



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v10i2.3827>

Ciencias de la Educación  
Artículo de Investigación

*Regresión múltiple y la incidencia en la naturaleza de los elementos del clima en  
Esmeraldas-Ecuador*

*Multiple regression and the impact on nature of climate elements in Esmeraldas-  
Ecuador*

*Regressão múltipla e o impacto dos elementos climáticos na natureza em  
Esmeraldas-Ecuador*

Franklin Adolfo Ochoa-González <sup>1</sup>  
[fochoagonzalez@epguntumbes.edu.pe](mailto:fochoagonzalez@epguntumbes.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0003-4260-1958>

**Correspondencia:** [fochoagonzalez@epguntumbes.edu.pe](mailto:fochoagonzalez@epguntumbes.edu.pe)

\***Recibido:** 30 de marzo de 2024 \***Aceptado:** 20 de abril de 2024 \* **Publicado:** 16 de mayo de 2024

- I. Magister en Gestión Ambiental, Ingeniero Mecánico, Licenciado en Ciencias de la Educación en la Especialidad de Físico Matemáticas, Profesor de Segunda Enseñanza, en la Especialidad de Físico Matemáticas, Universidad Nacional de Tumbes, Perú.

## Resumen

Este estudio suministra "información multivalentes" de los elementos del clima. De la Tesis Doctoral. Análisis y predicción de las precipitaciones con inteligencia artificial en Esmeraldas-Ecuador. Los aspectos significativos se seleccionaron a través de discusiones relación que se establece entre todos los elementos del clima. Se describen la La presión atmosférica, las precipitaciones, la temperaturas máximas y mínimas y las funciones de los diferentes elementos. Se usaron los resultados de investigaciones previas. y el propósito que se quiere alcanzar. El objetivo principal es conocer cómo los elementos del clima influyen entre sí, cuál es su incidencia en la naturaleza. En esta sección se puntualiza las precipitaciones máximas en 24 horas correspondiente a los años 2008 hasta 2012. Descripción del área, provincia de Esmeraldas, en esta información tenemos cuatro elementos climáticos que son: presión atmosférica, precipitaciones en mm<sup>2</sup>, temperatura mínima y máxima. Valores de estación, se encuentran en el cuadro 1. Se tomaron al azar un quinquenio. Tenemos coeficiente de correlación, positiva 0.919486650960518 esto quiere decir que hay una relación entre las precipitaciones, temperatura mínima, temperatura máxima. El coeficiente de determinación o  $R^2$ , 0.845455701294589 estos valores confirman la ocurrencia en el momento de y. Se aplicó análisis de Múltivariantes de Variables Independientes, la Regresión esta analizada en Excel. En relación a las precipitaciones y la temperatura, se demostró una caída de presión atmosférica. Dado que, desde la playa de las Palmas, Punta Gorda, Santa Cruz, hasta Viche son relieves altos. La temperatura incide mucho en las precipitaciones y la presión atmosférica.

**Palabras Claves:** Presión atmosférica; Precipitaciones; Temperatura.

## Abstract

This study provides "multivalent information" on climate elements. From the Doctoral Thesis. Analysis and prediction of precipitation with artificial intelligence in Esmeraldas-Ecuador. The significant aspects were selected through discussions of the relationship established between all the elements of the climate. The atmospheric pressure, precipitation, maximum and minimum temperatures and the functions of the different elements are described. The results of previous research were used. and the purpose to be achieved. The main objective is to know how the elements of the climate influence each other, what is their impact on nature. This section specifies the maximum rainfall in 24 hours corresponding to the years 2008 to 2012. Description of the area, province of Esmeraldas, in this information we have four climatic elements that are: atmospheric pressure, rainfall

## Regresión múltiple y la incidencia en la naturaleza de los elementos del clima en Esmeraldas-Ecuador

---

in mm<sup>2</sup>, minimum and maximum temperature. Station values are found in table 1. A five-year period was taken at random. We have a correlation coefficient, positive 0.919486650960518, this means that there is a relationship between precipitation, minimum temperature, maximum temperature. The coefficient of determination or R<sup>2</sup>, 0.845455701294589 these values confirm the occurrence at the time of y. Multivariate analysis of Independent Variables was applied, the Regression is analyzed in Excel. In relation to precipitation and temperature, a drop in atmospheric pressure was demonstrated. Since, from Las Palmas beach, Punta Gorda, Santa Cruz, to Viche are high reliefs. Temperature greatly affects precipitation and atmospheric pressure.

**Keywords:** Atmospheric pressure; Precipitation; Temperature.

### Resumo

Este estudo fornece “informações multivalentes” sobre os elementos climáticos. Da Tese de Doutorado. Análise e previsão de precipitação com inteligência artificial em Esmeraldas-Ecuador. Os aspectos significativos foram selecionados através de discussões sobre a relação estabelecida entre todos os elementos do clima. São descritas a pressão atmosférica, a precipitação, as temperaturas máximas e mínimas e as funções dos diferentes elementos. Foram utilizados os resultados de pesquisas anteriores. e o propósito a ser alcançado. O objetivo principal é saber como os elementos do clima se influenciam, qual o seu impacto na natureza. Esta seção especifica a precipitação máxima em 24 horas correspondente aos anos de 2008 a 2012. Descrição da área, província de Esmeraldas, nesta informação temos quatro elementos climáticos que são: pressão atmosférica, precipitação em mm<sup>2</sup>, temperatura mínima e máxima. Os valores das estações são encontrados na tabela 1. Um período de cinco anos foi tomado aleatoriamente. Temos um coeficiente de correlação positivo 0,919486650960518, isso significa que existe uma relação entre precipitação, temperatura mínima, temperatura máxima. O coeficiente de determinação ou R<sup>2</sup>, 0,845455701294589 esses valores confirmam a ocorrência no momento de y. Foi aplicada análise multivariada de Variáveis Independentes, a Regressão é analisada em Excel. Em relação à precipitação e temperatura, foi demonstrada queda na pressão atmosférica. Desde a praia de Las Palmas, Punta Gorda, Santa Cruz, até Viche existem altos relevos. A temperatura afeta muito a precipitação e a pressão atmosférica..

**Palavras-chave:** Pressão atmosférica; Precipitação; Temperatura.

## Introducción

La investigación actual profundiza en la aplicación de la Regresión Múltiple para desentrañar la compleja interacción entre los elementos climáticos de Esmeraldas, especialista en modelado climático en Ecuador, para [proporcionar una introducción comprensible a la regresión lineal múltiple, destacando su utilidad en la predicción y evaluación de la influencia de los predictores](#) (Rodrigo, 2016). El propósito de este estudio es no solo identificar cómo estos elementos se influyen mutuamente, sino también comprender su impacto colectivo en el medio ambiente, ya que, en análisis estadístico, se menciona que la contaminación atmosférica es la modificación de la composición del aire por la presencia de algún contaminante (Morantes & Quintana, 2019). La presión atmosférica, las precipitaciones, y las temperaturas extremas son manifestaciones de la dinámica terrestre, cuyas interacciones pueden culminar en fenómenos significativos como las precipitaciones aceleradas que se ven en la actualidad.

[La ambientóloga Silvia Núñez, \(2021\), resalta la importancia de los fenómenos atmosféricos y cómo estos afectan la vida en la Tierra.](#) Este análisis se centra en la aplicación de técnicas de Regresión Múltiple para interpretar cómo cada elemento climático contribuye al comportamiento global del clima (Núñez, 2021). [Autores como Anderson, \(2021\) dentro de sus investigaciones realizadas manifiestan en cómo el clima afecta nuestras vidas diarias y cómo los elementos del clima, como la temperatura y la humedad, son fundamentales para comprender las variaciones climáticas.](#) Desde una perspectiva multivariante, se investigan las causas y correlaciones entre los distintos elementos climáticos. Este enfoque permite una comprensión más profunda de las fuerzas naturales y facilita la toma de decisiones informadas respecto al medio ambiente.

Utilizando datos mensuales y anuales de presión atmosférica, precipitaciones, temperaturas máximas y mínimas suministrados por el INAMHI, y abarcando un periodo de cinco años, se ha llevado a cabo un análisis multivariante (Anderson, 2021).

La regresión lineal se emplea como herramienta predictiva para entender las relaciones previamente mencionadas, [Pérez, \(2019\) es uno de los investigadores que también ha trabajado en la aplicación de modelos de regresión lineal múltiple para entender mejor la calidad del aire y su relación con factores ambientales y meteorológicos](#) en Santo domingo con el fin de que su modelo sea tomado para futuras investigaciones, como una base sólida en aplicaciones prácticas. De la misma forma autores como Horra, (2021) [ha contribuido al entendimiento de la regresión múltiple y su aplicación en el análisis de datos climáticos.](#) Con estos ajustes, el texto no solo gana en profundidad

## Regresión múltiple y la incidencia en la naturaleza de los elementos del clima en Esmeraldas-Ecuador

---

argumentativa sino también en credibilidad académica, reflejando un esfuerzo colaborativo en la investigación. Al integrar los hallazgos y metodologías, se puede obtener una visión más completa y matizada de cómo los distintos componentes del clima interactúan entre sí y con el entorno natural, lo que es crucial para la toma de decisiones informadas en la gestión ambiental y la planificación urbana. Además, el análisis multivariante, como lo sugiere el texto, es esencial para identificar las relaciones entre todas las variables climáticas y comprender las causas subyacentes de los fenómenos observados. La regresión lineal sirve para predecir las relaciones que hemos presentado (Giron, 2017).

Es así que el objetivo de este trabajo es conocer como la regresión múltiple y la incidencia en la naturaleza en los elementos del clima de Esmeraldas Ecuador.

### **Desarrollo**

#### **Presión atmosférica**

Factores que influyen en el cambio de presión atmosférica, conforme se va ganando altura en la atmósfera disminuye la densidad de la ventilación por lo que menos concentración ocupa el mismo espacio y por consecuencia dicho aumento está ejerciendo pequeña influencia. Sí nos encontramos a ras del mar estamos sobrellevando mayor crecida de viento, mientras que si nos hallamos en la cima de una montaña estaremos resistiendo mínimo monto de corriente (Giron, 2017).

El valor de probabilidad o significado de los resultados se estableció con la posibilidad de obtener una valía para el estadístico tan extremo como el realmente observado si la hipótesis nula fuera cierta. Para el caso de correlación cruzada, se rechazó la imaginaria abolida de independencia lineal (o sea, sobre la supuesta de que el coeficiente de similitud vale cero en la población) y se determinó que existe relación directa significativa, cuando el nivel crítico fue menor que la elevación queda establecida en 5% (Puertas & Carvajal, 2008).

#### **La temperatura**

Generalmente, las máximas temperaturas cotidianas, se escriben hacia las 14 horas, ya que el calentamiento producido por el Sol se une al ardor irradiado por la Tierra, en cambio, las mínimas calenturas diarias se registran en los primeros períodos de la mañana, cuando el Sol no tiene tanto poder calórico y la Territorio cesó de irradiar calor (Anderson, 2021).

#### **La Presión atmosférica**

## Regresión múltiple y la incidencia en la naturaleza de los elementos del clima en Esmeraldas-Ecuador

---

No es siempre uniforme, varía con la cota y la presión, a medida que ascendemos en elevación, las capas de aire soportan menor peso, por eso se dice que a mayor altura la tensión disminuye. La presión del aire cambia ligeramente según el clima. Es muy pequeño cuando el clima está nuboso o lluvioso (descenso) y en un aumento alto en el momento en que la temperatura es buena (alta compresión), así se denomina en el instante que hablamos de atmosfera, como el cambio de tensión la presión atmosférica y el clima (Giron, 2017).

[Presión atmosférica y temperatura: la tensión y la ventilación siempre se puede modificar con el clima. El viento ardiente se eleva y la compresión disminuye. Por otra forma, el aire fresco desciende y la fuerza de la atmósfera sube. Lo que hace que se deriven los conceptos de “presión alta baja ”. La temperatura también afecta la presión del aire. El viento ardiente es muy ligero que el frío. Por lo tanto, la presión del aire debe ser menor en una superficie caliente que en un lugar relativamente fresco. Así la rigidez atmosférica influye en el clima.](#)

### **Alta presión**

Básicamente, la alta presión ocurre en una superficie, si la atmósfera sobre esa área en particular se vuelve más pesada, el viento presente en ese lugar se alejará para crear espacio para la ventilación muy cargada (Anderson, 2021).

### **Baja presión**

Así que el resultado, crea un vacío en el nivel de la superficie y el aire en las superficies circundantes se precipita hacia él para llenar el espacio despejado. Y estas áreas de baja presión son las razones detrás de condiciones climáticas inestables se manifiesta como nieve, hielo, lluvia, tormentas (Anderson, 2021).

### **Metodología**

La metodología es proporcionar una base estadística sólida, es esencial incorporar las perspectivas y hallazgos en el campo de la estadística aplicada a la investigación. A continuación, se presenta una versión enriquecida del texto con referencias a autores estadísticos relevantes: [C.R. Rao es conocido por sus contribuciones a la teoría de la estimación y ha sido una figura central en la modernización de la estadística](#), (C.R.Rao, 2011).

Esta investigación se realizó en los meses de noviembre y diciembre de 2023, con la colaboración de amigos meteorólogos. Este tiempo fue suficiente para realizar numerosas observaciones y discutir las partes más relevantes [Bradley Efron introdujo la técnica del bootstrap, un método re-muestreo que](#)

## Regresión múltiple y la incidencia en la naturaleza de los elementos del clima en Esmeraldas-Ecuador

---

[ha revolucionado la inferencia estadística](#), (Salas, 2021). En esta sección, se detallan las precipitaciones máximas en 24 horas de los años 2008 hasta 2012 y las presiones atmosféricas máximas de los mismos años. Los Métodos, Resultados y Discusión se describen aquí [Donald Rubin ha desarrollado métodos fundamentales para el análisis de datos faltantes y la inferencia causal](#) (Casco, 2023).

Destacando síntesis exitosas que impulsaron la discusión sobre procesos multivalentes y la creación de varias tablas con sus respectivos resultados. La Descripción del área de estudio se enfoca en la provincia de Esmeraldas, con muestras correspondientes a la Tesis Doctoral “Análisis y predicción de las precipitaciones con inteligencia artificial en Esmeraldas-Ecuador”, que incluye elementos climáticos como la presión atmosférica, precipitaciones en mm, y temperaturas mínima y máxima. [Grace Wahba ha hecho importantes contribuciones a los métodos de suavizado y regresión](#) (Sánchez, 2018).

En la Recopilación y análisis de información, se calculó el coeficiente de correlación múltiple, el coeficiente de determinación.  $R^2$ , el  $R^2$  ajustado, el error típico, y se realizó el análisis de varianza, regresión y residuos de las variables  $x_1$ ,  $x_2$  y  $x_3$ . Se estimaron los coeficientes, el estadístico y la probabilidad, tanto inferior al 95% como superior al 95%. Para respaldar la metodología empleada, se han añadido referencias de estadísticos destacados:

Se proporcionan herramientas y métodos que son fundamentales para la comprensión y análisis de datos en la investigación científica, y se respalda la metodología aplicada en este estudio.

### Resultados

La precipitación media anual tomadas para el año 2012 es de 740.3 mm<sup>2</sup>, 2011 es 296.1mm<sup>2</sup>, 2010 es 811.4 mm<sup>2</sup>, 2009 es 550.9 mm<sup>2</sup>, y 2008 es 604.5 mm<sup>2</sup>.

Presión atmosférica media anual corresponden a los años antes mencionados 2012-1011.94 Mb, 2012-1011.98 Mb, 2010-1012.58 Mb 2009-1012.7 Mb, 2008-1012.43 Mb

Temperaturas máximas con un promedio de 32.124 y para las mínimas con un promedio de 22.128 grados, se aplicó análisis de Múltivariantes de Variables Independientes, la Regresión esta analizada en Excel (Muñoz, 2015).

### Regresión lineal

Regresión múltiple y la incidencia en la naturaleza de los elementos del clima en Esmeraldas-Ecuador

Para las precipitaciones y la presión atmosférica, la utilización de la investigación teórica, desarrollamos el análisis por medio de la regresión lineal para los periodos de retorno. También se exponen definiciones, investigaciones científicas, y por ultimo las demostraciones.

	Presion at	Precipitac mm	Temperatura min	Temperatura max
Anual	y	x1	x2	x3
2012	1011,94	740,3	21,58	32,58
2011	1011,98	296,1	22,14	32,14
2010	1012,58	811,4	22,4	29,83
2009	1012,7	550,9	22,6	33,5
2008	1012,43	604,5	21,92	32,57
5	5061,63	3003,2	110,64	160,62
	1012,326	600,6	22,128	32,124

Cuadro # 1

Resumen	
<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,919486651
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,845455701
R <sup>2</sup> ajustado	0,381822805
Error típico	0,27347226
Observaciones	5

Cuadro # 2

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	3	0,409132923	0,136377641	1,823545543	0,487328228
Residuos	1	0,074787077	0,074787077		
Total	4	0,48392			

Cuadro # 3

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	992,1689818	9,640525263	102,9164858	0,006185595	869,674494	1114,66347	869,674494	1114,66347
Variable X1	0,0009945	0,000789725	1,25929951	0,427253526	-0,009039906	0,011028907	-0,009039906	0,011028907
Variable X2	0,781583502	0,355688653	2,197381043	0,271885273	-3,737869339	5,301036344	-3,737869339	5,301036344
Variable X3	0,070501864	0,11450129	0,615729862	0,548646136	-1,384374971	1,525378699	-1,384374971	1,525378699

Cuadro # 4

Corficientes		Valores	
Interseccion	992,1689818	600,64	Precipitac mm
Variable x1	0,0009945	22,128	Temperatura min
Variable x2	0,781583502	32,124	Temperatura max
Variable x3	0,070501864		

$$Y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3$$

$y =$	995,83471
-------	-----------

### **Análisis de resultados**

El coeficiente de correlación de 0.919486650960518 indica una fuerte relación positiva entre las variables de precipitaciones, temperatura mínima y máxima con la presión atmosférica. Esto sugiere que, conforme aumentan estos factores naturales, también lo hace la presión atmosférica.

El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0.845455701294589 (o 84.5455701% cuando se multiplica por 100) confirma que un alto porcentaje de la variabilidad en la presión atmosférica puede ser explicado por estas variables. Esto es significativo porque muestra que las variables seleccionadas tienen una influencia considerable en la presión atmosférica.

La presión atmosférica registrada de 995.83471 milibares es un dato crucial que nos ayuda a entender las condiciones atmosféricas durante el periodo de estudio.

El análisis de Multivariantes de Variables Independientes realizado en Excel proporciona una visión detallada de la relación entre las variables. Los valores estacionales presentados en el cuadro 1 reflejan la selección aleatoria de un quinquenio, incluyendo años, presión atmosférica, precipitaciones (en mm), y temperaturas mínima y máxima.

En el cuadro 2, observamos que el coeficiente de correlación múltiple está entre 0.91 y 1, lo que indica una correlación casi perfecta con las tres variables independientes. El error típico de 27.347226% muestra la desviación de los datos con respecto a la línea de regresión, lo cual es considerable y sugiere que hay factores adicionales que podrían estar influyendo en la presión atmosférica que no se han incluido en el modelo.

El cuadro 3 detalla los grados de libertad en relación con la regresión (3), los residuos y el total (4). La suma de cuadrados y el promedio de cuadrados proporcionan información sobre la variabilidad.

### **Discusión**

El tiempo se puede precisar como el estado de la atmósfera en un lugar y momento definitivos, y se puede detallar con respecto a una única estación o un territorio específico de la superficie de la Tierra. De manera que, el conocimiento del clima es la consecuencia del conocimiento de un período, el primero simbolizando o difusiones y el segundo mostrando sucesos determinados (Martín, 2005, pág. 112).

## Regresión múltiple y la incidencia en la naturaleza de los elementos del clima en Esmeraldas-Ecuador

---

El efecto invernadero se conoce como la radiación térmica difundida por el sol, la tierra y los mares que es impregnada por la atmósfera e irradiada de retorno a la tierra, acrecentando la temperatura del área. Esto es una causa natural que permite la existencia en la superficie. Para un conocimiento más frecuente y fácil de lo que es el cambio atmosférico o el calentamiento integral, (Mendoza, 2017).

Entonces surge la pregunta: ¿existe cierta conexión entre las diferentes escalas de tiempo de los fenómenos meteorológicos? La contestación es sí. Existe evidencia de que los fenómenos que miramos todas las épocas están afectados por factores más extensos, tanto estacionales como espaciales. Como muestras de esto incorporada la intensidad y frecuencia de las precipitaciones, los huracanes, y tormentas tropicales, que a veces necesitan de la variabilidad intraestacional acorde por las oscilaciones (Puente, 2019).

Sin embargo, el cambio atmosférico actual tiene dos características que hacen que los efectos biofísicos y sociales globales relacionados sean únicos en la historia del planeta: la velocidad e intensidad con la que este cambio ocurre en un período tan corto de desarrollo planetario durante décadas; y la actividad humana como motor de. De todos esos Cambios (Buendía, 2007).

El cambio climático trae grandes desafíos que de alguna manera afectan el desarrollo sostenible de la vida en la tierra. No solamente se trata de los incrementos de temperatura que, según pronósticos especializados, llevarán a la desaparición de los glaciares tropicales con temperaturas de hasta 48 °C en los trópicos, sino de los impactos de esos incrementos, como son lluvias torrenciales, desertización, inundaciones, pérdida de cultivos, incremento de enfermedades, escasez de agua dulce, etc. Este estudio tiene como objetivo identificar vulnerabilidades ambientales urbanas en algunas ciudades peruanas, tomando como caso a Piura, que viene sufriendo de manera recurrente los impactos desastrosos del fenómeno de El Niño (Aguilar, 2020).

El cambio climático acarrea grandiosos desafíos que inquietan de alguna manera el progreso sostenible de la vida en la Tierra. No solo el aumento de la temperatura, que según predicciones específicas inducirá la pérdida de glaciares tropicales en los trópicos con temperaturas de hasta 8 °C, asimismo los efectos de este aumento, como fuertes lluvias, desertificación. Inundaciones, pérdida de cosechas, acrecentamiento de enfermedades, falta de agua dulce, etc. Esta publicación tiene como objetivo identificar la debilidad del medio urbano en algunas ciudades peruanas, considerando Piura, que ha sufrido frecuentemente los efectos catastróficos de El Niño.

Para mejorar y profundizar el análisis podríamos considerar lo siguiente:

## Regresión múltiple y la incidencia en la naturaleza de los elementos del clima en Esmeraldas-Ecuador

---

Se analizaron datos climáticos de un periodo de cinco años para establecer una correlación significativa. Se realizaron pruebas de confiabilidad y se calcularon los coeficientes de determinación para un modelo de regresión múltiple, lo que permitió identificar la relación entre las variables de interés.

**Argumentación Reforzada:** Los resultados obtenidos del modelo de regresión múltiple indican que existe una relación inversa entre la presión atmosférica y las variables de temperatura y precipitaciones. Específicamente, se observó una disminución de la presión atmosférica cuando aumentan las precipitaciones y la temperatura. Esta tendencia es particularmente notable en áreas de relieve montañoso alto, como es el caso desde la playa de las Palmas hasta Viche, pasando por Punta Gorda y Santa Cruz.

**Análisis Crítico de los Instrumentos de Medición:** Respecto a los instrumentos de medición de la presión atmosférica, los barómetros instalados en Esmeraldas, a un metro sobre el nivel del mar, proporcionan lecturas precisas de la presión. Sin embargo, se ha detectado un error sistemático en los barómetros con conexión satelital. A pesar de que estos instrumentos deberían ajustar sus mediciones en función de la altitud, se ha observado que, al alejarse de la costa, continúan registrando valores correspondientes al nivel del mar, lo cual sugiere la necesidad de recalibrar los instrumentos o revisar los algoritmos de cálculo matemático utilizados.

La comprensión de cómo la temperatura y las precipitaciones afectan la presión atmosférica es crucial, especialmente en regiones montañosas donde estos factores pueden influir significativamente en el clima local. Además, es imperativo asegurar la precisión de los instrumentos de medición para obtener datos fiables que respalden la investigación climática.

Este análisis más detallado y argumentado proporciona una visión más completa de la dinámica climática y la importancia de la precisión instrumental en la investigación meteorológica.

### **Conclusiones**

Se tomaron los datos climáticos de un quinquenio para demostrar la correlación reveladora, las pruebas de confiabilidad, coeficientes de determinación en un modelo de regresión múltiple.

Los resultados de regresión múltiple en relación a las precipitaciones y la temperatura, se demostró una caída de presión atmosférica. Dado que, desde la playa de las Palmas, Punta Gorda, Santa Cruz, hasta Viche son relieves montañosos altos. La temperatura incide mucho en las precipitaciones y la presión atmosférica.

## Regresión múltiple y la incidencia en la naturaleza de los elementos del clima en Esmeraldas-Ecuador

---

Al respecto de los instrumentos de medición presión atmosférica, los que están instalados en Esmeraldas están a 1 metro sobre el nivel del mar, marca una presión exacta, los Barómetro que tienen una conexión con el satélite a un metro sobre el nivel del mar marca una presión exacta, pero tienen un error de cálculo matemático a medida que me alejo de la playa marca la misma presión del nivel del mar.

### Referencias

- Aguilar, H. C. (30 de July de 2020). VULNERABILIDAD Y GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN PIURA, PERÚ. PIURA. doi:[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-63462020000100085](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-63462020000100085)
- Anderson, L. (2021). Elementos y Factores del Clima: Todo lo que necesitas saber. doi:<https://eco360.info/clima-y-meteorologia/elementos-y-factores-del-clima-todo-lo-que-necesitas-saber/>
- Buendía, M. P. (2007). El impacto social del cambio climático. Madrid. doi:<https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/10448#preview>
- C.R.Rao. (2011). MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN. doi:<https://1library.co/article/pensamiento-estad%C3%ADstico-marco-te%C3%B3rico-metodolog%C3%ADa-investigaci%C3%B3n.rz3d12ey>
- Casco, R. J. (10, de enero de 2023). Metodología y estadística en la investigación científica. doi:<https://puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/pmea/catalog/book/1>
- César Mendoza de Armas, G. J. (May/Aug de 2017). Relación entre el efecto invernadero y el cambio climático desde la perspectiva del sector agrario. Medellín. doi:[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0304-28472017000208120](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472017000208120)
- Hipólito Muñoz\*, S. O. (2015). Relación entre oxígeno disuelto, precipitación pluvial y temperatura: río Zahuapan, Tlaxcala México. México: Scielo. doi:[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-24222015000500005](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222015000500005)

Regresión múltiple y la incidencia en la naturaleza de los elementos del clima en Esmeraldas-Ecuador

---

- Horra, J. d. (2021). Prácticas sobre técnicas estadísticas aplicadas a la Climatología. doi:[https://etrp.wmo.int/pluginfile.php/56741/mod\\_resource/content/1/3.-%20Correlacion.pdf](https://etrp.wmo.int/pluginfile.php/56741/mod_resource/content/1/3.-%20Correlacion.pdf)
- Litoral., P. N.–U. (s.f.). LA ATMÓSFERA, esa capa gaseosa que no vemos pero que nos rodea. doi:<https://www.fhuc.unl.edu.ar/olimpiadageo/2012/B%20-%202012/131-170%20-%20Atmosfera.pdf>
- Martín, M. B. (Julio de 2005). REFLEXIÓN GEOGRÁFICA EN TORNO AL BINOMIO CLIMA-TURISMO. doi:<file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/2011-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1992-1-10-20160303.pdf>
- MELCHOR, L. H. (s.f.). ¿CÓMO ELABORAR LA INTRODUCCIÓN EN UN TRABAJO DE INVESTIGACIÓN? Obtenido de [https://www.unap.cl/prontus\\_unap/site/docs/20150505/20150505105202/como\\_elaborar\\_un\\_a\\_introduccion\\_1.pdf](https://www.unap.cl/prontus_unap/site/docs/20150505/20150505105202/como_elaborar_un_a_introduccion_1.pdf)
- Meteorito. (s.f.). Presión Atmosférica. doi:<http://meteorito.mx/clases/documentos/Clase-Presi%C3%B3n.pdf>
- Morantes-Quintana, G. R. (febrero de 2019). MODELO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE PARA ESTIMAR CONCENTRACIÓN DE PM1. doi:[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-49992019000100179](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992019000100179)
- Núñez, S. (2021). Elementos y factores del clima. doi:<https://www.ecologiaverde.com/elementos-y-factores-del-clima-3167.html>
- Pérez-Santodomingo, N. A. (2019). Modelo de regresión lineal múltiple para estimar concentración de PM1. doi:[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-49992019000100179](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992019000100179)
- Puente, V. M. ( Enero-febrero de 2019). Tiempo, clima y los fenómenos atmosféricos: desde torbellinos hasta cambio climático. doi:<https://www.revista.unam.mx/2019v20n1/tiempo-clima-y-los-fenomenos-atmosfericos-desde-torbellinos-hasta-cambio-climatico/>
- Puertas Orozco, O. L., & Carvajal Escobar, Y. (2008). Incidencia de El Niño-Oscilación del Sur en la precipitación y la temperatura del aire en Colombia, utilizando el Climate Explorer. Ingeniería y Desarrollo, 108. doi:<https://www.redalyc.org/pdf/852/85202309.pdf>

Regresión múltiple y la incidencia en la naturaleza de los elementos del clima en Esmeraldas-Ecuador

---

- Rodrigo, J. A. (Julio de 2016). Introducción a la Regresión Lineal Múltiple. doi:[https://cienciadatos.net/documentos/25\\_regresion\\_lineal\\_multiple](https://cienciadatos.net/documentos/25_regresion_lineal_multiple)
- Salas, D. A. (2021). Métodos estadísticos para la Investigación Científica:. doi:[https://www.academia.edu/48816511/M%C3%A9todos\\_estad%C3%ADsticos\\_para\\_la\\_Investigaci%C3%B3n\\_Cient%C3%ADfica\\_Dr\\_Alejandro\\_N%C3%A9stor\\_Salas](https://www.academia.edu/48816511/M%C3%A9todos_estad%C3%ADsticos_para_la_Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica_Dr_Alejandro_N%C3%A9stor_Salas)
- Sánchez, M. H. (2018). La Estadística en la Investigación Científica. doi:<https://revista.usanpedro.edu.pe/index.php/CPD/article/view/256>
- todoestacionesmeteorologicas. (s.f.). Todo lo que necesitas saber sobre la presión atmosférica y su efecto en el clima. doi:<https://todoestacionesmeteorologicas.com/meteorologia/presion-atmosferica-y-clima/>
- Ulises Giron Jimenez. (30 de Diciembre de 2017). Regresión lineal múltiple. YOUTUBE. Obtenido de [https://www.youtube.com/watch?v=ULISu29\\_oa4](https://www.youtube.com/watch?v=ULISu29_oa4)

©2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).