have control of the independent variable but not of the context and setting in which the quasi-experiment takes place. Experiment that consists of evaluating the recommender system with the selected sample for a certain time and obtaining data resulting from the use of the recommender. The population is located in the central sector of the city of Loja, a place where informal workers frequent to get a job opportunity, the selection method was the simple random method. Data was collected through semi-structured interviews, surveys, documentation analysis, and participant observation.

**Results:**

It was found that the people who frequent this sector in search of a job opportunity have a mostly non-professional profile, among the professions or occupations that are most found are that of builder or mason. These workers are unfamiliar with long or complex hiring processes, so the recommender system was a friendly and easy-to-use platform with short and simple processes. The use of the recommender increased the hiring of these workers, going from 15% of workers who did not have any job opportunity per week to only 8%, that is, 7% who did not work at all per week now do so at least one day a week..

**Conclusions:**

The existing platforms currently in Ecuador related to the labor area are more focused or designed to help with formal or long-term labor hiring processes. Therefore, the recommender system is a tool that meets the needs of the informal sector, fulfilling its objective of increasing labor recruitment in this sector, reducing 7% of workers who did not work a week to work at least once a week. at the end of the experiment..

**Keywords:** Contracting of services; Mobile apps; Recommender System; Mobile-D; Ionic; GraphQL.

# Control domótico IoT mediante RFID tags

## *IoT home automation control via RFID tags*

**Miñan Granda Danny Yambier**

Universidad Técnica de Machala  
dminan2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-9295-2639>  
Machala- Ecuador

**Yupangui Cuenca Gilber Ehitel**

Universidad Técnica de Machala  
gyupanguil@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-4319-3338>  
Machala-Ecuador

**Matailo Zambrano Bryan Alexander**

Universidad Técnica de Machala  
dhernandez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-2116-6531>  
Machala- Ecuador

**Dixys L. Hernández Rojas**

Universidad Técnica de Machala  
dhernandez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-2116-6531>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

Se define como IoT la red de objeto físico que llevan incorporados sensores, software y otras tecnologías para así poder intercambiar datos entre dispositivos y sistemas mediante internet. Estos pueden ir desde aparatos comunes domésticos hasta herramientas industriales sofisticadas. Uno de los dominios de aplicación de IoT es la domótica, donde un conjunto de sistemas y técnicas permiten automatizar los diferentes dispositivos de una vivienda. Esto nos ayuda a mejorar nuestro día a día y hacernos la vida más cómoda, ayudando así al control y automatización de varios sistemas como son la iluminación, aire acondicionado, electrodomésticos, sistema por voz o el sistema inteligente de tarjetas RFID, para llevar un manejo inteligente, automatizado y seguro para el usuario.

## Objetivo:

Implementar la automatización de encendido y apagado de elementos eléctricos de un hogar u oficina con dispositivos RFID dentro de un entorno IoT.

## Materiales y métodos:

Para el diseño de la arquitectura del presente proyecto se le implemento la arquitectura de 3 capas IoT la cual está más orientada a lo experimental. La primera capa es la de percepción correspondiente a la parte física, el de los dispositivos inteligentes, en nuestro caso el ESP32 y la recolección de datos mediante los sensores RFID; la segunda capa vendría a ser la de red la cual se encarga de interconectar todas las capas de la arquitectura, la cual se desarrolla sobre Node-red y utilizando un bróker MQTT para gestión de mensajerías. En la capa superior se usa la plataforma IoT Ubidots y además se integra la base de datos MariaDB y Grafana para dar mayor flexibilidad y robustez a la solución planteada.

## Resultados:

Se dispone de un sistema domótico, que integra elementos RFID, los cuales típicamente es usado para controles de acceso, pero en esta ocasión añade un nivel de seguridad y flexibilidad para el control de cualquier elemento eléctrico disponible. Como caso de estudio, el sistema fue probado con el encendido y apagado de luminarias de un hogar. La metodología empleada permite extender el uso y control remoto de dichas luminarias a través de internet como un cliente web. Para ello puede hacerlo mediante los dashboards disponibles tanto en la plataforma Ubidots, como desde un dashboard profesional como es Grafana. La información disponible en base de datos permite un análisis del comportamiento del sistema.

**Conclusiones:**

El sistema domótico implementado puede ser integrado con otros sistemas de control de acceso que hagan uso de elementos RFID. El sistema además emite notificaciones en tiempo real con la manipulación de las luminarias, lo cual puede extenderse al acceso de puertas o cerraduras de custodia de elementos críticos, por tanto, se dispone de un monitoreo y alertas en tiempo real para clientes remotos con facilidades de cómputo a nivel FoG y Cloud.

**Palabras clave:** RFID, domótica, ESP32, IoT, Ubidots, Mariadb.

## Abstract

**Introduction:**

IoT is defined as a network of physical objects that incorporate sensors, software and other technologies to exchange data between devices and systems via the Internet. These can range from common household appliances to sophisticated industrial tools. One of the application domains of IoT is home automation, where a set of systems and techniques allow automating the different devices in a house. This helps us to improve our daily lives and make our lives more comfortable, thus helping the control and automation of various systems such as lighting, air conditioning, appliances, voice system or intelligent RFID card system, to bring an intelligent, automated and secure management for the user.

**Objective:**

Implement on/off automation of electrical elements of a home or office with RFID devices within an IoT environment.

**Materials and methods:**

For the design of the architecture of this project we implemented the 3-layer IoT architecture which is more oriented to the experimental. The first layer is the perception layer corresponding to the physical part, that of the intelligent devices, in our case the ESP32 and the data retention through RFID sensors; the second layer would be the network layer which is responsible for interconnecting all the layers of the architecture, which is

developed on Node-network and using a MQTT broker for messaging management. The upper layer uses the Ubidots IoT platform and also integrates the MariaDB and Grafana databases to provide greater flexibility and robustness to the proposed solution.

**Results:**

It is a home automation system, which integrates RFID elements, which is typically used for access control, but this time it adds a level of security and flexibility to control any electrical element available. As a case study, the system was tested with the switching on and off of lighting fixtures in a home. The methodology used allows extending the use and remote control of these luminaires through the Internet as a web client. This can be done through the dashboard available in the Ubidots platform, as well as from a professional dashboard such as Grafana. The information available in the database allows an analysis of the behavior of the system.

**Conclusions:**

The implemented home automation system can be integrated with other access control systems that make use of RFID elements. The system also emits real-time notifications with the manipulation of luminaires, which can be extended to access doors or locks custodian of critical elements, thus providing real-time monitoring and alerts for remote clients with FoG and Cloud computing facilities.

**Keywords:** RFID, domótica, ESP32, IoT, Ubidots, Mariadb.

# Revision de la literatura de los laboratorios remotos en entornos de internet de las cosas

*Literature review of remote laboratories in the internet of things*

Kevin Adrián Valarezo Paz

Universidad Técnica de Machala  
kavalarezo@utmachala.edu.ec  
0000-0002-5399-8076  
Machala- Ecuador

Dixys Leonardo Hernández Rojas

Universidad Técnica de Machala  
dhernandez@utmachala.edu.ec  
0000-0002-2116-6531  
Machala-Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Debido a la emergencia sanitaria se tomó la decisión de suspender las clases presenciales en todos los niveles de estudio, lo que dio origen al despliegue de modalidades de aprendizaje a distancia. El distanciamiento social ocasionado por la emergencia sanitaria del COVID-19 motivó a que se deban organizar las prácticas en grupos reducidos para que los estudiantes utilicen los dispositivos e instrumentos de forma correcta y segura, sumado a la falta de recursos para el desarrollo de prácticas académicas, siendo uno de los motivos para que la experiencia de los estudiantes se vea limitada. Los laboratorios remotos son una excelente respuesta a estas problemáticas, debido a que permiten a los estudiantes realizar experimentos con componentes en tiempo real de forma remota.

## **Objetivo:**

Identificar las implementaciones de Laboratorios Remotos en entornos de Internet de las Cosas desarrolladas hasta la actualidad.

## **Materiales y métodos:**

Se realizó una revisión sistemática de la literatura basada en el método de Bárbara Kitchenham que tiene como objetivo evaluar y analizar las fuentes relevantes en cuanto a las preguntas de investigación.

El análisis comenzó con la definición de las preguntas de investigación, se definieron los criterios de inclusión y exclusión para la RSL, luego se identifica las bases de datos y motores de búsqueda a utilizarse, de las cuales se considera varias bases de datos de referencias y fuentes bibliográficas, como son IEEE Xplorer, Springer, Web of Science, Science Direct y MDPI. Posteriormente, se toma en consideración los criterios de búsqueda para realizar la fase de revisión, para luego realizar la extracción de los datos llenando una matriz con los datos más relevantes de los estudios primarios.

## **Resultados:**

De acuerdo con la revisión realizada a las diferentes fuentes, y la selección de los artículos que servirán como referencia para el desarrollo de este trabajo, se exponen los resultados en base a las preguntas de investigación y a los criterios de inclusión y exclusión. El análisis primario se redujo a 32 artículos que cumplen con los filtros de la revisión realizada artículos con los aportes más relevantes que permitieron detectar las tendencias de Laboratorios Remotos en el campo del Internet de las Cosas, lo que determinó que la mayoría de los estudios realizados tienen un enfoque en las implementaciones del hardware, y pocos estudios abarcan en la arquitectura y el software de accesibilidad a los laboratorios remotos.



**Conclusiones:**

El presente trabajo aporta con un estado del arte de los Laboratorios Remotos en el Internet de las Cosas. El análisis realizado permitió identificar las implementaciones de Laboratorios Remotos en entornos de Internet de las Cosas que se han desarrollado, en los cuales determina que existen pocas investigaciones enfocadas en el desarrollo de software de gestión y acceso a laboratorios remotos.

**Palabras clave:** Laboratorios Remotos, IoT, Software, RSL

## Abstract

**Introduction:**

Due to the health emergency, the decision was made to suspend face-to-face classes at all levels of study, which gave rise to the deployment of distance learning modalities. The social distancing caused by the COVID-19 health emergency motivated practices to be organized in small groups so that students use the devices and instruments correctly and safely, added to the lack of resources for the development of academic practices, being one of the reasons why the student experience is limited. Remote labs are an excellent answer to these issues, since they allow students to perform experiments with components in real time remotely.

**Objective:**

Identify the implementations of Remote Laboratories in Internet of Things environments developed to date.

**Materials and methods:**

A systematic review of the literature based on the Bárbara Kitchenham method was carried out, which aims to evaluate and analyze the relevant sources regarding the research questions.

The analysis began with the definition of the research questions, the inclusion and exclusion criteria for the RSL were defined, then the databases and search engines to be used were identified, of which several reference databases were considered and bibliographic sources, such as IEEE Xplorer, Springer, Web of Science, Science Direct and MDPI. Subsequently, the search criteria are taken into consideration to carry out the review phase, and then perform the data extraction by filling in a matrix with the most relevant data from the primary studies.

**Results:**

According to the review carried out on the different sources, and the selection of the articles that will serve as a reference for the development of this work, the results are presented based on the research questions and the inclusion and exclusion criteria. The primary analysis was reduced to 32 articles that meet the filters of the review carried out, articles with the most relevant contributions that allowed detecting the trends of Remote Laboratories in the field of the Internet of Things, which determined that the majority of the studies carried out they have a focus on hardware implementations, and few studies cover architecture and accessibility software for remote labs.

**Conclusions:**

The present work contributes with a state of the art of Remote Laboratories in the Internet of Things. The analysis carried out made it possible to identify the implementations of Remote Laboratories in Internet of Things environments that have been developed, in which it is determined that there is little research focused on the development of management software and access to remote laboratories.

**Keywords:** Remote Labs, IoT, Software, RSL

# Control IR domótico IoT con ESP-Home, Node-red y Home Assistant

*IR IoT home automation control with ESP-Home, Node-network and Home Assistant*

**Jordy William Heredia Jaramillo**

Universidad Técnica de Machala  
jheredia4@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-2171-7532>  
Machala- Ecuador

**Harlis Jeremy Mena Guambaña**

Universidad Técnica de Machala  
hmena2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-0706-2234>  
Machala-Ecuador

**Jean Carlos Reyes León**

Universidad Técnica de Machala  
jreyes14@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-1860-8466>  
Machala- Ecuador

**Dixys L. Hernández Rojas**

Universidad Técnica de Machala  
dhernandez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-2116-6531>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

Dentro de un hogar, oficinas, empresas, incluso en la industria existen una gran cantidad de equipos eléctricos y electrónicos que son operados por un control remoto infrarrojo. En la medida que aumenta la cantidad de estos equipos, aumenta la cantidad de controles remotos, los cuales son propicios a perderse o dañarse por caídas o mal uso de ellos. Por tanto, se vuelve una necesidad la posibilidad de poder controlar a dichos equipos de forma estándar y remota, haciendo uso de plataformas en la nube o de forma local con teléfonos inteligentes o dashboard locales. Las herramientas, protocolos y mecanismos actuales del Internet de las cosas, permiten resolver esta problemática de forma eficaz, barata y Ubícuota. En el presente trabajo se hace uso de estas bondades para dar una solución según el estado del arte de este contexto.

## Objetivo:

Desarrollar un control IR mediante el uso de un ESP32, receptor y emisor de infrarrojo, integrado dentro de la plataforma IoT de Home Assistant.

## Materiales y métodos:

El sistema es diseñado e implementado bajo una arquitectura IoT. En la capa sensorial disponemos de un ESP32 conectado a los módulos de recepción y transmisión IR. Los de recepción son usados para aprender los códigos de los comandos usados en los controles remotos IR originales de cada equipo y luego estos son almacenados para ser replicados con ayuda del transmisor IR instalado. La programación del ESP32 fue desarrollada con ESP-Home e integrado en la plataforma domótica Home Assistant. En la misma también fue integrado un gateway IoT con Node-.red. Todo ello permite una interacción rápida y eficaz con bases de datos Time-series como Influxdb y un bróker MQTT para la gestión de toda la mensajería requerida para un control efectivo del sistema.

## Resultados:

Como resultado se dispone de un prototipo que permite integrar prácticamente cualquier control remoto comercial actual. El sistema IoT desarrollado e implementado permite acciones de FOG y Cloud computing acorde con el estado del arte. El firmware implementado permite a través de su servidor web embebido realizar acciones de EDGE computing de forma rápida y efectiva. Dentro de la plataforma Home Assistant se dispone tanto de un dashboard en tiempo real, como una interfaz grafica con botones digitales intuitivos para el control de dispositivos IR,

**Conclusiones:**

En conclusión, este proyecto se lo realizó de manera exitosa, en el cual se cumplieron todos los objetivos propuestos al inicio de este artículo, de igual forma se hizo uso de las herramientas domóticas más populares como es Home Assistant y la base de datos Influxdb en las cuales se realizó toda la programación de los sensores y en la base de datos se guardó toda la información proporcionada por dichos sensores. La flexibilidad del firmware permite integrar prácticamente cualquier control IR y con la implementación de OTA en el firmware este puede ser actualizado de forma remota a través de la red wifi local.

**Palabras clave:** IR, domótica, ESP32, IoT, InfluxDB.

## Abstract

**Introduction:**

Within a home, offices, companies, even in industry there are a lot of electrical and electronic equipment that are operated by an infrared remote control. As the amount of this equipment increases, so does the number of remote controls, which are prone to be lost or damaged by falls or misuse of them. Therefore, it becomes a necessity to be able to control such equipment in a standard and remote way, using platforms in the cloud or locally with smartphones or local dashboard. The current tools, protocols and mechanisms of the Internet of Things allow solving this problem in an effective, cheap and ubiquitous way. This paper makes use of these benefits to provide a solution according to the state of the art in this context.

**Objective:**

Develop an IR control by using an ESP32, infrared receiver and emitter, integrated within the Home Assistant IoT platform.

**Materials and methods:**

The system is designed and implemented under an IoT architecture. In the sensory layer we have an ESP32 connected to the IR receiving and transmitting modules. The receiving ones are used to learn the command codes used in the original IR remote controls of each device and then these are stored to be replicated with the help of the installed

IR transmitter. The ESP32 programming was developed with ESP-Home and integrated into the Home Assistant home automation platform. An IoT gateway with Node-Network was also integrated. All this allows a fast and efficient interaction with Time-series databases such as Influxdb and an MQTT broker for the management of all the messaging required for an effective control of the system.

### **Results:**

As a result, a prototype is available that allows the integration of virtually any current commercial remote control. The IoT system developed and implemented allows FOG and Cloud computing actions according to the state of the art. The implemented firmware allows through its embedded web server to perform EDGE computing actions quickly and effectively. Within the Home Assistant platform there is both a real-time dashboard and a graphical interface with intuitive digital buttons to control IR devices,

### **Conclusions:**

In conclusion, this project was carried out successfully, in which all the objectives proposed at the beginning of this article were met, in the same way we made use of the most popular home automation tools such as Home Assistant and the Influxdb database in which all the programming of the sensors was done and in the database all the information provided by these sensors was stored. The flexibility of the firmware allows the integration of practically any IR control and with the implementation of OTA in the firmware it can be updated remotely through the local wifi network.

**Keywords:** IR, home automation, ESP32, IoT, InfluxDB.

# Dispensador de alimentos para mascotas controlado por Echo Dot Alexa

## *Echo Dot Alexa Controlled Pet Food Dispenser*

**Cabrera Tigrero Mayker Xavier**

Universidad Técnica de Machala  
mcabrera14@utmachala.edu.ec  
0000-0003-3879-1816  
Machala- Ecuador

**Zambrano Macas Kevin Steven**

Universidad Técnica de Machala  
kzambrano8@utmachala.edu.ec  
0000-0001-8224-0734  
Machala-Ecuador

**Nieves Tello Oscar Eduardo**

Universidad Técnica de Machala  
onieves1@utmachala.edu.ec  
0000-0002-0457-252X  
Machala- Ecuador

**Dixys L. Hernández Rojas**

Universidad Técnica de Machala  
dhernandez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-2116-6531>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

En el ámbito del internet de las cosas, muchas aplicaciones se han beneficiado del desarrollo acelerado de las tecnologías involucradas, dígase comunicaciones, sensores, protocolos y sobre todo soluciones a toda la comunidad. A ello se unen los avances en el reconocimiento de patrones, voz, imágenes con dispositivos comerciales muy populares, pero con un alto grado eficiencia y perfectamente integrado en el mundo IoT. En este trabajo se hace uso de dispositivos de reconocimiento de voz para dar comandos remotos y automatizar procesos de alimentación de mascotas con dispositivos IoT.

## **Objetivo:**

Diseñar bajo una arquitectura IoT, un prototipo que permita activar un dispensador de alimentos a través de comandos de voz.

## **Materiales y métodos:**

Se diseñó un sistema automático para el control de un dispensador de alimentos, dentro de la infraestructura de Amazon. Para ello, se utilizó un dispositivo comercial Alexa dot para recibir los comandos de voz. En la capa de sensores, a través de un ESP32 se controla la cantidad de alimentos a dispensar, monitoreando la cantidad dispensada a través de un mecanismo sencillo controlado por un motor y monitoreando el peso del alimento liberado. Permitiendo así, crear diferentes rutinas de alimentación en función del tamaño y tipo de mascota. El firmware desarrollado en el ESP32 permite conectarse directamente a los Amazon webservices para gestionar los comandos de voz del usuario y proceder con la gestión del motor. Además, se implementaron mecanismos de notificación vía redes sociales para usuarios remotos.

## **Resultados:**

Se construyó un prototipo del dispensador con materiales reciclados para garantizar un amplio uso del mismo. Se integraron al prototipo un display para un control del peso in situ, un sensor de peso y el motor adecuadamente para garantizar la funcionalidad del mismo. Además, se dispone de un monitoreo en la cloud a través de un dashboard desarrollada en la plataforma AWS IoT y los datos del proceso se almacenan en la base de datos Cassandra, para luego poder hacer un análisis del comportamiento del prototipo y del sistema de alimentación de la mascota en sí. Se cuenta además con un sistema de notificaciones en tiempo real a través de Telegram.

## **Conclusiones:**

El prototipo diseñado fue construido y probado, demostrando así la funcionalidad y aplicabilidad en nuestros hogares. No obstante, podemos concluir que este prototipo diseñado con los conceptos actuales de IoT puede ser extendido a otras aplicaciones no solo



que usen actuadores a base de motores sino prácticamente a cualquier aplicación similar. El uso de comandos de voz cada vez es mas usado tanto en un ambiente domestico como en empresas y la industria. La flexibilidad del diseño permite el uso de cualquier otro sensor de voz para los comandos de control del dispensador.

**Palabras clave:** Dispensador alimentos, mascotas, ESP32, IoT, Alexa Dot, AWS IoT, Casandra.

## **Abstract**

### **Introduction:**

In the field of the Internet of Things, many applications have benefited from the accelerated development of the technologies involved, such as communications, sensors, protocols and, above all, solutions for the entire community. This is coupled with advances in pattern recognition, voice, images with very popular commercial devices, but with a high degree of efficiency and perfectly integrated into the IoT world. This work makes use of voice recognition devices to give remote commands and automate pet feeding processes with IoT devices.

### **Objective:**

Design under an IoT architecture, a prototype that allows to activate a food dispenser through voice commands.

### **Materials and methods:**

An automatic system is designed for the control of a food dispenser, within Amazon's infrastructure. For this purpose, a commercial Alexa dot device was used to receive voice commands. In the sensor layer, through an ESP32, the amount of food to be dispensed is controlled, monitoring the amount dispensed through a simple mechanism controlled by a motor and monitoring the weight of the food released. This allows the creation of different feeding routines depending on the size and type of pet. The firmware developed in the ESP32 allows connecting directly to Amazon webservices to manage the user's voice commands and proceed with the management of the motor. In addition, notification mechanisms were implemented via social networks for remote users.

**Results:**

A prototype of the dispenser was built with recycled materials to ensure wide use of the dispenser. A display for on-site weight control, a weight sensor and the motor were integrated into the prototype to ensure the functionality of the prototype. In addition, monitoring is available in the cloud through a dashboard developed on the AWS IoT platform and the process data is stored in the Casandra database, to then be able to make an analysis of the behavior of the prototype and the pet feeding system itself. It also has a system of real-time notifications via Telegram.

**Conclusions:**

The designed prototype was built and tested, thus demonstrating the functionality and applicability in our homes. However, we can conclude that this prototype designed with current IoT concepts can be extended to other applications not only using motor-based actuators but to virtually any similar application. The use of voice commands is increasingly used both in a domestic environment as well as in business and industry. The flexibility of the design allows the use of any other voice sensor for dispenser control commands.

**Keywords:** Food dispenser, pets, ESP32, IoT, Alexa Dot, AWS IoT, Casandra.

# Contenedor genérico Inteligente IoT

## *Generic IoT Smart Container*

### **Aguilar-Becerra Paulo D.**

Universidad Técnica de Machala  
paguilar8@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-5357-2788>  
Machala- Ecuador

### **Matamoros-Toro Javier A.**

Universidad Técnica de Machala  
jmatamoro5@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-8695-2779>  
Machala-Ecuador

### **Yaguana-Eras Jhon K.**

Universidad Técnica de Machala  
jyaguana3@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-6900-8364>  
Machala- Ecuador

### **Dixys L. Hernández Rojas**

Universidad Técnica de Machala  
dhernandez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-2116-6531>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

En la actualidad la población mundial aspira a vivir en un mundo mas limpio, menos contaminado, mas seguro y sobre todo inteligente. Existen muchas ciudades en el mundo que aspiran ser ciudades inteligentes. Dentro de este ámbito es importante la interconexión de muchos elementos, por ejemplo, la recolección de desechos y buzones de mercadería autónomos, requieren de disponer de contenedores inteligentes. Hoy en día, no se tiene conciencia sobre el problema que ocasiona el manejo inadecuado de los desechos, los depósitos de basura son maltratados y deteriorados al no darles el mantenimiento adecuado especialmente cuando no se vacían en la forma y tiempo que debería ser; es por este motivo que la automatización de un depósito de desechos es necesaria con el fin de mantener un espacio limpio y ordenado siendo capaz de interactuar con los responsables de su manejo. Este trabajo aporta desde el ámbito del Internet de las cosas (IoT) con una solución al respecto.

## **Objetivo:**

Crear un contenedor genérico IoT que mediante el uso de plataformas y sensores IoT pueda ser integrado en soluciones de Smart City.

## **Materiales y métodos:**

Se diseñó un sistema de gestión de contenedores inteligentes con una arquitectura IoT, formada por una capa de sensores dirigida por un ESP32 que integra sensores para medir el peso del contenido del depósito, sensores infrarrojos para determinar nivel de llenado del mismo y un GPS para conocer ubicación real del contenedor. El contenedor es monitoreado en tiempo real a partir de un dashboard construido con Grafana, conectado a una base de datos time serie como es Influxdb. Toda la información de la base de datos, permite rastrear un contenedor, conocer el comportamiento de su uso. El gateway IoT presente en la infraestructura fue implementado con Node-red y permite además, generar alarmas y automatizaciones para que a través de notificaciones inteligentes los depósitos puedan ser atendidos por el personal propietario del mismo.

## **Resultados:**

Como caso de estudio se implementó un contenedor de desechos comunes, a pequeña escala, donde fueron instalados los sensores mencionados. Permitiendo demostrar la funcionalidad del mismo. Se dispone de un procesamiento local (Fog computing) a través del dashboard de Node-red, una plataforma domotica como Home Assistant y un dashboard profesional en la cloud como Grafana. Todo ello permite un monitoreo remoto en tiempo real del contenedor. Las automatizaciones y notificaciones creadas dinamizan la gestión de los desechos.

### Conclusiones:

Se cumple con el objetivo planteado, al conseguir un contenedor genérico, el cual podrá ser usado no solo para resolver la gran problemática de la recolección inteligente de basura en las ciudades, sino que puede ser integrado en un ambiente doméstico, en grandes industrias para la gestión y manejo de buzones de mensajería y paqueterías. EL GPS incorporado permite además hacer un rastreo de activos una vez que el contenedor puede ser usado para múltiples fines. El prototipo puede ser generalizado y fabricado a la escala requerida, el sistema ha sido diseñado de forma flexible para que pueda ser adaptado a otras funciones dentro de un Smart City.

**Palabras clave:** Depósitos, contenedores inteligentes, ESP32, IoT, Grafana , InfluxdB, Smart City.

## Abstract

### Introduction:

Nowadays the world population aspires to live in a cleaner, less polluted, safer and above all smart world. There are many cities in the world that aspire to be smart cities. Within this field it is important the interconnection of many elements, for example, the collection of waste and autonomous mailboxes of merchandise, require the availability of intelligent containers. Nowadays, there is no awareness of the problem caused by improper waste management, garbage bins are abused and deteriorated by not giving them proper maintenance especially when they are not emptied in the way and time that should be; it is for this reason that the automation of a waste deposit is necessary in order to maintain a clean and orderly space being able to interact with those responsible for its management. This work contributes from the field of the Internet of Things (IoT) with a solution in this regard.

### Objective:

To create a generic IoT container that through the use of IoT platforms and sensors can be integrated in Smart City solutions.

### Materials and methods:

A smart container management system is designed with an IoT architecture, formed by a layer of sensors managed by an ESP32 that integrates sensors to measure the weight of the contents of the container, infrared sensors to determine the filling level of the con-

tainer and a GPS to know the real location of the container. The container is monitored in real time from a dashboard built with Grafana, connected to a time-series database such as Influxdb. All the information in the database allows to track a container, to know the behavior of its use. The IoT gateway present in the infrastructure was implemented with Node-network and also allows to generate alarms and automations so that through intelligent notifications the deposits can be attended by the personnel who own it.

**Results:**

As a case study, a small-scale common waste container was implemented, where the aforementioned sensors were installed. Allowing to demonstrate the functionality of the same. Local processing (Fog computing) is available through the Node-red dashboard, a domestic platform such as Home Assistant and a professional dashboard in the cloud such as Grafana. All this allows a real-time remote monitoring of the container. The automations and notifications created streamline waste management.

**Conclusions:**

The proposed objective is met, getting a generic container, which can be used not only to solve the major problem of intelligent garbage collection in cities, but can be integrated into a domestic environment, in large industries for the management and management of mailboxes and parcels. The built-in GPS also allows asset tracking once the container can be used for multiple purposes. The prototype can be generalized and manufactured at the required scale, the system has been designed in a flexible way so that it can be adapted to other functions within a Smart City.

**Keywords:** Warehouses, smart containers, ESP32, IoT, Grafana , InfluxdB, Smart City.

# Control de acceso inteligente en la era IoT

## *Smart access control in the IoT era*

### Freddy Stalin Lamar Peña

Universidad Técnica de Machala  
flamar1@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-6138-2300>  
Machala- Ecuador

### Ruth Evelyn Rogel Rivera

Universidad Técnica de Machala  
rrogel@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-3661-1642>  
Machala-Ecuador

### Geovanny Andrés Vega Mite

Universidad Técnica de Machala  
Gvega4@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-4691-1021>  
Machala- Ecuador

### Dixys L. Hernández Rojas

Universidad Técnica de Machala  
dhernandez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-2116-6531>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Gracias al aumento de salas y cuartos restringidos para el personal de las empresas o industrias se ha vuelto necesario mejorar la seguridad. El desarrollo tecnológico ha permitido mejorar en gran medida la optimización de tiempo y la seguridad de distintas áreas, mediante la automatización y el control del flujo de las personas autorizadas en dichas zonas volviendo así más ágil el control de acceso. En este ámbito, el IoT (Internet de las cosas) ha aportado una gran variedad de herramientas, tecnologías y protocolos que han potenciado el sector de la seguridad. En este trabajo se diseña e implementa un sistema de control de acceso mediante huella dactilar que notificará al jefe de dicha sección en tiempo real mediante mensaje de correo electrónico, y se mantendrá un registro de los usuarios que han accedido a dicho lugar, para un posterior análisis del flujo del personal.

## **Objetivo:**

Diseñar e implementar un sistema de seguridad biométrico, mediante la programación de un ESP32 con sensor de huella digital que permita la notificación y estado en tiempo real del control acceso.

## **Materiales y métodos:**

Se realizó una revisión sistemática de la literatura y se utilizó un enfoque de prototipado, para seleccionar el sistema de identificación biométrica dactilar adecuado para una aplicación IoT genérica y económica. El proceso de identificación biométrica consta de dos fases para la guardar y aplicar la huella, llamados Reclutamiento y utilización respectivamente. Dicho algoritmo fue implementado en la capa de sensores con el uso de un ESP32 con la herramienta ESP-Home. Las huellas son almacenadas en la base de datos no relacional MongoDB en la cloud. Los datos del sensor son gestionados por un gateway basado en Node-red y el uso de un bróker MQTT. Todo ello permite el uso de la plataforma IoT Adafruit, que facilita toda la gestión en la cloud, monitoreo a través de sus dashboard embebidos.

## **Resultados:**

Como resultado se dispone de un prototipo genérico que puede ser usado prácticamente en cualquier ámbito y potenciado por la arquitectura IoT implementada. La cual permite a usuarios web remotos su completa gestión y monitoreo. Además, se cuenta un conjunto de notificaciones y alertas en tiempo real a través de Telegram y correos electrónicos. Logrando de esta forma ubicuidad en dicha gestión.



**Conclusiones:**

Se demostró que el sistema de seguridad por huella dactilar integrado con la tecnología actual para IoT, mejora la eficiencia de varias áreas en las que pueda ser implementado, en diferentes áreas, sean estas industriales, laborales, académicas, incluso podría ser usado directamente en los hogares mejorando la seguridad y manteniendo un control de quien pueda ingresar. El sistema implementado es eficiente por la muy baja probabilidad de error y gracias a los mecanismos usados todo el sistema puede ser gestionado y monitoreado remotamente de forma local y por internet.

**Palabras clave:** IoT, Control de acceso, Huella Dactilar, Biométrico, ESP32, Adafruit

## Abstract

**Introduction:**

Thanks to the increase of restricted rooms and rooms for the personnel of companies or industries, it has become necessary to improve security. Technological development has greatly improved time optimization and security in different areas by automating and controlling the flow of authorized persons in these areas, thus making access control more agile. In this area, the IoT (Internet of Things) has provided a wide variety of tools, technologies and protocols that have boosted the security sector. In this work we design and implement a fingerprint access control system that will notify the head of that section in real time by email, and will keep a record of users who have accessed the place, for a subsequent analysis of the flow of personnel.

**Objective:**

To design and implement a biometric security system by programming an ESP32 with a fingerprint sensor that allows real-time notification and status of access control.

**Materials and methods:**

A systematic literature review was conducted and a prototyping approach was used to select the appropriate biometric fingerprint identification system for a generic and cost-effective IoT application. The biometric identification process consists of two phases for storing and applying the fingerprint, called Recruitment and Utilization respectively. Such algorithm was implemented in the sensor layer with the use of an ESP32 with the ESP-Home tool. The fingerprints are stored in the non-relational database MongoDB in

the cloud. The sensor data is managed by a Node-network based gateway and the use of an MQTT broker. All this enables the use of the Adafruit IoT platform, which facilitates all management in the cloud, monitoring through its embedded dashboards.

**Results:**

As a result, we have a generic prototype that can be used in virtually any environment and empowered by the implemented IoT architecture. This allows remote web users to fully manage and monitor it. In addition, there is a set of notifications and alerts in real time via Telegram and emails. Thus, achieving ubiquity in such management.

**Conclusions:**

It was demonstrated that the fingerprint security system integrated with current technology for IoT, improves the efficiency of several areas in which it can be implemented, in different areas, be they industrial, labor, academic, it could even be used directly in homes improving security and maintaining control of who can enter. The implemented system is efficient because of the very low probability of error and thanks to the mechanisms used the whole system can be managed and monitored remotely locally and via internet.

**Keywords:** IoT, Access Control, Fingerprint, Biometric, ESP32, Adafruit.

# Metodología para el desarrollo de aplicaciones GIS basada en XP

*Methodology for the development of GIS applications based on XP*

**Freddy Anibal Jumbo Castillo**

Universidad Técnica de Machala  
fjumbo@utmachala.edu.ec  
Machala- Ecuador

**Óscar Efrén Cárdenas Villavicencio**

Universidad Técnica de Machala  
oecardenas@utmachala.edu.ec  
Machala-Ecuador

**Rodrigo Fernando Morocho Román**

Universidad Técnica de Machala  
rmorocho@utmachala.edu.ec  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Los Geographic Information System (GIS) nos permiten analizar información desde múltiples variables, donde es esencial la dimensión espacial. Los Sistemas de Información (SI) tradicionales, para su desarrollo cuenta con diversas metodologías ágiles o híbridas, que combinan las mejores prácticas para un desarrollo de software que permita el logro de un producto operativo y funcional. El desarrollo de aplicaciones GIS combina dos elementos; lo temático y lo espacial. La carencia de una metodología propia para construir este tipo de sistemas que considere en su etapa inicial el tratamiento de la información espacial, ha desembocado en el uso de metodologías tales como Programación Extrema (XP).

Una aplicación SIG contempla la adquisición de los datos, el almacenamiento, procesamiento y presentación de los datos, aspectos que las metodologías de desarrollo de software tradicional omiten en sus etapas que las conforman.

## **Objetivo:**

El objetivo de este trabajo investigativo es elaborar una metodología desarrollo de aplicaciones GIS, basada en XP, la cual integre entre sus etapas el componente espacial con las diferentes fases propias del proceso de implementación de aplicaciones.

## **Materiales y métodos:**

Para el desarrollo de la investigación se utilizó los métodos de revisión documental, análisis síntesis, XP y método nativo de GIS, con el propósito de realizar el estudio de las diferentes etapas que debe contemplar la metodología basada en XP. Se recopiló la información de estudios realizados enfocados en el uso de la metodología base.

## **Resultados:**

Se estructuró una metodología, que contempla las siguientes etapas: Pre procesamiento de la información geográfica, planeación, diseño, codificación y pruebas. La etapa Pre procesamiento de la información geográfica, contempla actividades tales como: obtención de los datos y depuración. Esta actividad es esencial para el modelado y diseño del sistema de información. La etapa de planificación, incorpora las historias del usuario, el plan de la iteración. Las acciones sobre el diseño de la aplicación, considera las acciones sobre la representación espacial de los datos en las interfaces. La codificación bajo la programación en pareja implica la integración continua de los entregables. En la etapa de pruebas, se elaboran las pruebas de unidad que permiten evaluar la funcionalidad operativa de la aplicación enfocada en la gestión de los datos espaciales y temáticos.

**Conclusiones:**

La investigación sobre el desarrollo de la metodología, es importante debido a la utilidad y demanda de aplicaciones informáticas que incorporan el componente espacial, lo cual les da valor agregado a los datos. El tipo de sistemas GIS es considerado esencial en el soporte a la toma de decisiones, y cada vez son más los requerimientos de desarrollo de sistemas que incorporen los datos espaciales.

**Palabras clave:** Sistemas de información; Metodologías de desarrollo; Aplicaciones GIS; Datos espaciales.

## Abstract

**Introduction:**

The Geographic Information System (GIS) allow us to analyze information from multiple variables, where the spatial dimension is essential. Traditional Information Systems (IS), for their development, have various agile or hybrid methodologies, which combine the best practices for software development that allow the achievement of an operational and functional product. GIS application development combines two elements; thematic and spatial. The lack of an own methodology to build this type of systems that considers in its initial stage the treatment of spatial information, has led to the use of methodologies such as Extreme Programming (XP).

A GIS application contemplates the acquisition of data, storage, processing and presentation of data, aspects that traditional software development methodologies omit in their stages that make them up.

**Objective:**

The objective of this research work is to develop a methodology for the development of GIS applications, based on XP, which integrates the spatial component with the different phases of the application implementation process among its stages.

**Materials and methods:**

For the development of the research, the methods of documentary review, synthesis analysis, XP and native GIS method were used, with the purpose of carrying out the study of the different stages that the XP-based methodology must contemplate. Information was collected from studies carried out focused on the use of the base methodology.

**Results:**

A methodology was structured, which includes the following stages: Pre-processing of geographic information, planning, design, coding and testing. The Pre-processing stage of geographic information includes activities such as: data collection and filtering. This activity is essential for the modeling and design of the information system. The planning stage incorporates the user stories, the iteration plan. The actions on the design of the application, consider the actions on the spatial representation of the data in the interfaces. Coding under pair programming involves continuous integration of deliverables. In the testing stage, unit tests are developed that allow evaluating the operational functionality of the application focused on the management of spatial and thematic data.

**Conclusions:**

Research on teacher collaboration is strategic in the face of change in education: understanding what teachers do and talk about when they meet and what impact these exchanges have on their learning capacity will undoubtedly allow us to deepen our knowledge of educational innovation and school improvement.

**Keywords:** Information systems; development methodologies; GIS applications; Spatial data.

# Alarma láser con teclado controlada mediante MQTT, ThingSpeak y Servidor Web

*Laser alarm with keyboard controlled by MQTT, ThingSpeak and Web Server*

**Jeandry Fernando Mayon Medina**

Universidad Técnica de Machala  
jmayon2@utmachala.edu.ec  
Machala- Ecuador

**Erick Steeven Rodriguez Zumba**

Universidad Técnica de Machala  
erodrigue2@utmachala.edu.ec  
Machala-Ecuador

**Lady Maribel Armijos Ortega**

Universidad Técnica de Machala  
larmijos5@utmachala.edu.ec  
Machala- Ecuador

**Hernández-Rojas Dixys L.**

Universidad Técnica de Machala  
dhernandez@utmachala.edu.ec  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

En Ecuador en los últimos años se ha observado que existe un nivel elevado de delincuencia, por tal motivo la seguridad se ha convertido en una prioridad y necesidad dentro de la sociedad, en la mayoría de casos, se sabe que la seguridad con respecto a nuestras pertenencias es un tema en el que las personas están muy interesadas y dispuestas a invertir, un ejemplo muy popular son las alarmas para la detección de intrusos que tienen el propósito de notificar cuando alguien ingresa al domicilio o local, en consecuencia, se optó por diseñar una alarma que incorpora un sensor tipo láser, un teclado para armar y desarmar la alarma, y además como una pieza adicional se ejecutó una opción de administración de información para obtener un aviso a través de una notificación usando una red social de mensajería.

## **Objetivo:**

Diseñar una alarma láser con teclado para el control del ingreso a un determinado lugar, mediante un sistema IoT que integra la plataforma cloud ThingSpeak y a EMQX como Broker MQTT.

## **Métodos:**

Se implementa una arquitectura IoT simplificada, la cual está organizada en tres niveles. En la capa inferior o de dispositivos se utiliza al ESP32 como dispositivo inteligente que gestiona los periféricos de entrada y salida como el teclado matricial, un buzzer y sensor tipo láser. En la capa intermedio o de comunicaciones se utiliza un moderno bróker MQTT llamado EMQX que permite el intercambio de datos en toda la arquitectura a través de internet. Finalmente, en la capa superior se utiliza la plataforma Cloud ThingSpeak para almacenar toda la mensajería de la alarma y a su vez permite monitorear y controlar en tiempo real es estado de la misma, así como la generación y envío de alertas a los usuarios por medio de redes sociales.

## **Resultados:**

La alarma inteligente en la vida real se encarga de disminuir los índices de robo en los hogares, organizaciones (locales) a través de la señal sonora transmitida por un zumbador y notificaciones enviadas registradas a través de una red social de mensajería. Presenta una fiabilidad de su actividad, ya que cada uno de los componentes que lo componen encajan entre sí teniendo gran interrelación, lo que permite su caso de uso en exitoso para su aplicación o implementación.



**Conclusiones:**

Se elaboró e implemento de manera exitosa un prototipo de alarma automatizado para la detención de intrusos y control de acceso de un espacio, haciendo uso de la activación de un sensor laser y un teclado. Para ello se utilizaron herramientas y dispositivos según el estado del arte IoT al respecto. La integración con la plataforma ThingSpeak resultó ser muy útil para poder automatizar los procesos de las notificaciones en Twitter, visualizar los datos obtenidos en tiempo real y control remoto a través de un cliente web.

**Palabras clave:** Alarma, ESP32, IoT, ThingSpeak, EMQX.

## Abstract

**Introduction:**

In Ecuador in recent years it has been observed that there is a high level of crime, for such reason security has become a priority and necessity within society, in most cases, it is known that security with respect to our belongings is an issue in which people are very interested and willing to invest, a very popular example are the alarms for intrusion detection that have the purpose of notifying when someone enters the home or premises, consequently, we chose to design an alarm that incorporates a laser type sensor, a keypad to arm and disarm the alarm, and also as an additional piece we executed an information management option to obtain a notice through a notification using a social messaging network.

**Objective:**

To design a laser alarm with keypad for the control of the entrance to a certain place, using an IoT system that integrates the ThingSpeak cloud platform and EMQX as MQTT Broker.

**Methods:**

A simplified IoT architecture is implemented, which is organized in three layers. In the lower or device layer, the ESP32 is used as an intelligent device that manages the input and output peripherals such as the matrix keyboard, a buzzer and laser type sensor. The middle or communications layer uses a modern MQTT broker called EMQX that allows

data exchange throughout the architecture via the Internet. Finally, in the upper layer, the Cloud ThingSpeak platform is used to store all the alarm messaging and in turn allows real-time monitoring and control is status, as well as generating and sending alerts to users via social networks.

**Results:**

The smart alarm in real life is responsible for decreasing the rates of theft in homes, organizations (premises) through the sound signal transmitted by a buzzer and notifications sent registered through a social network messaging. It presents a reliability of its activity, since each of the components that compose it fit together having great interrelation, which allows its use case in successful for its application or implementation.

**Conclusions:**

An automated alarm prototype for intruder detection and access control of a space was successfully developed and implemented, making use of the activation of a laser sensor and a keypad. For this purpose, tools and devices were used according to the state of the art IoT in this regard. The integration with the ThingSpeak platform proved to be very useful to automate the processes of notifications on Twitter, visualize the data obtained in real time and remote control through a web client.

**Keywords:** Alarm, ESP32, IoT, ThingSpeak, EMQX.

# Clasificación de la cobertura del suelo en la provincia del Chimborazo mediante teledetección y aprendizaje automático

*Land cover classification of the Chimborazo Province through remote sensing and machine learning*

Luis Efraín Quingue Guaminga

Universidad Técnica de Machala  
lquinque1@utmachala.edu.ec  
0000-0001-8927-5593  
Machala- Ecuador

Wilmer Braulio Rivas Asanza

Universidad Técnica de Machala  
wrivas@utmachala.edu.ec  
0000-0002-2239-3664  
Machala-Ecuador

Jennifer Katherin Célleri Pacheco

Universidad Técnica de Machala  
jcelleri@utmachala.edu.ec  
0000-0001-7041-8777  
Machala- Ecuador

Eduardo Alejandro Tusa Jumbo

Universidad Técnica de Machala  
etusa@utmachala.edu.ec  
0000-0002-9408-5134  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

El presente estudio surge por la necesidad de clasificar las áreas geográficas de la provincia de Chimborazo como: zonas de agua, montañas, urbanizaciones, sembríos, desiertos, volcanes, bosques, ríos, lagunas y otras; para lo cual se utiliza la plataforma Google Earth Engine (GEE). Esto contribuirá a la toma de decisiones de autoridades provinciales en la conservación de la naturaleza, del agua, la planificación de la agricultura en zonas de sembríos y el conocimiento del avance de zonas urbanas que permita la planificación de conectividad vial en toda la provincia. Si bien es cierto, plataformas como GEE y Amazon Web Services (AWS) proporcionan bases de datos con imágenes satelitales de alta resolución para el análisis, es necesario la selección de área de estudio y el etiquetado de zonas geográficas mediante herramientas GPS o por el basto conocimiento del personal.

## **Objetivo:**

Proponer un modelo para clasificación de la cobertura del suelo, mediante la aplicación de aprendizaje automático de imágenes satelitales para la toma de decisiones.

## **Materiales y métodos:**

El estudio se realiza en la zona geográfica correspondiente a la provincia de Chimborazo ubicada en el centro del Ecuador, con una extensión jurisdiccional de 6.578,10 Km<sup>2</sup>, dividido políticamente en 10 cantones y 45 parroquias rurales. Esta provincia posee un carácter estratégico debido a que es un punto de referencia central del país que interconecta con las regiones Costa, Sierra y Oriente del país. La clasificación de las coberturas se realiza mediante la aplicación de los algoritmos de aprendizaje automático supervisado: Árboles Aleatorios (RF, por sus siglas en Inglés) y Máquina de Soporte Vectorial (SVM por sus siglas en Inglés). Las métricas de evaluación para determinar el mejor algoritmo de clasificación se basan en métricas como: la exactitud, la precisión y el F1-Score.

## **Resultados:**

Dado que el problema de clasificación utiliza diferentes clases, el algoritmo RF es apropiado para tratar múltiples clases, mientras que SVM tiene una orientación de múltiples problemas de clasificación binaria. Además, la ventaja del algoritmo RF sobre SVM radica primero en la rapidez de procesamiento de los datos. La versión no lineal del SVM introduce núcleos que incrementan el número de parámetros a combinar, lo cual requiere de hacer una búsqueda de los parámetros que generan las mejores métricas para todas las clases.

## **Conclusiones:**

La utilización de modelos de aprendizaje automático es una alternativa para resolver el problema de identificación de clases en una escena de imagen satelital. No obstante, el

desafío de llevar a generalizar a otros escenarios geográficos, requiere de incrementar la cantidad de datos para robustecer el modelo. Esto abre la puerta a la utilización de algoritmos más sofisticados como las redes convoluciones (CNN, por sus siglas en inglés).

**Palabras clave:** Árboles Aleatorios; Cobertura del suelo; Máquina de Soporte de Vectores; Teledetección.

## **Abstract**

### **Introduction:**

The present study arises from the need to classify the geographical areas of the Chimborazo Province as: water zones, mountains, urbanizations, crops, deserts, volcanoes, forests, rivers, lagoons and others; for which the Google Earth Engine (GEE) platform is used. This will contribute to the decision-making of provincial authorities in the conservation of nature, water, agriculture planning in crop areas and knowledge of the progress of urban areas that allows road connectivity planning throughout the province. Although it is true that platforms such as GEE and Amazon Web Services (AWS) provide databases with high-resolution satellite images for analysis, it is necessary to select the study area and label the geographical areas using GPS tools or the coarse staff knowledge.

### **Objective:**

To propose a model for land cover classification, through the application of machine learning of satellite images for decision making.

### **Materials and methods:**

The study is carried out in the geographical area corresponding to the province of Chimborazo located in the center of Ecuador, with a jurisdictional extension of 6,578.10 km<sup>2</sup>, politically divided into 10 cantons and 45 rural parishes. This province has a strategic character due to the fact that it is a central reference point of the country that interconnects with the Coast, Highlands and Amazon regions of the country. Land cover classification is performed by applying supervised machine learning algorithms: Random Trees (RF) and Support Vector Machine (SVM). The evaluation metrics to determine the best classification algorithm are based on metrics such as: accuracy, precision and F1-Score.

**Results:**

Since the classification problem uses different classes, the RF algorithm is appropriate for dealing with multiple classes, while SVM has an orientation to multiple binary classification problems. Furthermore, the advantage of the RF algorithm over SVM lies first in the speed of data processing. The nonlinear version of SVM introduces kernels that increase the number of parameters to combine, which requires searching for the parameters that generate the best metrics for all classes.

**Conclusions:**

The use of machine learning models is an alternative to solve the class identification problem in a satellite image scene. However, the challenge of generalizing to other geographic scenarios requires increasing the amount of data to strengthen the model. This opens the door to the use of more sophisticated algorithms such as convolution networks (CNN).

**Keywords:** Random trees; land cover; Support Vector Machine; remote sensing

# Protector facial inteligente

## *Intelligent face shield*

**Leonardo Paul Aguilar Ordoñez**

Universidad Técnica de Machala  
laguilar5@utmachala.edu.ec  
Machala- Ecuador

**Carlos Alexander Vélez Macas**

Universidad Técnica de Machala  
cvelez3@utmachala.edu.ec  
Machala-Ecuador

**Edison Marcelo Chamba Moreno**

Universidad Técnica de Machala  
echamba4@utmachala.edu.ec  
Machala- Ecuador

**Hernández-Rojas Dixys L.**

Universidad Técnica de Machala  
dhernandez@utmachala.edu.ec  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Desde el comienzo de la pandemia (Covid 19), el uso de mascarillas y protectores faciales se ha vuelto parte fundamental para la prevención y propagación de virus. La propagación de este virus en el aire depende de muchos factores, incluido el tamaño de las partículas, la velocidad del aire exhalado, así también como la temperatura y la humedad. (Bernardini et al., 2020, 365-388). Ante esta situación, se vio la necesidad de implementar una alarma dentro de un visor o protector facial para que además de protegernos contra el COVID-19 nos envíe notificaciones en tiempo real de nuestra temperatura corporal y así mismo notificaciones para controlar a qué distancia prudente debemos estar de otras personas en lugares cerrados. Todo lo mencionado será implementado con las herramientas para IoT actuales.

## **Objetivo:**

Implementar un protector facial inteligente dentro de un sistema IoT que permita monitorear en tiempo real la temperatura corporal y distancia de personas cercanas.

## **Métodos:**

El sistema propuesto consta de varias fases. En la fase 1. Se diseña el sistema bajo una arquitectura IoT, primeramente, se exploran una variedad de mecanismos y plataformas de software libre para la recolección, almacenamiento, análisis y visualización de variables de interés en el contexto de monitoreo corporal en las personas. Fase 2. Se diseña e implementa la Capa de sensores y actuadores, donde se utilizó un ESP32, sensor DHT11 y un sensor ultrasónico HC-SR04. El firmware fue desarrollado con el IDE de Arduino. Fase 3. Diseño del Gateway, basado en Node-red, donde se implementan mecanismos de notificación para Telegram y WhatsApp. En la fase 4, los datos obtenidos de los sensores de temperatura y distancia son enviados a la base de datos DETA. Luego, Como parte de la arquitectura se utiliza la plataforma IoT Cloud de Arduino que permite visualizar en su dashboard las variables usadas.

## **Resultados:**

Como principal resultado tenemos un prototipo completamente funcional que además de protegernos de forma natural contra el Covid 19, nos permite monitorear en tiempo real la temperatura corporal del usuario. Además, se dispone de un sistema IoT que permite enviar notificaciones y alarmas por medio de dos redes sociales. Se dispone un dashboard en la cloud para usuarios web, pudiendo incluso revisar el histórico de las mediciones almacenadas en una base de datos moderna como es DETA.



**Conclusiones:**

El uso adecuado de herramientas modernas para el desarrollo de una arquitectura IoT, permitió la construcción de un protector facial inteligente, el cual no solo permite protegernos de virus tipo COVID y monitoreo de variables corporales. Este prototipo puede extender su uso a personas discapacitadas, ya que envía alertas de aproximaciones a personas u objetos. También puede ser utilizado en la industria para un monitoreo en tiempo real de un operario que se encuentre trabajando en zonas críticas de una industria.

**Palabras clave:** Protector facial, Covid, IoT, ESP32, IoT Cloud Arduino, DETA

## Abstract

**Introduction:**

Since the beginning of the pandemic (Covid 19), the use of face masks and face shields has become a fundamental part of virus prevention and spread. The spread of this virus in the air depends on many factors, including particle size, exhaled air velocity, as well as temperature and humidity (Bernardini et al., 2020, 365-388). Given this situation, the need was seen to implement an alarm inside a visor or face shield so that in addition to protecting us against COVID-19 it would send us notifications in real time of our body temperature and likewise notifications to control at what prudent distance we should be from other people in enclosed places. All of the above will be implemented with current IoT tools.

**Objective:**

To implement a smart face shield within an IoT system that allows real-time monitoring of body temperature and distance of nearby people.

**Methods:**

The proposed system consists of several phases. In phase 1. The system is designed under an IoT architecture, first, a variety of mechanisms and free software platforms are explored for the collection, storage, analysis and visualization of variables of interest in the context of body monitoring in people. Phase 2. The sensors and actuators layer is designed and implemented, where an ESP32, DHT11 sensor and an ultrasonic sensor HC-SR04 were used. The firmware was developed with the Arduino IDE. Phase 3. Gateway design, based on Node-network, where notification mechanisms for Telegram and What-

sApp are implemented. In phase 4, the data obtained from the temperature and distance sensors are sent to the DETA database. Then, As part of the architecture, the Arduino IoT Cloud platform is used, which allows to visualize in its dashboard the variables used.

**Results:**

As main result we have a fully functional prototype that in addition to protect us naturally against Covid 19, allows us to monitor in real time the user's body temperature. In addition, there is an IoT system that allows sending notifications and alarms through two social networks. A dashboard is available in the cloud for web users, even being able to review the history of measurements stored in a modern database such as DETA.

**Conclusions:**

The proper use of modern tools for the development of an IoT architecture, allowed the construction of an intelligent face shield, which not only allows us to protect us from COVID type viruses and monitoring of body variables. This prototype can extend its use to disabled people, as it sends alerts of approaches to people or objects. It can also be used in industry for real-time monitoring of an operator who is working in critical areas of an industry.

**Keywords:** Face shield, Covid, IoT, ESP32, IoT Cloud Arduino, DETA

## Tabla de contenidos **CITE**

Objeto Virtual de Aprendizaje para la inclusión de estudiantes con dislexia en la educación general básica.....	263
Uso de la realidad aumentada en la percepción de aprendizaje en estudiantes de bachillerato.....	324
Experiencia de uso de la herramienta LinkEdu como herramienta tecnológica de mejora en educación superior.....	328
Modelo pedagógico de formación del modo de actuación profesional para un programa de maestría.....	332
Barreras en la práctica de la actividad física en las estudiantes Universitarias: Caso UTMACH.....	336
Una experiencia en el uso del metaverso para la enseñanza en la educación superior.....	340
Uso de un mundo virtual 3D como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje en educación secundaria.....	345
Entorno virtual Moodle y herramientas tecnológicas educativas para fomentar el aprendizaje colaborativo en Bachillerato General Unificado.....	349

# Objeto Virtual de Aprendizaje para la inclusión de estudiantes con dislexia en la educación general básica

*Virtual Learning Object for the inclusion of students with dyslexia in basic general education*

**Rosman José Paucar Córdova**

Universidad Técnica de Machala  
rosman.paucar@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-5254-4921>

**Judith Estefania Morocho Maji**

Universidad Técnica de Machala  
jmorocho15@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-4668-3006>

**Madigan Leyla Benites Encarnación**

Universidad Técnica de Machala  
mbenites2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-6505-9236>

**Katty Marlene Guaicha Soriano**

Universidad Técnica de Machala  
kguaicha@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-4813-5919>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La investigación atiende el uso de las herramientas digitales para los estudiantes con dislexia mediante el uso de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) acarreado consigo a un aspecto trascendental como lo es “la inclusión”, en la cual el proceso enseñanza-aprendizaje persigue mejorar la integración de los contenidos didácticos en la educación secundaria. Actualmente, es imprescindible estar actualizados tecnológicamente (competencias digitales), ya que se evidencian nuevas formas de enseñanza apoyadas por las TIC, y en conjunto con las nuevas demandas que la formación inclusiva solicita y que toma fuerza. En consecuencia, exige que los docentes deben estar más y mejores preparados a tales exigencias de aprendizajes diversos, debiendo ser capaces de orientar a sus estudiantes, motivarlos dentro y fuera del aula de clase, para que ellos puedan no solo conocer sino utilizar y aprovechar las bondades educativas que las tecnologías permiten en pro de obtener mejores desempeños dentro del proceso educacional.

## **Objetivo:**

Esta investigación busca la implementar un Objeto Virtual de aprendizaje para fomentar la inclusión dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes con dislexia en la educación general básica de la “Prof. Alberto Cruz Murillo” de la ciudad de Machala.

## **Materiales y métodos:**

El estudio se efectuó en la Escuela de Educación Básica “Prof. Alberto Cruz Murillo” de la ciudad de Machala, siendo la población de muestra los estudiantes del Séptimo, Octavo y Noveno año del paralelo “A” de Educación General Básica, dicha muestra estuvo conformando un grupo de 93 alumnos distribuidos en edades comprendidas entre 10 a 13 años. La metodología aplicada corresponde a la metodología mixta, con diseño descriptivo, donde resaltan aspectos cualitativos y por otra parte los cuantitativos en la búsqueda y medición de datos por lo que genera inferencias de ambos tipos, y se desea conocer si el OVA y las tecnologías utilizadas aportas significativamente o no en los conocimientos de los estudiantes con dislexia.

## **Resultados:**

Se evidencia la accesibilidad a recursos educativos digitales de parte del docente y estudiantes en un 100%, la disponibilidad de aprender mediante estrategias innovadoras que permitan el uso de recursos digitales como OVADIS (herramienta para dislexia), ya que involucra un nivel alto de aceptación por parte del alumnado mostrándose motivados

e interesados en poner en práctica sus conocimientos. La aplicabilidad OVADIS y sus recursos fue positiva en los rangos considerados para la inclusión de estudiantes con dislexia (comunicación oral, lectura y escritura), pudiendo hacer uso de la herramienta en cualquier momento siempre y cuando dispongan de dispositivos y conectividad a Internet, para ver, analizar, ejecutar o retroalimentar las actividades propuestas en favor de fortalecer las habilidades de lecto-escritora.

### **Conclusiones:**

La investigación muestra como las herramientas tecnológicas permiten adaptarse a las diferentes necesidades educativas de los estudiantes, y con ello mejorar la dinámica en el aprendizaje de los diferentes contenidos promoviendo una conducta motivadora, interactiva, asertiva y competente. El uso, manejo y aporte de OVADIS resulto innovador y de gran valía para ayudar mejorar las competencias digitales de los estudiantes con Dislexia, y así logren alcanzar sus objetivos de aprendizaje mientras sube de nivel, así también refuerza el dinamismo de la asignatura impartida intra y extra clases.

**Palabras clave:** Educación inclusiva; Diversificación de la educación; Innovación escolar; Tecnología educacional; Tecnología adecuada; Retroalimentación.

## **Abstract**

### **Introduction:**

The research addresses the use of digital tools for students with dyslexia through the use of a Virtual Learning Object (VLO) bringing with it a transcendental aspect such as “inclusion”, in which the teaching-learning process aims to improve the integration of didactic contents in secondary education. Currently, it is essential to be technologically updated (digital competences), since new forms of teaching supported by ICT are evidenced, and together with the new demands that the inclusive education requests and takes strength. Consequently, it requires that teachers must be more and better prepared to such diverse learning demands, being able to guide their students, motivate them inside and outside the classroom, so that they can not only know but also use and take advantage of the educational benefits that technologies allow for better performance in the educational process.

**Objective:**

This research seeks to implement a Virtual Learning Object to promote inclusion in the teaching-learning process of students with dyslexia in the basic general education of “Prof. Alberto Cruz Murillo” in the city of Machala.

**Materials and methods:**

The study was carried out in the School of Basic Education “Prof. Alberto Cruz Murillo” of the city of Machala, being the sample population the students of the Seventh, Eighth and Ninth year of the parallel “A” of General Basic Education, this sample was conformed by a group of 93 students distributed in ages between 10 to 13 years old. The methodology applied corresponds to the mixed methodology, with descriptive design, where qualitative and quantitative aspects stand out in the search and measurement of data, thus generating inferences of both types, and it is desired to know if the OVA and the technologies used contribute significantly or not in the knowledge of students with dyslexia.

**Results:**

The accessibility to digital educational resources on the part of the teacher and students is evidenced in 100%, the availability to learn through innovative strategies that allow the use of digital resources such as OVADIS (tool for dyslexia), since it involves a high level of acceptance by the students, who are motivated and interested in putting their knowledge into practice. The applicability of OVADIS and its resources was positive in the ranges considered for the inclusion of students with dyslexia (oral communication, reading and writing), being able to use the tool at any time as long as they have devices and Internet connectivity, to view, analyze, execute or provide feedback on the proposed activities in favor of strengthening reading and writing skills.

**Conclusions:**

The research shows how technological tools can be adapted to the different educational needs of students, and thus improve the dynamics in the learning of different content, promoting a motivating, interactive, assertive and competent behavior. The use, management and contribution of OVADIS was innovative and of great value to help improve the digital skills of students with Dyslexia, and thus achieve their learning objectives while moving up a level, and also reinforces the dynamism of the subject taught in and out of class.

**Keywords:** Inclusive education; Inclusive education; Diversification of education; School innovation; Educational technology; Appropriate technology; Feedback.

# Uso de la realidad aumentada en la percepción de aprendizaje en estudiantes de bachillerato

*Use of augmented reality in the perception of learning in high school students*

**Rosman José Paucar Córdova**

Universidad Técnica de Machala  
rpaucar@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-5254-4921>  
Machala- Ecuador

**Jordán Navarrete Joey Jeremy**

Universidad Técnica de Machala  
jjordan3@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-0014-6822>  
Machala-Ecuador

**Cobos Valarezo William Viterio**

Universidad Técnica de Machala  
wcobos1@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-5361-3271>  
Machala- Ecuador

**Ledesma Dutan Luis Fernando**

Universidad Técnica de Machala  
lledesma1@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-1892-1858>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6





# Resumen

## **Introducción:**

La Realidad Aumentada (RA) concede la interacción entre ambientes virtuales y el mundo físico, posibilitando que ambos se entremezclen a través de un dispositivo tecnológico, incluyendo componentes digitales con en el mundo real que nos rodea, es por ello, que la presente investigación demuestra que el uso de la RA permitirá fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje que se lleva a cabo en las instituciones educativas de educación primaria y secundaria, pero que por diversos factores dicho proceso educativo ha presentado dificultades, provocando que muchos estudiantes no puedan disfrutar de un proceso educativo dinámico, actualizado e innovador donde se desarrolle y aplique este tipo de herramienta para mejorar su porcentaje de aprendizaje.

## **Objetivo:**

Por tal razón, esta investigación acomete aplicar la Realidad Aumentada para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de primero “C” de la asignatura de Soporte Técnico del colegio de bachillerato “Simón Bolívar” de la ciudad de Machala.

## **Materiales y métodos:**

En el estudio participaron un grupo experimental de estudiantes del 1ro. de bachillerato paralelo “C” legalmente matriculados en el año lectivo 2022-2023 del colegio “Simón Bolívar” ubicado entre la calle Av. Bolívar Madero Vargas E Luis Neira Benítez y Treinta y Tres Oeste. Para el proceso de recolección de datos se aplicó el análisis del FODA a varios paralelos de la institución, lo cual consintió identificar las habilidades, oportunidades, amenazas que posee dicho objeto de estudio. Para identificar su mayor amenaza. Así mismo, se utilizó como técnica dos encuestas (Pretest y Posttest), que se ejecutaron de manera presencial in situ mediante Google Forms aplicando los enfoques cualitativos y cuantitativos respectivamente.

## **Resultados:**

Posteriormente a la aplicación de los métodos y técnicas descritas en el apartado de materiales y métodos, se consiguió obtener índices de aceptación por parte de los docentes de la institución, mismos que coincidieron en que el uso de la RA para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por su parte, encaminando el Pretest con relación al uso de realidad aumentada, el 50% de los estudiantes encuestados indicaron que están totalmente dispuestos a realizar actividades desarrolladas por medio de la RA. Luego de emplear y aplicar las herramientas ZAPWORKS y QRCODEMONKEY, se realizó el Pos-

ttest planificado con el fin de conocer el punto vista de los participantes en la experiencia, donde el 66,7% de los encuestados manifestaron que están de acuerdo en emplear la RA para fortalecer y dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje intra clase.

**Conclusiones:**

La investigación concluye con la favorable aceptación de la realidad aumentada en los procesos educativos, donde los estudiantes de primero de bachillerato paralelo “C” tuvieron la experiencia de poder utilizar un nuevo tipo de recurso educativo interactivo. Por su parte, se pudo apreciar el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Soporte Técnico, demostrando así que este tipo de herramientas es propicia, adaptable y escalable a cualquier cátedra académica en la institución de estudio, y, por consiguiente, a otras instituciones educativas.

**Palabras clave:** Educación formal; Innovación pedagógica; desarrollo de las habilidades; Tecnología educacional; Transferencia de tecnología; Tendencia educacional.

## **Abstract**

**Introduction:**

Augmented Reality (AR) grants the interaction between virtual environments and the physical world, allowing both to intermingle through a technological device, including digital components with the real world around us, which is why this research shows that the use of AR will strengthen the teaching-learning process that takes place in educational institutions of primary and secondary education, However, due to several factors, this educational process has presented difficulties, causing that many students cannot enjoy a dynamic, updated and innovative educational process where this type of tool is developed and applied to improve their learning rate.

**Objective:**

For this reason, this investigation undertakes to apply Augmented Reality to strengthen the teaching-learning process in the students of first “C” of the subject of Technical Support of the high school “Simon Bolivar” in the city of Machala.

**Materials and methods:**

The study involved an experimental group of students of the 1st year of high school parallel "C" legally enrolled in the school year 2022-2023 of the "Simón Bolívar" school located between Bolívar Madero Vargas Av. and Luis Neira Benítez and Treinta y Tres Oeste. For the data collection process, the SWOT analysis was applied to several parallels of the institution, which consented to identify the skills, opportunities, threats that the object of study possesses. In order to identify its greatest threat. Likewise, two surveys were used as a technique (Pretest and Posttest), which were executed in person on site using Google Forms applying the qualitative and quantitative approaches respectively.

**Results:**

After the application of the methods and techniques described in the materials and methods section, it was possible to obtain acceptance indexes from the teachers of the institution, who agreed that the use of AR to strengthen the teaching-learning process. On the other hand, in the Pretest regarding the use of augmented reality, 50% of the students surveyed indicated that they are totally willing to carry out activities developed by means of AR. After using and applying the ZAPWORKS and QRCODEMONKEY tools, the planned Posttest was carried out in order to know the point of view of the participants in the experience, where 66.7% of the respondents stated that they agree to use AR to strengthen and dynamize the intra-class teaching-learning process.

**Conclusions:**

The research concludes with the favorable acceptance of augmented reality in educational processes, where the students of the first year of high school parallel "C" had the experience of being able to use a new type of interactive educational resource. On the other hand, it was possible to appreciate the strengthening of the teaching-learning process in the subject of Technical Support, thus demonstrating that this type of tool is conducive, adaptable and scalable to any academic course in the institution of study, and, therefore, to other educational institutions.

**Keywords:** Formal education; Pedagogical innovation; Skills development; Educational technology; Technology transfer; Educational trends; Technology transfer.

# Experiencia de uso de la herramienta LinkEdu como herramienta tecnológica de mejora en educación superior

*Experience of using the LinkEdu tool as a technological tool for improvement in higher education*

Rosman José Paucar Córdova

Universidad Técnica de Machala  
rpaucar@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-5254-4921>  
Machala- Ecuador

Jorge Washington Valarezo Castro

Universidad Técnica de Machala  
jwvalarezo@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-6348-3175>  
Machala-Ecuador

Nathaly Dayanara Martínez Caracundo

Universidad Técnica de Machala  
nathalymartinezc97@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-5885-9983>  
Machala- Ecuador

Bryan Alfredo Paredes Gracia

Universidad Técnica de Machala  
thecode.bryanparedes@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-1115-4788>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

En la búsqueda de mejorar la relación existente entre el estudiante y el cumplimiento exitoso de sus obligaciones académicas, se evidenció la notable existencia de problemas comunes relacionados con el acceso remoto a reuniones, plataformas educativas como (EVA, SIUTMACH, BIBLIOTECA de la UTMACH) y otros sitios empleados como herramientas de diseño, manejo y gestión de información universitaria, mismas que desde aproximadamente 5 años atrás, se venían trabajando en poca medida de manera e-learning, proliferando su necesidad de gestión y manejo durante los 2 primeros años de presencia de la pandemia del Covid-19, y que dicho sea de paso en la actualidad no ha desaparecido. La presente investigación se fundamentó en la creación de una alternativa tecnológica la búsqueda, manejo y gestión de las conexiones remotas, disponible de forma gratuita estudiantes, docentes y demás personal que estuvieron prestos para utilizarla en sus dispositivos móviles y de escritorio en favor de la convivencia educativa.

## **Objetivo:**

La presente investigación tiene como objetivo analizar el grado de satisfacción de uso de la herramienta tecnológica LinkEdu en la gestión de los enlaces de conexiones remotas de los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales.

## **Materiales y métodos:**

El proceso de investigación se llevó a cabo en la Universidad Técnica de Machala, en la cual se realizó la selección de un muestreo no probabilístico a los estudiantes, docentes y personal académico de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales. El enfoque empleado correspondió al mixto, con diseño descriptivo con la finalidad conocer la percepción e indicadores numéricos de grado de satisfacción de uso de quienes manipularon la herramienta tecnológica LinkEdu. La técnica empleada fue la encuesta mediante la aplicación de un cuestionario online utilizando la herramienta de Google Forms. La encuesta estuvo cargada con preguntas varias preguntas abiertas y cerradas, para luego con los datos obtenidos procesarlos mediante el software estadístico SPSS.

## **Resultados:**

En el análisis de los resultados se obtuvo mediante la encuesta, misma que se ejecutó durante el evento de la Semana de la Ciencia 2020, lográndose alcanzar un total de 28 participantes, mismos que llenaron el instrumento, y posteriormente descargaron la aplicación. Los resultados permitieron identificar que los participantes fueron docentes y estudiantes de diferentes ciclos de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, los cuales lograron registrarse e instalar LinkEdu en sus computadores y dispositivos móviles; demostrando su interés en la herramienta tecno-educativa. Los resultados indican que el 93% consideraron que la herramienta en cuanto al uso es de gran valía, así

también el 94% de los participantes manifestaron que el manejo les pareció idóneo. En cuanto al indicador de presentación/apariencia, el 97% indicaron que es muy apropiado, y el 96% comentaron que recomiendan abiertamente a utilizar LinkEdu como herramienta para la gestión de conexiones remotas.

### **Conclusiones:**

En definitiva, al realizar la presentación de la herramienta LinkEdu se logró captar la atención y el interés de los participantes durante el evento de la Semana de la Ciencia 2020, los cuales procedieron a realizar el proceso de registro, descarga, instalación y configuración del aplicativo en sus computadores y dispositivos móviles. El resultado de los datos obtenidos evidencia que la herramienta fue valorada satisfactoriamente, de modo tal que la experiencia de uso fue favorable y de excelente aceptación, cumpliéndose de esta manera el objetivo previsto de la investigación.

**Palabras clave:** Innovación educacional; Tecnología educacional; Transmisión educativa; Estudio en casa; Enseñanza superior; Enseñanza multimedia.

## **Abstract**

### **Introduction:**

In the search for improving the existing relationship between the student and the successful fulfillment of their academic obligations, it became evident the notable existence of common problems related to remote access to meetings, educational platforms such as (EVA, SIUTMACH, UTMACH LIBRARY) and other sites used as design tools, management and management of university information, same that since approximately 5 years ago, had been working in a little extent in an e-learning way, proliferating its need for management and management during the first 2 years of presence of the pandemic of Covid-19, and that by the way at the present time has not disappeared. The present research was based on the creation of a technological alternative for the search, handling and management of remote connections, available free of charge to students, teachers and other personnel who were ready to use it on their mobile and desktop devices in favor of educational coexistence.

**Objective:**

The purpose of this research is to analyze the degree of satisfaction with the use of the LinkEdu technological tool in the management of remote connection links of students of the Pedagogy of Experimental Sciences degree program.

**Materials and methods:**

The research process was carried out at the Technical University of Machala, in which a non-probabilistic sample of students, teachers and academic staff of the Pedagogy of Experimental Sciences career was selected. The approach used was mixed, with a descriptive design with the purpose of knowing the perception and numerical indicators of the degree of satisfaction of use of those who manipulated the LinkEdu technological tool. The technique used was the survey through the application of an online questionnaire using the Google Forms tool. The survey was loaded with several open and closed questions, and then the data obtained were processed using SPSS statistical software.

**Results:**

The analysis of the results was obtained through the survey, which was carried out during the Science Week 2020 event, reaching a total of 28 participants, who filled out the instrument and subsequently downloaded the application. The results showed that the participants were teachers and students from different cycles of the Experimental Sciences Pedagogy program, who were able to register and install LinkEdu on their computers and mobile devices, demonstrating their interest in the techno-educational tool. The results indicate that 93% considered the tool to be of great value in terms of its use, as well as 94% of the students who registered and installed LinkEdu on their computers and mobile devices. The results indicate that 93% considered the tool to be of great value in terms of its use, and that 94% of the participants said that they found its use to be ideal. As for the presentation/appearance indicator, 97% indicated that it is very appropriate, and 96% commented that they openly recommend using LinkEdu as a tool for managing remote connections.

**Conclusions:**

In definitive, the presentation of the LinkEdu tool captured the attention and interest of the participants during the Science Week 2020 event, who proceeded to register, download, install and configure the application on their computers and mobile devices. The result of the data obtained shows that the tool was satisfactorily valued, so that the experience of use was favorable and of excellent acceptance, thus fulfilling the intended objective of the research.

**Keywords:** Educational innovation; Educational technology; Educational broadcasting; Home study; Higher education; Multimedia education.

# Modelo pedagógico de formación del modo de actuación profesional para un programa de maestría

*Pedagogical model of training of the professional action mode for a Master's Degree*

Odalía Llerena Companioni

Universidad Técnica de Machala  
ollerena@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-6391-9223>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6





# Resumen

## **Introducción:**

La investigación demuestra que no basta el diseño de un sistema altamente eficiente de evaluación de la calidad o el efecto en la aplicación de un programa de posgrado en términos de caracterización de sus insumos, si en medio del siglo XX los egresados de este no alcanzan a integrarse eficazmente a su práctica profesional, resolviendo de manera creativa los problemas que allí se presenten, lo cual conduce al asunto del modo de actuación del profesional.

Desde el 2018 en la Universidad Técnica de Machala (UTMACH) se desarrolla un Programa de Maestría en Psicopedagogía, de carácter profesionalizante, en la modalidad presencial, en cuya formación se han evidenciado insuficiencias en los estudiantes, relacionadas con la identificación de sus competencias profesionales específicas y las funciones inherentes a su rol una vez graduados. Esto llevo a cuestionar ¿Cómo contribuir a la formación del modo de actuación profesional de los estudiantes del programa de maestría en Psicopedagogía de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH)?

## **Objetivo:**

El estudio se ocupa de elaborar un modelo pedagógico sustentado en el desarrollo de las competencias del profesional para los diferentes campos de acción de la Psicopedagogía que contribuya a la formación del modo de actuación profesional en estudiantes del programa de maestría en Psicopedagogía de la UTMACH.

## **Materiales y métodos:**

Se desarrolló un estudio de perspectiva mixta, aplicada, en el que se analiza en profundidad el proceso formativo de las cohortes 2018-2020 y 2019-2021 del programa de maestría en Psicopedagogía de la Universidad Técnica de Machala. Se utilizaron métodos del nivel teórico de investigación como el analítico sintético, la modelación y el enfoque sistémico. Del nivel empírico se emplearon el análisis documental, las entrevistas de grupo focal, la observación participante y el Delphi para la valoración mediante expertos de la pertinencia.

## **Resultados:**

La investigación ofrece una posible solución a los problemas que se manifiestan en el proceso de formación en la maestría en Psicopedagogía, desde su organización intencionada, pensando en la calidad del desempeño profesional visto a través de la óptica de las competencias profesionales específicas desde cuya integración el profesional resuelve los problemas de la profesión. Se encontró que el papel rector en la formación del modo de actuación profesional se le concede al componente académico desde el cual se produce su orientación, sin embargo, la solución de problemas profesionales orientados desde

las asignaturas, en sus propias instituciones, debe aprovecharse con toda intencionalidad para incidir en la formación del modo de actuación profesional, lo que refuerza el papel de la investigación y la vinculación con la sociedad. Sobre esta base se proyecta un modelo pedagógico para la formación del profesional de la Psicopedagogía en el cuarto nivel.

### **Conclusiones:**

La fundamentación pedagógica de un modelo de formación de los modos de actuación del profesional en un programa de posgrado en Psicopedagogía, aporta la esencia del modo general con que este profesional resuelve los problemas del ámbito laboral, independientemente de su tipología, del campo de acción y entidad laboral en el que se ha de desempeñar, promoviendo la formación de las competencias que requieren los campos de acción de la especialidad, rectorados desde el componente académico profesional y auxiliado por la investigación y la vinculación con la sociedad, lo que constituye una contribución a la calidad del egresado del programa.

**Palabras clave:** Maestría en Psicopedagogía, Modelo pedagógico, modo de actuación profesional, competencias profesionales

## **Abstract**

### **Introduction:**

The research shows that the design of a highly efficient quality evaluation system or the effect on the application of a postgraduate program in terms of characterizing its inputs is not enough, if in the middle of the 20th century the graduates of this do not reach integrate effectively into their professional practice, creatively solving the problems that arise there, which leads to the issue of the professional's mode of action.

Since 2018 at the Technical University of Machala (UTMACH) a Master's degree in Psychopedagogy has been developed, of a professional nature, in the face-to-face modality, in whose training insufficiencies have been evidenced in the students, related to the identification of their specific professional competencies and the functions inherent to their role once they graduate. This led to questioning how to contribute to the formation of the professional performance mode of the students of the Master's degree in Psychopedagogy at Technical University of Machala (UTMACH)?

**Objective:**

The study deals with developing a pedagogical model based on the development of professional skills for the different fields of action of Psychopedagogy that contributes to the formation of the professional performance mode in students of the Master's degree in Psychopedagogy at UTMACH.

**Materials and methods:**

A mixed, applied perspective study was developed, in which the training process of the 2018-2020 and 2019-2021 cohorts of the Master's degree in Psychopedagogy of the Technical University of Machala is analyzed in depth. Methods of the theoretical level of research were used, such as synthetic analytical, modeling and the systemic approach. At the empirical level, documentary analysis, focus group interviews, participant observation and Delphi were used for expert assessment of relevance.

**Results:**

The research offers a possible solution to the problems that are manifested in the process of training in the Master's degree in Psychopedagogy, from its intentional organization, thinking about the quality of professional performance seen through the lens of specific professional skills from whose integration the professional solves the problems of the profession. It was found that the leading role in the formation of the professional performance mode is granted to the academic component from which its orientation is produced, however, the solution of professional problems oriented from the subjects, in their own institutions, should be used with all intentionality to influence the formation of the professional performance mode, which reinforces the role of research and the link with society. On this basis, a pedagogical model is projected for the training of Psychopedagogy professionals at the fourth level.

**Conclusions:**

The pedagogical foundation of a training model of the professional's modes of action in a postgraduate program in Psychopedagogy, provides the essence of the general way in which this professional solves problems in the workplace, regardless of their type, field of action and labor entity in which to perform, promoting the formation of the skills required by the fields of action of the specialty, governed from the professional academic component and aided by research and links with society, which constitutes a contribution to the quality of the graduate of the program.

**Keywords:** Master's Degree in Psychopedagogy, Pedagogical model, mode of professional performance, professional skills.

# Barreras en la práctica de la actividad física en las estudiantes Universitarias: Caso UTMACH

*Barriers in the practice of physical activity in university students: UTMACH case*

**Heredia Arias Giovanni Jesus**

Universidad Técnica de Machala  
gheredia@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-5076-8726>  
Machala- Ecuador

**Almeida Ramirez Aldrin Felipe**

Universidad Técnica de Machala  
aalmeida2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-8116-1807>  
Machala-Ecuador

**Quinde Zambrano Luis Fernando**

Universidad Técnica de Machala  
lquinde2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-8044-6149>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Las barreras juegan un papel trascendental en el accionar y desenvolvimiento de la población universitaria, ya que aluden tanto a factores internos (personales) como externos (ambientales), los cuales imposibilitan tanto de forma parcial como total su participación activa en las actividades físicas. La investigación ha demostrado que con la colaboración docente y mediante el Autoinforme (ABPEF) se logra identificar las barreras percibidas por las estudiantes universitarias al tratar de vincularse en el ámbito de la actividad física; así mismo, se establecen los contextos sociales, culturales y económicos, como escenarios en los cuales la población estudiada presenta la mayor cantidad de limitaciones.

## **Objetivo:**

Con la investigación se busca identificar aquellas barreras con mayor percepción en las estudiantes universitarias de la Facultad de Ciencias Sociales, determinando las rutas de acción a tomar para minimizar los efectos de la inactividad física y generar una mayor participación de las estudiantes en la práctica de la actividad física, para mejorar la calidad de vida.

## **Materiales y métodos:**

Dada la naturaleza mixta de nuestra investigación, se optó por un estudio de caso instrumental en el que se analiza a la población estudiantil femenina de la Facultad de Ciencias Sociales, la cual se caracteriza por desligarse de asignaturas de componente práctico vinculadas a la actividad física y el deporte. Los datos se recogieron a través de entrevistas semiestructuradas, análisis documental y Auto-Informe de Barreras para la Práctica de Ejercicios Físicos (ABPEF).

## **Resultados:**

Se determinó la percepción de barreras en la práctica de la actividad física en la población universitaria femenina de la Facultad de Ciencias Sociales, estas barreras se relacionaban tanto a factores personales (Motivación) como ambientales (Entorno del Individuo). Como barreras con mayor prevalencia fueron identificadas: “Tener demasiadas obligaciones familiares”, “Estar demasiado lejos del lugar donde puedo hacer ejercicio”, “Que las instalaciones o los monitores no sean adecuados” y “No encontrar el tiempo necesario para el ejercicio”. Se destacan los postulados docentes, los cuales mencionan que, mediante la práctica de la actividad física, las involucradas en la investigación lograrán adquirir conocimientos en estrategias, metodologías y didáctica para su futuro desempeño profesional.

**Conclusiones:**

La investigación sobre las barreras en la actividad física permite identificar aquellas limitantes de mayor percepción que excluyen de forma parcial o total a las estudiantes universitarias del contexto de la actividad física; además, resulta pertinente la ejecución de un blog con orientaciones metodológicas como herramienta facilitadora para que las estudiantes universitarias se adentren de manera adecuada y segura en la realización de actividad física.

**Palabras clave:** barreras, actividad física, estudiantes universitarias, facultad.

## Abstract

**Introduction:**

Barriers play a transcendental role in the actions and development of the university population, since they allude to both internal (personal) and external (environmental) factors, which prevent both partially and totally their active participation in physical activities. Research has shown that with the collaboration of teachers and through the Self-report (ABPEF) it is possible to identify the barriers perceived by university students when trying to connect in the field of physical activity; Likewise, the social, cultural and economic contexts are established, as scenarios in which the population studied presents the greatest number of limitations.

**Objective:**

The research seeks to identify those barriers with greater perception in the university students of the Faculty of Social Sciences, determining the courses of action to take to minimize the effects of physical inactivity and generate greater participation of the students in the practice of physical activity to improve quality of life.

**Materials and methods:**

The perception of barriers in the practice of physical activity in the female university population of the Faculty of Social Sciences was determined. These barriers were related to both personal (Motivation) and environmental (Individual Environment) factors. The most prevalent barriers were identified: "Having too many family obligations", "Being too far from the place where I can exercise", "That the facilities or monitors are not adequate" and "Not finding the necessary time to exercise". The teaching postulates stand

out, which mention that, through the practice of physical activity, those involved in the research will be able to acquire knowledge in strategies, methodologies and didactics for their future professional performance.

**Results:**

It was found that teacher collaboration can manifest itself through practices linked to coordination, joint development and problem solving. Coordination emerges as one of the weakest forms of collaborative work: it does not require shared values, it does not generate solid relationships of interdependence and it does not necessarily promote teacher learning. The development of interdisciplinary projects and the joint resolution of problems, on the other hand, demand a strong interdependence based on shared values and are based on exchanges with great potential to generate new learning.

**Conclusions:**

Research on barriers to physical activity allows us to identify those limitations of greater perception that partially or totally exclude university students from the context of physical activity; In addition, the execution of a blog with methodological guidelines is pertinent as a facilitating tool for university students to properly and safely engage in physical activity.

**Keywords:** barriers, physical activity, university students, faculty.

# Una experiencia en el uso del metaverso para la enseñanza en la educación superior

## *An experience in the use of metaverses for teaching in higher education*

Jorge Luis Armijos Carrión

Universidad Técnica de Machala  
jlarmijos@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-0312-786X>  
Machala- Ecuador

Yara María Portela Leiva

Universidad Técnica de Machala  
yportela@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-7414-9279>  
Machala-Ecuador

Evelyn Gabriela Jordán Peña

Universidad Técnica de Machala  
ejordan1@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-8495-3412>  
Machala- Ecuador

Andrea Yelitza Toala Tubay

Universidad Técnica de Machala  
atoala2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-6702-0506>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6





# Resumen

## **Introducción:**

El creciente desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), impacta en todos los ámbitos de la sociedad; en la educación ofrece nuevas posibilidades para acceder y construir el conocimiento. Una de las herramientas que han ganado protagonismo en el contexto educativo, son los mundos virtuales 3D, llamados también metaversos, pues al ser simuladores de entornos de realidad virtual permiten la interacción y el desarrollo de actividades creativas y colaborativas, haciendo uso de un avatar. Sin embargo, su utilización es insuficiente y constituye un reto para los docentes, pues la mayoría son migrantes digitales. En la carrera Pedagogía de las Ciencias experimentales se forman futuros profesionales de la educación, por lo que su utilización, es fundamental. Debido a lo anterior, el problema de esta investigación es ¿cómo fortalecer el proceso de enseñanza – aprendizaje de la carrera PCE, mediante la implementación de un metaverso? La revisión bibliográfica sobre el tema permitió el diseño e implementación de propuesta.

## **Objetivo:**

Fortalecer el proceso de enseñanza – aprendizaje del Octavo PAO “A” de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mediante la implementación de un metaverso educativo en la asignatura Enseñanza – Aprendizaje de Análisis de Sistemas.

## **Materiales y métodos:**

En esta investigación se implementó un metaverso en la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad Técnica de Machala, en el segundo parcial del curso 2022. La población estuvo constituida por los 33 estudiantes de Octavo PAO “A” y el docente de la asignatura Enseñanza – Aprendizaje de Análisis de Sistemas.

Durante toda la investigación se aplicaron métodos teóricos y empíricos que posibilitaron la interpretación de los datos, desde un enfoque mixto.

Para la creación del metaverso se usó Open Simulator (OpenSim) como servidor 3D de código abierto y el visor Singularity. El servidor fue levantado en un VPS (Servidor Privado Virtual o Servidor Virtual Privado) para acceder a través de la ip pública 135.148.148.175 con puerto de acceso 9000.

## **Resultados:**

El análisis e interpretación de los datos obtenidos mediante la aplicación de los métodos empíricos evidenció el fortalecimiento del proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura.

Durante el desarrollo de las clases se observó que el 100% de los estudiantes desarrollaron su creatividad haciendo cambios en la apariencia del avatar (cuerpo, cabeza, ojos, orejas, etc.), y en el caso de creación hicieron uso de la herramienta de construcción de primitivas como (mesas, sillas, edificios, etc).

En las entrevistas, los estudiantes hicieron referencia a lo novedoso de la propuesta para aprender de manera dinámica y lúdica, consideraron las ventajas de utilizar los dispositivos para interactuar y conectarse; y explicaron cómo se desarrolló la creatividad y la motivación para realizar cada tarea.

El uso del metaverso incrementó el trabajo colaborativo y el fortalecimiento de las relaciones interpersonales, ya que todos los estudiantes trabajaron en equipos y mostraron interés en el cumplimiento de las actividades.

### **Conclusiones:**

- La implementación del metaverso educativo en la asignatura Enseñanza – Aprendizaje de Análisis de Sistemas, de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales, en la Universidad Técnica de Machala, fortaleció el proceso de enseñanza – aprendizaje del Octavo PAO “A”, pues se incrementó la creatividad, el trabajo colaborativo, las relaciones interpersonales y la construcción de nuevos conocimientos. Se generó, además, un ambiente flexible, dinámico y lúdico que posibilitó el aumento de la motivación en la realización de cada actividad.

- Se recomienda extender el uso del metaverso en todas las asignaturas de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales.

**Palabras clave:** Metaverso; proceso de enseñanza – aprendizaje; Software Libre; Open-Sim;VPS.

# Abstract

## **Introduction:**

The growing development of Information and Communication Technologies (ICT) has an impact on all areas of society; in education offers new possibilities to access and build knowledge. One of the tools that have gained prominence in the educational context are the 3D virtual worlds, also called metaverses, because being simulators of virtual reality environments they allow interaction and the development of creative and collaborative activities, making use of an avatar. However, its use is insufficient and constitutes a challenge for teachers, since most are digital migrants. In the Pedagogy of Experimental Sciences career, future education professionals are trained, so its use is essential. Due to the above, the problem of this research is how to strengthen the teaching-learning process of the PCE career, through the implementation of a metaverse? The bibliographic review on the subject allowed the design and implementation of the proposal.

## **Objective:**

Strengthen the teaching-learning process of the Eighth PAO "A" of the Pedagogy of Experimental Sciences career, through the implementation of an educational metaverse in the subject Teaching-Learning of Systems Analysis.

## **Materials and methods:**

In this research, a metaverse was implemented in the Pedagogy of Experimental Sciences career at the Technical University of Machala, in the second part of the 2022 course. The population consisted of the 33 students of Eighth PAO "A" and the teacher of the subject Teaching – Learning of Systems Analysis. Throughout the investigation, theoretical and empirical methods were applied that made it possible to interpret the data, from a mixed approach. For the creation of the metaverse, Open Simulator (OpenSim) was used as an open source 3D server and the Singularity viewer. The server was raised in a VPS (Virtual Private Server or Virtual Private Server) to access through the public IP 135.148.148.175 with access port 9000.

## **Results:**

The analysis and interpretation of the data obtained through the application of empirical methods evidenced the strengthening of the teaching-learning process in the subject. During the development of the classes, it was observed that 100% of the students developed their creativity by making changes in the appearance of the avatar (body, head, eyes, ears, etc.), and in the case of creation they made use of the tool of construction of primitives such as (tables, chairs, buildings, etc). In the interviews, the students referred

to the novelty of the proposal to learn in a dynamic and playful way, they considered the advantages of using the devices to interact and connect; and explained how creativity and motivation were developed to perform each task. The use of the metaverse increased collaborative work and the strengthening of interpersonal relationships, since all the students worked in teams and showed interest in completing the activities.

**Conclusions:**

- The implementation of the educational metaverse in the subject Teaching Learning of Systems Analysis, of the Pedagogy of Experimental Sciences career, at the Technical University of Machala, strengthened the teaching learning process of the Eighth PAO "A", since it increased creativity, collaborative work, interpersonal relationships and the construction of new knowledge. In addition, a flexible, dynamic and playful environment was created that made it possible to increase motivation in carrying out each activity.
- It is recommended to extend the use of the metaverse in all the subjects of the Pedagogy of Experimental Sciences career.

**Keywords:** Metaverse; teaching-learning process; Free software; OpenSim;VPS

# Uso de un mundo virtual 3D como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje en educación secundaria

*Use of a 3D virtual world as a didactic strategy to strengthen learning in secondary education*

Rosman José Paucar Córdova

Universidad Técnica de Machala  
rpaucar@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-5254-4921>  
Machala- Ecuador

Yessenia Pamela Chávez Gallegos

Universidad Técnica de Machala  
pamela--98@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-1301-5001>  
Machala-Ecuador

Kerly Patricia Padilla Cañar

Universidad Técnica de Machala  
kerlypadilla5@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-8954-2188>  
Machala- Ecuador

Carlos Daniel Ordoñez Lucero

Universidad Técnica de Machala  
carlos\_19\_99@outlook.es  
<https://orcid.org/0000-0002-0780-4525>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

El proceso de enseñanza aprendizaje (PEA), ha desarrollado constantes cambios de manera tal, que el uso de las TIC en la educación cumplen un papel significativo e innovador, estando inmersas en nuestro diario vivir, de modo que se han convertido en una estrategia didáctica imprescindible, mismas que facilitan la adquisición de los conocimientos. No obstante, se ha observado que no existe un manejo adecuado de todos los recursos educativos y bondades como medio de aprendizaje, es por ello que la investigación se basa en el uso de la realidad virtual utilizando mundos 3D como estrategia didáctica para el fortalecimiento de los procesos educativos de la educación media (educación general básica).

## **Objetivo:**

Determinar la influencia del uso de un mundo virtual 3D como estrategia didáctica para el fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales en los estudiantes de Educación General Básica.

## **Materiales y métodos:**

La investigación se desarrolla en una institución educativa de sostenimiento fiscal de la ciudad de Machala, en la cual se consideró la participación de los estudiantes de 9no. año de Educación General Básica (EGB), por su parte, el estudio se basó en el empleo del enfoque mixto, con predominio del enfoque cualitativo. Así mismo, el estudio adopta un diseño descriptivo, que permitió determinar la influencia de un mundo virtual 3D como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje. Además, se aplicaron las técnicas de la entrevista y encuesta con su debido instrumento de recolección de datos para evidenciar los resultados del uso del mundo virtual 3D por medio de la experimentación.

## **Resultados:**

Los resultados obtenidos, mediante la aplicación de los métodos investigativos se logró determinar que el uso de los mundos virtual 3D contribuyen en los procesos educativos significativamente, de forma que los diseños de Pretest y Posttest aprobaron analizar y medir los resultados experimentales. Además, es importante mencionar que la técnica e instrumentos empleadas en el estudio proporcionaron datos fiables, claros y verificables, destacando que el 9,1% de los estudiantes consideraron que el uso de los mundos virtuales 3D se relaciona con el aprendizaje significativo y participativo, mientras que se evidencia que el 36,4% estuvieron de acuerdo. Así también, indicaron que el 54,5% están totalmente acuerdo, lo deduce que el resultado del uso del prototipo tecnológico es aceptable cumpliendo su cometido de ayudar a que los estudiantes desarrollen mejores y significativos conocimientos.

**Conclusiones:**

Se determinó que el uso de los mundos virtuales 3D influye positivamente como estrategia didáctica fortaleciendo significativamente el desarrollo cognitivo y la adquisición de conocimientos de los estudiantes de Ciencias Naturales. Además, la implementación de las tecnologías inmersivas en el aula además evidenció que el proceso de formación se vio favorecido obteniendo indicadores altos de atención, colaboración e interés por parte de los estudiantes para alcanzar nuevos conocimientos. Así mismo, los docentes conocieron una nueva forma de impartir sus contenidos de clases de forma interactiva, innovadora, colaborativa y alejada del modelo tradicional.

**Palabras clave:** Estrategias educativas; Tecnología educacional; Transferencia de tecnología; Innovación pedagógica; Tendencia educacional; Ambiente educacional.

## Abstract

**Introduction:**

The teaching and learning process (PEA) has developed constant changes in such a way that the use of ICT in education plays a significant and innovative role, being immersed in our daily life, so that they have become an essential didactic strategy, which facilitates the acquisition of knowledge. However, it has been observed that there is no adequate management of all educational resources and benefits as a means of learning, which is why the research is based on the use of virtual reality using 3D worlds as a teaching strategy to strengthen the educational processes of secondary education (basic general education).

**Objective:**

To determine the influence of the use of a 3D virtual world as a didactic strategy for the strengthening of the teaching-learning process in the subject of Natural Sciences in students of General Basic Education.

**Materials and methods:**

The research is developed in an educational institution of fiscal support in the city of Machala, in which the participation of students in the 9th year of General Basic Education (EGB) was considered, the study was based on the use of a mixed approach, with a predominance of the qualitative approach. Likewise, the study adopts a descriptive design, which made it possible to determine the influence of a 3D virtual world as a

didactic strategy to enhance learning. In addition, the interview and survey techniques were applied with their corresponding data collection instruments to demonstrate the results of the use of the 3D virtual world through experimentation.

### **Results:**

The results obtained, through the application of the research methods, it was possible to determine that the use of 3D virtual worlds contributes significantly to the educational processes, so that the Pretest and Posttest designs approved to analyze and measure the experimental results. In addition, it is important to mention that the technique and instruments used in the study provided reliable, clear and verifiable data, highlighting that 9.1% of the students considered that the use of 3D virtual worlds is related to meaningful and participatory learning, while it is evident that 36.4% agreed. Also, they indicated that 54.5% totally agree, which deduces that the result of the use of the technological prototype is acceptable and fulfills its purpose of helping students develop better and meaningful knowledge.

### **Conclusions:**

It was determined that the use of 3D virtual worlds has a positive influence as a didactic strategy, significantly strengthening the cognitive development and knowledge acquisition of Natural Sciences students. In addition, the implementation of immersive technologies in the classroom also showed that the training process was favored by obtaining high indicators of attention, collaboration and interest on the part of students to achieve new knowledge. Likewise, teachers learned a new way of teaching their class contents in an interactive, innovative and collaborative way, far from the traditional model.

**Keywords:** Educational strategies; Educational technology; Technology transfer; Pedagogical innovation; Educational trend; Educational environment.



# Entorno virtual Moodle y herramientas tecnológicas educativas para fomentar el aprendizaje colaborativo en Bachillerato General Unificado

*Moodle virtual environment and educational technology tools to promote collaborative learning in Bachillerato General Unificado*

Rosman José Paucar Córdova

Universidad Técnica de Machala  
rpaucar@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-5254-4921>  
Machala- Ecuador

Dayana Lizbeth Zarate Macas

Universidad Técnica de Machala  
dzarate1@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-4527-8842>  
Machala-Ecuador

Allison Michelle Chuchuca Paltan

Universidad Técnica de Machala  
achuchuca4@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-3234-7415>  
Machala- Ecuador

Rogelio Steven Lainez Campoverde

Universidad Técnica de Machala  
rlainez2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-0854-972X>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La presente investigación se basa en el análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje de la actualidad, el cual se desarrolla bajo alta la influencia de las tecnologías (e-learning), es por eso que resulta fundamental crear un entorno virtual de aprendizaje que se enfoque en dar cabida en las diversas actividades e ideas que ayuden acceder a los materiales educativos. Por tal razón, el factor limitante para un desarrollo optimizado es identificar la influencia de uso de un entorno virtual de aprendizaje para evaluar contenidos, considerando las herramientas educativas GoConqr y Mobbyt en el desarrollo del aprendizaje colaborativo de los estudiantes. En consecuencia, se llevó a cabo un estudio mediante los enfoques metodológicos innovadores, el cual aportó positivamente la colaboración, el trabajo personal e interactivo en el contexto educativo de bachillerato.

## **Objetivo:**

Por esta razón, se considera necesario la implementar un entorno virtual Moodle mediante las diferentes herramientas tecnológicas GoConqr y Mobbyt como estrategia educativa para el fortalecimiento del aprendizaje colaborativo en los estudiantes de bachillerato general unificado.

## **Materiales y métodos:**

El presente estudio se realizó en el Colegio de Bachillerato “El Oro”, ubicado en la ciudad de Machala, identificándose una muestra de 19 estudiantes del segundo año de Bachillerato paralelo “A”, de la asignatura de Matemáticas. La muestra estuvo conformada por 8 varones y 11 mujeres de edades comprendidas entre 15 y 17 años. El estudio se basó en el método empírico - analítico, que tiene como objeto de estudio la observación de fenómenos y sus análisis estadísticos permitiendo recolectar, manipular y analizar la información. Debido a esto, los datos de análisis se recolectaron a través de técnicas e instrumentos como entrevistas semiestructuradas, análisis documentales, observaciones y cuestionarios online aplicados mediante la plataforma de Google Forms y procesados mediante el software estadístico SPSS.

## **Resultados:**

Los resultados obtenidos de se llevaron a cabo mediante el análisis y representación de los datos con la incorporación de un entorno virtual bajo la plataforma Moodle (EVEA), como herramienta educativa apoyada con material multimedia y tecnologías innovadoras como GoConqr y Mobbyt, lo cual permitió fortalecer en gran medida el aprendizaje y el trabajo colaborativo respectivamente, lo cual se evidenció con resultados como los del 57,89% que consideran que la implementación de las TIC propician el mejoramiento académico. Así también el 63,16% estuvo de acuerdo con el uso de las herramientas

tecnológicas propuestas, ya que fomentaron el trabajo colaborativo. Además, el 63,16% indicaron que al implementar las herramientas tecnológicas GoConqr y Mobbyt, facilitaron su interacción, manejo y gestión de los contenidos e interacción dentro del proceso educativo intra y extra clase.

### **Conclusiones:**

La incorporación de contenido multimedia, sumado a las herramientas educativas GoConqr y Mobbyt como estrategias educativas, permitió crear nuevos espacios de aprendizajes digitales, favoreciendo así la generación de nuevas habilidades y destrezas que evidenciaron la mejoraron la experiencia educativa por parte de los educandos a través del uso de las TIC. Por su parte, los participantes del estudio indicaron que la practica educativa mediada por las tecnologías propuestas permitieron la retroalimentación y colaboración, de modo tal que se pudo observar el cumplimiento generalizado de las actividades y tareas propuestas a lo largo de la intervención tecnológica.

**Palabras clave:** Aprendizaje en línea; Aprendizaje Activo; Tendencia educacional, Transferencia tecnológica; Trabajos prácticos; Aprendizaje activo.

## **Abstract**

### **Introduction:**

This research is based on the analysis of the current teaching-learning process, which is developed under the high influence of technologies (e-learning), which is why it is essential to create a virtual learning environment that focuses on accommodating the various activities and ideas that help to access educational materials. For this reason, the limiting factor for an optimized development is to identify the influence of using a virtual learning environment to evaluate contents, considering the educational tools GoConqr and Mobbyt in the development of students' collaborative learning. Consequently, a study was carried out using innovative methodological approaches, which positively contributed to collaboration, personal and interactive work in the educational context of high school.

**Objective:**

For this reason, it is considered necessary to implement a Moodle virtual environment through the different technological tools GoConqr and Mobytt as an educational strategy to strengthen collaborative learning in the students of the unified general high school.

**Materials and methods:**

The present study was carried out at the High School “El Oro”, located in the city of Machala, identifying a sample of 19 students of the second year of High School parallel “A”, in the subject of Mathematics. The sample consisted of 8 males and 11 females between 15 and 17 years old. The study was based on the empirical-analytical method, which has as its object of study the observation of phenomena and their statistical analysis, allowing the collection, manipulation and analysis of information. Because of this, the analysis data were collected through techniques and instruments such as semi-structured interviews, documentary analysis, observations and online questionnaires applied through the Google Forms platform and processed using SPSS statistical software.

**Results:**

The results obtained were carried out through the analysis and representation of the data with the incorporation of a virtual environment under the Moodle platform (EVEA), as an educational tool supported with multimedia material and innovative technologies such as GoConqr and Mobytt, which greatly strengthened learning and collaborative work respectively, which was evidenced by results such as those of 57.89% who consider that the implementation of ICTs favors academic improvement. Likewise, 63.16% agreed with the use of the proposed technological tools, since they fostered collaborative work. In addition, 63.16% indicated that by implementing the GoConqr and Mobytt technological tools, they facilitated their interaction, handling and management of the contents and interaction within the intra- and extra-class educational process.

**Conclusions:**

The incorporation of multimedia content, added to the educational tools GoConqr and Mobytt as educational strategies, allowed the creation of new digital learning spaces, thus favoring the generation of new skills and abilities that evidenced the improvement of the educational experience by the students through the use of ICTs. For their part, the participants of the study indicated that the educational practice mediated by the proposed technologies allowed feedback and collaboration, so that it was possible to observe the generalized fulfillment of the activities and tasks proposed throughout the technological intervention.

**Keywords:** Online learning; Active learning; Educational trend, Technology transfer; Practical work; Active learning.

# Tabla de contenidos **CICA**

Almacenamiento de carbono del suelo en tres ecosistemas de la reserva ecologica Arenillas.....	263
Análisis de la capacidad vial y nivel de servicio de las vías de ingreso de la Ciudad de Machala.....	359
Análisis geométrico de la rotonda del Monumento a la Paz, en la ciudad de Huaquillas.....	363
Análisis No Lineal Dinámico de Marcos Multi-Panel Arriostrados Concéntricamente (MTBF) con diagonales de perfiles XL.....	367
Análisis No Lineal Estático (PushOver) de Marcos Especiales a Momento Compuestos (C-SMF).....	372
Aplicación de filtro RGB y seguimiento DIC en elementos estructurales.....	377
Bases para la intervención de la subcuenca del río Casacay: un enfoque desde la gestión integral.....	382
Caracterización de los negocios de micro segmentación en el área urbana de la ciudad Cuenca-Ecuador.....	386
Cuantificación del carbono almacenado en dos niveles altitudinales de bosque y pastizal en el sur del Ecuador...390	
Determinación de la succión matricial de suelos finos parcialmente saturados y su correlación con la deformación por humectación.....	395
El Patrimonio Cultural y Natural articulado al Ordenamiento Territorial.....	399
Evaluación del diseño geométrico del drenaje transversal en la vía Tíllales y el sitio La Palestina.....	402
Evaluación del transporte público colectivo en ciudades intermedias.....	406
Implementación del BRT (Bus Rapid Transit) en ciudades intermedias.....	410
Índice de sustentabilidad en corredores urbanos en ciudades intermedias.....	414
La planificación estratégica como herramienta para la gestión integral de la subcuenca del río Casacay.....	418
Metodología para diseño de sistemas urbanos de drenajes sostenibles en vías urbanas.....	422
Metodología para la evaluación de pavimentos flexibles de vías rurales.....	426
Metodología para la evaluación de vías rurales, considerando la regularidad superficial de pavimentos flexibles.....	431
Modelo de planificación del transporte público urbano colectivo para ciudades de hasta 300.000 Habitantes....	439
Modelo del Índice de Serviabilidad (PSI) para la evaluación de pavimentos flexibles en vías de primer orden...444	
Utilización del nemátodo C. elegans en ensayos de toxicidad en muestras de agua del río Calera.....	448



# Almacenamiento de carbono del suelo en tres ecosistemas de la reserva ecologica Arenillas

## *Soil carbon storage in three ecosystems of the Arenillas ecological reserve*

**Jaime Enrique Maza Maza**

Universidad Técnica de Machala  
jemaza@utmachala.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4845-5165>

**Alex Dumany Luna florín**

Universidad Técnica de Machala  
adluna@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4975-405X>

**Arturo Widberto Sánchez Asanza**

Universidad Técnica de Machala  
asanchez@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5702-7234>

**Mariuxi Yamile Guerreo Azanza**

Universidad Técnica de Machala  
myguerreroa@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4845-5165>

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Actualmente las Reservas Ecológicas, son la base primordial para la subsistencia de la biodiversidad, siendo el escenario propicio para el desarrollo de especies florísticas y faunísticas, equilibrio de los recursos naturales como el suelo, agua, aire y el bienestar de las comunidades aledañas (Ninan & Inoue, 2013).

En el Ecuador, a pesar de las investigaciones realizadas, aún existe carencia de información sobre el funcionamiento de las Reservas en relación a los servicios ambientales que estarían generando, principalmente en el almacenamiento de carbono en el suelo (COS), servicio considerable al cambio climático ((Magnago et al., 2015).

La Reserva Ecológica Arenillas (REAR) situada en la provincia de El Oro, no se encuentra excepto de esta falta de información, según Loayza et al., (2020), la situación de bosques en estas zonas ha tenido efectos negativos como: la compactación, acidificación, baja población de microorganismos, entre otros, lo cual ha conducido a la pérdida de niveles de COS principalmente en los primeros 30 cm.

## **Objetivo:**

Estimar la cantidad de carbono orgánico almacenado en el suelo, bajo dos niveles de profundidad en tres tipos diferentes de ecosistemas en la Reserva Ecológica Arenillas. Se espera que los resultados obtenidos de esta investigación contribuyan a establecer estrategias eficaces para la conservación de la biodiversidad y de mitigación al cambio climático.

## **Materiales y métodos:**

El estudio se realizó durante los meses de febrero a abril de 2018. Los ecosistemas selectos para la cuantificación de carbono orgánico almacenado fueron: i) Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo “BDECIDUO”, ii) Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo “BBAJODECIDUO” y iii) Bosque Intervenido “INTERV”. Los puntos de muestreo fueron tomados al azar, a través del uso del mapa de ecosistemas del Ecuador y del sistema de posicionamiento global (GPS Garmin), se instauraron 14 parcelas de muestreo de 100m x 100m (6-BDECIDUO, 4-BBAJODECIDUO y 4-INTERV), por cada parcela se extrajo una muestra compuesta a dos niveles de profundidad de 0-10cm y 10-30cm, dando un total de 28 muestras. Para comparar los contenidos de carbono de cada ecosistema y por diferente profundidad se realizaron análisis de varianza, descriptivos de ANOVA, pruebas de comparación múltiple de Tukey y una matriz de correlación de Pearson con algunos parámetros físico-químicos, esto se realizó en el programa SPSS versión 21.

## Resultados:

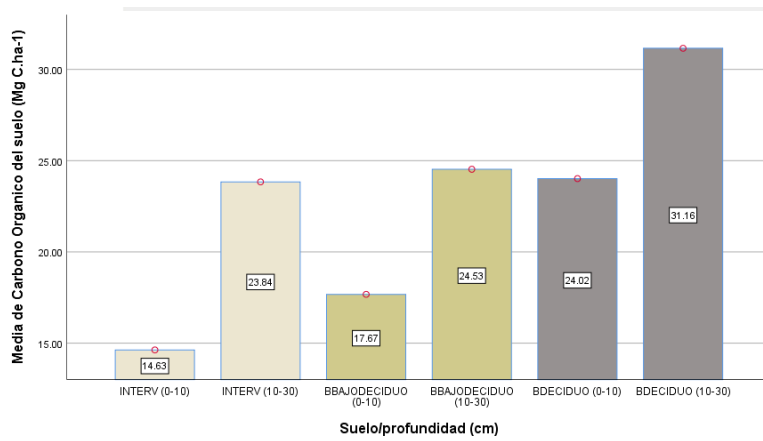


Figura 1: Comparación de medias del contenido de carbono entre los tres ecosistemas por diferente profundidad.

El bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo fue el sitio con mayor cantidad de COS con un total de 55.18 Mg C. ha<sup>-1</sup>, sitios dominados por especies como; Ceiba trischistandra, Cavanillesia platanifolia y Eriotheca ruizii, esto pone de manifiesto que las familias a Bombacaceae y Fabaceae juegan un papel importante en el ciclo del carbono y no deben ser subestimados. Los que le siguen son el Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo con un total de COS de 42.20 Mg C. ha<sup>-1</sup> y el Bosque Intervenido con un valor de 38.47 Mg C. ha<sup>-1</sup>, este ultimo hace referencia a suelos alterados por actividades antrópicas como la acuicultura y agricultura.

Los resultados encontrados para el perfil del suelo de 10-30cm en general mostraron el mismo orden de los sitios que la profundidad 0-10cm. El BDECIDUO (10-30cm) se mantuvo como el sitio con el mayor contenido de COS y el INTERV (0-10CM) con la menor cantidad.

## Conclusiones:

Los resultados mostraron diferencias significativas del contenido de COS entre los sitios evaluados con diferente ecosistema de las zonas áridas y semiáridas de la Reserva Ecológica Arenillas, lo cual es un indicativo del nivel que se requiere para hacer inventarios más representativos de las áreas particulares. Los sitios con tipo de vegetación de las familias Bombacaceae y Fabaceae presentaron los mayores contenidos de COS que los otros tipos de vegetación de las familias de Boraginaceae, Euphorbiaceae, Capparaceae y Convolvulaceae. Se encontró que el COS acumulado en suelo disminuye a medida que aumenta la profundidad, un poco más de la mitad de este se encuentra en los primeros 10cm de profundidad.

**Palabras clave:** Carbono Orgánico del suelo; Suelo; Ecosistemas; Bosques; Reserva Ecológica



# Abstract

## Introduction:

Currently, the Ecological Reserves are the primary basis for the subsistence of biodiversity, being the favorable scenario for the development of floral and faunal species, balance of natural resources such as soil, water, air and the well-being of the surrounding communities (Ninan & Inoue, 2013).

In Ecuador, despite the investigations carried out, there is still a lack of information on the operation of the Reserves in relation to the environmental services that they would be generating, mainly in the storage of carbon in the soil (COS), a considerable service to climate change. ((Magnago et al., 2015).

The Arenillas Ecological Reserve (REAR) located in the province of El Oro, is not found except for this lack of information, according to Loayza et al., (2020), the situation of forests in these areas has had negative effects such as: compaction, acidification, low population of microorganisms, among others, which has led to the loss of SOC levels mainly in the first 30 cm.

## Objective:

To estimate the amount of organic carbon stored in the soil, under two levels of depth in three different types of ecosystems in the Arenillas Ecological Reserve. The results obtained from this research are expected to contribute to establishing effective strategies for biodiversity conservation and climate change mitigation.

## Materials and methods:

The study was carried out during the months of February to April 2018. The selected ecosystems for the quantification of stored organic carbon were: i) Jama-Zapotillo deciduous lowland forest "BDECIDUO", ii) Lowland deciduous forest and shrubland lowlands of the Jama-Zapotillo "BBAJODECIDUO" and iii) Intervened Forest "INTERV". The sampling points were taken at random, through the use of the map of ecosystems of Ecuador and the global positioning system (Garmin GPS), 14 sampling plots of 100m x 100m were established (6-BDECIDUO, 4-BBAJODECIDUO and 4 -INTERV), for each plot a composite sample was extracted at two depth levels of 0-10cm and 10-30cm, giving a total of 28 samples. To compare the carbon contents of each ecosystem and by different depth, analysis of variance, descriptive ANOVA, Tukey's multiple comparison tests and a Pearson correlation matrix were performed with some physical-chemical parameters, this was done in the SPSS program. version 21.

## Results:

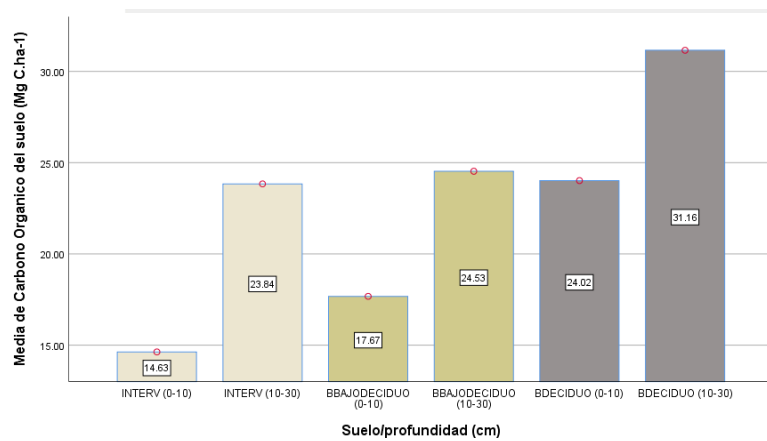


Figure 1: Comparison of means of carbon content between the three ecosystems at different depths.

The lowland deciduous forest of Jama-Zapotillo was the site with the highest amount of SOC with a total of 55.18 Mg C. ha<sup>-1</sup>, sites dominated by species such as; *Ceiba trischistandra*, *Cavanillesia platanifolia* and *Eriotheca ruizii*, this shows that the Bombacaceae and Fabaceae families play an important role in the carbon cycle and should not be underestimated. The ones that follow are the low forest and lowland deciduous shrubland of Jama-Zapotillo with a total COS of 42.20 Mg C. ha<sup>-1</sup> and the Intervened Forest with a value of 38.47 Mg C. ha<sup>-1</sup>, the latter makes reference to soils altered by anthropogenic activities such as aquaculture and agriculture.

The results found for the 10-30cm soil profile generally showed the same order of sites as the 0-10cm depth. BDECIDUO (10-30cm) remained the site with the highest COS content and INTERV (0-10CM) with the lowest amount.

## Conclusions:

The results showed significant differences in SOC content between the sites evaluated with different ecosystems in the arid and semi-arid zones of the Arenillas Ecological Reserve, which is an indication of the level required to make more representative inventories of particular areas. Sites with vegetation types from the Bombacaceae and Fabaceae families had the highest COS content than the other vegetation types from the Boraginaceae, Euphorbiaceae, Capparaceae and Convolvulaceae families. It was found that the SOC accumulated in the soil decreases as the depth increases, a little more than half of it is found in the first 10 cm of depth.

**Keywords:** Soil Organic Carbon; I usually; Ecosystems; Forests; Ecological Reserve

# Análisis de la capacidad vial y nivel de servicio de las vías de ingreso de la Ciudad de Machala

*Analysis of the road capacity and level of service the entrance roads of the City of Machala*

**José Miguel Peñafiel Pavón**

Universidad Técnica de Machala  
jpenafiel2@utmachala.edu.ec  
Código ORCID  
<https://orcid.org/0000-0001-8930-530X>  
Machala- Ecuador

**Carlos Eugenio Sánchez Mendieta**

Universidad Técnica de Machala  
csanchez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-5629-7323>  
Machala-Ecuador

**Yudy Patricia Medina Sánchez**

Universidad Técnica de Machala  
ymedina@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-9145-032X>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

Actualmente no se cuenta con información pública calificada por el Municipio o alguna entidad pública competente donde se encuentre datos abiertos sobre la capacidad vial y nivel de servicio de la ciudad. Alrededor del 80% de la población vive en zonas urbanas y en futuras décadas llegarán al 90% en Latinoamérica. Esto afectará en la movilidad urbana aumentando los volúmenes de tránsito y se estima que llegarán a congestionamientos en varios puntos de una ciudad urbana.

Con la presente investigación se pretende mostrar una metodología que nos permita analizar la capacidad vial y los niveles de servicio para establecer soluciones a futuro.

## Objetivo:

El objetivo es analizar los niveles de servicio y la relación entre el volumen vehicular y la capacidad vial existente mediante la aplicación de los procesos de cálculo de la Highway Capacity Manual (HCM 2000) y la comprobación de los datos mediante el software de simulación de tráfico para ciudades urbanas de hasta 300000 habitantes.

## Materiales y métodos:

Para la comprobación de los resultados es necesario contar con información de aforos, velocidades y clasificación vehicular. Además, se procesaron los datos en base a los aforos del día con mayor flujo vehicular en intervalos de tiempo de 15 minutos para la obtención del volumen horario de máxima demanda y el factor horario de máxima demanda. Con esta información se aplica el ábaco de la Curva Velocidad-Flujo del manual HCM 2000 utilizado para conseguir los niveles de servicio viales y se compara con los resultados del software de simulación de tráfico. Para nuestro estudio de caso tomamos a la ciudad de Machala, la cual cuenta con 277000 habitantes aproximadamente. Los resultados obtenidos de los niveles de servicio se los describen en las avenidas de ingreso y salida a la ciudad.

## Resultados:

Los resultados obtenidos es la relación entre Volumen-capacidad ( $v/c$ ) de las vías de ingreso y salida de la ciudad. La de mayor uso respecto a su capacidad son la Av. 25 de junio, Av. Bolívar Madero Vargas y Vía la primavera las cuales obtuvieron valores de  $v/c$  iguales a 0.23, lo que nos indica que el volumen vehicular se mantiene ocupando un 23% de la capacidad de la vía, mientras que el resto de ingresos se mantienen en valores por debajo del 20% de su capacidad. La Vía Pajonal alcanzó un nivel de servicio A lo que la convierte en una vía de flujo libre.

La Avenida Bolívar Madero Vargas presenta un nivel de servicio C, ya que existen afectaciones en la velocidades y en la libertad de movimiento de los usuarios por la existencia

de vehículos de carga que se dirigen al Muelle de embarque en Puerto Bolívar. Las Avenidas Colon Tinoco, Ferroviaria, Vía la primavera y 25 de junio cuentan con un nivel de servicio B que significa un flujo estable sin mayor grado de afectación.

**Conclusiones:**

Al aplicar la metodología del Highway Capacity Manual (HCM 2000) para evaluar el nivel de servicio y la relación volumen-capacidad se observa que los ingresos a la ciudad de Machala tienen un nivel de servicio entre A y C, y la relación V/C no sobrepasan el 25%, observando así que las calles de mayor uso respecto de su capacidad son la Av. Bolívar Madero Vargas, Av. 25 de junio y Vía la primavera, donde obtuvieron valores de  $V/C=0.23$ , con esto se comprobó que los valores obtenidos aplicando los procesos del HCM 2000 son aproximados a los resultados conseguidos en la simulación.

**Palabras clave:** Nivel de servicio, congestión vehicular, capacidad vial, aforos vehiculares, densidad.

## **Abstract**

**Introduction:**

Currently there is no public information qualified by the Municipality or any competent public entity where there is open data on the road capacity and service level of the city. Around 80% of the population lives in urban areas and in future decades they will reach 90% in Latin America. This will affect urban mobility by increasing traffic volumes and it is estimated that they will reach congestion at various points in an urban city. This research aims to show a methodology that allows us to analyze road capacity and service levels to establish future solutions.

**Objective:**

The objective is to analyze service levels and the relationship between vehicle volume and existing road capacity by applying the calculation processes of the Highway Capacity Manual (HCM 2000) and checking the data using traffic simulation software for urban cities of up to 300,000 inhabitants.

**Materials and methods:**

In order to verify the results, it is necessary to have information on traffic, speeds and vehicle classification. In addition, the data was processed based on the capacity of the day with the highest vehicular flow in time intervals of 15 minutes to obtain the hourly volume of maximum demand and the hourly factor of maximum demand. With this information, the Speed-Flow abacus from the HCM 2000 manual used to obtain road service levels is applied and compared with the results of the traffic simulation software. For our case study we take the city of Machala, which has approximately 277,000 inhabitants. The results obtained from the service levels are described in the avenues of entry and exit to the city.

**Results:**

The results obtained are the relationship between Volume-capacity ( $v/c$ ) of the roads entering and leaving the city. The one with the use regarding its capacity is Av. 25 de Junio, av. Bolívar Madero Vargas and Vía la primavera which will have  $v/c$  values equal to 0.23, which indicates that the vehicular volume continues to occupy 23% of the capacity of the road, while the rest of the income remains at values below 20% of its capacity. The Via Pajonal reached a level of service A, which makes it a free flow highway.

Bolívar Madero Vargas Avenue presents a level of service C, since there are effects on the speed and freedom of movement of users due to the existence of cargo vehicles that go to the loading dock in Puerto Bolívar. Avenida Colon Tinoco, Ferroviaria, Vía la Primavera and 25 de Junio have a level of service B, which means a stable flow without a greater degree of affectation.

**Conclusions:**

When applying the methodology of the Highway Capacity Manual (HCM 2000) to evaluate the level of service and the volume-capacity relationship, it is observed that the entrances to the city of Machala have a level of service between A and C, and the relationship  $V/C$  did not exceed 25%, thus observing that the streets with the highest use with respect to their capacity are Av. Bolívar Madero Vargas, Av. 25 de Junio and Vía la primavera, where values of  $V/C=0.23$  were obtained, with this found that the values obtained by applying the HCM 2000 processes are close to the results obtained in the simulation.

**Keywords:** Service level, vehicular congestion, road capacity, vehicle capacity, density.

# Análisis geométrico de la rotonda del Monumento a la Paz, en la ciudad de Huaquillas

*Geometric analysis of the roundabout at the Peace Monument in Huaquillas city*

**Billy Henry Paladines Calderón**

Universidad Técnica de Machala  
bpaladine2@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-4616-0491>  
Machala- Ecuador

**Erwin Javier Oyola Estrada**

Universidad Técnica de Machala  
eoyola@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-4710-681X>  
Machala-Ecuador

**Elsi América Romero Valdiviezo**

Universidad Técnica de Machala  
eromero@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-7482-7324>  
Machala- Ecuador

**Leyden Oswaldo Carrión Romero**

Universidad Técnica de Machala  
locarrion@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-1627-7306>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

El constante crecimiento de las ciudades significa también un aumento en la demanda vehicular que debe satisfacer la red vial, este crecimiento hace evidente algunos vicios de diseño en la infraestructura existente. La geometría de la rotonda del Monumento a la Paz y sus accesos presentan deficiencias, el levantamiento topográfico y los aforos demostraron que las trayectorias de circulación son caóticas. Se encontró que las isletas deflectoras conducen el tráfico de frente hacia el bordillo de la isleta central, lo que la convierte en un obstáculo para la circulación y evita que las trayectorias sean fluidas.

## **Objetivo:**

Se pretende determinar una nueva geometría para la intersección, que permita garantizar la seguridad y fluidez del tráfico, con base en el manual de la Federal Highway Administration (FHWA) y siguiendo la premisa de evitar invadir con la nueva proyección los predios adyacentes a la vía secundaria que conecta con la rotonda.

## **Materiales y métodos:**

Se aborda la investigación partiendo de una simple observación al circular dentro de la rotonda y notar que el trayecto es desordenado. Se opta por realizar un levantamiento topográfico para conocer la geometría existente, para ello se utilizó el método fotogramétrico con imágenes aéreas obtenidas con un dron cuadricóptero. Fue necesario un aforo vehicular para determinar la relación de demanda – capacidad de la intersección, este se ejecutó en un lapso de siete días. Posteriormente, con software de análisis de tráfico, se comprobó dicho porcentaje; y con un programa de diseño CAD se realizó una verificación para validar la nueva geometría planteada.

## **Resultados:**

Se encontró que las isletas deflectoras de la calle principal no poseen los radios de giro adecuados al tamaño de la isleta central, con alrededor de 20 metros en los accesos, y no dirigen el tráfico de manera suave hacia el anillo de circulación de dos carriles. Por su parte, las isletas deflectoras de la calle secundaria no respetan el ancho del anillo de circulación y se vuelven un obstáculo para los vehículos que ya ingresaron a la rotonda. Además, provocan que los vehículos del carril exterior invadan el carril interior. En contraste, la capacidad de la intersección no ha sido superada, con un 86.1% se puede afirmar que la problemática se aísla al apartado geométrico. Por último, para la vía principal, se determinó que, usando radios de giro de 80 y 100 metros en entrada y salida, respectivamente, se armoniza el tráfico y se evita el entrecruzamiento innecesario entre carriles.



**Conclusiones:**

Se evidencia que la causa de la circulación caótica en la rotonda es un tema meramente geométrico, las isletas deflectoras proyectadas respetan los requisitos mínimos establecidos por la normativa, su nueva forma elimina la necesidad de modificar la geometría de la isleta central y se mantiene intactos los predios aledaños.

**Palabras clave:** Redondel, Glorieta, Rotonda, Trazado, Tráfico, Isletas.

## Abstract

**Introduction:**

The constant growth of cities also means an increase in vehicular demand that must be met by the road network, and this growth makes evident some design flaws in the existing infrastructure. The geometry of the Peace Monument traffic circle and its accesses present deficiencies; the topographic survey and the gauging showed that the circulation trajectories are chaotic. It was found that the deflector islands drive traffic head-on towards the curb of the central island, making it an obstacle to smooth traffic and preventing smooth trajectories.

**Objective:**

The aim is to determine a new geometry for the intersection that will guarantee the safety and flow of traffic, based on the Federal Highway Administration (FHWA) manual and following the premise of avoiding the encroachment of the new projection on the properties adjacent to the secondary road that connects to the traffic circle.

**Materials and methods:**

The research is initiated from a simple observation when driving around the traffic circle and noticing that the path is disorderly. A topographic survey was carried out to determine the existing geometry, using the photogrammetric method with aerial images obtained with a quadcopter drone. It was necessary to conduct a vehicular gauging to determine the demand-capacity ratio of the intersection, which was executed in a period of seven days. Subsequently, this percentage was checked with traffic analysis software, and a verification was performed with a CAD design program to validate the new geometry proposed.

**Results:**

It was found that the deflector islands on the main road do not have adequate turning radii for the size of the central island, about 20 meters at the approaches, and do not direct traffic smoothly into the two-lane traffic ring. On the other hand, the deflector islands on the secondary road do not respect the width of the traffic ring and become an obstacle for vehicles that have already entered the traffic circle. In addition, they cause vehicles from the outside lane to invade the inside lane. In contrast, the capacity of the intersection has not been exceeded, with 86.1%, it can be stated that the problem is isolated to the geometric section. Finally, for the main road, it was determined that, using turning radii of 80 and 100 meters at the entrance and exit, respectively, harmonizes traffic and avoids unnecessary crossing between lanes.

**Conclusions:**

It is evident that the cause of the chaotic circulation in the traffic circle is a purely geometric issue, the projected deflector islands respect the minimum requirements established by the regulations, their new shape eliminates the need to modify the geometry of the central island and the surrounding properties are kept intact.

**Keywords:** Roundabout, Layout, Traffic, Islands.

# Análisis No Lineal Dinámico de Marcos Multi-Panel Arriostrados Concéntricamente (MTBF) con diagonales de perfiles XL

*Oral language development in children from 3 to 5 years of age in early childhood education*

**Paúl André Añazco Campoverde**

Universidad Técnica de Machala  
panazco@utmachala.edu.ec  
ORCID: 0000-0001-8981-3769  
Machala- Ecuador

**Gilbert Adrián Añazco Campoverde**

Universidad Técnica de Machala  
ganazco@utmachala.edu.ec  
ORCID: 0000-0002-9071-1601  
Machala-Ecuador

**Leyden Oswaldo Carrión Romero**

Universidad Técnica de Machala  
locarrion@utmachala.edu.ec  
ORCID: 0000-0003-1627-7306  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

Los proyectos industriales como estructuras de un único piso, de gran altura, silos, hangares de aviones, entre otros, son comúnmente utilizados en países de alta sismicidad, cuyo sistema estructural está conformado por arriostramientos, los cuales son los encargados de proporcionar la suficiente resistencia y rigidez a la estructura. Lo interesante de los marcos multi-panel es que éstos no presentan un diafragma rígido entre más de dos paneles de la estructura.

Se decidió en el presente trabajo realizar los análisis dinámicos no lineales (tiempo-historia) a cada modelo estructural para obtener valores que permitan evaluar el desempeño sísmico de las estructuras y poder comparar los resultados obtenidos de cada metodología de diseño aplicada para finalmente concluir acerca del comportamiento observado del sistema de marcos multi-panel arriostrados concéntricamente (MTBF).

## Objetivo:

Evaluar el desempeño sísmico mediante análisis dinámicos no lineales de dos estructuras industriales de marcos multi-panel arriostrados concéntricamente diseñadas aplicando la norma AISC y la norma sísmica chilena NCh 2369.

## Materiales y métodos:

- 1) Revisión bibliográfica del sistema estructural en cuestión
- 2) Explicación de las metodologías de diseño usadas: La norma NCh2369 para marcos arriostrados concéntricos, y la norma AISC 341-16.
- 3) Elección de las estructuras a analizar.
- 4) Comparar en función de la resistencia y el peso de los elementos estructurales los diseños obtenidos de cada metodología.
- 5) Modelación numérica en el software Opensees
- 6) Utilizando el modelo no lineal y un conjunto de registros sísmicos se realizaron los análisis dinámicos no lineales a fin de obtener la intensidad media de colapso y la razón de margen del colapso
- 7) De los resultados obtenidos se evaluó el desempeño sísmico para concluir sobre este sistema estructural

## Resultados:

La investigación se centró en el análisis de dos marcos individuales de proyectos industriales chilenos. Partiendo del estudio previo de Rodríguez (2020) donde se evalúa el desempeño sísmico de marcos multi-panel mediante análisis estáticos, se realizan a tra-

vés de Opensees análisis dinámicos incrementales (IDA), diferenciando el tipo de suelo con registros en roca y en suelo, a fin de estudiar la influencia del suelo en la respuesta estructural y poder comparar los resultados obtenidos de cada metodología de diseño aplicada.

El diseño bajo la norma AISC genera un peso estructural 15% mayor, debido al aumento en las secciones de puntales y columnas. Al comparar los desempeños sísmicos bajo ambas metodologías, se observa que cumplen los requerimientos de la norma FEMA P695 para un desempeño satisfactorio, pero se evidencia poca incursión inelástica en los marcos, finalmente se concluye que los requerimientos de la norma AISC 341 para los marcos multi-panel no son efectivos en el desempeño sísmico de las estructuras estudiadas.

### **Conclusiones:**

La presente investigación contempla el estudio analítico de los marcos multi-panel arriostrados concéntricamente (MTBF), para dar respuesta a los objetivos planteados se trabajó inicialmente con dos prototipos: uno con alturas iguales de paneles, y el otro con el primer panel de mayor altura equivalente al 55% de la altura total, se indujo la fluencia en el escenario cuando el panel base es crítico, así como también cuando el panel superior es crítico, obteniendo un total de 8 modelos iniciales. Posteriormente, se decidió estudiar la influencia del tipo de suelo en la respuesta estructural, duplicando el número de modelos a 16.

**Palabras clave:** Desempeño sísmico, Marcos multi-panel, Arrisotramientos, MTBF, Análisis no lineal, Opensees

## **Abstract**

### **Introduction:**

Industrial projects such as single-story, high-rise structures, are commonly used in countries with high seismicity, whose structural system is made up of bracing, which is responsible for providing sufficient resistance and rigidity to the structure. The interesting about multi-panel frames is that they don't have a rigid diaphragm between more than two panels of the structure.

The present makes the non-linear dynamic analyzes (time-history) to each structural model to obtain values that allow evaluating the seismic performance of the structures and to compare the results obtained from each applied design methodology to finally conclude about the observed behavior of the multi-tiered braced-frames system (MTBF).

**Objective:**

Evaluate the seismic performance through nonlinear dynamic analysis of two concentrically multi-tiered braced frames designed applying the AISC standard and the Chilean seismic standard NCh 2369.

**Materials and methods:**

- 1) Bibliographic review of the structural system.
- 2) Explanation of the used design methodologies: The NCh2369 standard for concentric braced frames, and the AISC 341-16.
- 3) Choice of structures to analyze.
- 4) Compare the designs obtained from each methodology based on the strength and weight of the structural elements.
- 5) Numerical modeling in Opensees software
- 6) Using the nonlinear model and a set of seismic records, the nonlinear dynamic analyzes were performed in order to obtain the average collapse intensity and the collapse margin ratio.
- 7) From the results obtained, the seismic performance was evaluated to conclude on this structural system.

**Results:**

The research focused on the analysis of two individual frames of Chilean industrial projects. Starting from the previous study by Rodriguez (2020) where the seismic performance of Multi-Tiered Braces Frames is evaluated through static analysis, incremental dynamic analyzes (IDA) are performed through Opensees, differentiating the type of soil with rock and soil records, in order to study the influence of the soil on the structural response and to be able to compare the results obtained from each applied design methodology.

The design under the AISC standard generates a 15% higher structural weight, due to the increase in the sections of struts and columns. When comparing the seismic performances under both methodologies, it is observed that the requirements of the FEMA P695 standard are satisfactory, but little inelastic incursion is evidenced in the frames, finally it is concluded that the requirements of the AISC 341 standard for multi-tiered braced frames are not effective in the seismic performance of the studied structures.

**Conclusions:**

This research presents the analytical study of multi-tiered braced frames (MTBF), to respond the objectives, two prototypes were initially worked on: one with equal panel heights, and the other with the first panel higher. equivalent to 55% of the total height, yielding was induced in the scenario when the base panel is critical, as well as when the upper panel is critical, obtaining a total of 8 initial models. Subsequently, it was decided to study the influence of soil type on the structural response, doubling the number of models to 16.

**Keywords:** Seismic performance, Multi-panel frames, Bracing, MTBF, Nonlinear analysis, Opensees

# Análisis No Lineal Estático (PushOver) de Marcos Especiales a Momento Compuestos (C-SMF)

*Oral language development in children from 3 to 5 years of age in early childhood education*

**Gilbert Adrián Añazco Campoverde**

Universidad Técnica de Machala  
ganazco@utmachala.edu.ec  
ORCID: 0000-0002-9071-1601  
Machala- Ecuador

**Paúl André Añazco Campoverde**

Universidad Técnica de Machala  
panazco@utmachala.edu.ec  
ORCID: 0000-0001-8981-3769  
Machala-Ecuador

**Leyden Oswaldo Carrión Romero**

Universidad Técnica de Machala  
locarrion@utmachala.edu.ec  
ORCID: 0000-0003-1627-7306  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6





# Resumen

## Introducción:

En el presente trabajo de investigación se presenta un modelo no lineal de plasticidad concentrada de los edificios prototipo de varios pisos, se ilustran las secciones transversales de las vigas y columnas con la respectiva cantidad de fibras a utilizar por elemento, así como las correspondientes curvas efectivas de esfuerzo-deformación utilizadas tanto para el acero y el hormigón junto con el modelo de degradación histerético para cada material. Se define un criterio de colapso no simulado de rotación plástica máxima de  $0.05$  [rad] tanto para las vigas y columnas, un desplazamiento a monitorear mínimo de  $0.05 H$ , el patrón de cargas laterales y la combinación de cargas gravitacionales. A partir de esto se realiza el análisis pushover en el software SAP2000 para determinar la curva de capacidad, se calcula el factor de sobrerresistencia “ $\Omega$ ”, la ductilidad “ $\Omega$ ” de la estructura y el factor de Reducción de Respuesta “ $R$ ” recomendado.

## Objetivo:

Evaluar el desempeño sísmico de marcos especiales a momento compuestos (C-SMF) utilizando columnas conformadas por perfiles tubulares cuadrados de acero rellenos de hormigón y vigas de perfil W aplicando la norma sísmica chilena NCh 433 y la metodología especificada en FEMA P695.

## Materiales y Métodos:

Se utiliza un modelo no lineal de plasticidad concentrada basado en fibras tanto para las columnas como para las vigas. Se definen extremos rígidos en la conexión viga-columna (conexión totalmente restringida), se define un diafragma rígido por piso y se especifica que los análisis tengan un comportamiento planar (X-Z), se incluye la no linealidad geométrica (efecto P-Delta), además se incluye la no linealidad del material al utilizar las curvas efectivas de esfuerzo-deformación para caracterizar el comportamiento del acero y hormigón ; estas curvas incluyen la fluencia y pandeo local del tubo de acero y de la viga, la adherencia y deslizamiento entre el tubo de acero y el hormigón, el agrietamiento y aplastamiento del hormigón, así como el confinamiento que el tubo de acero ejerce sobre el concreto.

Para el perfil tubular de acero de la columna compuesta CFT se utiliza un ASTM A500 con un  $F_y = 550$  [MPa], para la viga de acero de perfil W se utiliza un ASTM A992 con un  $F_y = 345$  [MPa]; el hormigón utilizado en la columna compuesta CFT posee una resistencia a la compresión de  $f'_c = 55$  [MPa]. Se utiliza una combinación de carga gravitacional igual a  $100\% CM + 25\% CV$ , un patrón de carga lateral que emula el modo de vibración 1 de la estructura y un desplazamiento monitoreado de techo correspondiente al  $5\%$  la altura total del edificio.

**Resultados:**

Los análisis no lineales estáticos (Pushover) realizados evidencian que todos los prototipos poseen una adecuada ductilidad ( $3 < \mu < 8$  y  $4 < R < 10$ ); además, el factor de sobrerresistencia se mantiene constante ( $\Omega = 10$ ) para alturas de entre 6, 8 y 12 pisos. Para alturas iguales a 3 pisos, el factor de sobrerresistencia aumenta ( $\Omega = 16$ ) y para edificaciones de 16 pisos se puede apreciar una notable reducción de este factor ( $\Omega = 4$ ). El hecho de que exista una elevada sobrerresistencia se debe al control de derivas que establece la NCh 433, a las relaciones ancho-espesor y al diseño por capacidad del AISC 341 (columna fuerte-viga débil), lo que conlleva a grandes sobredimensionamientos.

**Conclusiones:**

Se utilizó un criterio de colapso no simulado para este análisis, correspondiente a una rotación plástica máxima de 0.05 [rad] tanto para vigas y columnas basado en los ensayos de laboratorio realizados por Herrera, Ricles & Sause. La respuesta no lineal de la estructura fue la esperada, desarrollando los patrones de respuesta inelástica esperados al cumplir la filosofía de diseño del AISC 341, propiciando las fallas en las vigas y posteriormente en la base de las columnas del primer entrepiso para desplazamientos de techo del 5% la altura total del edificio, utilizando un patrón de carga lateral que emula el modo de vibración 1 de la estructura y una combinación de carga gravitacional correspondiente al 100% Carga Muerta + 25% Carga Viva, donde se pudo corroborar el correcto desempeño sísmico de los C-SMF.

**Palabras clave:** C-SMF; PushOver; Desempeño Sísmico; Análisis No Lineal Estático.

## Abstract

**Introduction:**

In the present research work, a non-linear model of concentrated plasticity of multi-story prototype buildings is presented, the cross-sections of the beams and columns are illustrated with the respective amount of fibers to be used per element, as well as the corresponding effective curves of stress-strain used for both steel and concrete together with the hysteretic degradation model for each material. A non-simulated collapse criterion of maximum plastic rotation of 0.05 [rad] is defined for both beams and columns, a minimum displacement to be monitored of 0.05 H, the pattern of lateral loads and

the combination of gravitational loads. From this, the pushover analysis is performed in the SAP2000 software to determine the capacity curve, the over strength factor “ $\Omega$ ”, the ductility “ $\mu$ ” of the structure and the recommended Response Reduction factor “R”.

### **Objective:**

Evaluate the seismic performance of special composite moment frames (C-SMF) using columns made up of square tubular steel sections filled with concrete and W-profile beams applying the Chilean seismic standard NCh 433 and the methodology specified in FEMA P695.

### **Materials and Methods:**

A fiber-based nonlinear lumped plasticity model is used for both columns and beams. Rigid ends are defined in the beam-column connection (totally constrained connection), a rigid diaphragm per floor is defined and it is specified that the analyzes have a planar behavior (X-Z), geometric nonlinearity is included (P-Delta effect), in addition, the non-linearity of the material is included when using the effective stress-strain curves to characterize the behavior of steel and concrete; These curves include the local creep and buckling of the steel tube and beam, the bond and slip between the steel tube and the concrete, the cracking and crushing of the concrete, as well as the confinement that the steel tube exerts on the concrete.

For the tubular steel profile of the CFT composite column, an ASTM A500 with a  $F_y=550$  [MPa] is used, for the W profile steel beam an ASTM A992 with a  $F_y=345$  [MPa] is used; the concrete used in the CFT composite column has a compressive strength of  $f'_c=55$  [MPa]. A combination of gravitational load equal to 100% CM + 25% CV, a lateral load pattern that emulates vibration mode 1 of the structure and a monitored roof displacement corresponding to 5% of the total height of the building are used.

### **Results:**

The nonlinear static analyzes (Pushover) performed show that all the prototypes have adequate ductility ( $3 < \mu < 8$  and  $4 < R < 10$ ); furthermore, the over strength factor remains constant ( $\Omega=10$ ) for heights between 6, 8 and 12 floors. For heights equal to 3 stories, the over strength factor increases ( $\Omega=16$ ) and for 16-story buildings a notable reduction in this factor can be seen ( $\Omega=4$ ). The fact that there is a high over strength is due to the drift control established by NCh 433, the width-thickness ratios and the capacity design of AISC 341 (strong column-weak beam), which leads to large oversizing.

### **Conclusions:**

A non-simulated collapse criterion was used for this analysis, corresponding to a maximum plastic rotation of 0.05 [rad] for both beams and columns based on laboratory tests performed by Herrera, Ricles & Sause. The non-linear response of the structure was as expected, developing the inelastic response patterns expected by complying with the

design philosophy of AISC 341, causing failures in the beams and later in the base of the columns of the first mezzanine for displacements of the roof of the 5% of the total height of the building, using a lateral load pattern that emulates vibration mode 1 of the structure and a combination of gravitational load corresponding to 100% Dead Load + 25% Live Load, where the correct seismic performance could be corroborated of the C-SMFs.

**Keywords:** C-SMF; PushOver; Seismic Performance; Static Nonlinear Analysis.

# Aplicación de filtro RGB y seguimiento DIC en elementos estructurales

## *Application of RGB filter and DIC tracking on structural elements*

**Jorge Egger Roa**

Universidad de Chile  
jorge.egger@ug.uchile.cl  
<https://orcid.org/0000-0002-4554-7515>  
Machala- Ecuador

**Fabian Rojas Barrales**

Universidad de Chile  
fabianrojas@uchile.cl  
<https://orcid.org/0000-0003-2942-4459>  
Machala-Ecuador

**Leonardo Massone Sánchez**

Universidad de Chile  
lmassone@uchile.cl  
<https://orcid.org/0000-0002-1523-4390>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

Las técnicas de mediciones han mejorado con el avance de los años, teniendo como objetivo abarcar mayor información de datos en diversos aspectos de la ingeniería con la mayor precisión posible. Una de estas técnicas es conocida como la fotogrametría, la cual consiste principalmente en capturar una cierta cantidad de fotografías sobre un objeto de estudio a través de dimensiones, posiciones y tiempo de medición de los píxeles asociados a la fotografía. Esta técnica computacional puede entregar información que un dispositivo experimental no puede entregar, y existen diversas metodologías para poder abarcar diversos tipos de fenómenos.

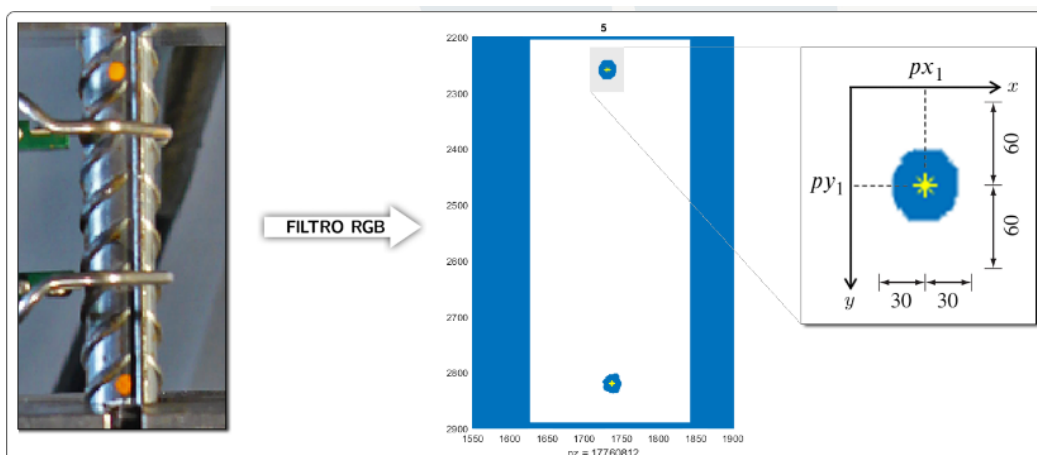
## Objetivo:

Los objetivos son presentar los resultados obtenidos por fotogrametría a través de dos metodologías. La primera a través de filtros RGB (Red, Green, Blue) aplicados a un ensayo de fatiga cíclica en refuerzo de acero de alta resistencia, mientras que la segunda es una aplicación DIC (Digital Image Correlation) en muros de hormigón armado sometidos a una carga lateral cíclica.

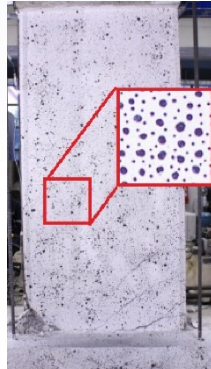
## Materiales y métodos:

Para ambos métodos se utilizan cámaras de alta resolución (5184x3456) automatizadas con DSLR RemotePro.

El filtro RGB es empleado en refuerzos de alta resistencia A706-G80 sometidos a fatiga cíclica para diferentes largos de esbeltez y amplitudes cíclicas. Adicionalmente, se coloca una marca en cada extremo empotrado de las barras, donde estos puntos se rastrean con una matriz obtenida a través del filtro, y luego la resta de ambos centros se compara con lo obtenido por la máquina universal.

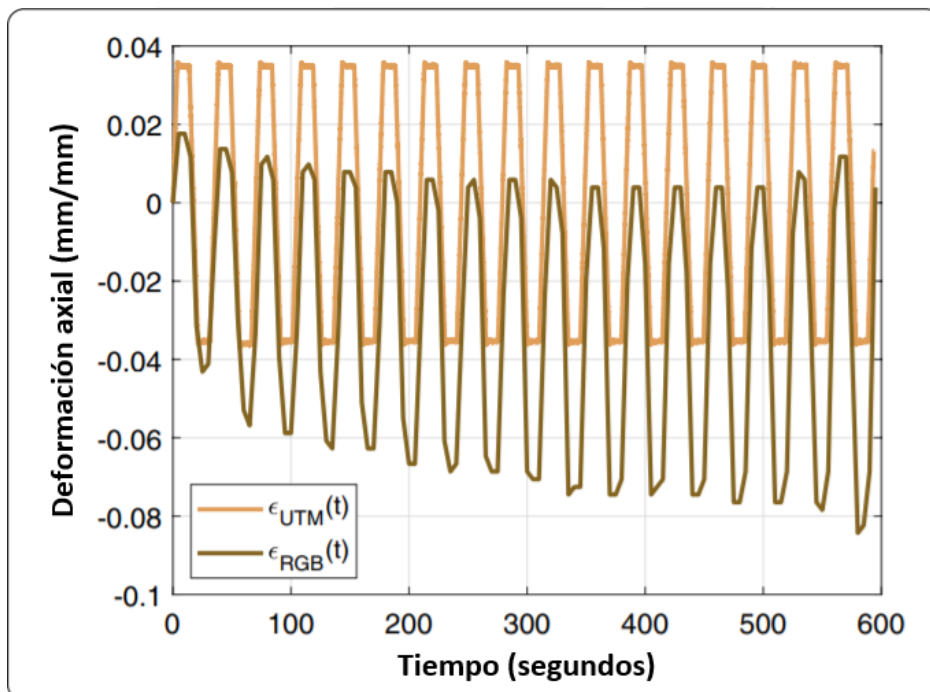


Para DIC, se fabrican muros de hormigón armado con malla convencional (A630-420H) y con malla electrosoldada dúctil sin participación de soldadura (A630S-420H), y se marcan las superficies con puntos. Esto permitirá poder seguir los píxeles durante los ensayos con mayor precisión.



### Resultados:

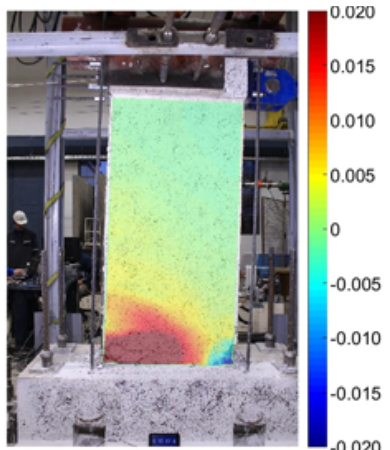
Se obtuvo con el filtro RGB empleado con MATLAB que los ensayos a fatiga cíclica no presentaban amplitudes cíclicas constantes como las que presentaba la máquina universal. Estos resultados se deben a múltiples efectos que la máquina universal no puede detectar, tales como deslizamientos en las mordazas, giros en los empotramientos, o deformaciones de segundo orden fuera del plano fotográfico.



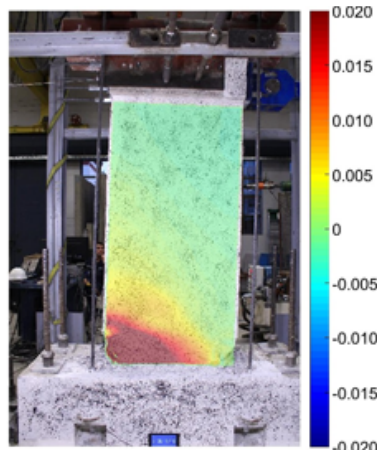
En cuanto al seguimiento DIC, se obtuvo con el software NCorr que la metodología muestra claramente los modos de falla de los muros y la concentración de deformaciones durante los ensayos. Muros esbeltos presentan fallas por flexión en la base, mientras que muros chatos presentan fallas por corte en la diagonal del panel. La fotogrametría

muestra que independiente del tipo de malla de acero utilizada en los muros, los modos de falla y las concentraciones de deformaciones son similares cuando la geometría del muro es la misma.

#### Tipo de Falla: Flexión

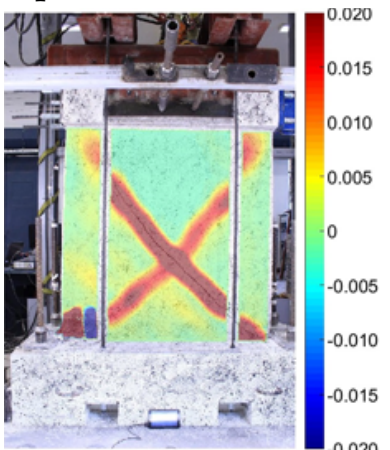


**Malla convencional**

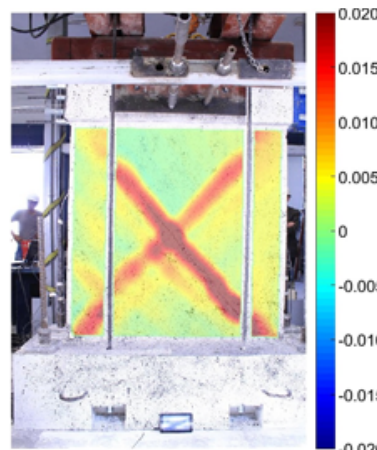


**Malla electrosoldada**

#### Tipo de Falla: Corte



**Malla convencional**



**Malla electrosoldada**

#### Conclusiones:

La fotogrametría demuestra ser una técnica muy útil independiente de la metodología, ya que entrega información que los métodos tradicionales no pueden detectar y proporciona una mayor precisión a la medición de un ensayo experimental.

El filtro RGB resulta ser una herramienta potente para ensayos de tracción, compresión, y fatiga en refuerzos de acero, ya que captura efectos que la máquina universal no puede detectar. Por otra parte, DIC es una excelente técnica para poder ver como se desarrollará un patrón de falla en un elemento estructural sometido a una carga, y para detectar la zona de concentración de deformaciones.



**Agradecimientos:**

Los autores agradecen a CAP Acero por la donación de barras de refuerzo de acero de alta resistencia A706-G80 utilizadas en este estudio, y a la empresa ACMA a través del proyecto CORFO 16ITE1-71010 por los muros de hormigón armado con malla convencional y malla electrosoldada presentados en este trabajo.

**Palabras clave:** Fotogrametría; RGB; DIC; Acero; Hormigón; Muros; Deformaciones

# Bases para la intervención de la subcuenca del río Casacay: un enfoque desde la gestión integral

*Theoretical basis for the intervention of the Casacay river sub-basin: an integrated watershed management approach*

Luis Ángel Vargas Collaguazo

Universidad Técnica de Machala  
lvargas@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-7619-1323>  
Machala- Ecuador

Jesús Enrique Espinoza Correa

Universidad Técnica de Machala  
jespinoza@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-4140-2618>  
Machala-Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

El cambio de paradigma hacia un desarrollo sostenible de una cuenca hidrográfica necesita la ejecución de varios proyectos multidisciplinarios a corto, mediano y largo plazo. Para que estas acciones no resulten infructuosas deben estar integradas dentro de un plan de manejo con el fin de que se genere una sinergia entre estas. Para sustentar económicamente estos proyectos sin depender del paso del tiempo o del cambio de administraciones, es prudente determinar mecanismos económicos que permitan la recaudación del capital mínimo necesario para establecer un sistema de gestión de cuenca que se sostenga así mismo. Este trabajo organizó las acciones necesarias para intervenir la subcuenca del río Casacay con el enfoque de la gestión integral. Se definieron de manera objetiva programas y proyectos con un orden lógico y un plan de acción que permita ejecutar de forma sistemática las actividades a corto, mediano y largo plazo.

## **Objetivo:**

Elaborar un modelo de gestión sostenible para la subcuenca del río Casacay que integre los conceptos de sostenibilidad financiera, gestión ambiental y desarrollo socioeconómico mediante la aplicación del enfoque de la gestión integral de cuencas hidrográficas para garantizar que los esfuerzos efectuados por los actores no deriven en iniciativas aisladas y que causen el impacto deseado.

## **Materiales y métodos:**

El área de estudio es la subcuenca del río Casacay y la población los actores primarios, secundarios y terciarios. Para diseñar el modelo de gestión sostenible para la subcuenca del río Casacay se utilizó el enfoque de la gestión integral de cuencas hidrográficas. Este enfoque plantea que se debe ejercer la administración de la cuenca hidrográfica teniendo en cuenta los intereses sociales, económicos y ambientales. Estos intereses se tradujeron en la esquematización de los programas de gestión ambiental y desarrollo socioeconómico. Con el fin de medir el cumplimiento de las metas propuestas se establecieron indicadores de gestión. Además, se estableció un plan de acción que define la secuencia lógica de ejecución de acciones al corto, mediano y largo plazo.

## **Resultados:**

Se elaboró el organigrama del consejo de cuenca y 3 programas: gestión ambiental, gestión financiera y desarrollo social. Para cada programa se detallaron los contenidos de los proyectos. Estos proyectos se diseñaron para ser ejecutados mediante un orden lógico. Con el fin de garantizar una sinergia y que cada iniciativa genere el impacto requerido por el modelo de gestión sostenible, se elaboró un plan de acción con las metas a corto,

mediano y largo plazo. A corto plazo, se identificaron las acciones a desarrollarse en el plazo de 2 años a partir de la intervención de la cuenca. A mediano plazo se establecieron las metas: estudiar los recursos naturales, su cantidad y calidad; y capacitar a los actores primarios. A largo plazo, mejorar la calidad de los recursos naturales, regular el ciclo hidrológico natural y asegurar la diversidad genética de las especies de flora y fauna; y crear un entorno adecuado para el progreso social y económico de la población.

### **Conclusiones:**

Las bases para intervenir el área de estudio concilian los ámbitos económico, social y ambiental mediante la incorporación del enfoque de gestión integral de los recursos hídricos. Este enfoque permite adoptar un modelo de gestión sostenible que integra programas y proyectos diseñados dentro de un marco de trabajo (estrategias) para que los esfuerzos se encaucen en la consecución de objetivos a largo plazo. Para esto, es importante definir contar con un plan de acción que contenga la secuencia lógica de ejecución una vez iniciada la intervención de una cuenca sin dejar de lado que se trata de un proceso iterativo.

**Palabras clave:** Gestión integral de los recursos hídricos; Gestión sostenible cuencas hidrográficas; Orden lógico; Plan de manejo cuenca hidrográfica.

## **Abstract**

### **Introduction:**

The paradigm shift towards sustainable development of a hydrographic basin requires the execution of several multidisciplinary projects in the short, medium and long term. So that these actions are not unsuccessful, they must be integrated into a management plan in order to generate a synergy between them. To financially support these projects without depending on the passage of time or the change of administrations, it is prudent to determine economic mechanisms that allow the collection of the minimum capital necessary to establish a self-sustaining basin management system. This work organized the necessary actions to intervene in the Casacay River sub-basin with a comprehensive management approach. Programs and projects were objectively defined with a logical order and an action plan that allows the systematic execution of activities in the short, medium and long term.

**Objective:**

Develop a sustainable management model for the Casacay River sub-basin that integrates the concepts of financial sustainability, environmental management and socioeconomic development through the application of the integrated hydrographic basin management approach to ensure that the efforts made by the actors do not lead to initiatives isolated and that cause the desired impact.

**Materials and methods:**

The study area is the Casacay River sub-basin and the population is the primary, secondary and tertiary actors. To design the sustainable management model for the Casacay River sub-basin, the integrated hydrographic basin management approach was used. This approach proposes that the administration of the hydrographic basin should be exercised taking into account social, economic and environmental interests. These interests were translated into the schematization of environmental management and socioeconomic development programs. In order to measure compliance with the proposed goals, management indicators were established. In addition, an action plan was established that defines the logical sequence of execution of actions in the short, medium and long term.

**Results:**

The organization chart of the basin council and 3 programs were drawn up: environmental management, financial management and social development. For each program, the contents of the projects were detailed. These projects were designed to be executed in a logical order. In order to guarantee synergy and that each initiative generates the impact required by the sustainable management model, an action plan was drawn up with short, medium and long-term goals. In the short term, the actions to be developed within 2 years from the intervention of the basin were identified. In the medium term, the goals were established: to study natural resources, their quantity and quality; and train primary stakeholders. In the long term, improve the quality of natural resources, regulate the natural hydrological cycle and ensure the genetic diversity of flora and fauna species; and create an adequate environment for the social and economic progress of the population.

**Conclusions:**

The theoretical basis for intervening in the study area reconcile the economic, social and environmental spheres by incorporating the comprehensive management approach to water resources. This approach makes it possible to adopt a sustainable management model that integrates programs and projects designed within a framework (strategies) so that efforts are channeled towards achieving long-term objectives. For this, it is important to define an action plan that contains the logical sequence of execution once the intervention of a basin has begun, without neglecting that it is an iterative process.

**Keywords:** Integrated watershed management; Sustainable River basis management; Logical Order; Watershed management planning.

# Caracterización de los negocios de micro segmentación en el área urbana de la ciudad Cuenca-Ecuador

*Characterization of micro segmentation businesses in the urban area of the city Cuenca-Ecuador*

Paul Fernando Vanegas M

Universidad del Azuay  
pvanegas@uazuay.edu.ec  
Código ORCID  
0000-0001-5155-4888  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La microsegmentación en el marketing busca atender una porción reducida del mercado, con el fin de ofrecer alto valor y contenido relevante para su nicho; Los ecuatorianos no tienen miedo a emprender, pero al parecer hay factores adversos que hacen que estas ideas no maduren en empresas sostenibles; el mismo informe de GEM (2020) señala que casi el 80 % de los emprendimientos fracasan en su etapa inicial. Es decir, ocho de cada diez emprendimientos fracasan en el umbral de los tres años. La salida de negocios que significa el abandono de la gestión del mismo durante el último año por diversos motivos presentó una tasa de salida de 9.3 %, que fue la mayor tasa de salida de negocios de la región. El trabajo de investigación indagó aspectos relacionados con el nacimiento, tipología, operatividad, condiciones financieras y comerciales de los negocios, pues se intuía que emprendimientos con alta segmentación presentan mejores condiciones para competir y ser sostenibles.

## **Objetivo:**

El objetivo general de la investigación fue caracterizar el funcionamiento de negocios de alta segmentación en la ciudad de Cuenca antes de la crisis sanitaria causada por el COVID 19.

## **Materiales y métodos:**

El estudio se realizó a nivel exploratorio, utilizó para el levantamiento de información herramientas pertenecientes a los paradigmas cualitativos y cuantitativos de investigación, fue de tipo transversal en espera de resultados que justifiquen un estudio longitudinal posterior que compare el antes y después de la crisis sanitaria ,para conocer el nivel de supervivencia de estas unidades económicas.

Para alcanzar los objetivos específicos se utilizaron técnica de observación simple no estructurada, generalmente usada en estudios exploratorios,entrevistas semiestructuradas a los propietarios de los negocios; las entrevistas fueron grabadas, adicionalmente se realizaron encuestas personales mediante un formulario que contenía 16 preguntas sobre aspectos operativos, financieros y comerciales

## **Resultados:**

Los resultados mostraron la presencia de un importante número de negocios que optaron por la estrategia de microsegmentación en la ciudad de Cuenca; Los negocios se concentran en su mayoría en el Centro Histórico de la Ciudad, su tipología es variada, casi siempre novedosa e interesante, características distintivas en actividades de alta segmentación o enfoque de mercado. Los negocios ofertan bienes y servicios diversos para

atender segmentos reducidos y específicos, segmentos variados y distantes; el número de compradores en cada segmento fue limitado, pero los clientes estuvieron dispuestos a pagar precios altos por productos de oferta especializada, situación suficiente para generar rentabilidad, considerando que las inversiones en los negocios no fueron elevadas;

### **Conclusiones:**

Bajas inversiones, especialización, antigüedad de los negocios, ingresos suficientes de ventas continuas; condiciones que sumadas, a la escasa competencia, el alto valor que asignan los compradores a los segmentos especializados; muestran que la alta segmentación resultó ser una alternativa a tomar en cuenta para crear emprendimientos y negocios sostenibles lo que justifica nuevos análisis y la profundización de estudio.

**Palabras clave:** Consumidor, marketing, microsegmentación, segmentación de mercado,

## **Abstract**

### **Introduction:**

Micro-segmentation in marketing seeks to serve a small portion of the market, in order to offer high value and relevant content for its niche; Ecuadorians are not afraid to undertake, but apparently there are adverse factors that prevent these ideas from maturing into sustainable companies; the same GEM report (2020) indicates that almost 80% of ventures fail in their initial stage. In other words, eight out of ten ventures fail within the threshold of three years. The exit of businesses that means the abandonment of its management during the last year for various reasons presented an exit rate of 9.3%, which was the highest rate of business exit in the region. The research work investigated aspects related to the birth, typology, operation, financial and commercial conditions of the businesses, since it was intuited that enterprises with high segmentation present better conditions to compete and be sustainable.

### **Objective:**

The general objective of the research was to characterize the operation of highly segmented businesses in the city of Cuenca before the health crisis caused by COVID 19.

Materials and methods:

The study was carried out at an exploratory level, used tools belonging to the qualitative and quantitative research paradigms to collect information, it was cross-sectional, awai-



ting results that justify a subsequent longitudinal study that compares before and after the health crisis , to know the level of survival of these economic units

To achieve the specific objectives, a simple unstructured observation technique was used, generally used in exploratory studies, semi-structured interviews with business owners; the interviews were recorded, additionally personal surveys were carried out using a form containing 16 questions on operational, financial and commercial aspects

**Results:**

The results showed the presence of a significant number of businesses that opted for the micro-segmentation strategy in the city of Cuenca; Businesses are mostly concentrated in the Historic Center of the City, their typology is varied, almost always new and interesting, distinctive characteristics in highly segmented activities or market focus. Businesses offer various goods and services to serve small and specific segments, varied and distant segments; the number of buyers in each segment was limited, but customers were willing to pay high prices for specialized products, a sufficient situation to generate profitability, considering that the investments in the businesses were not high;

**Conclusions:**

Low investments, specialization, age of the businesses, sufficient income from continuous sales; conditions that added, to the scarce competition, the high value that the buyers assign to the specialized segments; show that the high segmentation turned out to be an alternative to take into account to create sustainable enterprises and businesses, which justifies new analyzes and further study.

**Keywords:** Consumer, marketing, micro-segmentation, market segmentation.

# Cuantificación del carbono almacenado en dos niveles altitudinales de bosque y pastizal en el sur del Ecuador

## *Quantification Of Carbon Stocks in Two Altitudinal Levels of Forest and Grassland in Southern Ecuador*

Jandry Steven Encalada Maldonado

Universidad Técnica de Machala  
jencalada8@utmachala.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8855-8903>  
Machala- Ecuador

Tito David Serrano Guartatanga

Universidad Técnica de Machala  
tserrano2@utmachala.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0274-5474>  
Machala-Ecuador

María Cristina Cabrera Fajardo

Universidad Técnica de Machala  
mcabrera13@utmachala.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7926-9760>  
Machala- Ecuador

Jaime Enrique Maza Maza

Universidad Técnica de Machala  
jemaza@utmachala.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4845-5165>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

El suelo es uno de los principales enfoques en el estudio de la edafología por ende como lo puntualiza (Andrades & Martínez, 2022) es una base rica en elementos nutritivos que forma un elemental desarrollo y soporte para la producción de una determinada flora o especie vegetal. Dentro de los métodos para detectar si el manejo de un suelo en común es óptimo se profundiza en el estudio del carbono orgánico, de acuerdo a Martínez et al (2008) sostienen que este elemento es indispensable en el mantenimiento de los suelos, favoreciendo a la vegetación y al ambiente.

Las estadísticas de deforestación establecidas por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición-Ecológica, sitúan a la provincia de El Oro como las de mayor afectación, por tal motivo se consideró estudiar dos zonas del cantón Chilla y Machala, debido a la problemática por el uso y la infertilidad de sus suelos, producto de la ineficiente actividad agrícola y ganadera (Villaseñor et al., 2015)

## **Objetivo:**

Cuantificar el contenido de carbono orgánico del suelo, en dos niveles altitudinales de coberturas de bosque y pastizal en los cantones de Chilla y Machala, información sustancial para una correcta toma de medidas en favor de la fertilidad del suelo para estas zonas Sur del país.

## **Materiales y métodos:**

Para un análisis comparativo y completo se tomó 16 puntos de estudio en las dos zonas altitudinales tal y como se describe en la tabla 1. Recolectando 32 muestras en total, en cada punto se extrajeron 4 kg de suelo con dos tipos de profundidades de 0-10 cm y de 10-30 cm en este proceso se registró la altitud correspondiente en cada punto de muestreo.

A través del Programa estadístico SPSS, versión 26.0 (SPSS, 2017), se analizó las estadísticas descriptivas del Carbono almacenado en el suelo (COS), para esto se aplica las pruebas de ANOVA y Turkey con un nivel de significancia de 95% ( $p < 0,005$ ). También se aplicó la correlación de Pearson, considerando los parámetros físico-químicos de (arcilla, arena, limo, Da, Dr y COS).

## **Resultados:**

Con la prueba de ANOVA se pudo determinar que existe homogeneidad de varianzas realizadas y con el siguiente diagrama podemos verificar que no existe diferencia significativa, lo que nos determina que la Media de concentración de almacenamiento de en

Machala fue de 34,53 Mg C.ha<sup>-1</sup> a una altitud de 12 a 16 msnm algo no tan alejado a lo representado en pueblo viejo de chilla donde la media de (CA) fue de 36,7 Mg C.ha<sup>-1</sup> a una altitud de 2640 a 2670 msnm, la diferencia es mínima de 1,84 Mg C.ha<sup>-1</sup> que en porcentaje representa el 3%.

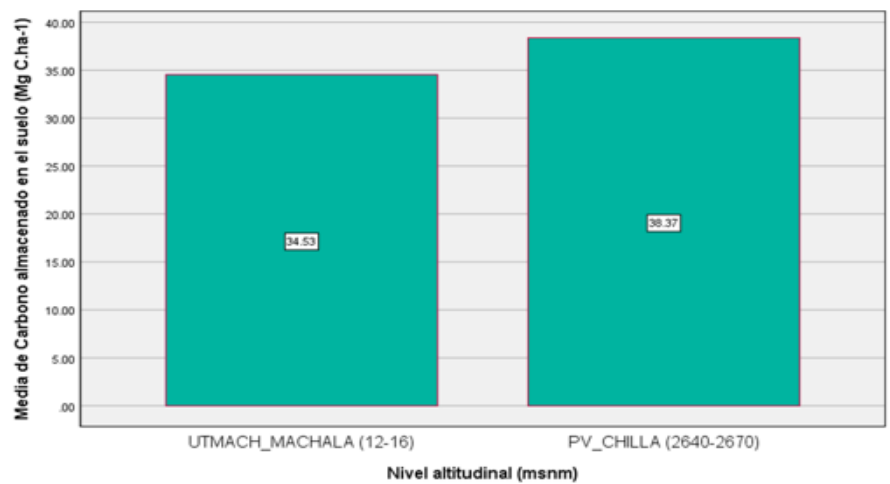
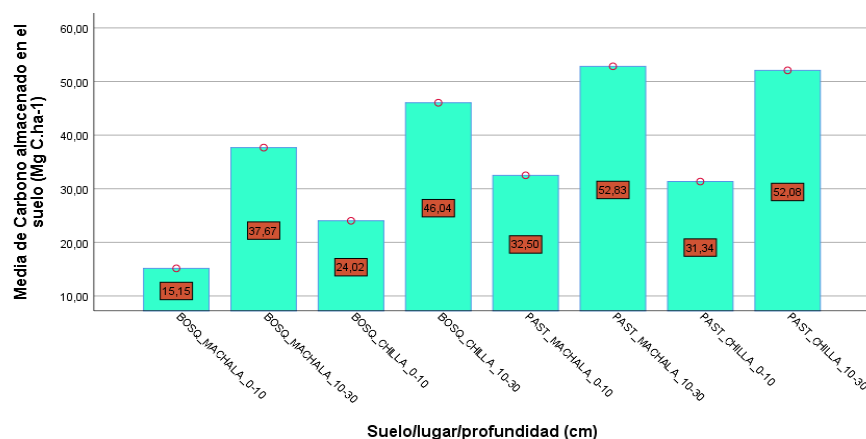


Ilustración 1.- test de Games-Howell ( $p < 0.05$ ) por uso del suelo, cobertura y profundidad carbono orgánico almacenado (COS)



Con este gráfico podemos visualizar que las concentraciones de carbono orgánico almacenado en el Bosque Santa Ines-Machala en las profundidades de 0-10 y de 10-30 son menores a las del Bosque Pueblo viejo-Chilla. Así mismo podemos decir que en pastizal de los predios de la universidad de Machala y Pastizal del pueblo viejo chilla a profundidades de 0-10 existe una diferencia mínima de aproximadamente 1,16 Mg C ha<sup>-1</sup> de la misma forma en la profundidad de 10-0 con un 0,75 Mg C Ha<sup>-1</sup>.

### Conclusiones:

Llegamos a la conclusión de que a partir de los distintos datos obtenidos en los análisis expuestos, se puede corroborar la presencia de carbono orgánico en los suelos tanto del cantón Machala como del cantón Chilla, logrando así demostrar mediante tablas y dia-

gramas las cantidades presentes en estas muestras, las cuales mediante el material orgánico proveniente de diversos factores como residuos vegetales, residuos animales, entre otros han desarrollado un importante papel para la fertilidad del suelo.

**Palabras clave:**

Carbono orgánico del suelo, Bosque, pastizal, suelo, niveles altitudinales

## **Abstract**

**Introduction:**

Soil is one of the main focuses in the study of edaphology, therefore, as pointed out by (Andrades & Martínez, 2022), it is base rich in nutritional elements that forms an elemental development and support for the production of a certain flora or plant species. Among the methods to detect if the management of a soil in common is optimal, the study of organic carbon is deepened, according to Martinez et al (2008) argue that this element is essential in the maintenance of soils, favouring vegetation and the environment.

The deforestation statistics established by the Ministry of Environment, Water and Ecological Transition place the province of El Oro as the most affected, for this reason it was considered to study two areas of the canton of Chilla and Machala, due to the problems caused by the use and infertility of their soils, as a result of inefficient agricultural and livestock activity (Villaseñor et al., 2015).

**Objective:**

To identify the percentage of organic carbon that exists in two altitudinal levels of forest and grassland in southern Ecuador in order to determine the soil fertility of these areas of the country.

**Materials and methods:**

Two areas of El Oro were selected for this study, the first located in the city of Machala, on the UTMACH property, Finca Santa Inés, and the second in the canton of Chilla. The Machala canton has an area of 66.5 km<sup>2</sup>, with an elevation of 6 m above sea level. Meanwhile, the Chilla canton has an area of 389 km<sup>2</sup>, the Balcón del Cielo is located in the mountainous branch of the Andes mountain range, with an elevation ranging from 600 to 3,813 meters above sea level. For this purpose, analyses of the physical and chemical properties of the soil and analyses of the soil organic carbon (OC) content were carried out.

**Results:**

Heterogeneity is evident in the textural class of the UTMACH forest, being clayey at points 1 and 2 for both depths. On the other hand, for the forest in the upper Chilla zone, the sandy clay loam textural class was dominant at both points. A high positive correlation is evident in relation to CO storage and depth (.630\*\*), and a similar correlation is also observed between porosity and sand. These results suggest that the deeper the soil, the higher the CO content will be. However, a sandy soil will have a lower porosity because a sandy soil has more macropores, retaining less water than a clayey soil.

**Conclusions:**

The analyses obtained from the soils were grouped according to their different physical and chemical taxonomies, where the geographical limits of the areas analysed are of importance for the flora and fauna. In addition, it allows for the balance of the different soils. These textural classes are dominated by both clay loam and sandy loam soils, due to the fact that most of the area's present monoculture zones with respect to a soil with high humidity values for the high zone, however, the opposite happens in the area of Machala, which presents a relatively low soil according to this research.

**Keywords:** Forest, grassland, organic carbon, soil, altitudinal levels.

# **Determinación de la succión matricial de suelos finos parcialmente saturados y su correlación con la deformación por humectación**

*Determination of the matric suction of partially saturated fine soils and its correlation with deformation due to wetting*

**Jorge David Albuja Sánchez**

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Università degli Studi di Ferrara  
jdalbuja@puce.edu.ec  
ORCID: 0000-0003-3981-2201  
Machala- Ecuador

**Viviana Elizabeth Suárez Japón**

Pontificia Universidad Católica del Ecuador  
jduque255@puce.edu.ec  
ORCID: 0000-0001-5704-4977  
Machala-Ecuador

**Lizmary Martin Cruz**

Pontificia Universidad Católica del Ecuador  
lmartin929@puce.edu.ec  
ORCID: 0000-0003-3261-3402  
Machala- Ecuador

**Jonathan Sebastián Morales Flores**

Pontificia Universidad Católica del Ecuador  
jmorales556@puce.edu.ec  
ORCID: 0000-0003-3088-679X  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



## Resumen

Comúnmente los suelos se encuentran en un estado parcialmente saturado, lo que significa que sus espacios vacíos están ocupados tanto por aire como por agua. Esta característica puede afectar la estabilidad de las estructuras, ya que está estrechamente relacionada con las deformaciones por humectación (colapso). Con esta investigación se determinó la matriz de succión de un limo con arena a través del método del papel filtro expuesto en la norma ASTM D5298-10, y fue correlacionado con la humedad y el porcentaje de colapso. Se concluyó que a medida que disminuye la humedad aumentan tanto la succión como el porcentaje de deformación por humectación.

### **Introducción:**

Un estado de saturación parcial puede depender de diferentes variables ambientales como son el clima, las tasas de evaporación, el régimen de lluvias, la topografía, la transpiración, entre otras. Los suelos que tienen esta condición de saturación parcial pueden llegar a tener más de tres fases, pero principalmente: una fase sólida, una líquida y una gaseosa, eso significa que sus espacios vacíos están ocupados por agua y aire de manera simultánea (Fredlund et al., 2012). El análisis de los efectos del cambio de humedad, la matriz de succión y su efecto en el colapso de suelos ha sido estudiado (Otálvaro et al., 2010; Zhu & Chen, 2012), sin embargo los suelos ecuatorianos aún no han sido examinados con esta metodología.

### **Objetivo:**

En esta investigación se busca encontrar la relación existente entre la matriz de succión del suelo y su potencial de deformación por incremento en la humedad.

### **Materiales y métodos:**

El suelo utilizado fue extraído de la parroquia de Calacalí, en el Distrito Metropolitano de Quito. Se realizó el ensayo de espectro de difracción de Rayos X, un ensayo de granulometría por tamizado y por hidrómetro, usando como defloculante al hexametáfosfato de sodio en este último. Para determinar su comportamiento a la compactación se realizó el ensayo Proctor Estándar con una energía de 600 KN-m/m<sup>3</sup>. Para medir la succión matricial, es necesario emplear un método en el que se utilice un material poroso, siendo el método indirecto más utilizado es el del papel filtro, el cual ha sido utilizado para medir la succión matricial y total (Al Haj & Standing, 2016; C, 2010; Gardner, 1937; Mendes & Toll, 2016). Para la obtención de una curva característica, se realizó un molde con siete porcentajes de humedad, a partir de la humedad óptima de 15,03%. Con cada una de las muestras moldeadas a un contenido de humedad específico, se realizaron 3 determinaciones de la matriz de succión. En total se realizaron 21 ensayos.



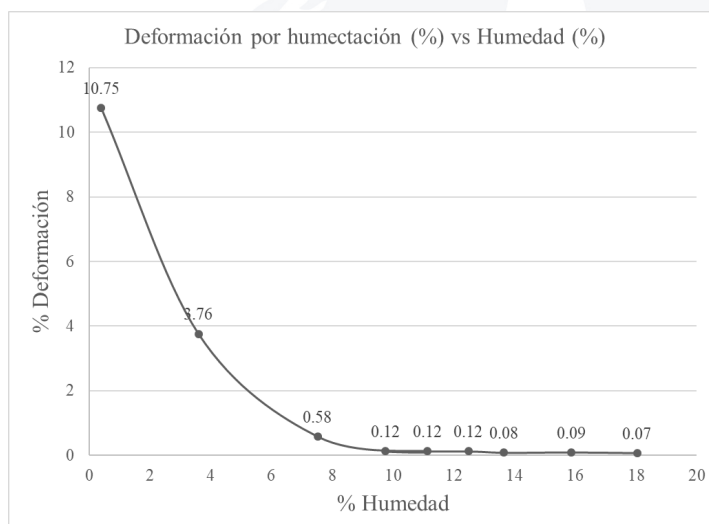
## Resultados:

Con la metodología planteada se pudo obtener resultados con una tendencia unimodal, y con variaciones entre los mismos ensayos al incrementar la humedad de moldeo de las probetas de suelo. Se pudo identificar variaciones en la succión obtenida por los tres métodos, con valores máximos y mínimos de 15085 y 2373 kPa para el método recomendado por la norma ASTM 5298, 1866 y 8397 kPa para con las ecuaciones de Chandler et al, 1992, y de 535 y 3922 kPa para las ecuaciones de Minheiros & Oliveira, 2006, De manera paralela se ejecutaron los ensayos de deformación volumétrica por inundación en probetas gemelas, manteniendo las condiciones de humedad hasta los 800 kPa, presentando una deformación por humectación, la cual se magnifica al llegar a valores inferiores al 9% de humectación inicial.

Tabla 1. Valores de deformación por humectación para contenido de humedad

Conclusiones:

Contenido de Humedad (%)	Deformación por Humectación (%)
0.4	10.75
3.6	3.76
7.52	0.58
11.13	0.12
9.75	0.12
12.48	0.12
13.65	0.08
15.87	0.09
18.03	0.07



El suelo es más propenso a una deformación mientras más seco se encuentre. En el rango de humedades estudiado entre 9% y 21%, el valor de la deformación es de 0.58% para una humedad aproximada de 9% y de 0.07% para una humedad de 21%. A medida que aumenta la humedad, la succión es menor, para una humedad de 9% la succión es de 14901.6 kPa (4.17 pF) mientras que para una de 21% la succión es de 1028.1 kPa (3.01 pF). A partir del 9% de humedad existe un cambio en la pendiente de la SWRC, así como en la de deformación por humectación, indicando un mayor efecto de ambas características en el suelo por debajo de esta humedad.

**Palabras clave:** Succión matricial, colapso, contenido de humedad, suelos no saturados, papel filtro.

# El Patrimonio Cultural y Natural articulado al Ordenamiento Territorial

*The Cultural and Natural Heritage articulated to Territorial Planning*

Marco Antonio Ortega Malacatos

Especialista en Ordenamiento Territorial y Patrimonio Cultural.  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Objetivo:

- Buscar mediante una metodología de articulación como el patrimonio cultural y natural debe estar considerado en los diferentes planes de ordenamiento territorial y este a su vez sirva como una potencialidad de desarrollo local.

## Método:

Se aplica el método científico con un análisis de documentación técnica y legal de base, luego se formula una hipótesis y una metodología de articulación entre el Patrimonio Cultural y natural con el Ordenamiento Territorial y para comprobar dicha hipótesis se realiza un estudio de caso en un cantón aleatorio.

## Resultados:

Se logra obtener una metodología que se puede aplicar sistemáticamente sin alterar los procedimientos y mecanismos de un plan de ordenamiento, y con la información existente en el SIPCE y en función de las competencias exclusivas de los GADs municipales, mas lo que establece el COOTAD y la LOOTUGS, se aplica dicha metodología a un cantón y se demuestra como considerar y aplicar que el Patrimonio Cultural, la identidad cultural sean considerados en primera instancia en su verdadera magnitud y en segundo lugar como un potencial de desarrollo para generar sostenibilidad de un territorio cantonal.

Esta nueva metodología permitirá visualizar, conocer, aprender y empoderarnos de los diferentes recursos patrimoniales y naturales, como las manifestaciones culturales y tradicionales que existen y se encuentran en vigencia. También poder recuperar y rescatar aquellas que están en peligro de desaparecer, este potencial cultural y natural será una gran posibilidad de generar emprendimientos y desarrollo local y nacional.

## Conclusiones:

- En base a la metodología utilizada por la Secretaria de Planificación del Ecuador y los procedimientos aplicados por el Dr. Domingo Gomez Orea, se define un procedimiento metodológico para hacer Planes de Ordenamiento Territorial considerando al Patrimonio cultural y natural como parte intrínseca de la planificación y la gestión.
- Se demuestra la hipótesis inicial de la investigación para saber cómo articular el ordenamiento territorial y el Patrimonio cultural y natural.

## Palabras clave:

SIPCE: Sistema de Información del Patrimonio Cultural del Ecuador.

GADs: Gobiernos Autónomos Descentralizados.

COOTAD: Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y descentralización.

LOOTUGS: Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo.

# Abstract

## Objective:

• Search through an articulation methodology as the cultural and natural heritage must be considered in the different land use plans and this in turn serves as a potential for local development. M

## Method:

The scientific method is applied with an analysis of basic technical and legal documentation, then a hypothesis and a methodology of articulation between the Cultural and Natural Heritage with the Territorial Planning are formulated and to verify said hypothesis a case study is carried out in a canton. random.

## Results:

It is possible to obtain a methodology that can be systematically applied without altering the procedures and mechanisms of a management plan, and with the existing information in the SIPCE and based on the exclusive powers of the municipal GADs, plus what is established by the COOTAD and the LOOTUGS, this methodology is applied to a canton and it is demonstrated how to consider and apply that the Cultural Heritage, the cultural identity are considered in the first instance in its true magnitude and secondly as a development potential to generate sustainability of a cantonal territory.

This new methodology will allow us to visualize, know, learn and empower ourselves from the different heritage and natural resources, such as the cultural and traditional manifestations that exist and are in force. Also being able to recover and rescue those that are in danger of disappearing, this cultural and natural potential will be a great possibility to generate local and national entrepreneurship and development.

## Conclusions:

- Based on the methodology used by the Secretary of Planning of Ecuador and the procedures applied by Dr. Domingo Gómez Orea, a methodological procedure is defined to make Land Management Plans considering the cultural and natural heritage as an intrinsic part of the planning and management.
- The initial hypothesis of the investigation is demonstrated to know how to articulate the territorial ordering and the cultural and natural Patrimony.

## Keywords:

SIPCE: Ecuadorian Cultural Heritage Information System.

GADs: Decentralized Autonomous Governments.

COOTAD: Organic Code of Territorial Organization, Autonomy and decentralization.

LOOTUGS: Organic Law on Territorial Planning, Land Use and Management.

# Evaluación del diseño geométrico del drenaje transversal en la vía Tíllales y el sitio La Palestina

*Evaluation of the geometric design of the transverse drainage in the Tíllales road and the La Palestina site*

Washington Eduardo Barahona Velez

Universidad Técnica de Machala  
wbarahona\_est@utmachala.edu.ec  
ORCID: 0000-0001-6337-5377  
Machala- Ecuador

Erwin Javier Oyola Estrada

Universidad Técnica de Machala  
eoyola@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-4710-681X>  
Machala-Ecuador

Leyden Oswaldo Carrión Romero

Universidad Técnica de Machala  
locarrion@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-1627-7306>  
Machala- Ecuador

Elsi América Romero Valdiviezo

Universidad Técnica de Machala  
eromero@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-7482-7324>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

En las carreteras siempre vamos a encontrar obras de drenaje transversal, tipo alcantarillas y puentes, en el diseño de alcantarillas vamos a buscar, que sus dimensiones sean las más apropiadas para permitir la conducción del caudal máximo de diseño, sin ningún problema.

Al realizar la visita de campo, en la vía Tíllales y La Palestina, encontramos la alcantarilla de estudio, de la misma obtuvimos su topografía y medidas geométricas, en nuestro manuscrito vamos a analizar y determinar, si esta alcantarilla cumple con lo que se requiere, para que el caudal máximo no se desborde a la carretera, cuando este se presente.

## Objetivo:

Analizar el diseño geométrico de la alcantarilla tipo cajón, de la vía Tíllales a La Palestina, en las coordenadas N9641171; E626257, mediante levantamiento topográfico en el sitio y la utilización de diferentes programas informáticos, con el fin de verificar si la alcantarilla lograría conducir, los eventos hidráulicos críticos que se presenten.

## Materiales y métodos:

Para este trabajo hicimos uso de equipos topográficos al momento de levantar datos en la zona especificada, también nos centramos en la utilización del software HYDRAFLOW EXPRESS, que es una extensión del CIVIL 3D, el cual nos ayudó a calcular y simular la conducción de caudales máximos, que pudieran afectar el drenaje transversal tipo alcantarilla presente, y comprobar si este, cumple con las normativas y objetivos para el cual fue construido.

## Resultados:

Se encontró que el drenaje trasversal estudiado se encuentra en primera vista en buen estado físico, sin deterioros ni daños, también al finalizar el estudio podemos constatar que la alcantarilla ubicada en las coordenadas N 9641171 E 626257 cumple con todos los objetivos trazados en ella, ya que calculando el máximo caudal que puede pasar por el ese canal, esta no se verá perjudicada y conducirá normalmente al agua que necesite pasar por ella, protegiendo así la infraestructura de la carretera, como también evitara accidentes que pueden ser provocados por las aguas que sobrepasen por dicha carretera.

## Conclusiones:

- Se evaluó el diseño geométrico de la alcantarilla tipo cajón y nos podemos dar cuenta que sus dimensiones son las correctas para los caudales que se pueden dar en la zona.
- Mediante este estudio hicimos uso de equipos y conocimientos topográficos, en la ni-

velación geométrica y ubicación de la alcantarilla en el sitio, como también la utilización de programas computacionales.

- Concluimos que no es necesario volver a hacer el diseño geométrico de la alcantarilla, ya que esta si está cumpliendo por lo cual fue construida

**Palabras clave:** Alcantarilla tipo cajón, Civil 3D, extensión de Hydraflow, topografía de campo

## **Abstract**

### **Introduction:**

On roads we will always find cross-drainage works, such as culverts and bridges, in the design of culverts we will look for their dimensions to be the most appropriate to allow the conduction of the maximum design flow, without any problem.

When carrying out the field visit, on the Tillales and La Palestina roads, we found the study culvert, from which we obtained its topography and geometric measurements, in our manuscript we are going to analyze and determine if this culvert meets what is required, so that the maximum flow does not overflow onto the road, when it occurs.

### **Objective:**

Analyze the geometric design of the box-type culvert, from the Tillales road to La Palestina, at coordinates N9641171; E626257, by means of a topographical survey on the site and the use of different computer programs, in order to verify if the sewer would be able to conduct the critical hydraulic events that occur.

### **Materials and methods:**

For this work we made use of topographical equipment when collecting data in the specified area, we also focused on the use of HYDRAFLOW EXPRESS software, which is an extension of CIVIL 3D, which helped us calculate and simulate the conduction of maximum flows, which could affect the present cross-sewer type drainage, and check if it complies with the regulations and objectives for which it was built.

### **Results:**

It was found that the transverse drainage studied is in good physical condition at first sight, without deterioration or damage, also at the end of the study we can verify that the culvert located at coordinates N 9641171 E 626257 meets all the objectives outlined in it, since that by calculating the maximum flow that can pass through that channel, it will not be harmed and will normally lead to the water that needs to pass through it, thus protecting the infrastructure of the road, as well as avoiding accidents that can be caused by the waters that exceed along said road.



**Conclusions:**

- The geometric design of the box-type sewer was evaluated and we can see that its dimensions are correct for the flows that can occur in the area.
- Through this study we made use of the knowledge of topography, in the geometric leveling of the culvert on the site as well as the location computer programs.
- We conclude that it is not necessary to redo the geometric design of the culvert, since it is complying with what was built.

**Keywords:** Box culvert, Civil 3D, Hydraflow extension, Field topography

# Evaluación del transporte público colectivo en ciudades intermedias

*Evaluation of collective public transport in intermediate cities*

**Ariana Solange Condoy Armijos**

Universidad Técnica de Machala  
acondoy4@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-7055-9780>  
Machala- Ecuador

**Carlos Eugenio Sánchez Mendieta**

Universidad Técnica de Machala  
csanchez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-5629-7323>  
Machala-Ecuador

**Yudy Patricia Medina Sánchez**

Universidad Técnica de Machala  
ymedina@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-9145-032X>  
Machala- Ecuador

**Fresia Luisana Campuzano Vera**

Universidad Técnica de Machala  
fcampuzano@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-0616-7501>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La falta de cobertura del servicio de transporte público, los tiempos de viaje excesivos, el incumplimiento en los horarios por parte de las operadoras de transporte público y la falta de información acerca de las rutas, ocasionan malestar en los usuarios de este servicio, el cual afecta la movilidad urbana y se convierte en una de las principales preocupaciones para las entidades reguladoras del tránsito debido al impacto que este tiene en la calidad de vida y en la eficiencia de los viajes de los usuarios, optando por otras modalidades generando poca confiabilidad al uso del transporte y una mayor dependencia al vehículo privado.

Bajo estas condiciones, el presente trabajo aborda un importante tema como lo es la propuesta metodológica para la evaluación de transporte público colectivo que sea sustentable es clave en el desarrollo de las sociedades y ciudades modernas.

## **Objetivo:**

El objetivo es proponer una metodología de evaluación del servicio de transporte público colectivo mediante una matriz de indicadores operacionales que permita una movilidad urbana sostenible para ciudades intermedias.

## **Materiales y métodos:**

Para la presente metodología se propuso los siguientes indicadores: La estructura física del transporte que indica los tipos de rutas como: radiales, tangenciales, diametrales y circulares. La jerarquización de los recorridos que define las rutas troncales, ramales y alimentadoras. El equipamiento del transporte público como los años de operación de las unidades de transporte. La capacidad del transporte público en función del número de usuarios. Las paradas de bus es el número de paradas regulares de transporte público en la ruta. La cobertura del transporte público. El tiempo de viaje y frecuencia que existen en los recorridos realizados por las operadoras de transporte.

## **Resultados:**

El estudio caso se da en la ciudad de Machala con aproximadamente 277000 habitantes, el cual cuenta con operadoras de transporte público colectivo. La valoración obtenida de acuerdo a la matriz de indicadores operacionales fue del 40%, el cual indica que el servicio actual es regular. Con esto se comprueba la hipótesis del uso de los indicadores operacionales para la evaluación del transporte público colectivo que permita una movilidad urbana sostenible en ciudades intermedias. Además se evaluó las características del

transporte público, motivos y duración de viajes e infraestructura. Para brindar un mejor servicio se recomienda: Que las unidades de transporte estén en constante mantenimiento, la renovación sea cada 10 años, las unidades deberán ser más inclusivas para que el ascenso y descenso del bus sea seguro para personas con discapacidad.

**Conclusiones:**

En el cantón Machala el cual representa a una ciudad intermedia se obtuvo como resultado que el transporte público colectivo es de servicio regular, tomando en cuenta los siguientes criterios: la estructura de la red de TP, jerarquización de los recorridos, antigüedad del parque automotor, capacidad de los vehículos, equipamiento de las paradas de buses, cobertura del transporte público, tiempo de viaje y frecuencia.

**Palabras clave:** Transporte Público Colectivo, cobertura, rutas, transporte, percepción de usuarios

## **Abstract**

**Introduction:**

The lack of coverage of the public transport service, the excessive travel times, the non-compliance with the schedules by the public transport operators and the lack of information about the routes, cause discomfort in the users of this service, which It affects urban mobility and becomes one of the main concerns for transit regulatory entities due to the impact that this has on the quality of life and the efficiency of users' trips, opting for other modalities, generating little reliability in use. transportation and greater dependence on private vehicles.

Under these conditions, the present work addresses an important issue such as the methodological proposal for the evaluation of collective public transport that is sustainable, which is key in the development of modern societies and cities.

**Objective:**

The objective is to propose a methodology for evaluating the collective public transport service through a matrix of operational indicators that allows sustainable urban mobility for intermediate cities.

**Materials and methods:**

For the present methodology, the following indicators were proposed: The physical structure of the transport that indicates the types of routes such as: radial, tangential, diametric and circular. The hierarchy of the routes that defines the trunk, branch and feeder routes. The equipment of public transport as the years of operation of transport units. The capacity of public transport based on the number of users. Bus stops is the number of regular public transport stops on the route. Public transport coverage. The travel time and frequency that exist in the routes made by the transport operators.

**Results:**

The case study takes place in the city of Machala with approximately 277,000 inhabitants, which has collective public transport operators. The assessment obtained according to the matrix of operational indicators was 40%, which indicates that the current service is regular. With this, the hypothesis of the use of operational indicators for the evaluation of collective public transport that allows sustainable urban mobility in intermediate cities is verified. In addition, the characteristics of public transport, reasons and duration of trips and infrastructure were evaluated. In order to provide a better service, it is recommended: That the transport units are constantly maintained, renewed every 10 years, the units must be more inclusive so that the ascent and descent of the bus is safe for people with disabilities.

**Conclusions:**

In the Machala canton, which represents an intermediate city, the result was that collective public transport is a regular service, taking into account the following criteria: the structure of the PT network, hierarchy of routes, age of the vehicle fleet, vehicle capacity, bus stop equipment, public transport coverage, travel time and frequency.

**Keywords:** Collective Public Transport, coverage, routes, transport, user perception

# Implementación del BRT (Bus Rapid Transit) en ciudades intermedias

## *Implementation of BRT (Bus Rapid Transit) in intermediate cities*

**Yudy Patricia Medina Sánchez**

Universidad Técnica de Machala  
ymedina@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-9145-032X>  
Machala- Ecuador

**Carlos Eugenio Sánchez Mendieta**

Universidad Técnica de Machala  
csanchez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-5629-7323>  
Machala-Ecuador

**Fresia Luisana Campuzano Vera**

Universidad Técnica de Machala  
fcampuzano@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-0616-7501>  
Machala- Ecuador

**Peter Jair Ortega Cueva**

Universidad Técnica de Machala  
peterjair2383@gmail.com  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

A criterio de expertos el desarrollo de las ciudades se relaciona íntimamente con los sistemas de transporte público, debido a que ellos facilitan la movilización a diferentes puntos de una ciudad, cuyos motivos de viaje generalmente se dan por trabajo, estudios, turismo, compras, entre otras. Por esta razón la importancia de un servicio eficiente, genera una mejor organización de la movilidad urbana. Puesto que no solo basta con brindar un servicio de calidad, sino también una mejora significativa en la movilidad, así como en la planificación y gestión de tránsito, debido a la implementación de nuevos modos de transporte que brinden rapidez, seguridad y economía en relación con la sobreoferta de vehículos privados en las calles que generan demora en los desplazamientos y caos vehicular.

## **Objetivo:**

El objetivo es establecer una propuesta metodológica mediante criterios para la evaluación del servicio de transporte público a través de indicadores como el uso de suelo, la red vial y la estimación del número de pasajeros para identificar la factibilidad de la implementación de un bus de transporte rápido (BRT) para mejorar la movilidad en ciudades intermedias.

## **Materiales y métodos:**

Se recurrió a encuestas origen y destino, conteo sube/baja de pasajeros, aforos vehiculares, fichas de observación y la revisión bibliográfica de artículos científicos que fundamenten el estudio, donde al aplicar una planificación se evalúe la demanda, costo y beneficios, que demuestre que este medio de transporte es confiable, de bajo costo y amigable con el medio ambiente. Para demostrarlo se analiza y califica los siguiente: Estimación de pasajeros, Uso del suelo, frecuencias operacional, estudio de oferta y demanda del transporte público de la ciudad, líneas de deseo de los usuarios de transporte público, tiempo de viaje. Con ello se analizó el servicio de las tres operadoras de transporte público colectivo de la ciudad de Machala.

## **Resultados:**

En los resultados de la evaluación del uso de suelo alcanzó un 74%. Esto indica que existen equipamientos generadores de viajes en los alrededores de la ruta. Este valor está dentro de condiciones aceptables para su implementación con respecto al uso del suelo. Al evaluar las características de la red vial se obtuvo como resultado un 60% de la valoración total, donde se indica que las calles 25 de Junio, 10 de Agosto y Av. Bolívar Madero Vargas se encuentran en condiciones moderadas respecto a su funcionalidad

en la implementación de un BRT. En el conteo sube/baja de pasajeros del transporte público urbano de la ciudad se estima que son 88159 pasajeros/hora. Con estos datos se consideró a la ruta de la línea 13 como la más óptima para la circulación de un BRT, pues esta línea en horas pico alcanza los 8196 pasajeros.

### **Conclusiones:**

Para el análisis de los criterios se elaboró una matriz en la que se evalúa el servicio de transporte público, los cuales son: Inventario de transporte público, Operatividad del transporte público, Inventario de Rutas de transporte Público, Inventario vial, Movilidad urbana, y la Valoración para la implementación del BRT (Bus Rapid Transit). Para el estudio caso, se evaluaron los criterios dentro de la Ciudad de Machala, donde se obtuvo una calificación de 84,2%, esto indica que el implementar un BRT en la ciudad es recomendable debido a que las características observadas cumplen con los parámetros de evaluación.

**Palabras clave:** Transporte público colectivo, BRT (Bus Rapid Transit), Evaluación, planeación.

## **Abstract**

### **Introduction:**

According to expert criteria, the development of cities is closely related to public transport systems, because they facilitate mobilization to different points of a city, the reasons for travel are generally due to work, studies, tourism, shopping, among others. others. For this reason, the importance of an efficient service generates a better organization of urban mobility. Since it is not only enough to provide a quality service, but also a significant improvement in mobility, as well as in the planning and management of traffic, due to the implementation of new modes of transport that provide speed, safety and economy in relation to the oversupply of private vehicles on the streets that generates delays in travel and vehicular chaos.



**Objective:**

The objective is to establish a methodological proposal through criteria for the evaluation of the public transport service through indicators such as land use, the road network and the estimation of the number of passengers to identify the feasibility of the implementation of a rapid transport bus. (BRT) to improve mobility in intermediate cities.

**Materials and methods:**

Origin and destination surveys, up/down passenger counting, vehicle capacity, observation sheets and bibliographic review of scientific articles that support the study were used, where when applying planning the demand, cost and benefits are evaluated, which demonstrates that This means of transportation is reliable, low cost and friendly to the environment. To demonstrate it, the following are analyzed and qualified: Passenger estimation, Land use, operational frequencies, study of supply and demand of public transport in the city, desired lines of public transport users, travel time. With this, the service of the three collective public transport operators in the city of Machala was analyzed.

**Results:**

In the results of the evaluation of land use it reached 74%. This indicates that there are travel-generating equipment in the surroundings of the route. This value is within acceptable conditions for its implementation with respect to land use. When evaluating the characteristics of the road network, a result of 60% of the total valuation was obtained, where it is indicated that the streets June 25, August 10 and Av. Bolívar Madero Vargas are in moderate conditions with respect to their functionality in the implementation of a BRT. In the up/down count of passengers of urban public transport in the city, it is estimated that there are 88,159 passengers/hour. With these data, the route of line 13 was considered the most optimal for the circulation of a BRT, since this line reaches 8,196 passengers during peak hours.

**Conclusions:**

For the analysis of the criteria, a matrix was elaborated in which the public transport service is evaluated, which are: Inventory of public transport, Operability of public transport, Inventory of Public transport Routes, Road inventory, Urban mobility, and the Assessment for the implementation of the BRT (Bus Rapid Transit). For the case study, the criteria were evaluated within the City of Machala, where a rating of 84.2% was obtained, this indicates that implementing a BRT in the city is recommended because the characteristics observed meet the parameters of evaluation.

**Keywords:** Collective public transport, BRT (Bus Rapid Transit), Evaluation, planning.

# Índice de sustentabilidad en corredores urbanos en ciudades intermedias

*Sustainability index in urban corridors in intermediate cities*

**Carlos Eugenio Sánchez Mendieta**

Universidad Técnica de Machala  
csanchez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-5629-7323>  
Machala- Ecuador

**Yudy Patricia Medina Sánchez**

Universidad Técnica de Machala  
ymedina@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-9145-032X>  
Machala-Ecuador

**Fresia Luisana Campuzano Vera**

Universidad Técnica de Machala  
fcampuzano@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-0616-7501>  
Machala- Ecuador

**Darío Xavier Macas Salvatierra**

Universidad Técnica de Machala  
daha251@yahoo.com  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

Con el surgimiento de nuevas tendencias y visiones en áreas urbanas tales como los corredores viarios urbanos, nace una reflexión crítica hacia los aspectos fundamentales y básicos de la planificación. Estos modelos se organizan con la funcionalidad urbana los cuales deberán promover equidad, accesibilidad, actividades recreativas, sociales, deportivas, comodidad y seguridad. Por ello en los estudios de planificación de las ciudades existen ámbitos que permiten propuestas de ordenamiento que han alimentado las investigaciones de planificación urbana los cuales desarrollan el conocimiento a través de distintas aproximaciones al tema. Además, los municipios con su estructura de gestión y planificación, relacionan la teoría con la realidad de las ciudades, donde finalmente convergen los proyectos concretos en el territorio. Implementar corredores sostenibles que alberguen entornos naturales son necesarios en las áreas urbanas y suburbanas, además de incentivar a las actividades recreativas, de movilidad y una educación sobre la naturaleza.

## **Objetivo:**

Estudiar la sustentabilidad de espacios públicos urbanos en relación con los corredores viarios urbanos mediante el Índice de sustentabilidad en corredores urbanos (ISCU) en ciudades intermedias para la optimización de la movilidad urbana en ciudades de hasta 300.000 habitantes.

## **Materiales y métodos:**

En esta investigación se aplicó los métodos de análisis documental y de campo desde el punto de vista de movilidad urbana y espacios públicos. Se escogió el tramo de la Avenida 25 de junio desde la Circunvalación Norte hasta la Avenida las Palmeras de la ciudad de Machala. En el análisis exploratorio se identificó conceptos, las variables para la planificación y diseño de los corredores viales urbanos como: accesibilidad espacial y visual, arborización, condición de espacios públicos, estado de uso de aceras.

El análisis descriptivo nos permitió especificar los principios clave como: la participación de la comunidad, el establecimiento de prioridades dentro de los sistemas de vías urbanas y las consideraciones de diseño y gestión de los corredores viales.

## **Resultados:**

Como resultado se cuenta con una metodología para la planificación de espacios públicos en corredores viarios urbanos mediante en aspectos como: Accesibilidad espacial y visual, arborización, condición de espacios públicos, estado de uso de aceras. Donde se

obtuvo que la Zona 1, que parte de Av. Edgar Córdova Polo hasta la calle 10 de Agosto en la ciudad de Machala, no cuentan con suficientes comerciales, parques, entre otros que ayuden a la movilidad en esta zona, todo esto conlleva a obtener un ISCU de 0.54. La Zona 2, que va desde la calle 10 de Agosto hasta la Calle Buenavista obtiene un ISCU de 0.38 al igual que la Zona 3, la cual va desde la calle Buenavista hasta la calle Ayacucho. Finalmente la Zona 4, que parte de la calle Ayacucho hasta la Av. Las Palmeras obtuvo un ISCU de 0.46.

### **Conclusiones:**

En el corredor viario urbano de la Av. 25 de junio se obtuvo un Índice de sustentabilidad de corredor urbano de 0.44, este valor indica que mejorando aspectos negativos puede llegar a considerarse un corredor viario óptimo, debido a que existen indicadores fuera de parámetros aceptables. Se identificaron características de un corredor viario urbano donde en el estudio-caso se tiene: La accesibilidad espacial y visual esta un rango aceptable; la arborización en un rango deficiente; la condición de espacios públicos en rangos aceptables hasta perjudicial y en el estado de uso de aceras tenemos rangos de medio a aceptable.

**Palabras clave:** Planificación, Corredores Viarios Urbanos, Accesibilidad, Espacios públicos, Aceras.

## **Abstract**

### **Introduction:**

With the emergence of new trends and visions in urban areas such as urban road corridors, a critical reflection is born towards the fundamental and basic aspects of planning. These are organized with urban functionality which should promote equity, accessibility, recreational activities, social, sports models, comfort and safety. For this reason, in city planning studies there are circumstances that allow planning proposals that have fed urban planning research, which develops knowledge through different approaches to the subject. In addition, the municipalities with their management and planning structure, relate the theory with the reality of the cities, where the specific projects in the territory

finally converge. Implementing sustainable corridors that house natural environments are necessary in urban and suburban areas, in addition to encouraging recreational activities, mobility and education about nature.

**Objective:**

Study the sustainability of urban public spaces in relation to urban road corridors through the Index of Sustainability in Urban Corridors (ISCU) in intermediate cities for the optimization of urban mobility in cities with up to 300,000 inhabitants.

**Materials and methods:**

In this research, the methods of documentary and field analysis were applied from the point of view of urban mobility and public spaces. The section of Avenida 25 de Junio from the North Beltway to Avenida las Palmeras in the city of Machala was chosen. In the exploratory analysis, concepts were identified, the variables for the planning and design of urban road corridors such as: spatial and visual accessibility, tree planting, condition of public spaces, state of use of sidewalks.

The descriptive analysis allowed us to specify key principles such as: community participation, prioritization within urban road systems, and corridor design and management considerations.

**Results:**

As a result, there is a methodology for the planning of public spaces in urban road corridors through aspects such as: spatial and visual accessibility, tree planting, condition of public spaces, state of use of sidewalks. Where it was obtained that Zone 1, which starts from Av. Edgar Córdova Polo to Calle 10 de Agosto in the city of Machala, does not have enough shops, parks, among others that help mobility in this area, all this entails to obtain an ISCU of 0.54. Zone 2, which runs from 10 de Agosto Street to Buenavista Street, obtains an ISCU of 0.38, as does Zone 3, which runs from Buenavista Street to Ayacucho Street. Finally, Zone 4, which starts from Ayacucho Street to Las Palmeras Avenue, obtained an ISCU of 0.46.

**Conclusions:**

In the urban road corridor of Av. 25 de Junio, an urban corridor sustainability index of 0.44 was obtained, this value indicates that improving negative aspects can be considered an optimal road corridor, due to the fact that there are indicators outside of acceptable parameters. Characteristics of an urban road corridor were identified where in the case study we have: Spatial and visual accessibility is within an acceptable range; afforestation in poor range; the condition of public spaces in ranges from acceptable to harmful and in the state of use of sidewalks we have ranges from medium to acceptable.;

**Keywords:** Planning, Urban Road Corridors, Accessibility, Public spaces, Sidewalks.

# La planificación estratégica como herramienta para la gestión integral de la subcuenca del río Casacay

*Strategic planning as a tool for the integrated watershed management of the Casacay River*

Luis Ángel Vargas Collaguazo

Universidad Técnica de Machala  
lvargas@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-7619-1323>  
Machala- Ecuador

Jesús Enrique Espinoza Correa

Universidad Técnica de Machala  
jespinoza@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-4140-2618>  
Machala-Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La problemática en una cuenca hidrográfica es multidimensional y heterogénea. Requiere de la intervención multidisciplinaria por lo que a menudo se dificulta tomar una decisión respecto a que problema resolver primero. Es más, en algunas ocasiones, de manera errónea se intenta resolver varios problemas a la vez. Para este trabajo, en una primera instancia, se elaboró el estado del arte, tanto social, ambiental como económico; posteriormente se realizó una zonificación sobre la base de la normativa vigente y mediante el uso de sensores remotos. Con esta información, se aplicó la herramienta de gestión conocida como planificación estratégica para establecer las estrategias o marcos de trabajo más adecuados para cada zonificación.

## **Objetivo:**

Establecer estrategias de manejo para la subcuenca del río Casacay a través de la aplicación de la planificación estratégica con el fin de asegurar que las acciones que se ejecuten logren impactar positivamente en la gestión integral de los recursos hídricos.

## **Materiales y métodos:**

Para establecer las estrategias de manejo se utilizó el “Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos” de Global Water Partnership. El área de estudio es la subcuenca del río Casacay. El trabajo se llevó a cabo desde noviembre de 2019 a septiembre de 2020. Se recabó información secundaria del área de estudio respecto al estado del arte y se generaron productos cartográficos mediante SIG acompañados de una propuesta para la gestión de la problemática encontrada sobre la base de la metodología aplicada. Se definió una estrategia para un problema en común de toda la subcuenca y una estrategia de manejo para cada zonificación.

## **Resultados:**

Se generó un mapa del área con mayor prioridad de intervención ubicada en la cuenca alta debido a su alta susceptibilidad a la erosión. Este insumo permitió elaborar los criterios técnicos para la rehabilitación forestal en áreas intervenidas que se ubiquen dentro de la zona de protección permanente. Se identificó que el área objetivo de la rehabilitación forestal pertenece al Bosque siempreverde montano alto y que las especies adecuadas para la rehabilitación son *Aegiphila ferruginea*, *Axinaea macrophylla* y *Buddleja jamesonii*. A través del uso de sistemas de información geográfica se generaron zonificaciones sobre la base de criterios técnicos y normativas; y mediante la aplicación de la metodología de la planificación estratégica, se definieron estrategias para cada zonificación. Además, se logró obtener una matriz en donde se establece una estrategia para cada zonificación y sus respectivos indicadores para verificar la eficacia de intervención en el largo plazo.

**Conclusiones:**

Definir un marco de trabajo respecto a la gestión integrada de una cuenca hidrográfica a través de la planificación estratégica dota de una impronta de objetividad a la toma de decisiones y garantiza que los programas y proyectos que se ejecuten logren impactar positivamente en la gestión integral de los recursos hídricos. Establecer estrategias adecuadas para cada zonificación de la subcuenca en estudio permite que los planes y programas que se implementen persigan metas claras y las iniciativas no se conviertan en esfuerzos infructuosos en el largo plazo.

**Palabras clave:** Gestión integrada de cuencas hidrográficas; Planificación estratégica; Zonificación de Cuencas Hidrográficas; Ordenamiento Territorial.

## Abstract

**Introduction:**

The watershed problems are multidimensional and heterogeneous. It requires a multidisciplinary intervention; this is why it is often difficult to make a decision regarding which problem to solve first. Moreover, sometimes, in an erroneous way, several problems are tried to be solved at the same time. For this work, in the first instance, the state of the art, both social, environmental and economic, was elaborated; Subsequently, a zoning was carried out based on current regulations and through the use of remote sensors. With this information, the management tool known as strategic planning was applied to establish the most appropriate strategies or frameworks for each zoning.

**Objective:**

Establish management strategies for the Casacay River sub-basin through the application of strategic planning so that the actions carried out have a positive impact on the comprehensive management of water resources.

**Materials and methods:**

To establish management strategies, the Global Water Partnership's "Manual for Integrated Water Resources Management" was used. The study area is the Casacay River sub-basin. The work was carried out from November 2019 to September 2020. Secondary information was collected from the study area



**Results:**

A map of the area with the highest intervention priority located in the upper basin was generated due to its high susceptibility to erosion. This input made it possible to develop the technical criteria for forest rehabilitation in intervened areas that are located within the permanent protection zone. It was identified that the target area for forest rehabilitation belongs to the “Bosque Siempreverde montano alto” and that the appropriate species for rehabilitation are *Aegiphila ferruginea*, *Axinaea macrophylla* and *Buddleja jamesonii*. Through the use of geographic information systems, zoning was generated based on technical and regulatory criteria; and through the application of the strategic planning methodology, strategies were defined for each zoning. In addition, it was possible to obtain a matrix where a strategy is established for each zoning and its respective indicators to verify the effectiveness of intervention in the long term.

**Conclusions:**

Defining a framework regarding the integrated management of a hydrographic basin through strategic planning provides an imprint of objectivity to decision-making and guarantees that the programs and projects that are executed have a positive impact on the integral management of the water resources. Establishing adequate strategies for each zoning of the sub-basin under study allows the plans and programs that are implemented to pursue clear goals and the initiatives do not become fruitless efforts in the long term.

**Keywords:** Integrated watershed management; Strategic planning; Watershed zoning; Land use planning.

# Metodología para diseño de sistemas urbanos de drenajes sostenibles en vías urbanas

*Methodology for the design of sustainable urban drainage systems on urban roads*

**Carlos Eugenio Sánchez Mendieta**

Universidad Técnica de Machala  
csanchez@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-5629-7323>  
Machala- Ecuador

**Yudy Patricia Medina Sánchez**

Universidad Técnica de Machala  
ymedina@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-9145-032X>  
Machala-Ecuador

**Fresia Luisana Campuzano Vera**

Universidad Técnica de Machala  
fcampuzano@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-0616-7501>  
Machala- Ecuador

**Jenny Goretty Gonzalez Aguilar**

Universidad Técnica de Machala  
gore\_25@hotmail.es  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

El estudio de los sistemas de agua urbanos es un desafío, es por ello que la implementación de investigaciones respecto al tema impulsa al interés de modelar drenajes urbanos. Es así que avanzamos hacia la gestión combinada de los diversos componentes del sistema de drenaje urbano, con la finalidad de contar con un mejor manejo del sistema contra inundaciones. La implementación de sistemas de drenaje urbano sostenible (SUDS) es cada vez mayor debido a sus ventajas, que aportan al control de la escorrentía. Como resultado, es importante encontrar las ubicaciones y tipos adecuados de SUDS para maximizar los beneficios del sistema. El riesgo de inundaciones en vías urbanas de ciudades costeras es evidente debido que los sistemas de alcantarillado no son suficiente para drenar el agua de escorrentía durante la temporada de lluvia, por lo que es necesario analizar alternativas para minimizar los caudales que van al sistema de drenaje y así controlar o mitigar las inundaciones.

## **Objetivo:**

El objetivo es proponer una metodología de diseño de drenaje mediante criterios de sistemas de drenaje urbano sostenible que permitan la disminución de riesgos de inundación en vías urbanas.

## **Materiales y métodos:**

La metodología aplicada se versó en dos variables de investigación: sistemas urbanos de drenajes sostenible y la afectación por inundación en las vías urbanas. Para aplicar la metodología será necesario realizar un análisis topográfico de la cuenca urbana, el análisis la infiltración de la escorrentía al terreno, y determinar la cantidad de lluvia que gestionará en el SUDS. Además se identificará el área impermeable equivalente y se evaluará las condicionantes físicas que puedan limitar el diseño o el espacio disponible. Se seleccionará la tipología urbana donde se va a efectuar la actuación del SUDS y se propondrá el tipo de SUD's. Finalmente dimensionaremos el SUDS, con las conexiones a la red y sus labores de mantenimiento.

## **Resultados:**

Como resultados del diseño se dimensionó dos sistemas; pavimento permeable y parterre inundable. El sistema de pavimento permeable, cuenta con espesores para su correcto funcionamiento; un adoquín de 8 cm, capa de transición de 5 cm, base de 23 cm, subbase de 23 cm y un mejoramiento de 30 cm, además se implementa un sistema de hormigón poroso, el cual servirá para la acumulación de la escorrentía, esta franja tiene un espesor de un hormigón poroso de 15 cm, una subbase permeable de 45 cm y un tubo perforado

de 250 mm de diámetro. El otro sistema propuesto es el de un parterre inundable para un área de 11.65 Has, donde implementamos jardines con una profundidad de 12 cm en un área de 5000 m<sup>2</sup> para abarcar con la esorrentía producida por el área impermeable.

### **Conclusiones:**

Para la selección de los tipos de diseños de Sistemas Urbanos de Drenaje sostenible se configuró una matriz en la cual consta de la tipología urbana relacionando los tipos de SUD's y su aplicación en zonas urbanas. La tipología urbana está definida por: zonas urbanas y de producción. Se elaboró una Metodología para el Diseño de Sistemas Urbanos de Drenajes Sostenibles el cual consta de los criterios técnicos, ambientales, planificación urbana, económicos, de operación y mantenimiento.

**Palabras clave:** Inundación, Vías Urbanas, Diseño, Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible, alternativas.

## **Abstract**

### **Introduction:**

The study of urban water systems is a challenge, which is why the implementation of research on the subject drives the interest in modeling urban drainage. This is how we move towards the combined management of the various components of the urban drainage system, in order to have a better management of the system against floods. The implementation of sustainable urban drainage systems (SUDS) is increasing due to its advantages, which contribute to the control of runoff. As a result, it is important to find the right locations and types of SUDS to maximize the benefits of the system. The risk of flooding in urban roads of coastal cities is evident because the sewage systems are not able to drain enough runoff water during the rainy season, so it is necessary to analyze alternatives to minimize the flows that go to the sewage system. drainage and thus control or mitigate flooding.

### **Objective:**

The objective is to propose a drainage design methodology using sustainable urban drainage system criteria that allow the reduction of flood risks in urban roads.

**Materials and methods:**

The applied methodology focused on two research variables: sustainable urban drainage systems and the effects of flooding on urban roads. To apply the methodology, it will be necessary to carry out a topographical analysis of the urban basin, the analysis of the infiltration of runoff into the land, and to determine the amount of rain that will be managed in the SUDS. In addition, the equivalent impermeable area will be identified and the physical conditions that may limit the design or the available space will be evaluated. The urban typology where the SUDS action will be carried out will be selected and the type of SUD's will be proposed. Finally we will dimension the SUDS, with the connections to the network and its maintenance tasks.

**Results:**

As results of the design, two systems were dimensioned; permeable paving and floodable parterre. The permeable pavement system has thicknesses for its correct operation; an 8 cm paver, a 5 cm transition layer, a 23 cm base, a 23 cm sub-base and a 30 cm improvement, in addition a porous concrete system is implemented, which will serve to accumulate runoff, this strip It has a thickness of 15 cm porous concrete, a 45 cm permeable sub-base and a 250 mm diameter perforated tube. The other proposed system is that of a floodable parterre for an area of 11.65 hectares, where we implement gardens with a depth of 12 cm in an area of 5000 m<sup>2</sup> to cover the runoff produced by the impermeable area.

**Conclusions:**

For the selection of the types of designs of Sustainable Urban Drainage Systems, a matrix was configured in which it consists of the urban typology relating the types of SUD's and their application in urban areas. The urban typology is defined by: urban and production areas. A Methodology for the Design of Sustainable Urban Drainage Systems was developed, which consists of technical, environmental, urban planning, economic, operation and maintenance criteria.

**Keywords:** Flooding, Urban Roads, Design, Sustainable Urban Drainage Systems, alternatives.

# Metodología para la evaluación de pavimentos flexibles de vías rurales

*Methodology for the evaluation of flexible pavements on rural roads*

**Jorge Enrique Vera Reyes**

Universidad Técnica de Machala  
jevr.08@gmail.com  
Machala- Ecuador

**Jesús Enrique Espinoza Correa**

Universidad Técnica de Machala  
jespinoza@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-4140-2618>  
Machala-Ecuador

**Luis Ángel Vargas Collaguazo**

Universidad Técnica de Machala  
lvargas@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-7619-1323>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

A medida que el mundo crece, el hombre necesita de nuevos medios para expandir su territorio, por lo que es necesario que posea un área sobre la cual desplazarse; lo que comúnmente se conoce como vías. Pero que ocurre cuando existen estos medios, pero su desarrollo no contempla la mantenibilidad. La evaluación de pavimentos flexibles tiene relevancia social y científica; vigencia, actualidad y sobre todo un impacto significativo en el conocimiento de la realidad socioeconómica de las vías rurales con base en la consolidación de la planificación rural local, regional y nacional. Un abordaje apropiado permite evitar los impactos ecológicos negativos, fomentando una mejor perspectiva de la realidad imperante de las vías rurales, con la finalidad de mejorar el confort de los usuarios, promover la seguridad vial y mitigar las futuras fallas en los pavimentos; logrando así la mantenibilidad. Sin embargo, los recursos limitados de las entidades públicas no le permiten realizar evaluaciones de los pavimentos flexibles de las vías rurales ocasionando que no se puedan realizar a tiempo los planes de conservación y mantenimiento. Es menester acotar de igual manera que en base a una metodología de evaluación se pueden prevenir fallas superficiales y estructurales de los pavimentos flexibles, haciendo recomendaciones prácticas para que las instituciones estatales puedan determinar las políticas y estrategias de intervención en las vías y así prolongar la vida útil de los pavimentos flexibles. Es por tal motivo que la presente investigación busca aportar con información válida y confiable sobre la evaluación de pavimentos flexibles, además podrá sistematizarse para luego ser incorporado al campo del conocimiento, el estudio tiene gran importancia social y busca establecer formas de prevención de las fallas graves promoviendo el uso de materiales adecuados que permitan alargar la vida útil de los pavimentos flexibles.

## Objetivo:

### General

- Desarrollar una metodología para evaluación de pavimentos flexibles de vías rurales.

### Específicos

- Determinar criterios para la evaluación de pavimentos flexibles y su relación con la eficiencia de las vías rurales.
- Contrastar los criterios de evaluación de pavimentos flexibles en la vía Barbones – Bajo Alto del cantón el Guabo, provincia de El Oro.
- Diseñar una metodología para evaluación de pavimentos flexibles de vías rurales.

**Materiales y métodos:**

Con el propósito de cumplir a cabalidad cada uno de los objetivos propuestos se empleó una técnica discreta y sumamente efectiva; como es el caso de fichas y registros de datos para asimilar la información y desde luego cuantificarla para correlacionar los resultados obtenidos. Otra técnica utilizada en esta investigación fue la observación científica. Esta particular técnica consiste en analizar de forma sistemática los datos e información disponible. Abordar este enfoque de investigación implicó una serie de visitas periódicas a la vía Barbones – Bajo Alto, para la recolección de muestras.

**Resultados:**

Se determinó una evaluación de la vía de estudio analizando sus datos de tráfico, estructura y rugosidad contrastándola con los días de uso concluyendo los periodos críticos de flujo.

Se obtuvo los niveles superficiales de rugosidad en la vía de estudio identificando las abscisas críticas para lo cual se escoge el tipo de tratamiento a emplear en caso de mantenimientos específicos.

Se desarrolló la determinación de índices específicos de análisis para evaluar Áreas de afectación vial, características y valoración PCI.

**Conclusiones:**

Los criterios de evaluación de pavimento flexibles empleados en este estudio corresponden al tipo de tráfico, evaluación estructural y evaluación superficial de pavimento.

Es importante definir que los criterios de evaluación del pavimento flexible de la vía en estudio, responden a cualquiera de los empleados en trabajos similares con las debidas consideraciones del caso en particular.

La metodología para la evaluación de pavimentos flexibles de vías rurales, comprende los siguientes aspectos; evaluación superficial por el método PCI y evaluación estructural mediante el método no destructivo, lo cual nos permitirá contar con una herramienta para establecer parámetros y conocer el estado actual del pavimento en cualquier momento de su vida de servicio.

**Palabras clave:**

Evaluación Superficial, Evaluación Estructural, Índice de Condición del Pavimento (PCI), Pavimentos flexibles.



## **Abstract**

### **Introduction:**

As the world grows, man needs new means to expand his territory, so it is necessary for him to have an area over which to move; what is commonly known as tracks. But what happens when these means exist, but their development does not contemplate maintainability. The evaluation of flexible pavements has social and scientific relevance; validity, timeliness and, above all, a significant impact on the knowledge of the socioeconomic reality of rural roads based on the consolidation of local, regional and national rural planning. An appropriate approach allows avoiding negative ecological impacts, promoting a better perspective of the prevailing reality of rural roads, in order to improve user comfort, promote road safety and mitigate future pavement failures; thus achieving maintainability. However, the limited resources of public entities do not allow them to carry out evaluations of the flexible pavements of rural roads, causing conservation and maintenance plans to be carried out on time. It is necessary to limit in the same way that based on an evaluation methodology, superficial and structural failures of flexible pavements can be prevented, making practical recommendations so that state institutions can determine policies and intervention strategies on roads and thus prolong life. use of flexible pavements. It is for this reason that this research seeks to provide valid and reliable information on the evaluation of flexible pavements, it can also be systematized and then be incorporated into the field of knowledge, this study has great social importance and seeks to establish ways to prevent serious failures by promoting the use of appropriate materials that allow the useful life of flexible pavements to be extended..

### **Objective:**

#### **General**

- Develop a methodology for evaluating flexible pavements on rural roads.

#### **Specific**

- Determine criteria for the evaluation of flexible pavements and their relationship with the efficiency of rural roads.
- Contrast the evaluation criteria for flexible pavements on the Barbones road.
  - Bajo Alto of the Guabo canton, province of El Oro.
- Design a methodology for the evaluation of flexible pavements on rural roads.

**Materials and methods:**

In order to fully meet each of the proposed objectives, a discreet and highly effective technique was used; as is the case of data sheets and records to assimilate the information and of course quantify it to correlate the results obtained. Another technique used in this research was scientific observation. This particular technique consists of systematically analyzing the data and information available. Addressing this research approach involved a series of periodic visits to the Barbones - Bajo Alto road, to collect samples depth. Data were collected through semi-structured interviews, documentary analysis, and participant and non-participant observations.

**Results:**

An evaluation of the study road was determined by analyzing its traffic, structure and roughness data, contrasting it with the days of use, concluding the critical flow periods. The surface levels of roughness in the study road were obtained by identifying the critical abscissas for which the type of treatment to be used in the case of specific maintenance is chosen.

The determination of specific analysis indices was developed to evaluate Road affected areas, characteristics and PCI assessment.

**Conclusions:**

The flexible pavement evaluation criteria used in this study correspond to the type of traffic, structural evaluation and surface evaluation of the pavement.

It is important to define that the evaluation criteria of the flexible pavement of the road under study, respond to any of the employees in similar works with the due considerations of the particular case.

The methodology for the evaluation of flexible pavements of rural roads, includes the following aspects; surface evaluation by the PCI method and structural evaluation by the non-destructive method, which will allow us to have a tool to establish parameters and know the current state of the pavement at any time during its service life.

**Keywords:** Surface Evaluation, Structural Evaluation, Pavement Condition Index (PCI), Flexible Pavements.

# Metodología para la evaluación de vías rurales, considerando la regularidad superficial de pavimentos flexibles

*Methodology for the evaluation of rural roads, considering the surface regularity of flexible pavements*

**Cristóbal Leonardo Tene Narváez**

Universidad Técnica de Machala  
ctene6@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-0198-7316>  
Machala- Ecuador

**Jesús Enrique Espinoza Correa**

Universidad Técnica de Machala  
jespinoza@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-4140-2618>  
Machala-Ecuador

**Luis Ángel Vargas Collaguazo**

Universidad Técnica de Machala  
lvargas@utmachala.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-7619-1323>  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



## Resumen

En esta investigación se abordó el estado, regularidad y serviciabilidad de los pavimentos flexibles en función del PCI, IRI y PSI, para proponer una metodología de evaluación de vías rurales.

La metodología de evaluación de vías rurales abarca el estudio de los índices PCI, IRI, y PSI. Inicialmente se realizó la planificación que consiste en obtener: datos de la vía, materiales y/o equipo y el equipo de protección personal. Posteriormente se realizó los trabajos de campo para obtener las fallas existentes, mediante el método del PCI aplicando la norma ASTM D6433. Igualmente se obtuvo los valores del IRI, para medir su regularidad mediante el uso de la aplicación IRI para Smartphone. con el valor del IRI promedio se calculó el PSI, y encontrar su serviciabilidad. Obtenidos los valores definitivos de cada uno de los índices, se procede a la interpretación de los resultados para permitir tomar una decisión al mantenimiento a realizarse en la vía.

Para probar la efectividad de la propuesta se aplicó en la vía Santa Rosa- Bellavista- La Avanzada, la misma que se obtuvieron valores del PCI=58, que caracteriza a la vía como Buena. Mientras que el IRI se obtuvo mediante el empleo de la aplicación IRI para Smartphone, la cual procesados sus datos nos dio un resultado de 3.68 m/km y su regularidad se la calificó como Buena. Con el valor del IRI promedio se procedió a encontrar el valor del PSI, proporcionándonos un valor de 3.16 y caracterizando la serviciabilidad como Buena.

Caracterizada la vía en estado bueno se procede a plantear la solución, se deberá realizar un Mantenimiento Tipo Rutinario (MR), que consiste en realizar el parchado superficial y sellamientos de grietas, combinando con labores de limpieza de obras de drenaje y corte de vegetación.

### **Introducción:**

La falta de mantenimiento preventivo que no se ejecutan a su debido tiempo, ocasiona el daño en las vías, en ciertos casos depende de la falta de estudios de evaluaciones de fallas, como tampoco existe un análisis de su regularidad y serviciabilidad, obteniendo estas evaluaciones permitiría ejecutar los mantenimientos y permitir cumplir con la vida útil del pavimento.

Uno de los principales problemas de las carreteras rurales es la falta de confort y seguridad al transitar por sus vías que son generadas por la irregularidad, depresiones, elevaciones, baches y fisuras las cuales han dificultado el tránsito normal ocasionando pérdida de tiempo y dinero al provocar daños en los vehículos que transitan por estas vías.

En esta investigación se desarrolla una metodología sobre la regularidad superficial de pavimentos flexibles, evaluando la superficie mediante el índice IRI, relacionados con los índices del PCI y PSI.

La investigación se realizó en la carretera Santa Rosa-Bellavista-La Avanzada, es una vía de primer orden de acuerdo a las normas del MTOP y tiene una longitud de 7.643 km y cuenta con un ancho de 10. 30 incluido los espaldones, su capa de rodadura es de mezcla asfáltica, es una carretera que fue construida desde el año 2013 hasta el 2014.

Con el crecimiento de las poblaciones se hizo necesaria la construcción de carreteras, aunque esto implique una inversión sustancial y por lo tanto el mantenimiento adecuado de estos activos que es de suma importancia. El costo, la comodidad y la seguridad del usuario de la carretera están influenciados en gran medida por su estado de conservación. La calidad de las carreteras es un indicador crítico de la vitalidad económica de un país ya que un sistema de transporte por carretera deficiente puede restringir la localización de la actividad económica, obstaculizar la integración de los mercados económicos, determinará los ingresos de la especialización y de vez en cuando transformarse en una barrera fundamental para el crecimiento y la competitividad.(Rashid y Gupta 2017).En la actualidad se realizan una serie de estudios que son fundamentales para proyectar los mantenimientos ya sea preventivos o correctivos lo cual está basado en los siguientes conceptos.

PCI: El Método Índice de Condición del Pavimento (PCI) consiste en la determinación de la condición del pavimento a través de inspecciones visuales, identificando clase, severidad y cantidad de fallas encontradas. Con la información de campo obtenida durante la auscultación vial, y siguiendo la metodología indicada en el PCI, se calcula un índice que cuantifica el estado en que se encuentra el pavimento analizado, es decir, señala si el pavimento está fallando, si es malo, muy malo, regular, si es bueno, muy bueno o excelente. (Qiqi et al. 2020).

IRI: el Índice de Rugosidad Internacional (IRI) presenta una escala única de valores para la medida de la regularidad superficial de los caminos, que puede ser utilizada por la gran mayoría de los aparatos de auscultación que existen en la actualidad. Este índice simula la respuesta de un vehículo al circular por una carretera a 80 km/h y por lo tanto permite considerar factores como seguridad, confort y costo de uso de los vehículos. (Martínez-Echevarría Romero, Tafur Garro, y Gallardo Zevallos 2016).

PSI: La Serviciabilidad es un indicador que representa el nivel de comodidad y seguridad que un pavimento proporciona a sus usuarios. Este indicador tiene su génesis en valoraciones subjetivas y posteriormente se logró correlacionarlo con aspectos objetivos que pueden ser medidos en la superficie de un pavimento.(Aleadelat y Ksaibati 2017).

### **Materiales y métodos:**

El objetivo de esta metodología es encontrar una guía técnica que sirva para la evaluación de la superficie de los pavimentos flexibles, en este caso se estudió la vía Santa Rosa – Bellavista-La Avanzada.

En esta propuesta se considera 3 índices ya conocidos para su evaluación entre ellas está el PCI, IRI y PSI. Una vez obtenidos dichos valores estos servirán para plantear un tipo de conservación y mantenimiento a realizar por el proyectista, los mismos que al ejecutarse permitirán brindar un buen servicio a los usuarios disminuyendo el tiempo

de viaje, reduciendo los costos de mantenimiento, mejorando el confort y permitiendo transitar con seguridad.

En el presente trabajo, se describe los pasos a seguir para plantear la solución como metodología de vías rurales, la cual se debe evaluar en función de los índices antes descritos, como solución al final se plantea el tipo de mantenimiento a ejecutarse por el consultor o la entidad contratante.

La presente puede utilizarse para la evaluación de vías rurales con cualquiera de los 3 indicadores o bien relacionados entre sí.

### **Resultados:**

Inicialmente se presentan los resultados del PCI de cada una de las secciones que conforman los dos carriles y su interpretación en el estado de la vía en estudio. También, se presentan los valores de IRI obtenidos mediante la aplicación IRI y los valores del índice de serviciabilidad del pavimento (PSI), en función del IRI promedio. Finalmente se plantea la propuesta metodológica a seguir para la evaluación de superficie del pavimento flexible en vías rurales.

Este trabajo incluye 3 secciones que corresponden a:

- Análisis del PCI
- IRI con la aplicación IRI.
- Análisis del PSI

### **Conclusiones:**

Se caracterizó las fallas existentes en el pavimento flexible de la vía Santa Rosa- Bella-vista –La Avanzada, como estudio caso, y mediante la observación directa y muestreo de campo se califica a la vía como buena, de acuerdo a las normas ASTM D6433 en la que indica que los valores entre 56 y 70, son vías buenas. Y para este caso el valor del PCI da como resultado 58.

Las fallas más representativas a lo largo de toda la vía de acuerdo al índice PCI son:

piel de cocodrilo con un 37%, grietas longitudinales y transversales con un 30%, el agrietamiento en bloque con el 15%, los abultamientos y hundimientos con el 12% y el parcheo con el 6%.

El estado total de la vía en estudio se encuentra con el 20% muy bueno, 47% bueno, 20% regular y el 13% está muy malo.

Para la evaluación del IRI, se utilizó la aplicación IRI para Smartphone, la cual se tomó datos de los 7.643km, dándonos como resultado promedio de 3.76 m/km para el carril derecho y 3.6 m/km para el carril izquierdo y al promediar estos datos tenemos el valor del IRI de 3.68 m/km, y a la calificar nos da como una vía en estado Bueno, ya que los rangos esta entre 3.2 y 3.9 de acuerdo a la norma ASTM E-1926-98.

Se realizó un cuadro comparativo entre los IRI inicial al momento de la entrega de la obra (2014) y el presente estudio, dándonos como resultado que ha surgido la pérdida de rugosidad y serviciabilidad ya que los valores se han incrementado desde 0.65 hasta 3.68 m/km.

Con los valores de los IRI promedio se calcula los valores del PSI, para lo cual se utilizaron 4 fórmulas que están relacionadas entre el IRI y el PSI, Los mismos que dan como resultado de 3.16 y cumplen con una serviciabilidad buena, ya que las fronteras para su calificación esta entre 3 y 4.

Se elaboró una metodología para la evaluación de vías rurales de pavimentos flexibles, considerando los índices de PCI, IRI y PSI la misma que se encuentra en el capítulo 3, y siguiendo los pasos de acuerdo a esta metodología, analizando e interpretando su cualidad nos da como resultado una vía que tiene las siguientes condiciones: Muy Buena, Buena Regular y Muy Mala.

Se concluye que se debe realizar un Mantenimiento Tipo Rutinario (MR) para las áreas que se encuentran en condición Buena y Muy Buena, para las secciones que se encuentran en estado Regular se plantea ejecutar un Mantenimiento Periódico; mientras que para las superficies que se están Muy Malas se debe realizar una Rehabilitación. El costo de Mantenimiento Tipo Rutinario (MR) para esta vía promediada con un estado Bueno, tiene un valor \$12.156,02588 por km.

**Palabras clave:** Metodología, Evaluación de vías rurales, Índice de regularidad internacional (IRI), Índice de Condición del pavimento (PCI) y Pavimentos Flexibles.

## Abstract

This research addressed the condition, regularity and serviceability of flexible pavements based on the PCI, IRI and PSI, to propose a methodology for evaluating rural roads.

The evaluation methodology for rural roads encompasses the study of the PCI, IRI, and PSI indices. Initially, the planning was carried out, which consists of obtaining: road data, materials and/or equipment, and personal protective equipment. Subsequently, the field work was carried out to obtain the existing faults, through the PCI method applying the ASTM D6433 standard. Likewise, the IRI values were obtained, to measure their regularity through the use of the IRI application for Smartphone. With the value of the average IRI, the PSI was calculated, and its serviceability was found. Once the definitive values of

each of the indices have been obtained, the results are interpreted to allow a decision to be made regarding the maintenance to be carried out on the track.

To test the effectiveness of the proposal, it was applied to the Santa Rosa-Bellavista-La Avanzada road, the same one that obtained values of PCI=58, which characterizes the road as Good. While the IRI was obtained through the use of the IRI application for Smartphone, which, after processing its data, gave us a result of 3.68 m/km and its regularity was qualified as Good. With the average IRI value, we proceeded to find the PSI value, giving us a value of 3.16 and characterizing the serviceability as Good.

Once the road is characterized in good condition, the solution is proposed, a Routine Type Maintenance (RM) must be carried out, which consists of performing surface patching and sealing of cracks, combining with cleaning tasks of drainage works and cutting of vegetation.

### **Introduction:**

The lack of preventive maintenance that is not carried out in due time, causes damage to the roads, in certain cases it depends on the lack of failure evaluation studies, nor is there an analysis of its regularity and serviceability, obtaining these evaluations would allow carry out maintenance and allow compliance with the useful life of the pavement.

One of the main problems of rural roads is the lack of comfort and safety when traveling through its roads that are generated by irregularity, depressions, elevations, potholes and fissures which have hindered normal traffic, causing loss of time and money by causing damage to vehicles traveling on these roads.

In this research, a methodology is developed on the surface regularity of flexible pavements, evaluating the surface through the IRI index, related to the PCI and PSI indices.

The investigation was carried out on the Santa Rosa-Bellavista-La Avanzada road, it is a first-order road according to the MTOP regulations and it is 7,643 km long and has a width of 10.30 including the shoulders, its layer rolling is asphalt mix, it is a road that was built from 2013 to 2014.

With the growth of the populations, the construction of highways became necessary, although this implies a substantial investment and therefore the adequate maintenance of these assets is of the utmost importance. The cost, comfort and safety of the road user are greatly influenced by its state of conservation. The quality of roads is a critical indicator of the economic vitality of a country as a poor road transport system can restrict the location of economic activity, hinder the integration of economic markets, will determine the income of specialization and from time to time become a fundamental barrier to growth and competitiveness. (Rashid and Gupta 2017). Currently, a series of studies are carried out that are essential to project maintenance, whether preventive or corrective, which is based on the following concepts.

PCI: The Pavement Condition Index Method (PCI) consists of determining the condition of the pavement through visual inspections, identifying the class, severity and number of faults found. With the field information obtained during the auscultation road, and following the methodology indicated in the PCI, an index is calculated that quantifies the



state of the analyzed pavement, that is, it indicates whether the pavement is failing, if it is bad, very bad, regular, if it is good, very good or excellent. (Qiqi et al. 2020).

IRI: the International Roughness Index (IRI) presents a unique scale of values for measuring the surface regularity of roads, which can be used by the vast majority of existing monitoring devices. This index simulates the response of a vehicle when traveling on a road at 80 km/h and therefore allows factors such as safety, comfort and cost of vehicle use to be considered. (Martínez-Echevarría Romero, Tafur Garro, and Gallardo Zevallos 2016) .

PSI: Serviceability is an indicator that represents the level of comfort and safety that a floor provides to its users. This indicator has its genesis in subjective evaluations and later it was possible to correlate it with objective aspects that can be measured on the surface of a pavement (Aleadelat and Ksaibati 2017).

### **Objective:**

Develop a sustainable management model for the Casacay River sub-basin that integrates the concepts of financial sustainability, environmental management and socioeconomic development through the application of the integrated hydrographic basin management approach to ensure that the efforts made by the actors do not lead to initiatives isolated and that cause the desired impact.

### **Materials and methods:**

The objective of this methodology is to find a technical guide that serves for the evaluation of the surface of flexible pavements, in this case the Santa Rosa – Bellavista-La Avanzada road was studied.

In this proposal, 3 already known indices are considered for their evaluation, among them is the PCI, IRI and PSI. Once these values have been obtained, these will serve to propose a type of conservation and maintenance to be carried out by the designer, which, when executed, will allow providing a good service to users, reducing travel time, reducing maintenance costs, improving comfort and allowing safe transit.

In the present work, the steps to follow are described to propose the solution as a methodology of rural roads, which must be evaluated based on the indices described above, as a solution at the end the type of maintenance to be executed by the consultant or the contracting entity.

This can be used for the evaluation of rural roads with any of the 3 indicators or related to each other.

### **Results:**

Initially, the results of the PCI of each of the sections that make up the two lanes and their interpretation in the state of the road under study are presented. Also, the IRI values obtained through the IRI application and the values of the pavement serviceability index (PSI) are presented, depending on the IRI average. Finally, the methodological proposal to be followed for the evaluation of the flexible pavement surface on rural roads is proposed.

This work includes 3 sections that correspond to:

- ICH Analysis
- IRI with the IRI app.
- PSI analysis

### **Conclusions:**

The existing failures in the flexible pavement of the Santa Rosa-Bellavista-La Avanzada road were characterized as a case study, and through direct observation and field sampling the road was qualified as good, according to the ASTM D6433 standards in the which indicates that values between 56 and 70 are good routes. And for this case the value of the PCI results in 58.

The most representative failures along the entire road according to the PCI index are: crocodile skin with 37%, longitudinal and transverse cracks with 30%, the block cracking with 15%, bulging and sinking with 12% and patching with 6%.

The total state of the road under study is 20% very good, 47% good, 20% fair and 13% is very bad.

For the evaluation of the IRI, the IRI application for Smartphone was used, which took data from the 7,643km, giving us an average result of 3.76 m/km for the right lane and 3.6 m/km for the left lane and averaging these data we have the IRI value of 3.68 m/km, and when qualifying it gives us a road in Good condition, since the ranges are between 3.2 and 3.9 according to the ASTM E-1926-98 standard.

A comparative table was made between the initial IRI at the time of delivery of the work (2014) and the present study, giving us as a result that the loss of roughness and serviceability has arisen since the values have increased from 0.65 to

3.68m/km.

With the values of the average IRI, the PSI values are calculated, for which 4 formulas were used that are related between the IRI and the PSI, the same ones that result in 3.16 and comply with a good serviceability, since the borders For your rating it is between 3 and 4.

A methodology was developed for the evaluation of rural roads with flexible pavements, considering the PCI, IRI and PSI indices, the same as found in chapter 3, and following the steps according to this methodology, analyzing and interpreting its quality gives us as a result, a road that has the following conditions: Very Good, Good Fair and Very Bad.

It is concluded that a Routine Type Maintenance (MR) must be carried out for the areas that are in Good and Very Good condition, for the sections that are in Regular condition, it is proposed to execute a Periodic Maintenance; while you stop the surfaces that are Very Bad, a Rehabilitation must be carried out.

The cost of Routine Type Maintenance (MR) for this road, averaged with a Good condition, has a value of \$12,156.02588 per km.

**Keywords:** Methodology, Evaluation of rural roads, International Regularity Index (IRI), Pavement Condition Index (PCI) and Flexible Pavements.

# Modelo de planificación del transporte público urbano colectivo para ciudades de hasta 300.000 Habitantes

*Planning model for collective urban public transportation for cities with up to 300.000 Inhabitants*

Paola Fernanda Zapata Cabrera

pzapata\_est@utmachala.edu.ec  
ORCID: 0000-0003-2231-1566  
Machala- Ecuador

Carlos Eugenio Sánchez Mendieta

csanchez@utmachala.edu.ec  
ORCID: 0000-0001-5629-7323  
Machala-Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## **Introducción:**

La planificación del transporte público urbano colectivo estudia las demandas presentes y futuras de la movilidad de los habitantes de una determinada ciudad, estudiando los movimientos que realizan de manera habitual las personas.

Los modelos de planificación del transporte público urbano colectivo se desarrollan y organizan a partir de los problemas de los habitantes para trasladarse, permitiendo diseñar soluciones, optimizando y organizando recursos que se enfoquen en atender la demanda de movilidad.

Se identificaron las necesidades de accesibilidad y transporte del Cantón Machala, las condiciones para un adecuado Modelo de Planificación del Transporte Urbano Colectivo; se validó mediante una organización espacial el sistema de transporte público actual. Además, se calculó e interpretó las encuestas realizadas a los usuarios, permitiendo así estipular el pro y el contra del modelo vigente, recomendando las implementaciones que deberían realizarse.

## **Objetivo:**

La investigación pretende estudiar las estrategias de planificación del transporte urbano colectivo que permita la accesibilidad del usuario y su aplicabilidad en la ciudad de Machala.

## **Materiales y métodos:**

Mediante una investigación bibliográfica de modelos de planificación en ciudades que cuenta con similares características se fusiona los modelos de Stoeglehner en el año 2015 y el de Talavera – García y Valenzuela – Montes, en el 2018. Se procede a realizar la recolección de información mediante encuestas a los usuarios de transporte público y, encuestas a las Cooperativas de Transporte. Tomado de un Modelo de Planificación en la ciudad de Londres, según Stoeglehner, una de las principales fuentes de información es acudir a los datos cartográficos actualizados de la ciudad (Stoeglehner et al. 2015). Para nuestro estudio – caso se tomó a la Ciudad de Machala que el Gobierno Autónomo Descentralizado cuenta con una Empresa Pública Municipal de Movilidad.

Se recopiló la información y se procesó mediante tablas de resumen, gráficos estadísticos, matrices de origen y destino de buses y usuarios. Por medio del uso del sistema de información geográfica, se procedió a la distribución espacial de la ciudad de Machala para la demostración de rutas de viaje y accesibilidad de los usuarios al transporte público urbano colectivo.

## Resultados:

Una vez realizada la investigación en artículos científicos que relacionan a modelos de planificación de transporte público urbano colectivo, específicamente los modelos de Stoglehner en el año 2015 y el de Talavera – García y Valenzuela – Montes, en el 2018; se ha constatado que las necesidades y exigencias de los ciudadanos de la ciudad de Machala, al trasladarse de un sitio a otro tiene diferentes niveles de accesibilidad en cada punto de estudio.

La ecuación planteada para el Índice de Accesibilidad (IA), así como para Equivalent Doorstep Frequency (EDF), determinó el desarrollo del modelo basado en cuatro características principales de esta investigación: Movilidad, Accesibilidad, Tiempo de viaje y Calidad de Servicio, como se indica en el siguiente gráfico:



**Gráfico:** Modelo de Planificación del Transporte Público Urbano Colectivo  
Elaborado por: Ing. Paola Zapata – Ing. Carlos Sánchez.

## Conclusiones:

Los criterios más importantes del Modelo de Planificación del Transporte Público Urbano Colectivo, es el Índice de Accesibilidad (IA), el cual está medido desde el tiempo de llegada y tiempo de espera del usuario para tomar la línea de bus que lo llevará a su destino. Se ha llegado a la conclusión que los descriptores de evaluación para el IA son los siguientes: en un rango de 1 a 5 min, es considerado eficiente; de 6 a 10 min, será regular; y, de 11 min en adelante, se denominará deficiente. Por lo tanto, la accesibilidad de los usuarios que utilizan la parada del Terminal Terrestre es eficiente por ser de 4.33 min, los de la parada de la Av. 25 de Junio y Av. La Ferroviaria, tienen un rango de accesibilidad de 6 a 10 min, calificada como regular; y, las personas que hacen uso de la parada de la Av. Dr. Colón Tinoco, tienen una accesibilidad deficiente, por su IA de 13.17 min. Por consiguiente, mientras menor sea el IA, el porcentaje de accesibilidad de la planificación será satisfactorio para el usuario del transporte público urbano colectivo.

**Palabras clave:** Modelo de Planificación, Movilidad Urbana, Accesibilidad, Sostenibilidad, Transporte Urbano Colectivo.

# Abstract

## **Introduction:**

The planning of collective urban public transport studies the present and future demands of the mobility of the inhabitants of a certain city, studying the movements that people carry out on a regular basis.

The collective urban public transport planning models are developed and organized based on the problems of the inhabitants to move, allowing solutions to be designed, optimizing and organizing resources that focus on meeting the demand for mobility.

The accessibility and transportation needs of the Machala Canton were identified, as well as the conditions for an adequate Collective Urban Transportation Planning Model; the current public transport system was validated through a spatial organization. In addition, the surveys carried out on users were calculated and interpreted, thus allowing the pros and cons of the current model to be stipulated, recommending the implementations that should be carried out.

## **Objective:**

The research aims to study the planning strategies of collective urban transport that allow user accessibility and its applicability in the city of Machala.

## **Materials and methods:**

Through a bibliographical investigation of planning models in cities that have similar characteristics, the Stoeglehner models are merged in 2015 and that of Talavera - García and Valenzuela - Montes, in 2018. Information is collected through surveys public transport users and surveys of Transport Cooperatives. Taken from a Planning Model in the city of London, according to Stoeglehner, one of the main sources of information is to go to the updated cartographic data of the city (Stoeglehner et al. 2015). For our study - case, the City of Machala was taken, where the Decentralized Autonomous Government has a Municipal Public Mobility Company.

The information was collected and processed through summary tables, statistical graphs, origin and destination matrices of buses and users. Through the use of the geographic information system, the spatial distribution of the city of Machala was carried out for the demonstration of travel routes and user accessibility to collective urban public transport.

## **Results:**

Once the research has been carried out in scientific articles that relate to collective urban public transport planning models, specifically the Stoeglehner models in 2015 and that of Talavera - García and Valenzuela - Montes, in 2018; It has been found that the

needs and demands of the citizens of the city of Machala, when moving from one place to another, have different levels of accessibility at each point of study.

The equation proposed for the Accessibility Index (IA), as well as for the Equivalent Doorstep Frequency (EDF), determined the development of the model based on four main characteristics of this research: Mobility, Accessibility, Travel Time and Quality of Service, as shown. indicated in the following graph:



**Graphic:** Planmodell for urban offentlig kollektiv transport  
Prepared by: Ing. Paola Zapata – Ing. Carlos Sánchez.

### Conclusions:

The most important criteria of the Collective Urban Public Transport Planning Model is the Accessibility Index (IA), which is measured from the arrival time and waiting time of the user to take the bus line that will take him to his destination. . It has been concluded that the evaluation descriptors for the IA are the following: in a range of 1 to 5 min, it is considered efficient; from 6 to 10 min, it will be regular; and, from 11 min onwards, it will be called deficient. Therefore, the accessibility of users who use the Terminal Terrestre stop is efficient because it takes 4.33 min, those at the Av. 25 de Junio and Av. La Ferroviaria stop have an accessibility range of 6 to 10 min, rated as regular; and, the people who make use of the Av. Dr. Colón Tinoco stop, have poor accessibility, due to its IA of 13.17 min. Therefore, the lower the IA, the percentage of accessibility of the planning will be satisfactory for the user of collective urban public transport.

**Keywords:** Planning Model, Urban Mobility, Accessibility, Sustainability, Collective Urban Transport.

# Modelo del Índice de Serviciabilidad (PSI) para la evaluación de pavimentos flexibles en vías de primer orden

*Serviceability Index (PSI) model for the evaluation of flexible pavements on first order roads*

Jonathan Raúl Cruz Pineda

Universidad Técnica de Machala  
jcruz11@utmachala.edu.ec  
0000-0001-8253-6033  
Machala- Ecuador

Carlos Eugenio Sánchez Mendieta

Universidad Técnica de Machala  
csanchez@utmachala.edu.ec  
0000-0001-5629-7323  
Machala-Ecuador

Jesús Enrique Espinoza Correa

Universidad Técnica de Machala  
jespinoza@utmachala.edu.ec  
0000-0002-4140-2618  
Machala- Ecuador

Eduardo Alejandro Tusa Jumbo

Universidad Técnica de Machala  
etusa@utmachala.edu.ec  
0000-0002-9408-5134  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6





# Resumen

## Introducción:

En el país la evaluación de los pavimentos actualmente se realiza a través de varios métodos, que pueden ser evaluaciones superficiales o estructurales. Un factor importante a considerar en las evaluaciones superficiales es la serviciabilidad, cuyo indicador es el PSI, el cual en sus inicios se denominaba Clasificación de Serviciabilidad Presente (PSR) realizada por los usuarios de la vía. Posteriormente la serviciabilidad se la relacionó con el Índice de Regularidad Internacional (IRI). La problemática se centra en establecer un modelo que relacione el IRI y el PSR que se ajuste a las condiciones locales, por lo que en esta investigación se busca incluir ambos factores (PSR e IRI) en un solo modelo para el cálculo del PSI.

## Objetivo:

El objetivo del trabajo de investigación es analizar la regularidad superficial de pavimentos flexibles en función del IRI y el PSR para el establecimiento de un modelo del índice de serviciabilidad (PSI) para vías de primer orden.

## Materiales y métodos:

En la investigación se realizaron estudios exploratorios, mediante un análisis documental-cualitativo y cuantitativo del objeto de estudio a través de la búsqueda, lectura e interpretación de la información de fuentes primarias y secundarias que nos permitió obtener información sobre el índice de serviciabilidad y la evaluación de pavimentos flexibles. Luego se realizaron estudios descriptivos de las variables de estudio, analizando la información obtenida en el estudio exploratorio. Finalmente, se correlacionaron las variables: Índice de Serviciabilidad Presente (PSI) y la evaluación de pavimentos flexibles en una vía de primer orden. Esta correlación se manifiesta en el momento que el modelo de serviciabilidad obtenido se aplica en la evaluación de pavimentos flexibles, permitiendo adoptar medidas oportunas en el mantenimiento vial.

## Resultados:

Se evaluó tres vías de primer orden de pavimento flexible en función del IRI y PSR, cuyos resultados fueron:

Vía Loja – Vilcabamba; IRI = 2.33 (muy buena); PSRpromedio = 4.75 (muy buena)

Vía Loja – Catamayo; IRI = 2.50 (muy buena); PSRpromedio = 4.64 (muy buena)

Antigua vía Loja – Catamayo; IRI = 4.52 (regular); PSRpromedio = 2.82 (regular)

La evaluación realizada por el grupo de panelistas (PSR) y su relación con el IRI fue relativamente similar, lo cual demuestra que la opinión subjetiva del usuario se adapta muy bien a los valores objetivos del IRI.

**Conclusiones:**

El índice de serviciabilidad (PSI) es un indicador que permite evaluar la regularidad superficial del pavimento, permitiendo una buena gestión del mantenimiento de vías de primer orden para tomar decisiones oportunas y fundamentadas que eviten problemas mayores y costosas. El modelo obtenido tiene un  $R^2$  de 0,80 para una ecuación cuadrática, esto señala que los datos tienen una buena capacidad de pronóstico dentro de los límites de comprobación de la ecuación. En este trabajo se analizó la regularidad superficial de pavimentos flexibles en función del IRI y el PSR y se propone un modelo del índice de serviciabilidad (PSI) para una vía de primer orden.

**Palabras clave:** Serviciabilidad, Pavimento Flexible, Clasificación de Serviciabilidad Presente (PSR), Índice de Serviciabilidad Presente (PSI), Índice Internacional de Rugosidad (IRI).

## Abstract

**Introduction:**

In the country, the evaluation of pavements is currently carried out through various methods, which can be superficial or structural evaluations. An important factor to consider in superficial evaluations is serviceability, whose indicator is the PSI, which in its beginnings was called Present Serviceability Classification (PSR) carried out by road users. Subsequently, serviceability was related to the International Regularity Index (IRI). The problem focuses on establishing a model that relates the IRI and the PSR that adjusts to local conditions, so this research seeks to include both factors (PSR and IRI) in a single model for the calculation of the PSI.

**Objective:**

The objective of the research work is to analyze the surface regularity of flexible pavements based on the IRI and the PSR for the establishment of a model of the serviceability index (PSI) for first order roads.

**Materials and methods:**

In the research, exploratory studies were carried out, through a documentary-qualitative and quantitative analysis of the object of study through the search, reading and interpretation of information from primary and secondary sources that allowed us to obtain information on the serviceability index and the evaluation of flexible pavements. Descriptive studies of the study variables were then carried out, analyzing the information obtained in the exploratory study. Finally, the variables were correlated: Present Serviceability Index (PSI) and the evaluation of flexible pavements in a first-order road. This correlation is manifested at the moment that the serviceability model obtained is applied in the evaluation of flexible pavements, allowing the adoption of timely measures in road maintenance.

**Results:**

Three first-order flexible pavement roads were evaluated based on the IRI and PSR, the results of which were:

Highway Loja – Vilcabamba; IRI = 2.33 (very good); PSRaverage = 4.75 (very good)

Highway Loja – Catamayo; IRI = 2.50 (very good); PSRaverage = 4.64 (very good)

Old Highway Loja - Catamayo; IRI = 4.52 (regular); PSRaverage = 2.82 (regular)

The evaluation made by the group of panelists (PSR) and its relationship with the IRI was relatively similar, which shows that the subjective opinion of the user adapts very well to the objective values of the IRI.

**Conclusions:**

The serviceability index (PSI) is an indicator that allows evaluating the surface regularity of the pavement, allowing good management of the maintenance of first-rate roads to make timely and well-founded decisions that avoid major and costly problems. The model obtained is a quadratic equation that has an R<sup>2</sup> of 0.80, which shows that it fits the data very well and that it has a great predictive capacity within the calibration ranges of the model. In this work, the surface regularity of flexible pavements was analyzed as a function of IRI and PSR and a serviceability index (PSI) model is proposed for a first-order road.

**Keywords:** Serviciability, Flexible Pavement, Present Serviciability Rating (PSR), Present Serviciability Index (PSI), International Roughness Index (IRI)

# Utilización del nemátodo *C. elegans* en ensayos de toxicidad en muestras de agua del río Calera

*Use of the nematode C. elegans in toxicity tests in water samples from the Calera River*

Juan Carlos Pilaloa Tamayo

Universidad Técnica de Machala  
jpilaloa@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0002-0339-3052  
Machala- Ecuador

Víctor Hugo González Carrasco

Universidad Técnica de Machala  
vgonzalez@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0002-9127-0342  
Machala-Ecuador

Thayana del Carmen Núñez Quezada

Universidad Técnica de Machala  
tnunez@utmachala.edu.ec  
Machala- Ecuador

Sergio Andrés Valverde Durán

svalverded@utmachala.edu.ec  
Código ORCID: 0000-0003-0423-3883  
Machala- Ecuador

*Semana de la ciencia* Libro de resúmenes / ISBN: 978-9942-24-169-6



# Resumen

## Introducción:

La contaminación por metales pesados es un problema mundial debido a los riesgos que representan para la salud. Aunque muchos metales son esenciales para la vida, pueden ser dañinos para el hombre, los animales, las plantas y los microorganismos si alcanzan niveles tóxicos (Covarrubias & Cabriales, 2017). Los metales pesados como Arsénico, Cadmio, Plomo y Mercurio son los principales contaminantes de los afluentes de agua y sedimentos debido a su naturaleza tóxica, no biodegradable y persistente.

Razón por la cual en este trabajo presenta la evaluación de la toxicidad del agua y sedimento del río Calera usando al nematodo *C. elegans*, un organismo modelo que, por sus características fisiológicas, genéticas, tiempo de vida corto y facilidades de mantenerlo en laboratorio (Igiri et al., 2018; Sykora et al., 2021) ha resultado ser un excelente bioindicador para monitorear la toxicidad de muestras de agua y sedimentos.

## Objetivo:

Evaluar la toxicidad CL50 en el nematodo *C. Elegans* expuesto al agua y sedimento del río Calera afectado por la actividad minera.

Cuantificar la presencia de metales pesados (Hg, Pb, Cd, As) en las aguas y sedimento del río Calera.

Determinar la concentración letal media (CL50) en el sedimento del río Calera, utilizando *C. Elegans* mediante bioensayos de toxicidad in vitro.

## Materiales y métodos:

La etapa de investigación se desarrollo en dos etapas, la primera, radicó en la recolección de muestras tanto de agua como sedimento en el río Calera, y la preparación de las mismas. Mientras que la segunda etapa consistió en la ejecución de Bioensayos utilizando *C. elegans* en estado larvario L4

## Resultados:

En la tabla 1, se muestran las concentraciones de los metales pesados analizados en las muestras de agua y sedimento colectadas en los puntos de muestreo

Muestra	Coordenadas	Hg(total)	Cd(total)	Pb(total)	As(total)
1	-3.70384,	<0.001	0.002	<0.001	0.003
	-79.63516	0,221	6,564	3.310	71,141
2	-3.7142, -	<0.001	0.002	<0.001	0.003
	79.63441	0.121	4.254	5.630	78.142
3	-3.72783,	<0.001	0.002	<0.001	0.003
	-79.63521	0,171	3,001	0,098	30,101
Valores de referencia		0.006 mg/l	0.003mg/l	0.01 mg/l	0.1mg/l

En los nematodos expuestos a diferentes concentraciones de las muestras de agua con tiempos de exposición de 12, 18, 24 y 36 horas, la tasa de mortalidad fue nula (datos no mostrados) lo que se atribuye a la baja concentración de metales pesados presentes en el agua (tabla 1) que estuvieron muy por debajo de los límites permisibles establecidos en la Norma de calidad ambiental ecuatoriana y de descarga de efluentes al recurso agua del Ecuador (Tapia, 2015).

Por otro lado, cuando los nematodos fueron expuestos a los extractos de sedimento se produjeron niveles de mortalidad que evaluados mediante análisis Probit, permitieron calcular los valores de LC50 para cada tiempo de exposición y dilución de la muestra de extracto de sedimento (Tabla 2).

Estación	Tiempo de exposición	LC50	LC Inferior 95,0%	LC Superior 95,0%
1	12	91,6494	86,9823	97,0031
1	18	75,2657	71,495	79,3047
1	24	60,9699	57,6952	64,2654
1	36	47,162	44,0832	50,1395
2	12	51,7649	40,313	66,8882
2	18	44,1512	32,77,27	58,1191
2	24	34,078	23,2672	45,8384
2	36	24,1537	14,6355	33,5789
3	12	86,1234	81,775	91,026
3	18	69,0459	65,3846	72,8668
3	24	55,8965	52,5881	59,1599
3	36	44,5809	41,457	47,576

### Conclusiones:

Este trabajo presenta los resultados de la evaluación de la toxicidad del agua y sedimentos del río Calera utilizando el nematodo *C. elegans* como bioindicador para el monitoreo ambiental. La cuantificación de metales pesados por espectroscopía de absorción atómica en muestras recolectadas a lo largo del río Calera tanto en agua como en sedimentos, reveló que la concentración en agua estaba por debajo de los límites permisibles establecidos por la Norma Ambiental Ecuatoriana, mientras que en la muestra de sedimento los valores de concentración de los metales pesados excedieron considerablemente los límites permisibles, particularmente el Arsénico y el Cadmio, que fueron los que se detectaron con las concentraciones más altas. En los bioensayos con *C. elegans* sometidos a diferentes concentraciones y tiempos de exposición de 12, 18, 24 y 36 horas, no se detectó tasa de mortalidad en las muestras de agua analizadas, lo que se atribuye a la baja concentración de metales pesados. La exposición de los nematodos a los extractos de

sedimentos, si generó mortalidad en todas las muestras, principalmente en aquella provenientes del sector en el que se encuentran las plantas procesadoras del material rocoso.

**Palabras clave:** *C. elegans*, Toxicidad, Metales pesados, Bioindicador.

## **Abstract**

### **Introduction:**

Heavy metal contamination is a global problem due to the health risks they pose. Although many metals are essential for life, they can be harmful to humans, animals, plants and microorganisms if they reach toxic levels (Covarrubias & Cabriales, 2017). Heavy metals such as Arsenic, Cadmium, Lead and Mercury are the main pollutants in water and sediment tributaries due to their toxic, non-biodegradable and persistent nature.

For this reason, this work presents the evaluation of the toxicity of the water and sediment of the Calera River using the nematode *C. elegans*, a model organism that, due to its physiological and genetic characteristics, short life span and ease of maintenance in the laboratory (Igiri et al., 2018; Sykora et al., 2021) has proved to be an excellent bioindicator for monitoring the toxicity of water and sediment samples (Igiri et al., 2018; Sykora et al., 2021).

### **Objective:**

- To evaluate the toxicity LC50 in the nematode *C. Elegans* exposed to the water and sediment of the Calera River affected by mining activity.
- Quantify the presence of heavy metals (Hg, Pb, Cd, As) in the water and sediment of the Calera River.
- Determine the mean lethal concentration (Cl50) in the sediment of the Calera river, using *C. Elegans* through in vitro toxicity bioassays.

### **Materials and methods:**

This research was carried out in two stages, the first one consisted in the collection and preparation of water and sediment samples in the Calera river. The second stage consisted of the execution of bioassays using *C. elegans* in larval stage L4

## Results:

Table 1 shows the concentrations of heavy metals analyzed in the water and sediment samples collected at the sampling points.

Sample	Coordinates	Hg(total)	Cd(total)	Pb(total)	As(total)
1	-3.70384,	<0.001	0.002	<0.001	0.003
	-79.63516	0,221	6,564	3.310	71,141
2	-3.7142, -	<0.001	0.002	<0.001	0.003
	79.63441	0.121	4.254	5.630	78.142
3	-3.72783,	<0.001	0.002	<0.001	0.003
	-79.63521	0,171	3,001	0,098	30,101
Valores de referencia		0.006 mg/l	0.003mg/l	0.01 mg/l	0.1mg/l

In the nematodes exposed to different concentrations of the water samples with exposure times of 12, 18, 24 and 36 hours, the mortality rate was null (data not shown) which is attributed to the low concentration of heavy metals present in the water (Table 1) that were well below the permissible limits established in the Ecuadorian Environmental Quality Standard and effluent discharge to the water resource of Ecuador (Tapia, 2015). On the other hand, when the nematodes were exposed to the sediment extracts, mortality levels were produced which, evaluated by Probit analysis, allowed the calculation of LC50 values for each exposure time and dilution of the sediment extract sample (Table 2).

Station	Exposure time	LC50	LC lower 95,0%	LC upper 95,0%
1	12	91,6494	86,9823	97,0031
1	18	75,2657	71,495	79,3047
1	24	60,9699	57,6952	64,2654
1	36	47,162	44,0832	50,1395
2	12	51,7649	40,313	66,8882
2	18	44,1512	32,77,27	58,1191
2	24	34,078	23,2672	45,8384
2	36	24,1537	14,6355	33,5789
3	12	86,1234	81,775	91,026
3	18	69,0459	65,3846	72,8668
3	24	55,8965	52,5881	59,1599
3	36	44,5809	41,457	47,576



**Conclusions:**

This work presents the results of the evaluation of the toxicity of the water and sediments of the Calera River using the nematode *C. elegans* as a bioindicator for environmental monitoring. The quantification of heavy metals by atomic absorption spectroscopy in samples collected along the Calera River in both water and sediments revealed that the concentration in water was below the permissible limits established by the Ecuadorian Environmental Standard, while in the sediment sample the concentration values of heavy metals considerably exceeded the permissible limits, particularly Arsenic and Cadmium, which were detected with the highest concentrations. In the bioassays with *C. elegans* subjected to different concentrations and exposure times of 12, 18, 24 and 36 hours, no mortality rate was detected in the water samples analyzed, which is attributed to the low concentration of heavy metals. Exposure of the nematodes to sediment extracts did generate mortality in all the samples, mainly in those from the sector where the rocky material processing plants are located.

**Keywords:** *C. elegans*, Toxicity, Toxicity, Heavy metals, Bioindicator.





**2023**

ISBN: 978-9942-24-169-6



9 789942 241696