

CARACTERIZACIÓN BOTÁNICA DEL PASTIZAL DOMINANTE EN EL SUBTRÓPICO ECUATORIANO: ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE DOS PISOS ALTITUDINALES

BOTANICAL CHARACTERIZATION OF THE DOMINANT GRASSLAND IN THE ECUADORIAN SUBTROPIC: COMPARATIVE STUDY BETWEEN TWO ALTITUDINAL FLOORS

Alex Azael Romero Macías^{1*}

¹ Estudiante de Agronomía, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, La Maná, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0930-2473>. Correo: alex.romero4260@utc.edu.ec

Juber Jasmani Celas Fernandez²

² Estudiante de Agronomía, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, La Maná, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5487-4210>. Correo: juber.celas0606@utc.edu.ec

Eduardo Fabian Quinatoa Lozada³

³ Docente, Carrera de Agronomía, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, La Maná, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0552-1871>. Correo: eduardo.quinatoa1839@utc.edu.ec

José Luis Núñez Muñoz⁴

⁴ Docente, Carrera de Agronomía, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9237-8881>.

* Autor para correspondencia: alex.romero4260@utc.edu.ec

Resumen

Con el objeto de caracterizar botánicamente el pastizal dominante en el subtrópico ecuatoriano en dos pisos altitudinales, utilizando un cuadrante móvil de 1x104 cm², se estableció la composición botánica considerando los tipos de vegetación gramínea (pasto), leguminosa y plantas no deseadas (hoja ancha y

angosta), además, se estableció la biomasa por tipo de vegetación. El estudio se realizó entre el fin de la época seca (octubre - noviembre) e inicio de la época lluviosa (diciembre – enero). De mayor a menor frecuencia relativa, la composición botánica en ambos pisos altitudinales fue de pastos, leguminosas, plantas no deseadas de hoja ancha y angosta, siendo a los 500 msnm la proporción de pastos, leguminosas y plantas no deseadas de 74.02 18.56 y 7.42%, respectivamente, y a 1000 msnm de 82.77, 12.59 y 4.64%. También se observó que el número de especies vegetales pasa de 9 a 12, al cambiar el piso altitudinal de 500 a 1000 msnm. La disponibilidad de biomasa fresca fue mayor a 1000 msnm con 2039 g/m² en comparación a la disponibilidad de biomasa fresca a 500 msnm con 1450 g/m², e igual tendencia se observó al evaluar la biomasa seca con valores de 727 y 569 g/m², respectivamente. Se destaca diferencias en la composición botánica y la disponibilidad de biomasa entre los dos pisos altitudinales. A mayor altitud, se observa una mayor diversidad vegetal y una mayor cantidad de biomasa, subrayando la influencia crucial de la altitud en la estructura y función de estos ecosistemas. La composición botánica es parcialmente distinta en ambos pisos altitudinales, en donde las especies *Brachiaria decumbens*, *Setaria sphacelata* y *Arachis pintoi* es común en ambos pisos, mientras que *Stenotaphrum secundatum* tiene presencia a menor altitud y *Megathyrsus maximus* a mayor altitud. La presencia de plantas no deseadas se intensifica a menor altura, por un incremento de las plantas no deseadas de hoja angosta.

Palabras clave: pastos; leguminosas; plantas no deseables; composición botánica

Abstract

*In order to botanically characterize the dominant grassland in the Ecuadorian subtropics in two altitudinal levels, using a mobile quadrant of 1x104 cm², the botanical composition was established considering the types of grass vegetation (grass), legumes and unwanted plants (broadleaf and narrow), in addition, the biomass by type of vegetation was established. The study was carried out between the end of the dry season (October - November) and the beginning of the rainy season (December - January). From highest to lowest relative frequency, the botanical composition in both altitudinal levels was grasses, legumes, and unwanted broad- and narrow-leaved plants, with the proportion of grasses, legumes, and unwanted plants at 500 meters above sea level being 74.02, 18.56, and 7.42%, respectively, and at 1000 meters above sea level of 82.77, 12.59 and 4.64%. It was also observed that the number of plant species increases from 9 to 12, when the altitudinal floor changes from 500 to 1000 meters above sea level. The availability of fresh biomass was greater at 1000 meters above sea level with 2039 g/m² compared to the availability of fresh biomass at 500 meters above sea level with 1450 g/m², and the same trend was observed when evaluating dry biomass with values of 727 and 569 g/m², respectively. Differences in botanical composition and biomass availability between the two altitudinal levels are highlighted. At higher altitudes, greater plant diversity and a greater amount of biomass are observed, underscoring the crucial influence of altitude on the structure and function of these ecosystems. The botanical composition is partially different in both altitudinal levels, where the species *Brachiaria decumbens*, *Setaria sphacelata* and *Arachis pintoi* are common in both levels, while *Stenotaphrum secundatum* is present at lower altitudes and *Megathyrsus maximus* at higher altitudes. The pressure from unwanted plants intensifies at lower altitudes, due to an increase in unwanted narrow-leaved plants.*

Keywords: *grasses; legumes; undesirable plants; botanical composition*

Fecha de recibido: 08/12/2023

Fecha de aceptado: 27/02/2024

Fecha de publicado: 30/03/2024

Introducción

El subtrópico ecuatoriano es conocido por su diversidad biológica y su complejo entramado de ecosistemas, que van desde áreas costeras hasta regiones andinas (Lozano, 2015). Algunas características relevantes del subtrópico ecuatoriano son: La vegetación varía según la altitud, con bosques tropicales húmedos en las tierras bajas, bosques secundarios y sabana en las transiciones intermedias; la fauna es rica y diversa, con muchas especies únicas y amenazadas; el clima es templado en las áreas subtropicales, con temperaturas moderadas y precipitaciones significativas; la población rural en el subtrópico ecuatoriano depende en gran medida de la agricultura y la ganadería para subsistencia, frutales y cultivos como el café, plátano, caña de azúcar y legumbres como el frijol son comunes en esta área (Freire, 2004).

Los pastizales son importantes en el funcionamiento del agroecosistema debido a su papel en la producción de alimentos, la protección del suelo y la conservación de la biodiversidad. Algunas de las contribuciones de estas especies son: Producción de forrajes para animales domésticos y ganadería; conservación de la biodiversidad y la estructura del hábitat; mejora de la calidad del suelo a través de la incorporación de residuos orgánicos y la reducción de la erosión; secuestro de carbono orgánico, lo que ayuda a combatir el cambio climático; reducción de la demanda de espacio para la agricultura de monocultivo, lo que favorece la conservación de los ecosistemas naturales (Martín & Agüero, 2014).

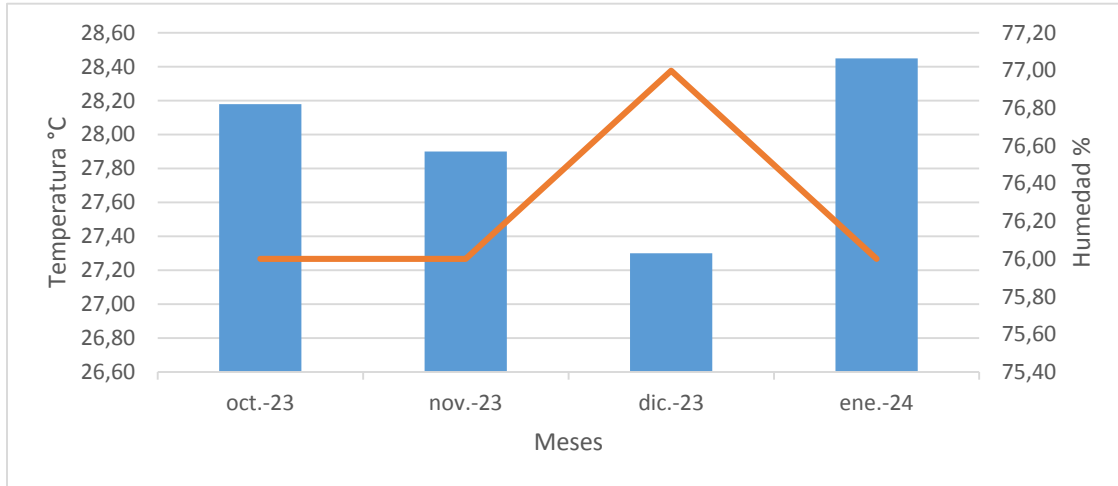
Además, los pastizales pueden ser una fuente de materia prima para la industria forestal y la fabricación de productos derivados de la madera, como la leña y la fibra (Lok, 2010). Por lo tanto, los pastizales son un componente integral del agroecosistema y son esenciales para la sostenibilidad de las comunidades rurales y la preservación de los ecosistemas en el Subtrópico ecuatoriano.

Los estudios comparativos son útiles para comparar diferentes sistemas agrícolas y agroecosistemas y así identificar prácticas de manejo más sostenibles y eficientes en términos de uso de recursos, conservación de la biodiversidad y producción de alimentos. Estos estudios permiten identificar las diferencias y similitudes entre diferentes sistemas agrícolas y agroecosistemas, lo que puede ayudar a identificar las mejores prácticas de manejo para adaptarse a diferentes condiciones climáticas y ambientales (Pérez-Vázquez & Leyva-Trinidad, 2019).

El objetivo de este trabajo fue caracterizar la composición botánica del pastizal dominante en el subtrópico ecuatoriano entre dos pisos altitudinales, por medio del método del metro cuadrado.

Materiales y métodos

Este estudio se realizó en dos pisos altitudinales del cantón La Maná provincia de Cotopaxi, el primer sector denominado El Bolón a 500 m.s.n.m. con coordenadas: 0°47'31"S 79°09'33"W y el segundo en Malki Machay



a 1013 m.s.n.m. ubicado geográficamente: 0°44'14.6"S 79°03'49" Vía Pucayacu - Chugchilan Kilómetro 7. En el gráfico 1 se muestra los promedios de temperatura y humedad relativa registrados durante el periodo 2023 por la Estación meteorológica ubicada en el Centro experimental Sacha Wiwa.

Figura 1. Promedio de temperatura y humedad relativa registrados por la Estación Experimental UTC-Sacha Wiwa.

La caracterización botánica de las gramíneas, leguminosas y plantas no deseables se realizó por el método del metro cuadrado, esta técnica es aplicada en el campo de pastoreo para medir la cantidad de pasto o forraje que una determinada área puede producir, este aforo arroja como resultado la cantidad total de biomasa forrajera que se produce en un metro cuadrado de terreno (CATIE, 2009), expresada en kilogramos de pasto por metro cuadrado (kg/m²) (FAO, 2003).

Por cada diez pasos recorridos en el potrero se procedió a lanzar un cuadrante de 1 m² fabricado en PVC, se tomaron diez muestras donde se procedió a la clasificación de las especies presentes en el sistema las cuales contaban con 25 años de establecimiento, se identificaron gramíneas (pastos), leguminosas y plantas no deseadas (hojas ancha y angosta). El periodo de estudio fue desde octubre 2023 a enero 2024, mediante un análisis bromatológico se determinó la materia seca. La prueba para analizar las medias fue la prueba de rangos múltiples Tukey al 5% de probabilidad, empleando el programa estadístico InfoStat (InfoStat, 2008).

Tabla 1. Parámetros edáficos de fertilidad química de los pisos altitudinales 500 (localidad Bolón) y 1013 msnm (localidad Malky Machay)

Parámetros	Unidad	Resultados		Interpretación/Nivel de fertilidad	
		Bolón	Malky Machay		
pH	H ₂ O 1:2,5	7,10	7,50	Prácticamente Neutro	
M.O.	W-B	%	4,90	4,30	Medio

C.E.	H ₂ O 1:2,5	mmhos/cm	0,13	0,07	No salino
N total	kjeldahl	%	0,18	0,12	Bajo
P	Olsen modelo	mg/Kg	13,00	19,00	Medio
K	Acetato de Amonio	meq/100g	0,20	0,10	Bajo
Ca	Acetato de Amonio	meq/100g	3,40	4,30	Alto
Mg	Acetato de Amonio	meq/100g	1,60	1,90	Alto
Cu	Olsen modelo	mg/Kg	1,30	1,20	Medio
Mn	Olsen modelo	mg/Kg	3,00	1,40	Bajo
Zn	Olsen modelo	mg/Kg	2,00	2,00	Bajo

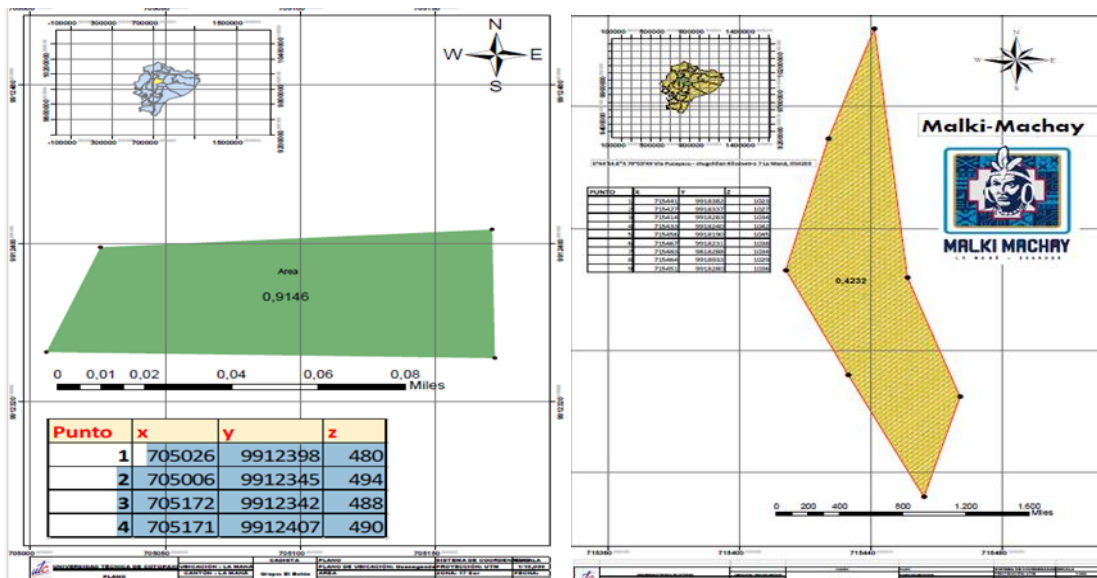


Figura 2. Plano de los dos pisos altitudinales donde se procedió a la caracterización botánica de las especies

Resultados y discusión

Una vez concluida la recolección de los datos de las gramíneas, leguminosas y plantas no deseadas se procedió a su caracterización según su composición botánica en ambos pisos altitudinales se identificaron los siguientes pastos del género *Brachiaria*, *Stenotaphrum*, *Megathyrsus* y *Setaria*; leguminosas de la especie *Arachis* así como plantas no deseadas de hojas ancha y fina (tabla 2). Lo dicho por Palacios, (2014) los pastos del género *Brachiaria* tienen un gran potencial para la producción de biomasa el cual es utilizado para la alimentación bovina. *Stenotaphrum secundatum* es un pasto de rápido crecimiento y tiene una densidad y textura muy cubrientes, tolera bien la sequía y la sombra parcial, se adapta a diferentes climas y suelos es utilizado como césped. *Megathyrsus maximus*, por lo general, produce un forraje de alta calidad que contiene un bajo contenido de fibra y un alto contenido de proteínas, lo que lo hace atractivo para la ganadería (Mojica-

Rodríguez y Burbano-Eraza, 2020), *Arachis pintoi* es una leguminosa que presenta una buena palatabilidad para el consumo del ganado (Ruiloba & Hertentains, 2010).

Según Mena, (2020) la caracterización de pastos en fincas ganaderas implica la evaluación de la condición actual de las pasturas, la identificación de las especies presentes y sus características nutricionales, además de un manejo adecuado de los pastos para maximizar su productividad y calidad.

Tabla 2. Caracterización botánica de las especies en dos pisos altitudinales 500 msnm (localidad el Bolón) y 1013 msnm (localidad Malky Machay)

Componentes	Pisos altitudinales	
	500 m.s.n.m	1013 m.s.n.m
Pastos		
<i>Brachiaria decumbens</i>	X	X
<i>Brachiaria brizantha</i>		X
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	X	
<i>Megathyrsus maximus cult Tanzania</i>		X
<i>Setaria sphacelata</i>	X	X
Leguminosas		
<i>Arachis pintoi</i>	X	X
Plantas no deseables		
Hoja ancha		
<i>Portulaca oleracea</i>	X	
<i>Urtica urens</i>	X	
<i>Xanthosoma sagittifolium</i>		X
<i>Clidemia hirta</i>		X
<i>Centella Asiática</i>		X
Hoja angosta		
<i>Anthephora hermaphrodita</i>	X	X
<i>Pteridium aquilinum(L)</i>		X
<i>Scabiosa atropurpurea</i>		X
<i>Diplazium esculentum</i>	X	
<i>Tamaulipa azurea</i>		X
<i>Filicopsida</i>	X	

La población de pastos fue superior en el segundo piso altitudinal fue del 82,77% corroborando lo expresado por Olivera et al., (2008) que encontró un 80% de gramíneas en los potreros muestreados. Mientras que las leguminosas estuvieron presentes en un 18,56% en el primer piso altitudinal, con respecto a las plantas no deseadas el porcentaje presente en ambos sitios 3,89% y 3,88%, las de hoja angosta se evidenciaron en menor

porcentaje en la finca 2 - 0,76%; por su parte Mila y Corredor , (2004) reportaron porcentajes bajos de leguminosas 1,5% y arvenses 1.1% en su trabajo de recuperación de una pradera degradada.

Tabla 3. Porcentaje de la composición botánica de los pisos altitudinales 500 msnm (localidad el Bolón) y 1013 msnm (localidad Malky Machay)

Componentes	Pisos altitudinales	
	500 m.s.n.m. %	1013 m.s.n.m. %
Pastos	74,02	82,77
Leguminosas	18,56	12,59
Hoja ancha	3,89	3,88
Hoja angosta	3,53	0,76

La disponibilidad de forraje verde de las pasturas fue mayor en el segundo piso altitudinal 2039,15 g/m², así como la materia seca 7267530,00 g/ha (tabla 2), por otra parte, las leguminosas presentaron los siguientes promedios: primer piso El Bolón 308,57 g BF, 1193,55 g/ MS y para el segundo piso Finca Malki Machay 273,68 g BF y 7267530,00 g/ha MS. En periodos de alta precipitación las gramíneas anuales presentan un alto rendimiento de MS (Portillo-López et al., 2019). Según Brenes-Gamboa,(2018) manifiesta que la producción de forraje verde aumenta de manera general cuando existe un periodo de descanso después del pastoreo.

Tabla 2. Biomasa fresca y seca de gramíneas forrajeras generada en los pisos altitudinales 500 (localidad Bolón) y 1013 msnm (localidad Malky Machay)

Localidad y pisos altitudinales	Biomasa de gramíneas forrajeras	
	Fresca g/m ²	Seca g/ha
Bolón – 500 msnm	1335,71 b	4760470,00 b
Malki Machy – 1013 msnm	2039,15 a	7267530,00 a
Promedio	1687,43	6014000,00
CV (%)	38,53	38,53

Tabla 3. Biomasa fresca y seca de leguminosas forrajeras generada en los pisos altitudinales 500 (localidad Bolón) y 1013 msnm (localidad Malky Machay)

Localidad y pisos altitudinales	Biomasa de leguminosas	
	Fresca g/m ²	Seca g/ha
Bolón – 500 msnm	308,57 a	1193550,00 a
Malki Machy – 1013 msnm	273,68 a	1105670,00 a
CV (%)	8,56	8,56

Las plantas no deseadas presentes en las fincas fueron: las de hoja ancha en el Bolón 250,00 g/m² y en Malki Machay 340,85 g/m², para las de hoja angosta 227,14 g/m² y 66,46 g/m² en el mismo orden anteriormente especificado. Lo mencionado por Castro et al., (2022) las plantas no deseables rivalizan por espacio, luz, agua y nutrientes causando que los cultivos de importancia no tengan un adecuado comportamiento, además de causar daños en el sistema productor del ganado.

Tabla 4. Biomasa fresca de plantas no deseables en los pisos altitudinales 500 (localidad Bolón) y 1013 msnm (localidad Malky Machay)

Fincas	Plantas no deseables			
	Hoja ancha g/m ²		Hoja angosta g/m ²	
Bolón	250,00	a	227,14	a
Malki Machay	340,85	a	66,46	b
CV (%)	6,26		7,23	

Conclusiones

Se destaca diferencias en la composición botánica y la disponibilidad de biomasa entre los dos pisos altitudinales. Se observa una mayor diversidad vegetal y una mayor cantidad de biomasa a mayor altura, subrayando la influencia crucial de la altitud en la estructura y función de estos ecosistemas.

La composición botánica es parcialmente distinta en ambos pisos altitudinales, en donde las especies *Brachiaria decumbens*, *Setaria sphacelata* y *Arachis pintoii* es común en ambos pisos, mientras que *Stenotaphrum secundatum* tiene presencia a menor altitud y *Megathyrsus maximus* a mayor altitud. La presión de plantas no deseadas se intensifica a menor altura, por un incremento de las plantas no deseadas de hoja angosta.

Referencias

- Brenes-Gamboa, S. (2018). Evaluación del rendimiento y periodo de descanso de tres pastos de piso. *InterSedes*, 19(39), 133-145.
- Castro, E., Cardona, J., Meneses, D., Morales, S., Zapata, J., Portillo, P., & Hernández, F. (2022). *Características, manejo y uso de gramíneas y leguminosas*. AGROSAVIA. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7405514>
- CATIE. (2009). *Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Agroforestería en América*. <https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/6491/A3538e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- FAO. (2003). *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*. <https://www.fao.org/3/X8498S/x8498s0d.htm>
- InfoStat. (2008). *InfoStat, versión 2008. Manual del Usuario. grupo Infostat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Primera Edición. Editorial Brujas Argentina*. https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/10346/Manual_INFOSTAT_2008.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Mena, M. (2020). *Informe de estudio sobre caracterización de sistemas ganaderos y pasturas en fincas pilotos del proyecto IFC-LALA*. <https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/2307c5fa-6e61-4059-a38d-a8bc9de28444/content>
- Mila , A., & Corredor , G. (2004). Evolución de la composición botánica de una pradera de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) recuperada mediante escarificación mecánica y fertilización con compost. *CORPOICA*, 5(1), 69-75.
- Mojica-Rodríguez, J., & Burbano-Erazo, E. (2020). Efecto de dos cultivares de *Megathyrus maximus* (Jacq.) en la producción y composición de la leche bovina. *Pastos y Forrajes*, 177-183.
- Olivera, Y., Sánchez , T., & Testino, L. (2008). Caracterización morfológica de las especies predominantes en un sistema silvopastoril con gramíneas y leguminosas mejoradas después de 10 años de explotación. *Zootecnia Tropical* , 26(3), 323-326.
- Palacios, E. (21 de julio de 2014). *Pastos y forrajes tropicales introducidos y experimentados en el alto de mayo*. https://www.engormix.com/lecheria/manejo-pasturas/pastos-forrajes-tropicales-introducidos_a30925/
- Portillo-López, P., Meneses-Buitrago, D., Morales-Montero, S., Cadena-Guerrero, M., & Castro-Rincón , E. (2019). Evaluation and selection of forage grass and legume species in Nariño, Colombia. *Pastos y Forrajes*, 42(2), 93-103.
- Ruiloba, M., & Hertentains, L. (2010). *Arachis pintoi* (*Maní forrajero*), una leguminosa para contribuir al mejoramiento de la ganadería en Panamá.
- UTC. (2023). *Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná. Anuario metereológico, Estación metereológica del Centro Experimental Sacha wiwa*