



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA
ELENA**

FACULTAD CIENCIA DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

**“DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LA
COMUNIDAD DE CACTÁCEAS Y SU FLORA
ACOMPañANTE DEL CERRO DE PALMAR –
PROVINCIA DE SANTA ELENA”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del Título del

BIÓLOGA

AUTORA

PATRICIA XIMENA GONZÁLEZ CONFORME

TUTORA

BLGA. DADSANIA RODRÍGUEZ MOREIRA, M.Sc.

**LA LIBERTAD - ECUADOR
2024**

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE
SANTA ELENA**

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

**“DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LA
COMUNIDAD DE CACTÁCEAS Y SU FLORA
ACOMPAÑANTE DEL CERRO DE PALMAR –
PROVINCIA DE SANTA ELENA”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del Título de

BIÓLOGA

AUTORA

PATRICIA XIMENA GONZÁLEZ CONFORME

TUTORA

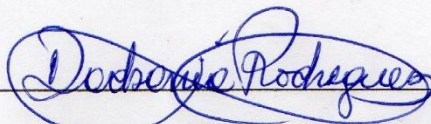
BLGA. DADSANIA RODRÍGUEZ MOREIRA, M.Sc

**LA LIBERTAD - ECUADOR
2024**

DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor de Integración Curricular, “**DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LA COMUNIDAD DE CACTÁCEAS Y SU FLORA ACOMPAÑANTE DEL CERRO DE PALMAR – PROVINCIA DE SANTA ELENA**”, elaborado por la estudiante **GONZÁLEZ CONFORME PATRICIA XIMENA**, de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo, me permito declarar que luego de haber dirigido su desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, apruebo en todas sus partes, encontrándose apto para la evaluación del docente especialista.

Atentamente



Blga. Dadsania Rodríguez Moreira, Mgt

DOCENTE TUTOR

C.I.0913042008

DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular “DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LA COMUNIDAD DE CACTÁCEAS Y SU FLORA ACOMPAÑANTE DEL CERRO DE PALMAR – PROVINCIA DE SANTA ELENA”, elaborado por la estudiante GONZÁLEZ CONFORME PATRICIA XIMENA de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de biólogo, me permito declarar que luego de haber evaluado el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, declaro que se encuentra apto para su sustentación.

Atentamente



Blga. Julia Vélez Moreira, Mgt.
DOCENTE DE ÁREA
C.I. 1312308925

DEDICATORIA

El resultado de este trabajo de investigación mi deseo de expresar mi dedicación a Dios y mi familia, por ser mi guía y fortaleza durante mi crecimiento profesional.

A mis padres Luis Rodolfo González González y María Estibell Conforme Merchán por su apoyo incondicional desde el primer día. A mis hermanas Samantha y Valentina por su compañía en este proceso. A ellos por ser mi refugio seguro en mi vida.

Agradecerle a mi docente tutor Blga. Dadsania Rodríguez Moreira, Mgt por su enseñanza y orientarnos en nuestro camino como Biólogos durante la carrera.

Patricia González Conforme

AGRADECIMIENTO

Agradezco las autoridades y personal Académico de la Universidad Estatal Península de Santa Elena por liderar el proceso de formación profesional.

En especial a mis Padres; María y Luis por apoyarme durante mi crecimiento académico, ser ese amor infinito, paciencia y dedicación para no rendirme en este proceso, por su apoyo económico, a pesar de las dificultades estuvieron para mí sin importar las circunstancias. A mi padre por ser el pilar para mis hermanas y para mí, por acompañarme todos los días en este camino para lograr mis metas, a ellos que me enseñaron que un tropiezo no es el fin del camino, sino una experiencia y preparación para mi formación profesional en el mundo laboral.

En especial a mí, Patricia González Conforme, que, a pesar de los obstáculos, los malos momentos, inseguridades, pude confiar en mí y así lograr mis metas, a mis familiares por sus consejos. A mis amigos de la Universidad, Dayan, Mishell, por brindarme su amistad y compañía desde el primer día, Angie, Analía, Rosa, por ser parte de mi círculo de amistad. A Ellas por su apoyo, consejos y experiencias en este proceso para cumplir nuestras metas, ese pilar para seguir adelante sin importar las caídas.

A la Facultad Ciencias del Mar, por brindarnos docentes que nos impartieron sus conocimientos durante la carrera en nuestra formación como profesionales, en esta ocasión a mi docente tutor Blga. Dadsania Rodríguez Moreira, Mgt por su perseverancia y al Taxónomo Christian Loaiza Salazar por brindarme su ayuda en certificar las especies.

Patricia González Conforme

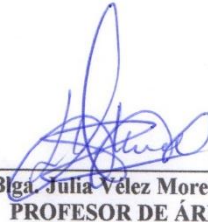
TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **GONZÁLEZ CONFORME PATRICIA XIMENA** como requisito parcial para la obtención del grado de Biólogo/a de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la universidad Estatal Península de Santa Elena.

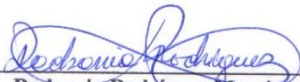
Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 16 de Julio del 2024




Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc
DIRECTOR DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Blga. Julia Vélez Moreira, Mgt.
PROFESOR DE ÁREA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blga. Dadsania Rodríguez Moreira, Mgt
DOCENTE TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blgo. Richard Duque Marín, Mgt
DOCENTE GUÍA DE LA UIC II
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Lcdo. Pascual Roca Silvestre, Mgtr.
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

Declaración expresa

Yo, **PATRICIA XIMENA GONZÁLEZ CONFORME** declaro bajo responsabilidad que los resultados de estudio de investigación con el tema: **DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LA COMUNIDAD DE CACTÁCEAS Y LA FLORA ACOMPAÑANTE DEL CERRO DE PALMAR – PROVINCIA DE SANTA ELENA**, me corresponde exclusivamente, y en patrimonio intelectual de la misma y a la Universidad Estatal Península de Santa Elena

Patricia González

Patricia Ximena González Conforme

C.I. 2400052185

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	16
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
3. JUSTIFICACIÓN	21
4. OBJETIVOS	23
4.1 OBJETIVO GENERAL	23
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
5. HIPÓTESIS	24
6. MARCO TEÓRICO	25
6.1 BOSQUE SECOS DEL ECUADOR.....	25
6.1.1 Matorral seco.....	25
6.2 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.....	26
6.2.1 Clima.....	26
6.2.2 Temperatura	26
6.2.3 Clima de la Comuna Palmar	26
6.3 CARACTERÍSTICAS DE LA FAMILIA CACTÁCEAS	27
6.4 MORFOLOGIA DE LA FAMILIA CACTACEAE	28
6.4.1 Crecimiento, tallos y raíces	28

6.4.2	Aréolas, hojas y espinas	29
6.5	FACTORES QUE AMENAZAN A LAS CACTÁCEAS	29
6.6	CARACTERÍSTICAS DE LAS FAMILIAS REPRESENTES EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.....	30
6.6.1	Amaranthaceae	30
6.6.2	Anacardiaceae	30
6.6.3	Asteraceae	31
6.6.4	Apocynaceae	32
6.6.5	Boraginaceae	32
6.6.6	Burseraceae	33
6.6.7	Capparaceae	33
6.6.8	Commelinaceae	33
6.6.9	Convolvulaceae	34
6.6.10	Cucurbitaceae	34
6.6.11	Euphorbiaceae	35
6.6.12	Fabaceae	35
6.6.13	Lamiaceae	36
6.6.14	Malvaceae	36
6.6.15	Mimosaceae (subfamilia)	36
6.6.16	Poaceae.....	37

6.6.17	Polygonaceae.....	37
6.6.18	Solanaceae.....	38
6.6.19	Theophrastaceae.....	38
6.7	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	38
6.7.1	Características físicas	38
6.7.2	Textura	39
6.7.3	Características químicas.....	39
6.7.4	El pH	39
6.7.5	Nutrientes del suelo.....	40
7.	MARCO METODOLÓGICO.....	41
7.1	UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	41
7.2	ÁREA DE MUESTREO	42
7.3	METODOLOGÍA.....	42
7.3.1	Descripción metodología	42
7.3.2	Establecimiento de las parcelas de muestreo	43
7.3.3	Levantamiento de los datos de estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo	
	44	
7.3.4	Identificación de la vegetación.....	45
7.4	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	46
7.4.1	PAST (Paleontological STatistics: Estadísticas Paleontológicas)	47

7.4.2	Abundancia relativa	47
7.4.3	Índice de Simpson (D)	47
7.4.4	Índice de Shannon-Wiener (H).	48
7.4.5	Índice de equidad de Pielou (J').....	49
7.5	PRECIPITACIÓN, HUMEDAD, ALTITUD	50
7.6	COMPOSICIÓN DEL SUELO	50
8.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	52
8.1	ESPECIES DE LA FAMILIA CACTÁCEAS.....	52
8.2	Descripción de las especies de Cactáceas encontradas en el cerro de Palmar.....	54
8.2.1	<i>Armatocereus cartwrightianus</i> (Britton rose) Backeberg, 1938	55
8.2.2	<i>Pilosocereus tweedyanus</i> (Britton Rose) Byles y Rowley	57
8.2.3	<i>Monvillea diffusa</i> Britton y Rose, 1920	58
8.2.4	<i>Opuntia stricta var. dillenii</i> (Ker Gawler) Benson, 1969	59
8.3	ESPECIES IDENTIFICADAS EN LA ZONA DE MUESTREO	60
8.3.1	Relación de las Cactáceas y la flora acompañante.....	61
8.3.2	Especies identificadas en la primera estación	63
8.3.3	Especies identificadas en la segunda estación	64
8.3.4	Especies identificadas en la tercera estación.....	65
8.3.5	Especies identificadas en la cuarta estación.....	66

8.3.6	Ficha técnica de flora presente en el cerro de Palmar	67
8.4	RESULTADOS DE LOS ÍNDICES ECOLÓGICOS	68
8.4.1	Índice de Shannon-Wiener (H)	68
8.4.2	Índice de Simpson (D)	69
8.4.3	Índice de equidad de Pielou (J)	70
8.5	ANÁLISIS DE LAS VARIABLES AMBIENTALES	71
8.5.1	Humedad, precipitación	71
8.5.2	Análisis de la altitud en la distribución y abundancia de la flora del cerro de Palmar.	73
8.5.3	Análisis de la composición del suelo	74
8.5.4	Análisis de textura del suelo, pH y nutrientes	75
9.	DISCUSIÓN	79
10.	CONCLUSIONES	82
11.	RECOMENDACIONES	85
12.	BIBLIOGRAFÍAS	87
13.	ANEXOS.....	104

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fotografía <i>Armatocereus cartwrightianus</i> (González,2024).	27
Figura 2. Mapa satelital y ubicación de las estaciones en la zona de estudio, Cerro de Palmar Fuente: (Google Earth, 2024) Modificado por: (González, 2024).....	41
Figura 3. Diseño de distribución de las parcelas y subparcelas. Fuente: (Aguirre, 2019) Modificado por: (González, 2024)	44
Figura 4. Hoja de campo para registrar datos de los arboles \geq a 5 cm de DPA. Fuente: (Aguirre, 2019) Modificado por: (González, 2024)	45
Figura 5. Hoja de campo para registrar datos de hierbas y arbustos. Fuente: (Aguirre, 2019) Modificado por: (González, 2024).....	45
Figura 6. Aplicación meteorológica Windy para registros de precipitación y humedad. Fuente: (Windy)	50
Figura 7. Especies con mayor representatividad por estaciones.	54
Figura 8. <i>Armatocereus cartwrightianus</i> Fuente: (González, 2024)	55
Figura 9. <i>Pilosocereus tweedyanus</i> Fuente: (González, 2024)	57
Figura 10. <i>Monvillea diffusa</i> Fuente: (González, 2024)	58
Figura 11. <i>Opuntia stricta</i> var. <i>dillenii</i> Fuente: (González, 2024)	59
Figura 12. Distribución y abundancia de la flora acompañante de acuerdo al sustrato.	60
Figura 13. Especies de la primera estación.	63
Figura 14. Especies de la segunda estación.	65
Figura 15. Especies de la tercera estación.....	66
Figura 16. Especies de la cuarta estación.....	67

Figura 17. Índice de Shannon-Wiener	69
Figura 18. Índice de Dominancia de Simpson.	70
Figura 19. Índice de equidad de Pielou en la flora acompañante.	71
Figura 20. Promedio mensual de las variables ambientales del sector de Palmar. .	72
Figura 21. <i>Abutilon umbellatum</i> Fuente: (González, 2024).....	112
Figura 22. <i>Alternanthera pubiflora</i> Fuente: (González, 2024)	113
Figura 23. <i>Anthephora hermafrodita</i> Fuente: (González, 2024)	114
Figura 24. <i>Bouteloua curtipendula</i> Fuente: (González, 2024)	115
Figura 25. <i>Bursera graveolens</i> Fuente: (González, 2024).....	116
Figura 26. <i>Calopogonium mucunoides</i> Fuente: (González, 2024)	117
Figura 27. <i>Capparicordis crotonoides</i> Fuente: (González, 2024).....	118
Figura 28. <i>Cenchrus ciliaris</i> Fuente: (González, 2024).....	119
Figura 29. <i>Cenchrus echinatus</i> Fuente: (González, 2024).....	120
Figura 30. <i>Chloris virgata</i> Fuente: (González, 2024).....	121
Figura 31. <i>Cordia lutea</i> Fuente: (González, 2024).....	122
Figura 32. <i>Croton wagneri</i> mull. Arg Fuente: (González, 2024).....	123
Figura 33. <i>Colicodendron scabridum</i> (Kunth) Fuente: (González, 2024).....	124
Figura 34. <i>Cynophalla sclerophylla</i> Fuente: (González, 2024).....	125
Figura 35. <i>Digitaria insularis</i> Fuente: (González, 2024)	126
Figura 36. <i>Eragrostis mexicana</i> Fuente: (González, 2024)	127
Figura 37. <i>Euphorbia hyssopifolia</i> Fuente: (González, 2024).....	128
Figura 38. <i>Heliotropium indicum</i> Fuente: (González, 2024).....	129
Figura 39. <i>Ipomoea carnea</i> Jacq Fuente: (González, 2024).....	130

Figura 40. <i>Ipomoea grandifolia</i> Fuente: (González, 2024)	131
Figura 41. <i>Jacquemontia corymbulosa</i> Fuente: (González, 2024)	132
Figura 42. <i>Jacquinia sprucei</i> Fuente: (González, 2024).....	133
Figura 43. <i>Jatropha nudicaulis</i> Fuente: (González, 2024)	134
Figura 44. <i>Luffa operculata</i> Fuente: (González, 2024).....	135
Figura 45. <i>Lantana velutina</i> Fuente: (González, 2024).....	136
Figura 46. <i>Melampodium divaricatum</i> Fuente: (González, 2024).....	137
Figura 47. <i>Mimosa albida</i> Fuente: (González, 2024)	138
Figura 48. <i>Panicum máximum</i> Fuente: (González, 2024).....	139
Figura 49. <i>Pithecellobium excelsum</i> Fuente: (González, 2024)	140
Figura 50. <i>Ruellia floribunda hook</i> Fuente: (González, 2024)	141
Figura 51. <i>Solanum pimpinellifolium</i> Fuente: (González, 2024).....	142
Figura 52. <i>Urena lobata</i> Fuente: (González, 2024).....	143
Figura 53. <i>Varronia macrocephala</i> Fuente: (González, 2024).....	144

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de Cactáceae.....	28
Tabla 2. Coordenadas y extensiones de las estaciones de muestreo.	42
Tabla 3. Interpretación de los valores del Índice de Simpson. Fuente: (Aguirre, 2019)	48
Tabla 4. Rango y significado del Índice de Shannon-Wiener. Fuente: (Aguirre, 2019)	49
Tabla 5. Interpretación del Índice de equitatividad de Pielow. Fuente: (Aguirre, 2019)	49
Tabla 6. Especies identificadas de la familia Cactácea.	52
Tabla 7. Especies de la flora acompañante presentes en el cerro de Palmar.	62
Tabla 8. Índices ecológicos por estación en el cerro de Palmar.....	68
Tabla 9. Altitud de las estaciones del cerro de Palmar.....	73
Tabla 10. Resultados de las muestras de textura del cerro de Palmar.....	76
Tabla 11. valores de pH del cerro de Palmar.	76
Tabla 12. Valores de nutrientes de las muestras.	77

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cuento de los individuos en las parcelas establecidas (González, 2024).	104
Anexo 2. Medición de las parcelas y subparcelas (González, 2024).	104
Anexo 3. Residuos plásticos en las estaciones (González, 2024).	105
Anexo 4. Observación de la flora acompañante y las Cactáceas (González, 2024).	105
Anexo 5. Recolección de muestras de suelo (González, 2024).	106
Anexo 6. Distribución de la Familia Cactácea (González, 2024).	106
Anexo 7. Asociación de dos especies de Cactáceas (González, 2024).	107
Anexo 8. Asociación de <i>Pithecellobium excelsum</i> y <i>Pilosocereus tweedyanus</i> (González,2024).	107
Anexo 9. Asociación de <i>Ipomoea carnea</i> y <i>Pilosocereus tweedyanus</i> en la estación 4 (González, 2024).	108
Anexo 10. Crecimiento de <i>Armatocereus cartwrightianus</i> junto a <i>Bursera</i> <i>graveolens</i> (González, 2024).	108
Anexo 11. Registro de abundancia y distribución por estación de la familia Cactácea.	109
Anexo 15. Composición de la flora acompañante primera estación.	109
Anexo 16. Composición de la flora acompañante segunda estación.	110
Anexo 17. Composición de la flora acompañante tercera estación.	110
Anexo 18. Composición de la flora acompañante cuarta estación.	111
Anexo 16. Ficha técnica de flora presente en el cerro de Palmar.	112

Anexo 17. Promedio mensual de la temperatura, humedad y precipitación (González, 2024).	145
Anexo 18. Variables ambientales del mes de marzo (González, 2024).....	145
Anexo 19. Variables ambientales del mes de abril (González, 2024).	146
Anexo 20. Variables ambientales del mes de mayo (González, 2024).....	147
Anexo 21. Resultado de los análisis de suelo del cerro de Palmar (González, 2024).	148
Anexo 22. Resultados de la textura de suelo del cerro de Palmar (González, 2024).	149
Anexo 23. Certificación de especies de la familia Cactácea.	150

GLOSARIO DE TÉRMINO

Areolas: Región meristemática de las cactáceas donde emergen las espinas.

Brácteas: Son las hojas que nacen del pedúnculo de las flores de ciertas plantas.

Candelabriforme: Son numerosas ramas verticales que son semejanza de un candelabro.

Crecimiento simpodial: Es un tipo de crecimiento básico, donde se originan los tallos múltiples.

Dehiscente: Pericarpio, es cuando se abre naturalmente para salir la semilla

Estigmas: Es una puerta de las plantas con flores, donde ingresa el polen.

Inflorescencias: Se trata de la disposición de las flores en las ramas del tallo.

Plantas xerofitas: Son plantas que habitan en zonas desérticas o semidesérticas.

Pubescente: Presencia de vellos en las plantas.

Tricomas: Son glándulas pequeñas que se encuentran en la superficie de la planta.

ABREVIATURAS

BTES: Bosques tropicales estacionales secos

Bits: Dígito del sistema de numeración binario y representación de valores

°C: Grados Celsius

UICN: Unión internacional para la conservación de la naturaleza

DAP: Altura donde se debe tomar la medida del diámetro del tronco

GPS: Sistema de posicionamiento global

H': Índice de Shannon- Weiner

INIAP: Instituto Nacional De Investigaciones Agropecuarias

0

J: Índice de Equidad de Pielou

Km: Kilómetros

m: Metros

RESUMEN

La familia cactácea presenta una alta diversidad de tamaños y formas, se distinguen del resto de especies por presentar areolas definidas por yemas axilares, considerada una de las familias más amenazadas. El presente estudio fue realizado en el cerro de Palmar durante los meses de marzo, abril y mayo, determinando la distribución y abundancia de la comunidad de Cactáceas y su flora acompañante, se seleccionaron 4 estaciones con un total de 40 parcelas, 10 por cada estación de 15m x 15m y subparcelas de 5m x 5m y 1m x 1m donde se contabilizaron las cactáceas, seguido de las especies de hierbas, arbustos y árboles. Identificándose 4 especies de cactáceas como fueron *Pilosocereus tweedyanus* con 41.85%, *Armatocereus cartwrightianus* con 38.32%, *Monvillea difusa* 17.93% y *Opuntia stricta dellonii* con 1.90% siendo esta última una especie invasora, los ejemplares se distribuyeron en las partes altas, medias y bajas de las estaciones. La flora acompañante se registró un total de 1905 individuos con 13 órdenes contemplados en 16 familias y 33 especies, se evaluaron los índices ecológicos de Shannon, Simpson y Equitatividad mediante el programa PAST. La composición del suelo se siguió el protocolo del laboratorio INIAP, obteniendo texturas del suelo, niveles de pH, y los valores de los nutrientes: NH₄, P, K, Ca y Mg, como resultado una alta fertilidad del suelo, se tomaron valores de precipitación, humedad y temperatura donde se determinó que no existe una influencia en la distribución y abundancia de las especies de Cactáceas y su flora acompañante.

Palabras clave: Cactácea, Palmar, Flora acompañante, Distribución, abundancia.

ABSTRACT

The cactus family has a high diversity of sizes and shapes, they are distinguished from the rest of the species by having areoles defined by axillary buds, considered one of the most endangered families. The present study was carried out in the hill of Palmar during the months of March, April and May, determining the distribution and abundance of the community of Cacti and its accompanying flora, 4 stations were selected with a total of 40 plots, 10 for each station of 15m x 15m and subplots of 5m x 5m and 1m x 1m where the cacti were counted. followed by species of grasses, shrubs and trees. Identifying 4 species of cacti such as *Pilosocereus tweedyanus* with 41.85%, *Armatocereus cartwrightianus* with 38.32%, *Monvillea difusa* 17.93% and *Opuntia stricta dellenii* with 1.90%, the latter being an invasive species, the specimens were distributed in the high, middle and low parts of the seasons. . The accompanying flora was recorded a total of 1905 individuals with 13 orders contemplated in 16 families and 33 species, the ecological indices of Shannon, Simpson and Equitativity were evaluated through the PAST program. The soil composition was followed according to the protocol of the INIAP laboratory, obtaining soil textures, pH levels, and nutrient values: NH₄, P, K, Ca and Mg, as a result of high soil fertility, precipitation, humidity and temperature values were taken where it was determined that there is no influence on the distribution and abundance of the species of Cacti and their accompanying flora.

Keywords: Cactaceae, plam grove, associated flora, distribution, abundance.

1. INTRODUCCIÓN

Los bosques son formaciones dominadas principalmente por los árboles que forman una particular corona casi definidas, con un dosel de alrededor de 5 m de altura. Este cubre casi el 40% de la superficie en la mayor parte del año. Estos bosques por lo general son estratos, a medida que la elevación incrementa, disminuyen estos estratos, los bosques están definidos por criterio ambientales como son; hídricos, bióticos y topográficos (De la torre y otros, 2008). Los bosques tropicales estacionalmente secos (BTES), a nivel mundial representa el 42% de los bosques tropicales y subtropicales y por parte de Sudamérica representa el 22%, llegando a encontrarse hasta en altitudes de 1000 m desde el nivel del mar están compartidos entre Ecuador y Perú (Astudillo y otros, 2019).

En Ecuador los bosques secos cubren una superficie de más de 6000 km². Se encuentran a lo largo de la costa, se caracterizan por una pronunciada estacionalidad de precipitaciones y un periodo de escasa lluvias entre 5 y 6 meses. Este periodo de sequía hace que estos bosques en particular una fuerte composición caducifolia y una fisionomía características debido a que esta región es de gran importancia al poseer una diversidad biológica de especies de altos números de endemismo. (Castro y otros, 2023). La provincia de Santa Elena posee un clima cálido y seco con estación seca y lluviosa, formar parte de los bosques tropicales estacionalmente seco (Ministerio del Ambiente del Ecuador , 2012).

La familia Cactácea son plantas de forma arborescente o arbustivas, pueden presentar tallos articulados, cilíndricos o globulosos, presentan aréolas circulares o lineares, por lo general tienen flores solitarias. Se estima que existen alrededor de 120 y 130 géneros, entre 1450 y 1870 especies, que se encuentran distribuidos por América, se las pueden encontrar principalmente en regiones áridas, semiáridas y cálido-secas, como también en territorios templados y tropicales, gracias a sus particulares adaptaciones. Algunos ejemplares sirven de cultivo para fines alimentarios como es el caso de *Opuntia*, *Selenicereus*, *Stenocereus*, y otras como ornamentales. (Arias & Aquino, 2019).

Según Huisa Balcon (2015), las cactáceas presentan vínculos bióticos con otras plantas, una de ellas se la conoce como nodrizas-protégidas en sus etapas de crecimiento, estas plantas crean un microambiente, generando menores temperaturas, mayores concentraciones de materia orgánica y humedad. Las plantas nodrizas permiten a ciertas especies crecer en condiciones favorables ya que al estar distanciadas de su protección estarían en condiciones extremas para su desarrollo, estas asociaciones han sido observadas en varios ejemplares de la familia cactácea.

En Ecuador de acuerdo a la última lista actualizada de la familia cactácea nativas presentes en el país y en base a la última evaluación realizada por UICN, se reportó que existen 41 especies nativas, en dos subfamilias, siete tribus y 16 géneros con seis especies y ocho subespecies que han sido reconocida como endémicas del

país. En su mayoría han sido localizadas en la región sur entre las provincias de Azuay, Loja y El Oro (Loaiza, 2022).

La conservación de la familia Cactáceas en el Ecuador es un tema que merece principal atención por parte de la comunidad científica del país, así como el resto de especies presentes en los ecosistemas. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo determinar la distribución geográfica y la abundancia de la comunidad de cactáceas y su flora acompañante en relación a los factores ambientales que influyen en su patrón de distribución del cerro de Palmar.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los ecosistemas que se encuentran en la Península de Santa Elena son parte integral de los bosques tropicales estacionalmente secos del Pacífico ecuatorial. Esta región florística exhibe una notable diversidad biológica y una considerable presencia de especies endémicas a nivel provincial. No obstante pese a su riqueza natural, se enfrenta a una amenaza significativa debido al nivel de alteración y fragmentación (Astudillo Sánchez y otros, 2019).

La provincia de Santa Elena protege alrededor del 28% de su extensión terrestre, mientras que el 4% es parte del subsistema comunitario según el MAE (Astudillo Sánchez y otros, 2019). Una de las principales amenazas para las especies vegetales del Ecuador es la pérdida de hábitat debido a los procesos antropogénicos. Además, uno de los cuales es la deforestación en pequeña o gran escala, sumado a los cambios en la manipulación del suelo para el uso de la agricultura, la urbanización o la minería. (León Yáñez y otros, 2011).

El Cerro de Palmar se enfrenta gradualmente a la degradación del hábitat debido a las actividades humanas como la urbanización y contaminación ambiental, estos representan una amenaza significativa para una planta de crecimiento lento, también los cambios de precipitación podrían afectar debido al cambio climático que cada día es más evidente.

Según (Huamaní, et al., 2020), el alto grado de endemismo de las cactáceas, las convierten en una de las familias más vulnerables a cambios en su hábitat en base a la fragmentación debido a la expansión urbana. Por lo tanto, puede ser un problema para las plantas provocando su aislamiento y reducción a la conectividad entre áreas naturales esto puede aumentar la vulnerabilidad de las especies. A menudo, las áreas naturales como el Cerro de Palmar han carecido de investigación para obtener información sobre las especies vegetales presentes y sus necesidades ecológicas, lo que puede obstaculizar los esfuerzos de conservación a nivel local y nacional.

Por lo expuesto la pregunta de investigación es la siguiente: ¿Cuáles son los factores que influyen en la distribución y abundancia en la comunidad de Cactácea y su flora acompañante en el cerro de Palmar?

3. JUSTIFICACIÓN

Las Cactáceas es una de las familias más singulares entre las plantas con flores, la cual se puede reconocer por una combinación de caracteres morfológicos propios que incluyen la presencia de tallos suculentos, generalmente verdes, una tendencia a no presentar hojas, y tallos armados con espinas de diversas formas, tamaños. Sin embargo, hay tres caracteres estructurales únicos para esta familia: presencia de aréolas, el meristemo apical de la rama está organizado en cuatro zonas distintivas y un ovario sumido en el receptáculo (Salvador, 2019). El conocimiento que se tiene sobre esta familia es incipiente, especialmente a nivel sistemático. Es importante desarrollar estrategias para proteger al grupo de plantas que existen fuera de las áreas protegidas.

La familia Cactácea es importante para el entorno ambiental, tienen beneficios y funciones, estas proveen frutos para varias especies como son los murciélagos, aves de percha y pequeños mamíferos, los cuales al ingerirlos actúan como agentes de dispersión de las semillas, promoviendo la colonización en nuevos ambientes alejados de la planta madre, otras de sus características son de proteger el suelo contra la erosión, así como captar agua.

Por esta razón el presente trabajo de investigación tiene como finalidad aportar al campo de la investigación datos de la abundancia de la comunidad de cactácea y su flora acompañante analizando si existe influencia de las variables ambientales estudiadas en su distribución, y así también promover la importancia del cuidado y conservación del ecosistema en el Cerro de palmar perteneciente a la parroquia Colonche provincia de Santa Elena.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar la distribución geográfica y la abundancia de la comunidad de cactáceas y su flora acompañante en el Cerro de Palmar con relación a los factores ambientales que influyen en su patrón de distribución.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un inventario detallado de las especies de cactáceas presentes en el Cerro de Palmar, identificando sus ubicaciones y estimando su abundancia relativa.
- Caracterizar la flora acompañante que coexiste con las cactáceas en el Cerro de Palmar, identificando las especies y su relación con las cactáceas.
- Analizar la influencia de las variables ambientales, físico (humedad, altitud, precipitación, temperatura) y químico (análisis de suelo) en la distribución y abundancia de las cactáceas y su flora acompañante en el Cerro de Palmar.

5. HIPÓTESIS

Hipótesis alternativa: Hay diferencias entre la distribución y abundancia de las cactáceas y su flora acompañante en el Cerro de Palmar en relación con las variables ambientales estudiadas.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 BOSQUE SECOS DEL ECUADOR

En Ecuador, los bosques secos se limitan a lo largo de la Costa de norte a sur de la provincia de Loja y hacia los Valles secos entre los Andes. Los bosques secos costeros forman parte de la región de Tumbes, compartida entre Ecuador y Perú, es caracterizada por una gran diversidad y gran número de especies endémicas. (Romero & Pérez, 2016). Los bosques secos estacionales típicamente crecen en áreas con precipitaciones anuales de 400 a 600 mm durante un periodo de 3 a 4 meses, generalmente en febrero, marzo y abril; con temperatura media anual que suelen ser de 24,9 °C y una evapotranspiración potencial de 1783 mm anuales, estas condiciones climáticas extremas provocan que los arboles pierdan hojas durante la estación seca. (Rivas , 2022).

6.1.1 Matorral seco

Es una combinación de condiciones cálidas y muy secas, el matorral seco costero cubre una superficie de 8.033 km² y se limita al litoral del centro del Ecuador. En algunas zonas, es un hábitat donde la vegetación se caracteriza por la presencia de especies de la familia Cactaceae, Malpighiaceae, Mimosaceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae (Ron, 2020).

6.2 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

6.2.1 Clima

En la provincia de Santa Elena, se tiene en cuenta tres zonas climáticas determinadas por las precipitaciones y la vegetación asociada: Clima Tropical Húmedo, en la cordillera Chongón Colonche, Clima Tropical Seco, localizado en la faja costera y Clima Tropical Sabana. La temporada de lluvias va de enero a abril y puede comenzar en diciembre en las zonas más húmedas y durar hasta junio, con precipitaciones inferiores a 500 mm en la mayoría de los años (GAD Santa Elena, 2012-2019)

6.2.2 Temperatura

La temperatura media anual se encuentra entre los 23.5 y 25.2 °C, las máximas temperaturas rara vez superan 32°C y las mínimas promedio son superiores a 19°C, siendo menores en los meses de julio a septiembre.

6.2.3 Clima de la Comuna Palmar

(Cabrera, 2023) según la clasificación de Köppen y Geiger, esta zona tiene un clima BWh (desértico cálido); es decir se cataloga como, desértico con las siguientes particularidades: una temperatura promedio anual de 24.5 °C, precipitación promedio anual de 228 mm, en el mes de mayo el más seco con 2 mm, marzo

adicionalmente alcanza una precipitación de 70 mm. El mes más caluroso del año con temperaturas de 26.4 °C, el más frío es agosto con 21.9 °C.

6.3 CARACTERÍSTICAS DE LA FAMILIA CACTÁCEAS

Pertenecen al orden Caryophyllales, con características en particular como son sus tallos suculentos, la presencia de espinas, ausencia de hojas, y la presencia de areolas. Su singular adaptación morfológica, anatómica, celulares y metabólicas, les han permitido esparcirse en ambientes áridos debido a su capacidad de almacenar grandes cantidades de agua y nutrientes para su supervivencia (Ricardo, 2023).

Figura 1. Fotografía *Armatocereus cartwrightianus* (González,2024).



Tabla 1. Taxonomía de Cactáceae

Descripción taxonómica	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Eudicotyledoneae
Orden	Caryophyllales
Familia	Cactaceae Juss, 1978

6.4 MORFOLOGIA DE LA FAMILIA CACTACEAE.

Esta familia se caracteriza por ser plantas perennes de aspecto arbustivo o herbáceas, normalmente espinosas. En este amplio abanico de formas vegetativas se puede encontrar desde pequeños ejemplares hasta grande que en ocasiones llegan a medir 20 m altura. (Copa, 2023).

6.4.1 Crecimiento, tallos y raíces

El tipo de crecimiento puede ser leñoso, arbustivo o cespitoso. El leñoso cuando aparecen ramas cerca de la parte superior del tronco bien definido emergen ramas que a su vez se ramifican hasta formar una copa. Cuando son sin rama se les llama columnar y cuando son con escasas y simétricas se llaman candelabroforme. Su forma globosa y robusta les permite almacenar agua, la existencia de una cutícula impermeable evita que la planta pierda agua por transpiración. Su falta de hojas y presencia de espinas o pelos, facilita a la planta a disminuir el calor provocado por los rayos solares, sus raíces tienen la capacidad de adaptarse al medio y las formas (Bueno & Plumed, 2017).

6.4.2 Aréolas, hojas y espinas

Las areolas, se encuentran únicamente en los cactus, son yemas axiliares altamente especializadas. Se sitúan sobre las protuberancias o costillas, son redondeadas o alargadas y es donde surgen las flores, espinas y tricomas. Las flores están ubicadas en un lugar diferente al de las espinas y estos a la vez pueden estar separados en los extremos de las aréolas. Las espinas radicales, se distribuyen lateralmente sobre el cuerpo del cactus, y las centrales hacia afuera. Varían en número, forma y color, de gancho, finas o aplanadas, las espinas son un mecanismo de protección de los herbívoros pero también sirven de proteger de los rayos solares, reduciendo la pérdida de agua por evaporación (Bueno & Plumed, 2017).

6.5 FACTORES QUE AMENAZAN A LAS CACTÁCEAS

Es uno de los grupos biológicos más amenazados a nivel mundial, con el 31% de 1.478 especies evaluadas que se consideran en peligro crítico, según los criterios de la UICN debido a gran bajo número de individuos y ubicaciones, así como su distribución es menor. Las principales causas son el cambio en el uso de suelo para la agricultura y urbanización, como también la colección y comercio, otro de las causas los niveles altos de comercio ilegal. (Millán Hurtado y otros, 2020)

A nivel global se considera que el 19% de las cactáceas se comercializan de forma legal, con documentación y procesos legales, mientras que los ejemplares que se venden ilegalmente resultan en extracción ilegal, estos son vendidos de manera indirecta a través de páginas web, a su vez provocan una alteración de hábitat generando la poca probabilidad de supervivencia (Águila Pérez, 2022).

6.6 CARACTERÍSTICAS DE LAS FAMILIAS REPRESENTES EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.

6.6.1 Amaranthaceae

Plantas herbáceas y arbustos, son anuales y perennes, estas se desarrollan en suelos salinos y ambientes secos donde obtienen sus alimentos en altas concentraciones de nitrógeno por esta particularidad son conocidas por ser plantas xerofitas. Sobreviven a grandes sequías de esta manera suelen adaptarse a la falta de agua, la mayoría de las especies de esta familia tienen un alto contenido de sodio. Comprende 65 géneros que incluyen 2500 especies diversas, en su mayoría son hierbas o subarbustos, árboles y trepadoras. Los tallos suelen ser erectos o postrados con hojas simples, alternas u opuestas (Roca, 2020).

6.6.2 Anacardiaceae

Estos son árboles y arbustos. La presencia de resina olorosa en diversas partes de la planta, especialmente en la corteza interna de los tallos y ramas, que tienen un olor particular al mango, en ciertas partes las especies son cáusticas y venenosas, al

proveer que puede ocasionar severas dermatitis. Tienen una corona frondosa irregular, hojas impares pinnadas, simples y compuestas, con folíolos pares o trifoliolos, dispuestos alternativamente alrededor de la ramita. Presencia de flores pequeñas y numerosas, formando grandes panículas axilares o terminales. A menudo unisexual regular con 3-5 sépalos y 3-5 pétalos distintos, 10 o menos, los estambres se insertan en el borde del disco, pistilos con ovarios superiores de 1 a 5 celdas y 1 óvulo, 1 estilo u 3 estigmas. Drupa de piel y pulpa suaves y abundantes, comestible que contiene resina (Aguirre Mendoza, 2018).

6.6.3 Asteraceae

Son plantas herbáceas, rara vez son leñosas y lianoides. Son de hojas simples o compuestas, que están ubicadas en el tallo de una forma comúnmente alterna o en roseta. Tienen un mecanismo de defensa ante los herbívoros, varios ejemplares presentan espinas en el tallo, los hábitats donde se pueden desarrollar son desérticos. Las inflorescencias son llamadas capítulos, cada uno consta de un involucre compuesto por brácteas verdes, receptáculo ensanchadas sobre varias flores sésiles. Las flores son pentámeras, cáliz muy reducido, la corola está compuesta por 5 pétalos soldados, que pueden ser tubulosa con lóbulos o ligulada. Pueden ser hermafroditas, unisexuales o estériles. Los estambres aparecen en 5 con filamentos libres y anteras alargadas y soldadas, gineceo con dos carpelos soldados, anteras maduran antes del gineceo. Fruto seco, con una semilla denominada aquenio (Ferriol Molina & López Del Rincón, 2017).

6.6.4 Apocynaceae

Son árboles, arbusto, pastos erectos y enredaderas con látex blanco, claro, amarillo, rojizo o anaranjado; los tallos son cilíndricos, aplanados o angulares, a veces pubescentes, con o sin coléteres intra e interpeciolares, a veces muy desarrollados, parecidos a las garras de Mandevilla. Las hojas son simples, opuestas, alternas o verticiladas, a veces dispuestas en espiral, precioladas o sésiles, las estípulas están escasamente presentes, a veces con rejas en la nervadura central, ya sea agrupadas en la base, distribuidas a lo largo de la nervadura central o bien espaciadas a largo del pecíolo, las láminas glabras con el margen entero la venación suele ser broquidroma, a veces eucamptódromo. Las inflorescencias son flores cimosas, racemosas o solitarias, con frutos folículos, capsulas, drupas o bayas apocárpicas o sincárpicas, semillas son a veces aladas o a menudo recogidas en el ápice del micropilar. (González & Cerros, 2015)

6.6.5 Boraginaceae

La mayoría de ellos son pastos, arbustivos, enredaderas y árboles, con tallos rectos, de crecimiento simpodial, con una corteza agrietada y color gris oscuro. Presentan hojas simples y alternas en su mayoría enteras, a veces con pelos rígidos o ásperos. Las flores son cimbras con forma regular de espiral, están compuestas por 5 pétalos muy separados o fusionados, la corola tiene 5 lóbulos en forma de rueda, con 5 estambres insertados en la flor. El pistilo con un ovario superior consta de 2 a 4 células, la drupa consta con 4 nueces. (Aguirre Mendoza, 2018).

6.6.6 Burseraceae

Tallo recto, con corteza lisa, de color verde azulado o blanquecino. Tiene hojas compuestas, alternas, impares, enteras, con un raquis alado en algunas especies de *Bursera*. Presentan pequeñas hendiduras longitudinales en la axila de la hoja, sus flores son pequeñas y perfectas, con un cáliz de 3 a 5 sépalos y una corola de 5 pétalos, al igual que el estambre y un ovario superior, con fruto. Es una planta muy olorosa (Aguirre Mendoza, 2018).

6.6.7 Capparaceae

Son árboles, arbustos o a veces herbáceas anuales, generalmente pubescentes, rara vez con aguijones, hojas normalmente alternas, simples o palmadas compuestas, flores dispuestas en racimos terminales bracteados, son hermafroditas o a veces solitarias; presenta 4 sépalos, libres o unidos en base, pétalos libres, sésiles, alternos. Nectario anular que están presentes entre los estambres, con corola. Fruto abayado y dehiscente, la presencia de valvas persistentes, con semillas poco presentes o varias (Lorea Hernández, 2004).

6.6.8 Commelinaceae

Consideradas hierbas, erectas o rastreras, en ocasiones suculentas, terrestres, con tallos largos a veces, en forma de espiral, raras veces epifitas. Las hojas son simples, alternas o pareadas o dispuestas en espiral, con vainas cerradas en la base, puntiagudas, formando un pseudopecíolo, con márgenes entero. Las inflorescencias

son apicales o axilares, peniculadas o reducidas a par de cincinos sésiles, que están sostenidos por brácteas foliáceas. Flores actinomorfas o cigomorfas; rara vez del mismo sexo. Presentan cáliz con tres sépalos divididos. Los frutos son capsulas loculicidas dehiscentes, de paredes delgadas, en ocasiones carnosas, sus semillas son de una o dos hileras (Aguirre Mendoza, 2018).

6.6.9 Convolvulaceae

Son plantas herbáceas, trepadoras o postradas, raramente arboles erguidos. Generalmente malpighiácea, posee hojas alternas, simples como también enteras o lobuladas, rara vez pinnadas. Presentan flores dicasios o monocasios, son axilares o terminales, en ocasiones solitarias; con cáliz, corola y androceo. Sus pétalos pueden ser libres o fusionados en la base. Los estambres pueden estar insertados en la base del corolino. Ovario y fruto no bilobados, con pelos simples con flores en su mayoría discreta. (Martínez Carretero, 2016).

6.6.10 Cucurbitaceae

Son plantas que presentan características morfológicas diversas, en su mayoría estas son herbáceas o perennes, compuestas por tallos angulosos o retorcidos, con ciertas ramificaciones. Sus hojas son simples o compuestas con láminas lobuladas, algunas palmeadas, presentan tricomas; en las axilas de las hojas que forman zarcillos, son plantas monoicas o dioicas, sus flores aparecen de las axilas de las hojas, pueden ser individuales o racemosas. El fruto es tipo baya o pepo,

indehiscentes, con mesocarpo carnosos. Las semillas a veces pueden ser estrechas y generalmente lisa. Se dividen en dos subfamilias Zanonioideae caracterizada por tener granos pequeños de polen, y Cucurbitoidae por el estilo unido a una columna. (Amaya, 2021).

6.6.11 Euphorbiaceae

Árboles, arbustos, hierbas o enredaderas, se presentan como dioicos o monoicos, hojas alternas, opuestas o en ocasiones en espiral; las láminas de las hojas son simples a lobuladas. Inflorescencia modificada en espigas o flores solitarias. Las flores son unisexuales, la prefloración es valvada, cáliz de 3 a 6 lobado o partido, la corola de 3 a 6 pétalos en ocasiones son numerosas, separados o unidos, anteras biloculares, estilos libres. Fruto comúnmente esquizocarpo, presenta semillas de 1 a 2 por lóculo o reducidos a 1 (Martínez y otros, 2002).

6.6.12 Fabaceae

Principalmente una de las familias más diversas gracias a su gran variabilidad morfológica, fisiológica y ecológica. Su característica más importante es la presencia del fruto como legumbre, seco de muchas semillas maduras que se abren a través de dos líneas como una sutura. Presentan formas como árboles, arbustos y hierbas perennes que se pueden reconocer fácilmente por sus frutos parecidos a leguminosas, a su vez presentan hojas compuestas y estipuladas (Mejía, 2021).

6.6.13 Lamiaceae

Hierbas, arbustos a veces árboles, los tallos cuadrangulares, hojas simples, opuestas, son plantas con olores suaves a fuertes. Inflorescencias terminales o axilares, flores zigomorfas; con cáliz persistente, con 5 lóbulos, estambres de 4 rara vez iguales, ovario súpero. Presenta fruto esquizocarpo, indehisciente. Núculas de 4, secas, a veces no maduran por completo (Aguirre Mendoza, 2018).

6.6.14 Malvaceae

Son árboles, arbustos o hierbas, con tricomas estrellados, tallos erectos, hojas alternas, láminas ovadas, lanceoladas, ocasionalmente pinnatinervias. Inflorescencia axilares o terminales en racimos, flores con epicáliz de pocas a numerosas bractéolas a veces ausentes, cáliz de 5 pétalos libres, corola libre o connada en la base de la columna estaminal, estambres numerosos o pocos, filamentos libres, anteras de 1 o 2 lóculos, gineceo de 2 a numerosos carpelos. Frutos capsulares a menudo separado del mericarpos rara vez en bayas, semillas reniformes (Diego Pérez y otros, 2020).

6.6.15 Mimosaceae (subfamilia)

Está presente en las zonas secas y premontanas, se caracteriza, al tener fustes retorcidos de color grisáceo, tallos y ramas con presencia de espinas, las hojas son compuestas bipinadas, folíolos pequeños y delgados. Presentan flores regulares con varios estambres que son llamativos, inflorescencia de espiga, sus colores van desde

el amarillo, blanco, rojo entre otros. Su fruto es una vaina de 15 cm de color verde y cuando está maduro de café-negro (Aguirre Mendoza, 2018).

6.6.16 Poaceae

Hierbas perennes o anuales que forman brotes o tapete, los tallos de la subfamilia bambusoideae suelen ser semi leñosos; hueco o macizo, rara vez pubescente. Presentan nudos bien diferenciados de los entrenudos de las plantas leñosas. Los tallos son raíces fibrosas cilíndricas, las hojas son alternas, sésiles con una base y una lámina libre o lineal, el nervio central prominente con una transición que consta de una membrana (Aguirre Mendoza, 2018).

6.6.17 Polygonaceae

Presentan plantas leñosas, herbáceas erectas o quebradizas, perennes, con tallos cilíndricos o aplanados. Sus hojas se pueden presentar simples alternas o en rosetas, la estipula en forma de vaina membranosa, escamosa, el peciolo en la base suele estar ensanchado u coloreado. Las flores son pequeñas, perfectas o imperfectas, también solitarias, el perianto tiene forma de copa o pétalo que consta de 3 a 6 sépalos, con una preflor valvada, libre o fusionada a la base. Presentan estambres de 6 a 9 períginos con filamentos filiformes. El ovario es superior, comprimido con carpelo, ovulo ortótropo. Cada inflorescencia está cubierta por brácteas y cada flor por una corola. Su fruto es un aquenio triangular rodeado por un cáliz, en ocasiones con alas llamativas (Aguirre Mendoza, 2018).

6.6.18 Solanaceae

Son hierbas trepadoras, arbustos y árboles pequeños. Presentan hojas simples, alternas, son ásperas en ocasiones, flores generalmente en cimas regulares, cáliz de 5 lóbulos, la corola tubular con 5 lóbulos y 5 estambres insertos, compuestos por ovario súpero, 1 pistilo y un estigma de 2 lóbulos. Fruto en forma de baya de color verde y colorado cuando está maduro, contiene muchas semillas, ciertos géneros tienen espinas (Aguirre Mendoza, 2018).

6.6.19 Theophrastaceae

Son árboles, arbustos, están compuestos por hojas simples, opuestas o alternas, en ocasiones tienen forma de roseta que salen desde la base del tallo, coriáceas con glándulas o conductos resiníferos. Generalmente las especies en la parte apical es de color café claro, normalmente las hojas y tallos llevan pelos glandulares simples. Las flores son bisexuales o unisexuales, reunidas en fascículos con 3 o 6 sépalos libres o connatos en la base, así mis los estambres, las flores están distribuidas a lo largo del tallo. Frutos están en cápsulas (Aguirre Mendoza, 2018).

6.7 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

6.7.1 Características físicas

Las propiedades físicas son responsables del desarrollo de las plantas, pero rara vez son tomadas en cuenta. Para que exista un crecimiento óptimo de la planta debe haber una relación entre las características físicas y químicas, las físicas se

pueden dar: la textura como también el contenido de humedad (Cevallos Pincay, 2020).

6.7.2 Textura

Se refiere al tamaño de las partículas que lo componen, estas pueden clasificarse en diferentes grados de tamaño desde las más gruesas como las gravas, hasta la más fina la arcilla. La textura influye en el movimiento de flujos de calor, agua y aire tanto del interior como en el exterior del perfil. Los tres bloques de la tierra están conformados por: arena, limo y arcilla, se sienten y prestan diferentes propiedades a un suelo, la arena presenta a la partícula más grande del suelo mide de 0.05 a 2 mm de diámetro, el limo es del tamaño mediado que mide 0.002 a 0.05 de diámetro y la arcilla es la más pequeña del suelo, midiendo menos de 0.002 de diámetro (Erazo , 2019).

6.7.3 Características químicas

6.7.4 El pH

Una de las propiedades más importante en los suelos, depende la disponibilidad de nutrientes para las plantas, determinando su vez la solubilidad y la actividad de los microorganismo (Cevallos Pincay, 2020).

6.7.5 Nutrientes del suelo

Son esenciales para el desarrollo de las plantas, estos nutrientes intervienen en los procesos metabólicos de las plantas, los macronutrientes son absorbidos del suelos de forma inorgánica (N, S, P, K, Ca y Mg), los nutrientes intervienen en las funciones fisiológicas y contribuyen a las plantas (Toapanta, 2016).

7. MARCO METODOLÓGICO

7.1 UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El estudio de investigación se llevó a cabo en el Cerro de la Comuna de Palmar vía Pueblo Nuevo – Playa rosada, perteneciente a la parroquia Colonche, Provincia de Santa Elena consta con una extensión de 3 km, se ubica en las siguientes coordenadas $1^{\circ}59'57.51''S$ $80^{\circ}43'34.42''W$, limita al norte con la Comuna Ayangue y al sur con la Comuna Jambelí, al este con la parroquia Colonche y al Oeste con el Océano Pacifico.

Figura 2. Mapa satelital y ubicación de las estaciones en la zona de estudio, Cerro de Palmar **Fuente:** (Google Earth, 2024) **Modificado por:** (González, 2024).



7.2 ÁREA DE MUESTREO

Se establecieron 4 estaciones, la primera estación se limitó a una distancia de 200 m de la segunda y tercera estación y la cuarta estación a una distancia de 200 m para la identificación de la comunidad de Cactácea y su flora acompañante, cada punto de muestreo se obtuvieron mediante GPS (Sistema de Posicionamiento Global) modelo GARMIN Colorado 300, detalladas en la tabla 2. Los muestreos se realizaron 3 veces a la semana se ejecutaron una o dos parcelas por día durante los meses de marzo, abril y mayo.

Tabla 2. Coordenadas y extensiones de las estaciones de muestreo.

ESTACIONES	EXTENCION	N°. PARCELA	LATITUD	LONGITUD
E-1	170 m x 100 m	10	1°59'56.5"S	80°43'35.5"W
E-2	140 m x 100 m	10	2°00'09.2"S	80°43'44.2"W
E-3	150m x 100 m	10	2°00'11.5"S	80°43'44.2"W
E-4	190m x 100 m	10	2°00'18.8"S	80°43'57.1"W

7.3 METODOLOGÍA

7.3.1 Descripción metodología

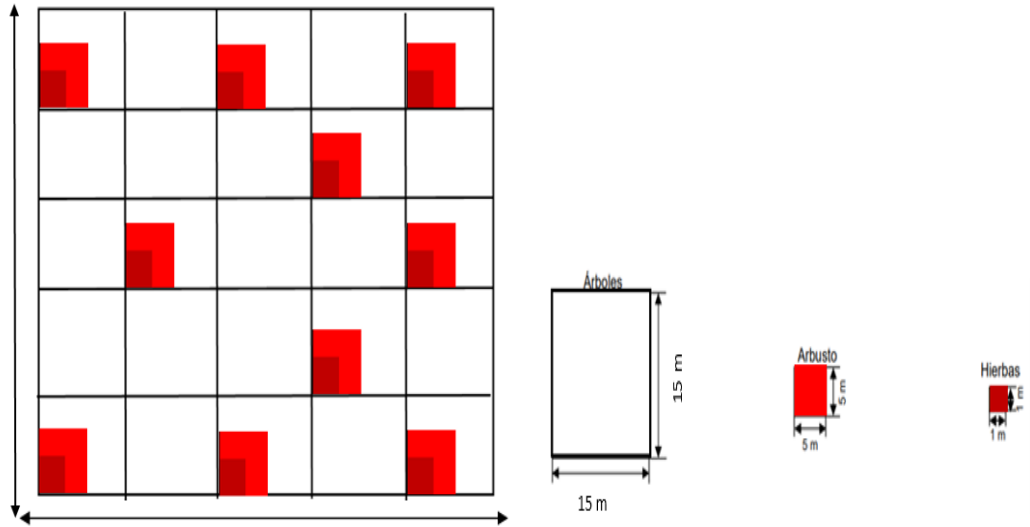
En esta instancia se realizó de manera experimental la ejecución para conocer tanto aquella distribución como abundancia vegetativa del área de estudio. Seguido se realizó el método descriptivo y bibliográfico relacionado con el tema para la identificación de las especies presentes en la zona de muestreo, de esta manera nos

permitió determinar las condiciones actuales que se encuentran las especies ejemplares, analizando la influencia de variables ambientales, como el tipo de suelo, la humedad, la altitud y la precipitación.

7.3.2 Establecimiento de las parcelas de muestreo

Se estableció un muestreo aleatorio simple en parcelas de 15m x 15m en cada una de las estaciones, para determinar el número de individuos por especie de Cactáceas según (Teixeira y otros, 2004). Para la identificación de la vegetación acompañante se siguió la metodología propuesta por (Aguirre, 2019), que consiste en parcelas de 20m x 20m, en este caso se utilizaron las medidas antes mencionadas (15 m x 15 m) para árboles, dentro de estas se contabilizaron todos los individuos > a 5 cm de DAP; cada una subdivididas por una subparcela de 25 m² para arbustos (5 x 5 m) y subparcela para hierbas 1 x 1 m para la identificación de las plantas presentes en el área de estudio, con un total de 40 parcelas. Cada parcela fueron medidas con cinta métrica y señalizada con estacas y piolas para diferenciar las subparcelas. Se registraron los datos de altitud de cada estación y se tomaron fotografías de la vegetación presente posteriormente observadas para su registro.

Figura 3. Diseño de distribución de las parcelas y subparcelas. **Fuente:** (Aguirre, 2019) **Modificado por:** (González, 2024)



7.3.3 Levantamiento de los datos de estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo

De acuerdo con las recomendaciones mencionadas por (Aguirre, 2019) se iniciaron con las subparcelas de hierbas para evitar el deterioro de los individuos al momento de ingresar a la parcela, seguido se recopiló la información de las subparcelas del estrato arbustivo y para finalizar el conteo con todos los individuos \geq a 5 cm de DAP.

Las especies identificada se registraron en hojas de campo:

Figura 4. Hoja de campo para registrar datos de los arboles \geq a 5 cm de DPA. **Fuente:** (Aguirre, 2019)
Modificado por: (González, 2024)

hoja de campo para registrar individuos \geq 5 cm DAP				
Estación:		Altitud:		Coordenadas:
Parcela N°	N° de individuos	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)

Figura 5. Hoja de campo para registrar datos de hierbas y arbustos. **Fuente:** (Aguirre, 2019) **Modificado por:** (González, 2024)

hoja de campo para registrar estratos arbustivos y herbáceos				
Estación:		Altitud:		Coordenadas:
Parcela N°	N° de individuos	Nombre común	Nombre científico	

7.3.4 Identificación de la vegetación

La identificación de las cactáceas y flora presente en el Cerro de Palmar se utilizó información bibliográfica, como revistas científicas, guías de campo y plataformas web. Para la recolección de ejemplares, se recolectaron principalmente flores, frutos y partes vegetativas, se ubicaron los ejemplares clasificándolas por especies y estación dentro de una bolsa o carpeta de colección según las técnicas de recolecta de plantas y herborización por (Sánchez & González , 2007).

Para la identificación de las especies se utilizó las siguientes herramientas:

- Guías de campo
- Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador (León Yáñez y otros, 2011)
- Especies forestales de los bosques secos del Ecuador (Aguirre, 2012)
- Manual de identificación de especies (Hinojos , 2016)
- Árboles del bosque seco del parque histórico Guayaquil (Molina y otros, 2022)
- Manual de malezas presentes en cultivos de importancia económica del Ecuador. (Santillán, 2017).
- Arvenses asociados a cultivos y pastizales del Ecuador (Aguirre y otros, 2019)
- Plataformas web: Naturalist, Bioweb Ecuador, PlantNet, PlantIn

7.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Los datos registrados mediante las hojas de campo fueron ingresados y organizados en Microsoft Excel 365, donde se realizó una matriz que consiste en: orden, familia, especie, número de individuo, de las especies de las cactáceas y flora presente en el cerro de Palmar, esta matriz nos sirvió para organizar las especies y uso de programas estadísticos.

7.4.1 PAST (Paleontological STatistics: Estadísticas Paleontológicas)

Programa PAST (PAleontological STatistics: Estadísticas Paleontológicas) está diseñado para ordenadores con sistema operativo Windows, de acceso gratuito, nos ofrece datos de hojas de cálculo, estadísticas univariante y multivariante, como también ajustes de curvas, análisis de series temporales, grafica de datos y análisis filogenético. Es un programa de mucha utilidad debido a sus funciones específicas algo que no se encuentran incluidos en los paquetes estadísticos estándar de carácter amplio (Hammer y otros, 2011).

7.4.2 Abundancia relativa

La abundancia relativa expresa la proporción de individuos de una especie con relación al total de individuos de la muestra en porcentajes. (Cuella González & Carvajalino González , 2020).

$$Ab \% = \frac{ni}{N} * 100$$

7.4.3 Índice de Simpson (D)

Permite cuantificar la diversidad o dominancia de la biodiversidad, manifiesta la probabilidad que dos individuos elegidos al azar de una muestra de la misma especie. El índice de Simpson está influenciado por las especies dominantes, de esta manera indica que el valor del índice es inverso a la equidad. (Martínez Arévalo, 2022)

$$D_{si} = \sum_{i=1}^S p_i^2$$

donde:

p_i : igual a la proporción entre n_i y N

n_i : número de individuos de la especie i .

El rango del índice de Simpson va desde el 0 a 1:

- Más cerca el valor λ a 1, es menor la diversidad del hábitat.
- Más cerca el valor λ a 0, mayor es la diversidad del hábitat.

Tabla 3. Interpretación de los valores del Índice de Simpson. **Fuente:** (Aguirre, 2019)

Valores	Significancia
0 – 0,33	Diversidad baja
0,34 – 0,66	Diversidad media
> 0,67	Diversidad alta

7.4.4 Índice de Shannon-Wiener (H).

El índice de Shannon y Weaver (1949), expresa principalmente la uniformidad de los valores a través de todas las especies, mide la abundancia proporcional estructural. Se basa en el conteo de individuos de una población evaluando y calculando las especies (Jiménez González y otros, 2023).

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Tabla 4. Rango y significado del Índice de Shannon-Wiener. **Fuente:** (Aguirre, 2019)

Rangos	Significado
0 – 1,35	Diversidad baja
1,36 – 3,5	Diversidad media
Mayor a 3,5	Diversidad alta

7.4.5 Índice de equidad de Pielou (J').

Mide la diversidad observada en relación con la esperada, interpretando entre los rangos de 0 a 1, más cercanos a uno, expresando las especies son igual de abundantes, con valores iguales o aproximados a 0 señalando la ausencia de uniformidad. (Jiménez González y otros, 2023).

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

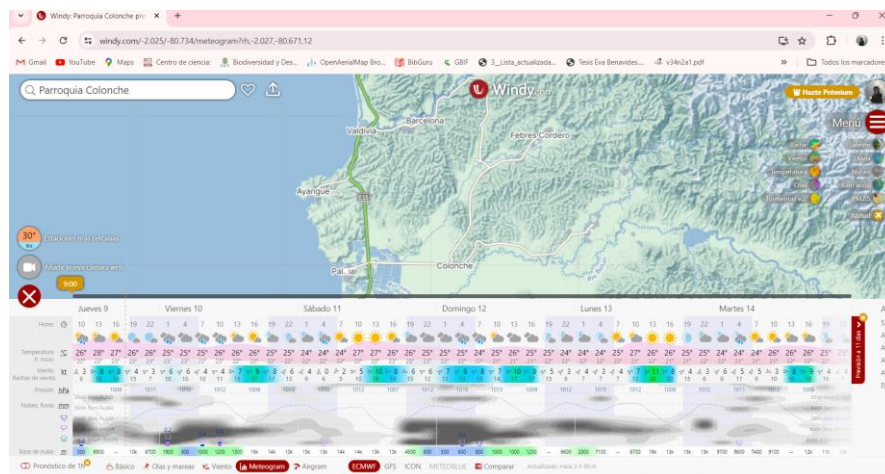
Tabla 5. Interpretación del Índice de equitatividad de Pielow. **Fuente:** (Aguirre, 2019)

Rangos	Significado	
0 – 0,33	Heterogéneo en abundancia	Diversidad baja
0,34 – 0,66	Ligeramente heterogéneo en abundancia	Diversidad media
>0,67	Homogéneo en abundancia	Diversidad alta

7.5 PRECIPITACIÓN, HUMEDAD, ALTITUD

Los siguientes datos (Precipitación, humedad, altitud) se registraron en una hoja de Excel las variables ambientales diarias mediante las aplicaciones de Windy y GPS, durante los meses de marzo, abril y mayo. Estos datos importantes nos ayudaron para analizar la influencia en la distribución y abundancia de la flora.

Figura 6. Aplicación meteorológica Windy para registros de precipitación y humedad. **Fuente:** (Windy)



7.6 COMPOSICIÓN DEL SUELO

Se realizó un análisis de la composición del suelo en el laboratorio INIAP (Instituto Nacional de Investigación Agropecuarias), para obtener las muestras de suelo se siguió mediante el protocolo compartido por la institución, este menciona que las muestras deben ser recolectadas no mayor a un área de 5 hectáreas. De esta manera, se recolectaron 3 muestras debido que la zona de estudio presenta dos segmentos con modificación de suelo y de acuerdo a la distancia de cada estación. La

primera muestra se obtuvo en la primera estación, la segunda muestra se adquirió entre la segunda y tercera estación, estas fueron escogidas debido a que están juntas y la tercera muestra en la cuarta estación ya que delante de esta se encuentra una de las modificaciones de suelo.

Luego de seleccionar el área de extracción, según el protocolo se realizó una limpieza y raspado superficial quitando todo exceso de restos vegetales, después se recolecto las muestras con ayuda de una pala, se realizó un hoyo de 20 cm de profundidad en cada lugar seleccionado, se procedió a colocar en fundas plásticas y cerradas con ligas con su debida identificación.

8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

8.1 ESPECIES DE LA FAMILIA CACTÁCEAS.

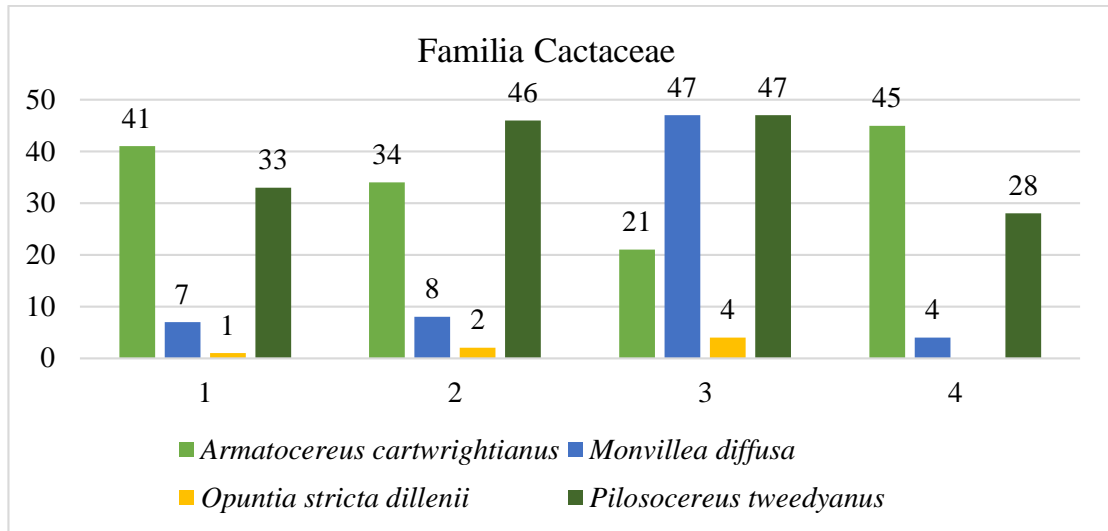
Durante los meses de muestreo en el Cerro de palmar se logró contabilizar un total de 368 individuos de la familia Cactácea (Tabla 6), identificadas 4 especies en las 4 estaciones siendo *Pilosocereus tweedyanus* y *Armatocereus cartwrightianus* con mayor representatividad en la zona de muestreo (Anexo 11) (Figura 7). En la estación 1 la especie con mayor presencia fue *Armatocereus cartwrightianus* con 41 individuos localizadas en la parte media y baja de la estación, seguida de *Pilosocereus tweedyanus* con 33 individuos y con menor individuos *Monvillea diffusa*. En la estación 2 a diferencia de la estación 1, el ejemplar *Pilosocereus tweedyanus* es quien tuvo mayor abundancia con 46 individuos mismos que se encontraron distribuidos en la parte superior de la estación (Anexo 6).

Tabla 6. Especies identificadas de la familia Cactácea.

ESPECIES	Nº de individuos	Frecuencia relativa	Abundancia relativa (%)
<i>Armatocereus cartwrightianus</i>	141	0,31	38,42%
<i>Monvillea diffusa</i>	66	0,28	17,98%
<i>Opuntia stricta dillenii</i>	7	0,09	1,90%
<i>Pilosocereus tweedyanus</i>	154	0,31	41,96%
Total	368		100%

La estación 3, estuvo dominada por la especie *Monvillea diffusa* y *Pilosocereus tweedyanus*, ambas con 47 individuos, mismas que fueron localizadas en la parte superior de la estación, se observó también que estas especies se encontraban juntas en ciertas parcelas (Anexo 7), con menor presencia estuvo la especie *Opuntia stricta dellanii* con un total de 7 individuos en general, cabe mencionar que esta especie es introducida y según la lista de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo, se considerada una amenaza para las demás especies endémicas y nativas de la familia Cactácea y de acuerdo a expertos debe ser erradicada del lugar al tener una capacidad rápida de reproducirse. En la última estación tuvo menor individuos en general a diferencia de las demás estaciones (Anexo11), siendo *Armatocereus cartwrightianus* con mayor presencia con 45 individuos en la parte baja de la estación seguida de *Pilosocereus tweedyanus* con 28 individuos en la parte superior (Figura 7).

Figura 7. Especies con mayor representatividad por estaciones.







8.2 Descripción de las especies de Cactáceas encontradas en el cerro de

Palmar



Se describen las especies; *Armatocereus cartwrightiauns*, *Monvillea diffusa*, *Opuntia stricta dellenii*, y *Pilosocereus tweedyanus*, encontradas en las estaciones obtenidas en los meses de muestreo; marzo, abril, mayo en el cerro de Palmar, estas incluyen taxonomía, descripción general, distribución y conservación del ejemplar.

8.2.1 *Armatocereus cartwrightianus* (Britton rose) Backeberg, 1938




<p>Reino: Plantae</p> <p>División: Magnoliophyta</p> <p>Clase: Magnoliopsida</p> <p>Orden: Caryophyllales</p> <p>Familia: Cactaceae</p> <p>Género: <i>Armatocereus</i></p> <p>Nombre Científico: <i>Armatocereus cartwrightianus</i> (Britton rose) Backeberg, 1938</p> <p>Nombre común: Cardo Maderero</p>	 <p>Figura 8. <i>Armatocereus cartwrightianus</i> Fuente: (González, 2024)</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none">• Es arbórea, de una altura aproximadamente 8 a 12 m, posee un tronco leñoso y maderable, ancho de 15 – 30 cm, ramificado con ramas subrectas. Es de color verde oscuro, con diversas estrecheces ligeramente marcadas, esto se debe a su crecimiento anual. El número de costillas va entre 6 y 9.• Sus areolas tienen forma circular, convexas, con un ancho de 4 - 8 mm, son de color café lanoso claro, están separadas por 2 – 4 cm.• Las espinas centrales su color es grisáceo de unos 6 – 14 cm de largo, las radicales de aproximadamente 0.5 – 2.5 cm de largo estas van en diferentes direcciones.	

<ul style="list-style-type: none"> • Flores solitarias, en forma horizontal, tiene de 7 – 9 cm de largo y ancho de 4 – 5, sus sépalos son de color rojo marrón por debajo y blanco verdoso por encima, glabros y recurvados. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Presenta fruto de forma globular, que mide entre 6 a 9 cm de largo, posee un color rojo claro con una pulpa blanca, está cubierta de espinas pequeñas y finas, por dentro tiene muchas semillas de color negro. (Loaiza Salazar, 2014). 	
<ul style="list-style-type: none"> • Distribución: suroccidente del Ecuador, registrada en las siguientes provincias; Guayas, Loja, El Oro, Manabí, y Santa Elena. • Estado de conservación: categorizada por UICN preocupación menor. (Loaiza, 2022). 	

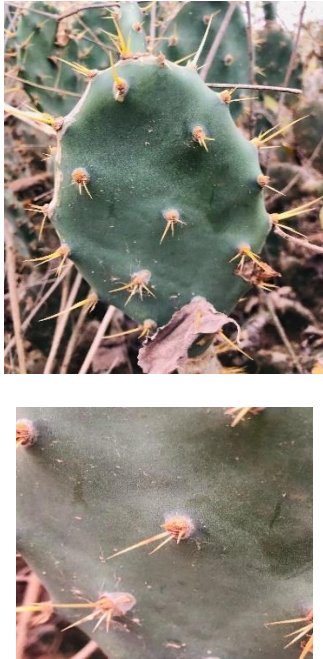
8.2.2 *Pilosocereus tweedyanus* (Britton Rose) Byles y Rowley

<p>Reino: Plantae</p> <p>División: Magnoliophyta</p> <p>Clase: Magnoliopsida</p> <p>Orden: Caryophyllales</p> <p>Familia: Cactaceae</p> <p>Género: <i>Pilosocereus</i></p> <p>Nombre Científico: <i>Pilosocereus tweedyanus</i> (Britton Rose) Byles y Rowley</p> <p>Nombre común: Cardón lanudo ecuatoriano</p>	 <p>Figura 9. <i>Pilosocereus tweedyanus</i> Fuente: (González, 2024)</p>
<p>Descripción:</p> <p>Es un cactus arbóreo, con ramas largas erectas verticales, tallo de color azulado a verde grisáceo, de 6 a 12 costillas, las espinas miden 3 cm de largo, son rígidas, se presentan de color marrón rojizo oscuro cuando son cactus jóvenes, las espinas radiales de color pardo y espinas centrales, Areolas circulares de 1 cm de diámetro menudo no se extienden hasta el margen de las costillas adyacente.</p> <p>Presentan bellos sedosos que miden 3 cm de largo. Flor solitaria mide de 5 a 7 cm de largo, pétalos interiores de color blanco y los exteriores son violáceo, su fruto es de color morado (Franck y otros, 2019).</p>	
<p>Distribución: es nativa de los bosques secos del centro y sur de Ecuador, se encuentra en las provincias de Manabí, Guayas, Santa Elena, Loja, El Oro y Azuay</p> <p>Observaciones: varios autores hacen referencia como <i>P. lanuginosus</i>, como también <i>P. lanuginosus</i> subsp. <i>colombianus</i>, (Franck y otros, 2019) reconoce pero la incluye provisionalmente con subsp <i>colombianus</i>, actual mente en el país se encuentra en proceso de evaluación (datos no publicados).</p> <p>Estado de conservación: en Ecuador esta categorizada como casi amenazada.</p>	

8.2.3 *Monvillea diffusa* Britton y Rose, 1920

<p>Reino: Plantae</p> <p>División: Magnoliophyta</p> <p>Clase: Magnoliopsida</p> <p>Orden: Caryophyllales</p> <p>Familia: Cactaceae</p> <p>Género: <i>Praecereus</i> Buxb</p> <p>Nombre Científico: <i>Praecereus euchlorus</i> (F.A.C. Weber) N.P. Taylor</p> <p><i>Monvillea diffusa</i> Britton y Rose, 1920 (actualmente)</p> <p>Nombre común: Cactus soroco de espinas difusas</p>	 <p>Figura 10. <i>Monvillea diffusa</i> Fuente: (González, 2024)</p>
<p>Descripción: Cactus de 1 a 6 m de altura, tallo verde-grisáceos de 3 a 6 cm de diámetro, a veces son rastreros, presentan espinas agrupadas hasta 5 cm de largo. Flor de color blanca-rosada, fruto de amarillo-rosado de 6 x 4 cm con brácteas pequeñas sin espinas, pulpa blanca con numerosas semillas negras (Van den Eynden y otros, 1999).</p>	
<p>Distribución: está presente en los bosques secos deciduos y semideciduos de la región sur del Ecuador, presentes también en zonas de matorral seco y sabanas arbustivas de la costa del país.</p>	
<p>Estado de conservación: es categorizado por la UICN, preocupación menor, de igual manera en Ecuador.</p> <p>Observaciones: anteriormente referida con <i>Praecereus euchlorus</i> subsp. <i>diffusus</i> para la flora ecuatoriana. Actualmente considerada <i>Monvillea difussa</i>.</p>	

8.2.4 *Opuntia stricta* var. *dillenii* (Ker Gawler) Benson, 1969

<p>Reino: Plantae</p> <p>División: Magnoliophyta</p> <p>Clase: Magnoliopsida</p> <p>Orden: Caryophyllales</p> <p>Familia: Cactaceae</p> <p>Género: <i>Opuntia</i></p> <p>Nombre Científico: <i>Opuntia stricta</i> var. <i>dillenii</i> (Ker Gawler) Benson, 1969</p> <p>Nombre común: Nopal serrero</p>	 <p>Figura 11. <i>Opuntia stricta</i> var. <i>dillenii</i> Fuente: (González, 2024)</p>
<p>Descripción:</p> <p>Es un arbusto de 3 m de altura, normalmente no supera aquella altura, muy ramificado, presenta tallos cladodios, es carnosa de forma ovados a oblongos de color verde glauco. Aréolas casi elevadas de color amarillo. Espinas variables de 1 a 5 aréolas, erectas de 5 cm de longitud. Presenta flores variables de color amarillo limón a anaranjadas de 7 a 8 cm de longitud. Su fruto es piriforme subgloboso de color purpura, es jugoso. Semillas discoideas. Florece entre los meses de junio a julio, se reproduce tanto por semilla como asexualmente, gracias a su capacidad de enraizar. Son resistente a sequias, como también a bajas temperaturas y humedad suelen desarrollarse en los meses de verano (Sanz y otros, 2004).</p>	

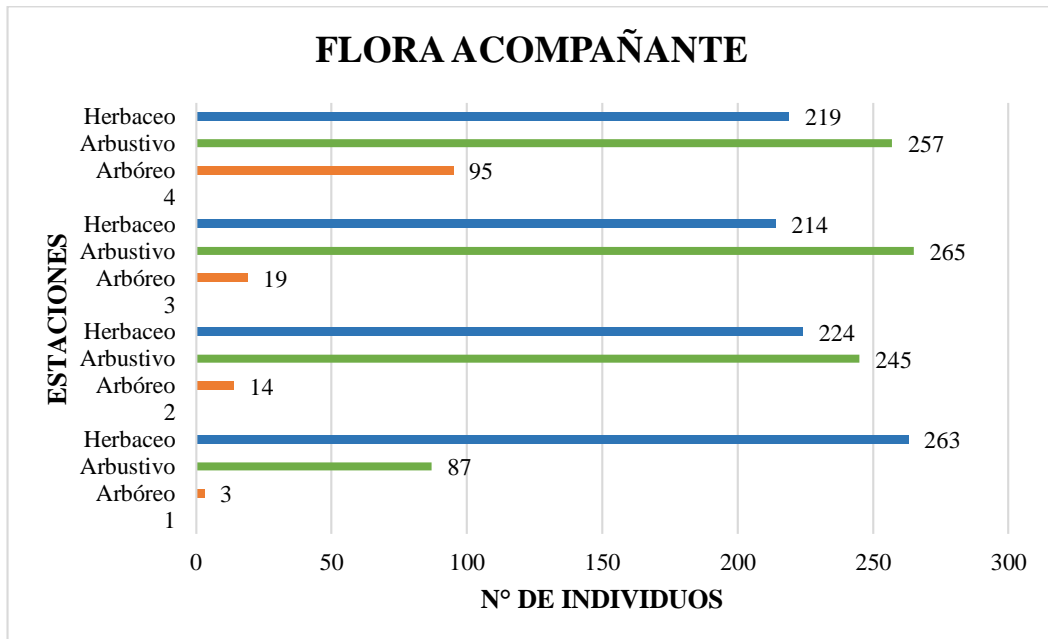
Distribución: se ha registrado en varias zonas de la costa ecuatoriana, entre las provincias de Santa Elena, Guayas y Manabí (Loaiza, 2022).

Observaciones: Es originaria de México, por lo tanto, es una especie introducida en el Ecuador y en varios continentes, es parte de la lista de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo según la UICN (Loaiza, 2022)

8.3 ESPECIES IDENTIFICADAS EN LA ZONA DE MUESTREO

Durante los meses de marzo, abril y mayo se lograron identificar 33 especies de la flora acompañante contempladas en 13 órdenes y 16 familias, en las 4 estaciones elegidas sumando un total 1905 individuos en general de acuerdo a los estratos de hierbas, arbustos y árboles (Figura 12), logrando visualizarse en la (Tabla 7) la diversidad del cerro de Palmar.

Figura 12. Distribución y abundancia de la flora acompañante de acuerdo al sustrato.



8.3.1 Relación de las Cactáceas y la flora acompañante.

De acuerdo a las observaciones directa se presenciaron asociaciones de planta-cactus de las especies *Cordia lutea*, *Bursera graveolens*, *Colicodendron scabridum* (Kunth), *Ipomoea carnea*, *Jacquemontia corymbulosa*, *Luffa operculada*, *Pithecellobium excelsum*, (Anexo 7 a 10), especies de estratos herbáceos, arbustivos y arbóreo, esto se observó en la mayoría de las estaciones, en el caso de las plantas herbáceas estas suelen ser trepadoras o enredaderas, en arbustos y árboles cuando el ejemplar de cactus es pequeño estos suelen servir de microambiente proporcionándoles protección de los rayos de sol directo, nutrientes, temperatura y humedad adecuada para su crecimiento ya que al estar lejos de las demás especies de cactus o estar en lugares muy abiertos limitan la supervivencia y crecimiento, a pesar de adaptarse a diferentes ambientes, tienden a contraer enfermedades por falta de agua o exceso de humedad o sequía.

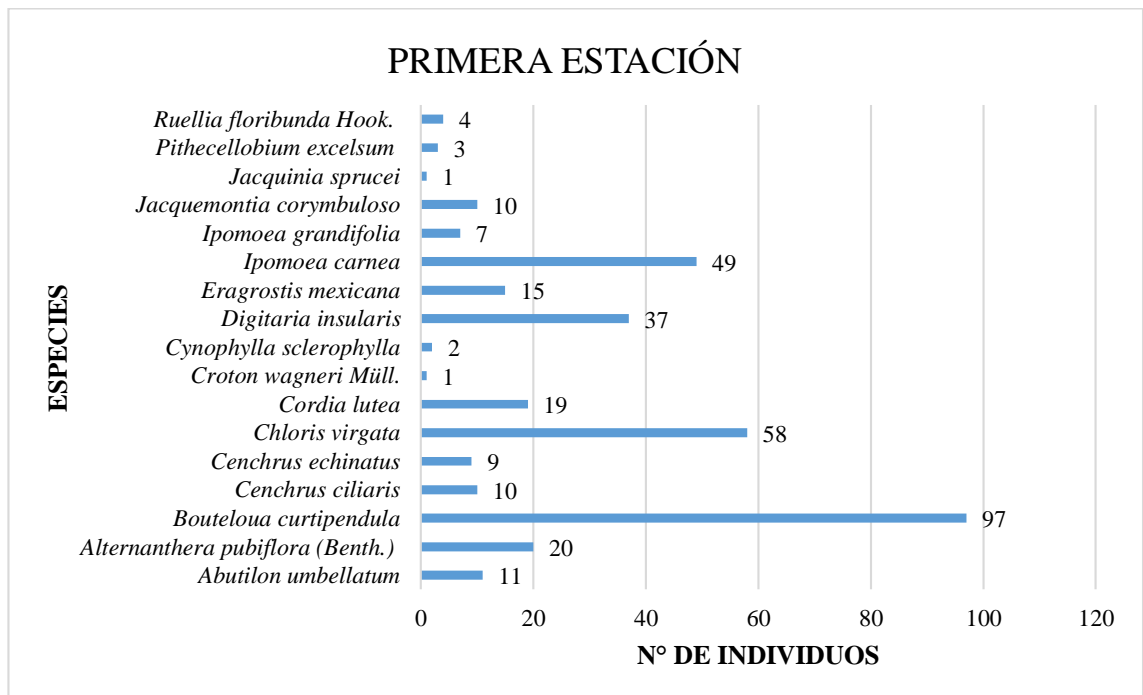
Tabla 7. Especies de la flora acompañante presentes en el cerro de Palmar.

Orden	Familia	Nombre científico	N° total de individuos	F. relativa	A. relativa (%)	
Asterales	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	9	4,92%	0,47%	
Boraginales	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i>	137	1,64%	7,18%	
		<i>Heliotropium indicum</i>	53	4,37%	2,78%	
		<i>Varronia macrocephala</i>	14	2,73%	0,73%	
Brassicales	Capparaceae	<i>Capparicordis crotonoides</i>	22	0,55%	1,15%	
		<i>Colicodendron scabridum</i>	5	3,28%	0,26%	
		<i>Cynophylla sclerophylla</i>	22	0,55%	1,15%	
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Alternanthera pubiflora</i> (Beth.)	83	3,83%	4,35%	
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Luffa operculata</i>	23	4,37%	1,21%	
Ericales	Theophrastaceae	<i>Jacquinia sprucei</i>	36	2,19%	1,89%	
Fabales	Fabaceae	<i>Calopogonium mucunoides</i>	6	5,46%	0,31%	
		<i>Mimosa albida</i>	59	4,37%	3,09%	
	Mimosaceae	<i>Pithecellobium excelsum</i>	6	5,46%	0,31%	
Lamiales	Lamiaceae	<i>Ruellia floribunda</i> Hook.	50	2,19%	2,62%	
	Verbanaceae	<i>Lantana velutina</i>	3	0,55%	0,16%	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Crotón wagneri</i> Müll.	40	3,83%	2,10%	
		<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	106	4,37%	5,56%	
		<i>Jatropha nudicaulis</i>	24	5,46%	1,26%	
Malvales	Malvaceae	<i>Abutilon umbellatum</i>	287	2,73%	15,04%	
		<i>Urena lobata</i>	28	5,46%	1,47%	
Poales	Poaceae	<i>Anthephora hermafrodita</i>	23	5,46%	1,21%	
		<i>Bouteloua curtipendula</i>	202	3,28%	10,59%	
		<i>Cenchrus ciliaris</i>	10	0,55%	0,52%	
		<i>Cenchrus echinatus</i>	84	2,73%	4,40%	
		<i>Chloris virgata</i>	107	0,55%	5,61%	
		<i>Digitaria insularis</i>	51	3,83%	2,67%	
		<i>Eragrostis mexicana</i>	15	0,55%	0,79%	
		<i>Panicum máximum</i>	7	0,55%	0,37%	
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera graveolens</i>	68	1,09%	3,56%	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i>	219	2,73%	11,48%	
		<i>Ipomoea grandifolia</i>		30		0,55%
		<i>Jacquemontia</i>		74		2,73%
		<i>corymbuloso</i>				
	Solanaceae	<i>Solanum pimpinellifolium</i>	2	2,19%	0,10%	
Total			1905	100%	100%	

8.3.2 Especies identificadas en la primera estación

En la estación 1 se registraron un total de 353 individuos contemplados en 10 órdenes y 10 familias y 17 especies presentes (Anexo 12), de los cuales la familia Poaceae de estratos herbáceos tuvo mayor presencia en la estación con un 64,02%, principalmente con la especie *Bouteloua cortipendula* con 97 individuos, seguida de la familia Convolvulaceae de estratos arbustivos con 18,70% con la especie *Ipomoea carnea* con 49 individuos, y de la familia Capparaceae de estratos arbóreo con 0,57% con la especie *Cynophylla sclerophylla* con 2 individuos, estas tres familias fueron las más representativas de la estación de acuerdo a los estratos.

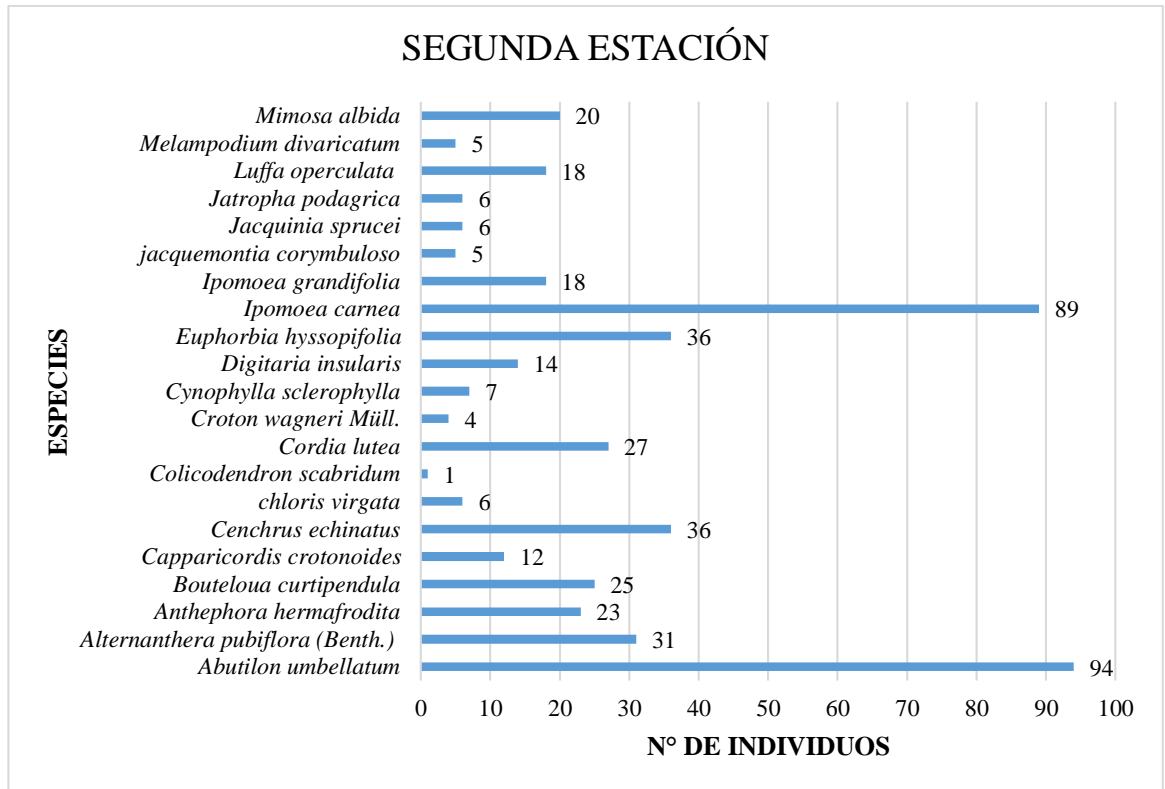
Figura 13. Especies de la primera estación.



8.3.3 Especies identificadas en la segunda estación

En la estación 2 se obtuvo un mayor número con total 483 individuos contemplados en 11 órdenes y 11 familias con la presencia de 21 especies en comparación con la primera. De los estratos arbustivos la familia Convolvulaceae fue la que mayor presencia tuvo en la estación con un 23,19% siendo la especie *Ipomoea carnea* con 89 individuos, seguido de la familia Poaceae con un 21,53% con la especie *Cenchrus echinatus* con 36 individuos de los estratos herbáceos, Capparaceae con un 4,14% siendo la especie *Capparicordis crotonoides* con mayores individuos 12, *Cynphylla sclerophylla* con 7 individuos de estratos arbóreo (Anexo 13).

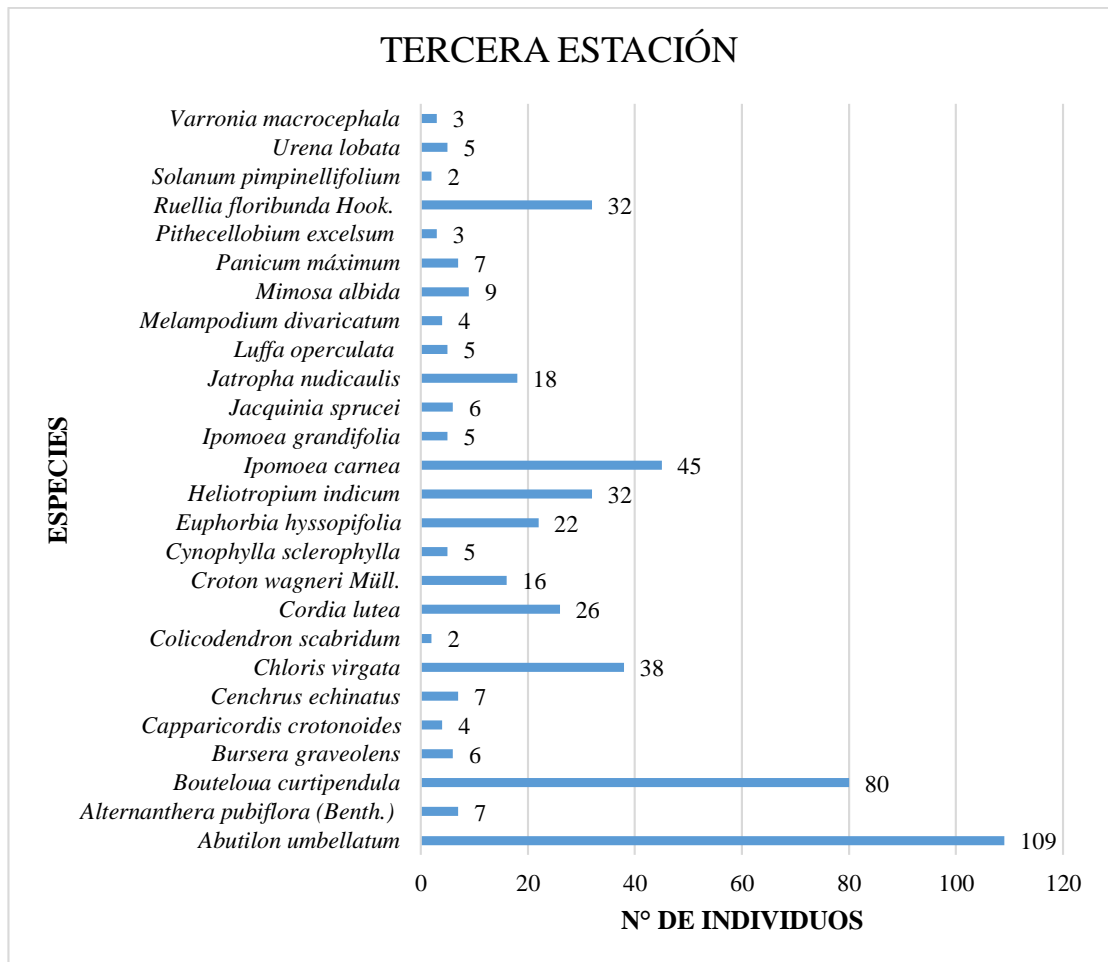
Figura 14. Especies de la segunda estación.



8.3.4 Especies identificadas en la tercera estación

La estación 3 conto con 26 especies contemplados en 13 órdenes y 15 familias sumando un total de 498 individuos, las familias más representativas de acuerdo a sus estratos son las siguientes; de los estratos arbustivos la familia Malvaceae con el 22,89% con la especie *Abutilon umbellatum* con 109 individuos, seguida de la familia Poaceae con 26,51% de estratos herbáceos con la especie *Bouteloua curtipendula* con 80 individuos y de estratos arbóreo a las familias Theophrastaceae con 1,20% con la especie *Jacquinia sprucei* con 6 individuos y Burseraceae con en el 1,20% con la especie *Bursera graveolens* con 6 individuos (Anexo 14).

Figura 15. Especies de la tercera estación.

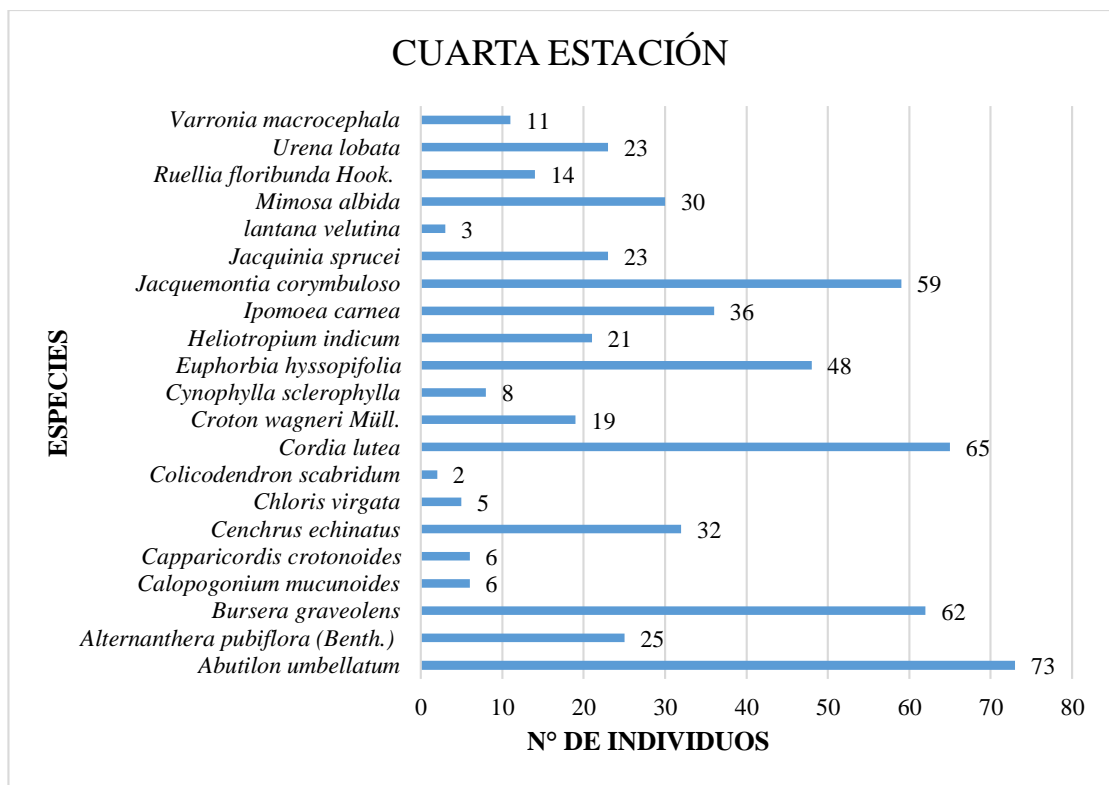


8.3.5 Especies identificadas en la cuarta estación

Dentro de la estación 4 se contabilizaron 571 individuos en total, contemplados en 11 órdenes y 12 familias con 21 especies presentes, siendo la estación con mayor presencia de ejemplares. Una de las familias con más abundancia de los estratos herbáceos fue Convolvulaceae con 16,64% de la especie *Jacquemontia corymbuloso* con 59 individuos, seguida de los estratos arbustivos Malvaceae con 16,81% con la especie *Abutilon umbellatum* con 73 individuos, y por ultimo de

estratos arbóreo la familia Burseraceae con el 10,86% con la especie *Bursera graveolens* con 62 individuos (Anexo 15).

Figura 16. Especies de la cuarta estación.



8.3.6 Ficha técnica de flora presente en el cerro de Palmar

Se realizaron las fichas técnicas elaboradas con la información de las especies identificadas de la flora acompañante, siendo 33 especies en total encontradas en el cerro de Palmar durante los meses de marzo, abril y mayo en las 4 estaciones (Anexo 16).

8.4 RESULTADOS DE LOS ÍNDICES ECOLÓGICOS

Los resultados de los índices ecológicos obtenidos mediante el programa PAST, permitió determinar la diversidad, abundancia y equidad de los ejemplares de la flora acompañante durante los meses de marzo, abril y mayo, en las 4 estaciones elegidas en el cerro de Palmar.

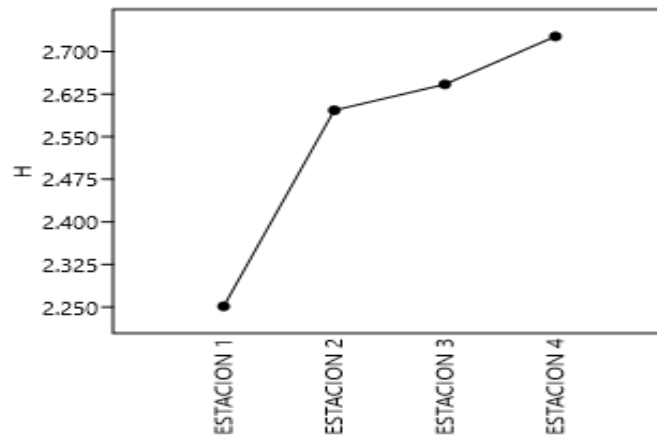
Tabla 8. Índices ecológicos por estación en el cerro de Palmar.

ÍNDICES ECOLÓGICOS			
Estaciones	Shannon H	Simpson D	Equitability J
Estación 1	2,2521	0,8555	0,7947
Estación 2	2,596	0,898	0,8528
Estación 3	2,642	0,8952	0,8109
Estación 4	2,726	0,9222	0,8955

8.4.1 Índice de Shannon-Wiener (H).

Este índice nos expresa la uniformidad de valores importantes a través de todas las especies de la muestra en las estaciones. De acuerdo a los resultados obtenidos mediante el programa PAST tenemos; la estación 4 estación con un valor de (2,72 bits), seguida de la 3 estación con (2,64 bits), 2 estación con (2,59 bits) y con valor menor la estación 1 con (2,25 bits) (figura 17), a pesar de los resultados nos indica que las estaciones tienen una diversidad media de acuerdo al rango del índice (Tabla 8).

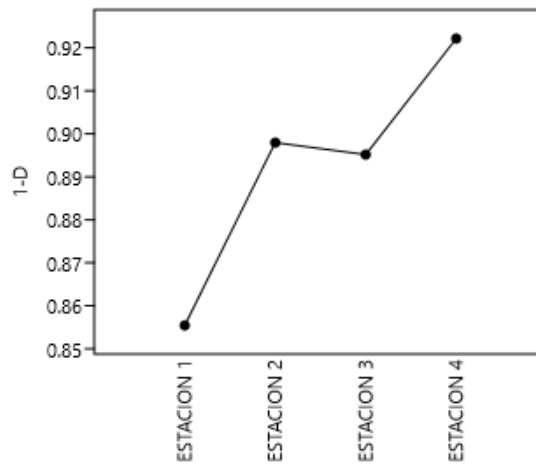
Figura 17. Índice de Shannon-Wiener



8.4.2 Índice de Simpson (D)

En este índice la (figura 18) nos muestra que la estación 4 tuvo una alta dominancia con (0,92 bits), debido al número de individuos presentes de ciertas especies (figura 12) a diferencia de las demás estaciones, así mismo la estación 2 presento mayor abundancia con (0,898 bits) seguida por las 3 estación con (0,895 bits) valores similares lo que indica una dominancia moderada (Figura 11) y por ultimo con menos dominancia esta la estación 1 con (0,85 bits), a pesar de los resultados, todas las estaciones presentan una diversidad alta (Tabla 8).

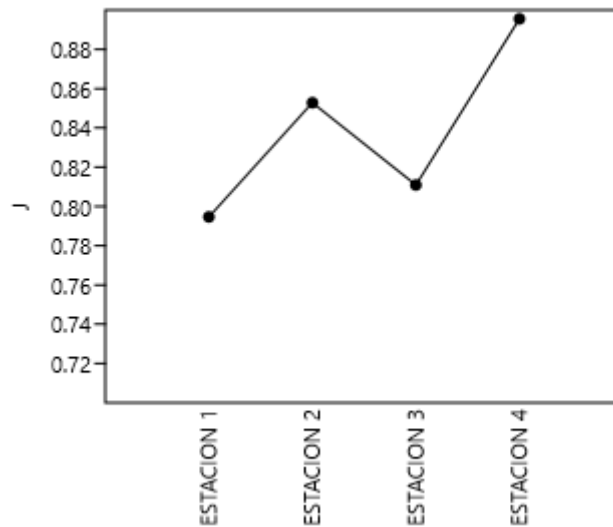
Figura 18. Índice de Dominancia de Simpyson.



8.4.3 Índice de equidad de Pielou (J)

De acuerdo a los resultados (Tabla 8), se demostraron que las estaciones se encuentran distribuidas homogéneamente siendo la estación 4 con mayor valor de (0,89 bits), lo que nos demuestra que existe una mayor uniformidad en la abundancia de las especies, la estación 2 con (0,85 bits) seguida de la estación 3 con (0,81 bits), por último, se observó que la estación 1 conto con el valor (0,79 bits) por lo general los valores proporcionados nos indica que la especies se encuentra relativamente distribuidas en relación a la abundancia (figura 19).

Figura 19. Índice de equidad de Pielou en la flora acompañante.



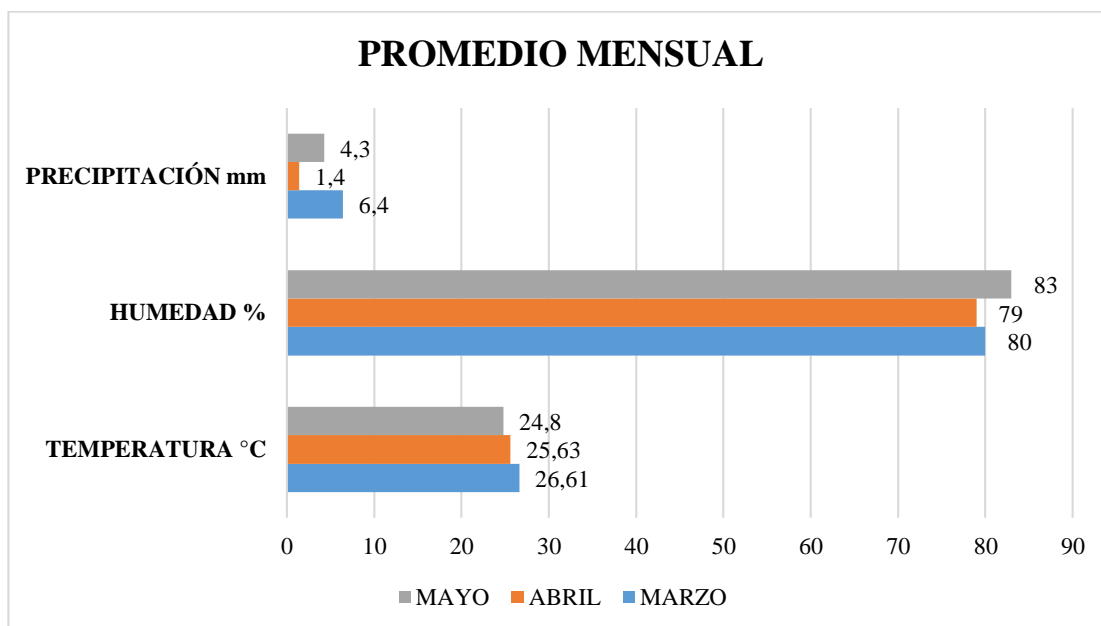
8.5 ANÁLISIS DE LAS VARIABLES AMBIENTALES

En los meses de muestreo se analizaron las variables ambientales tales como: precipitación, altitud (GPS), tipo de suelo y humedad para determinar la distribución y abundancia de la flora presente en el cerro de Palmar. Se midieron mediante la aplicación Windy que nos proporciona diversos datos meteorológicos.

8.5.1 Humedad, precipitación

En el siguiente (Anexo 17), se observaron los valores promedio mensual que se tomaron diariamente en el sector de palmar tales como la humedad y precipitación (Anexo 18 a 20), también se tomó en cuenta la temperatura ya que tiene relación con la humedad.

Figura 20. Promedio mensual de las variables ambientales del sector de Palmar.



En el mes marzo tuvo una temperatura mensual de 26,61 mayor a diferencia de los demás meses, con una humedad de 80%, conto con una precipitación mensual de 6,4 mm (Figura 20), esto debido que la primera semana de marzo aun teníamos presencia de lluvias a menor intensidad a diferencia con los primeros meses del año (Anexo 18). Los primeros meses del año fueron fundamental para el crecimiento de la flora del Cerro de Palmar, observándose en las estaciones la diversidad y abundancia de los cactus y la flora acompañante, por la presencia de lluvia en la zona, ya que solo presenta dos estaciones; húmeda o invierno y seca o verano. En el mes de abril se presentó una temperatura mensual de 25, 63 °C con una humedad de 79%, menor siendo la menor en comparación de los demás meses, mayo presento la temperatura templada de 24,8 °C y una humedad de 83%, con una precipitación de

4,3 mm, esto se debe a que la zona se está preparando para el mes de transición (junio), de meses lluviosos a secos con presencia de ligeras garuas en la noche y madrugada y temperaturas bajas, así mismo como el clima va cambiando las plantas también, estas a medida que los meses pasan tienden a perder sus hojas y flores de ciertas especies característico de los bosques estacionalmente seco.

8.5.2 Análisis de la altitud en la distribución y abundancia de la flora del cerro de Palmar.

Tabla 9. Altitud de las estaciones del cerro de Palmar

Estaciones	ALTITUD (msnm)	COORDENADAS
Estación 1	60 m	1°59'56.5"S - 80°43'35.5"W
Estación 2	50 m	2°00'09.2"S - 80°43'44.2"W
Estación 3	50 m	2°00'11.5"S - 80°43'44.2"W
Estación 4	40 m	2°00'18.8"S - 80°43'57.1"W

La primera estación estuvo una altura de 60 m con la presencia de 353 individuos de la flora acompañante y un total de 82 individuos de la familia cactácea de los cuales *Armatocereus cartawrisghtianus* tuvo mayor abundancia, seguida de la especie *Pilosocereus tweedyanus*, en la estación 2 estuvo a una altitud de 50 m con la presencia de 483 individuos, con 90 individuos en esta estación la especie *Pilosocereus tweedyanus* presento mayor abundancia en la parte superior de la estación a diferencia de la primera estación, seguida de *Armatocereus*

cartawrisghtianus, *Monvillea diffusa* y por ultimo *Opuntia stricta dillenii* con individuos pequeños, la tercera estación estuvo también a 50 m con un total de 498 individuos de la flora acompañante, así mismo con 119 individuos de la familia Cactácea, siendo esta estación con mayor presencia, a diferencia de las demás estaciones *Monvillea diffusa* estuvo con mayor presencia seguida de *Pilosocereus tweedyanus*, la especie *Armatocereus cartawrisghtianus* tuvo menor presencia, así mismo *Opuntia stricta dillenii* conto 4 individuos, la 4 estación estuvo a una altitud de 40 m, se presentó con 571 individuos de los cuales arbustos y árboles tuvieron mayor presencia, en el caso de los cactus se contabilizaron 77 individuos, siendo *Armatocereus cartawrisghtianus* con 45 individuos seguida de *Pilosocereus tweedyanus* (figura 7).

8.5.3 Análisis de la composición del suelo

Los análisis de suelo realizados en el laboratorio INIAP, nos permitió determinar la composición fisicoquímica y preferencia de suelo de los cactus, entre los parámetros físico, se evaluó la textura de la zona de muestreo, de los parámetros químicos los niveles de pH y los nutrientes como; fosforo (P), potasio (K), amonio (NH₄), calcio (Ca) y magnesio (Mg).

Se realizaron tres colectas de muestras de suelo, la primera muestra se obtuvo de la 1 estación, la segunda muestra de la 2 y 3 estación esto debido a que delante de las estaciones se encuentran uno los fragmentos de suelo modificado de 200 m y por

último la tercera muestra de la 4 estación. Luego de tener los resultados estos presentaron diferentes texturas de suelo y niveles de nutrientes.

8.5.4 Análisis de textura del suelo, pH y nutrientes

Los análisis correspondientes de la textura del suelo extraído del cerro de Palmar presentaron 3 clases de textura; Arcilloso, Franco-Arcilloso-Arenoso y Franco-Arenoso. la primera muestra corresponde a la primera estación teniendo los siguientes valores en porcentajes emitidos por el laboratorio; Arena 42%, Limo 14%, Arcilla 44%, la segunda muestra corresponde a la segunda y tercera estación con valores de; Arena 64%, Limo 24%, Arcilla 22% y la tercera muestra representa a la cuarta estación; Arena 68%, Limo 16%, Arcilla 16% (tabla 10). De acuerdo a los resultados se observa que tercera estación presento valores altos en arena y limo, mientras que la primera estación presento valor alto en arcilla a diferencia de las demás muestras. Lo que indica que las especies de cactus, *Armatocereus cartwrightianus*, *Pilosocereus tweedyanus*, *Monvillea diffusa*, *Opuntia stricta dilleni* tienen preferencia a esta clase de textura en la costa ecuatoriana en el cerro de Palmar, provincia de Santa Elena.

Tabla 10. Resultados de las muestras de textura del cerro de Palmar.

N° de muestras	K	Ca	Mg	Σ Bases	Textura %			Clase textural
					Arena	Limo	Arcilla	
MUESTRA 1	1.07	24.03	4.46	29.56	42	14	44	Arcilloso
MUESTRA 2	0.33	22.92	1.85	25.10	64	14	22	Franco-Arcillo-Arenoso
MUESTRA 3	0.95	21.24	2.82	25.01	68	16	16	Franco-Arenoso

De acuerdo a los resultados del análisis del lugar de muestreo, se pudo determinar que el pH vario entre prácticamente neutro y ligeramente alcalino, de la primera y tercera muestra con valores de 7.2 lo que significa que se encuentra estable y es un suelo fértil permitiendo el desarrollo de las especies, la segunda muestra presento un valor de 7.6 (tabla 11).

Tabla 11. valores de pH del cerro de Palmar.

N° de muestra	Estación	pH
Muestra 1	1	7.2
Muestra 2	2 y 3	7.6
Muestra 3	4	7.2

Los resultados de los nutrientes, tenemos que la primera muestra: contiene NH₄ (amonio) fue de 7 ug/ml, P (fosforo) de 9 ug/ml, K (potasio) 417 ug/ml, Ca (calcio) de 4806 ug/ml y Mg (magnesio) de 542 ug/ml. La segunda muestra presento valores de NH₄ (amonio) fue de 8 ug/ml, P (fosforo) de 7 ug/ml, K (potasio) 129 ug/ml, Ca (calcio) de 4584 ug/ml y Mg (magnesio) de 225 ug/ml, y por último la tercera muestra registro valores de NH₄ (amonio) fue de 5 ug/ml, P (fosforo) de 21 ug/ml, K (potasio) 372 ug/ml, Ca (calcio) de 4247 ug/ml y Mg (magnesio) de 343 ug/ml (tabla 12).

Se destaca que la composición química de las muestras fueron las siguientes: la estación 1 presento niveles bajos en NH₄, P con valores altos de Ca, K y Mg. Mientras que la estación 2 y 3 también presentaron valores altos, pero si valor medio en K y Mg, y un valor alto en Ca. La estación 4 presento un valor bajo en NH₄ y medio en P, con valores altos en K, Ca, Mg, esto significa que los valores resultaron ser variables y demuestra que existe una heterogeneidad en las muestras de las estaciones.

Tabla 12. Valores de nutrientes de las muestras.

N° de muestras	Estaciones	Ug/ml				
		NH ₄	P	K	Ca	Mg
1	1	7 B	9 B	417 A	4806 A	542 A
2	2/3	8 B	7 B	129 M	4584 A	225 M
3	4	5 B	21 M	372 A	4247 A	343 A

Según (Molina E. , 2016) “ si el suelo presenta una suma de bases inferiores a 5 cmol (+)/l se considera baja fertilidad, de 5 – 12 cmol (+)/l es fertilidad media y si es más de 12 cmol (+)/l es de fertilidad alta”. Los resultados registrados en este muestreo mostraron una suma total de las bases de 79,67 meq/100ml teniendo un promedio de 26,5 meq/100ml lo que nos indica que la fertilidad del suelo de las estaciones es alta (tabla 10). Esto significa que existe una abundancia notable en cada estación de la familia Cactácea y su flora acompañante.

9. DISCUSIÓN

En la investigación realizada por (Loaiza, 2022), nos presenta un listado actualizado de las especies nativas de Cactáceas en el Ecuador, mapas de distribución y su estado de conservación, donde se reportan 41 especies nativas y 16 géneros y 5 especies introducidas, siendo las provincias de Azuay, Loja y El Oro donde más se concentran la diversidad. El trabajo de investigación sobre la distribución y abundancia de la comunidad de Cactácea en el cerro de Palmar, se reportaron 4 especies, *Armatocereus cartwrightianus* que contó con 141 individuos, *Pilosocereus tweedyanus* 154 individuos, *Monvillea diffusa* 66 individuos, y *Opuntia stricta dilleni* con 7 individuos, de acuerdo a la investigación de (Loaiza, 2022), se confirma la presencia de estas especies nativas e introducidas en el cerro de Palmar, Provincia de Santa Elena mencionadas en el artículo de investigación.

En cuanto a cantidad de la flora acompañante, en esta investigación se contó un total de 1905 individuos entre hierbas, arbustos y árboles en el cerro de Palmar en comparación con el estudio realizado en Esmeralda por (Mosquera , 2019), que obtuvo un total de 350 individuos, esto se debe a la composición del suelo ya que el lugar donde se realizó el trabajo de investigación es muy distinto al del cerro de Palmar así mismo mostro diferentes texturas.

Los análisis físico-química de suelo realizado en el trabajo de investigación de (Mendoza, 2021), nos argumenta que los suelos óptimos para el desarrollo de las especies presentan pH neutro, alto contenido de Calcio, amonio, Magnesio, en los análisis realizados en la zona de muestreo se observó el contenido alto y medio de estos nutrientes volviéndolo un suelo fértil esencial para las especies de cactus y su flora acompañante demostrando desarrollo ideal para las especies a pesar de ser cactus de crecimiento lento.

(Espinosa y otros, 2012), nos mencionan que los matorrales secos se desarrollan en tierras bajas y en ciertas colinas, cerca del océano pacifico y manglares, continúan argumentando que las especies pierden sus hojas durante la estación seco, estas características coinciden con la ubicación de la zona de estudio así mismo las especies empezaron a perder sus hojas debido a los meses secos.

La investigación bibliográfica realizada por (Schwertner y otros, 2022), nos describen las adaptaciones de los cactus como los cambios de estación lluvia y seca, esto provocan un cambio significativo en los volúmenes de los tallos de los cactus, estas especies aprovechan sus capacidades de expandirse y contraerse sin necesidad de dañar la epidermis para su almacenamiento de agua en época seca. Con relación a la altitud, menciona que se las pueden encontrar en zonas bajas como altas, de acuerdo a los resultados del estudio se lograron observar que los cactus presentes en el cerro de Palmar se desarrollan en altitudes no mayores de 60 m con una presencia notable

en las estaciones esto nos confirma que son especies que se adaptan de acuerdo a las altitudes y clima de la zona donde crecen.

10. CONCLUSIONES

- En el estudio realizado en el cerro de Palmar en los meses de marzo, abril y mayo, se registraron 368 individuos de la familia Cactácea identificándose un total de 4 especies en las estaciones. La especie *Pilosocereus tweedyanus* con mayor presencia en la zona de muestreo con 41.85%, estando más abundante en la estación 2 y predominantemente distribuida en la parte superior de las estaciones, seguida de *Armatocereus cartwrightianus* con 38.32%, distribuida en la parte media y baja de las estaciones rara vez en la parte superior, *Monvillea diffusa* represento el 17.93% estando mayormente en la estación 3, observándose en ciertas parcelas juntó a *Pilosocereus tweedyanus*. Finalmente, *Opuntia stricta dilleni*, represento el 1.90%, considerada una especie invasora y una amenaza para los demás ejemplares. La presencia de la familia Cactácea está relacionada con la fertilidad del suelo en la zona de muestro como indica los análisis de suelo, demostrando su capacidad de adaptación a diferentes tipos de suelo y condiciones climáticas, así como su preferencia por distintas altitudes.

- La flora acompañante se registró 33 especies contemplado en 13 órdenes y 16 familias, en las 4 estaciones elegidas con un total 1905 individuos en general de acuerdo a los estratos de hierbas, arbustos y árboles. Esto demuestra la diversidad y abundancia de las especies de flora presentes en el cerro de Palmar. Las especies más abundantes fueron *Abutilon umbellatum*, *Bouteloua curtipendula*, *Chloris virgata*, *Cordia lutea*, *Euphorbia hyssopifolia*, *Ipomoea carnea*, *Bursera graveolens*, siendo estratos herbáceos con mayor presencia representando el 48% de las estaciones, arbustivos el 45% y arbóreo con 7% de la población. La relación de las cactáceas y la flora, se vio notable en las parcelas principalmente los ejemplares pequeños como fue *Armatocereus cartwrightianus* y *Pilosocereus tweedyanus* junto a los árboles y arbustos debido a que crean un microambiente para facilitar su desarrollo al ser plantas de crecimiento lento.
- Las variables ambientales nos demostraron que hubo mayor presencia de precipitación en el mes de marzo siendo la primera semana, al venir de meses lluviosos, abril presentando ausencia de lluvias y temperatura regulares, y mayo con mayor humedad y temperaturas templadas, se debe a que los muestreos fueron realizados en últimos meses lluviosos y empezando los meses secos, esto evidencio los cambios que llegaron a tener ciertas especies del cerro de Palmar como

la floración, fructificación, brote y caídas de hojas conocidas como fases fenológicas de las plantas característicos de las especies de la zona, en el caso de *Armatocereus cartwrightiauns* se presencié floración durante los meses de muestreos, al ser una especie que florece todo el año. *Pilosocereus tweedyanus* y *Monvillea diffusa* no se logró visualizar en las estaciones.

- La variación de altitudes evidencio que son especies que se adaptan a diferentes altitudes, como fue *Armatocereus cartwrightianus* se presentó más abundante en la parte media y baja de las estaciones, mientras que *Pilosocereus tweedyanus* y *Monvillea diffusa* se observaron principalmente en las partes superiores de las estaciones, así mismo la altura de las especies de cactus se encontraban en un rango promedio de 1,30 a 7 metros, su preferencia por las altitudes se debe a sus adaptaciones a diferente ambientes.
- Los análisis de suelo demostraron la fertilidad de las estaciones, indicando que las especies de Cactáceas se adaptan a diferentes texturas de suelo encontradas en el cerro de Palmar con tres clases de textura; Arcilloso, Franco-Arcilloso-Arenoso y Franco-Arenoso, presentando una distribución y abundancia notable en las estaciones.

11. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el seguimiento de la Familia Cactácea en la zona de muestreo del cerro de palmar, tomando en cuenta el tipo de metodología empleada en el campo.
- Realizar estudios de interacciones ecológicas de la familia Cactácea con otras especies de flora a nivel provincial.
- Es importante realizar análisis de suelo de esta manera podremos identificar las concentraciones de nutrientes y la fertilidad de los suelos, y así determinar la preferencia de suelos para las especies de cactáceas como también las altitudes, precipitaciones, humedad y temperatura esto nos ayudara a entender de desarrollo de las especies en distintos climas.
- Contar con un plan de manejo de las especies endémicas y nativas de las Cactáceas, ampliar la información y conocimiento, de esta manera se podría prevenir la extinción de las especies a causa de los factores antropogénicos, ya que ciertos ejemplares están en lugares que no pertenecen a áreas protegidas y son objeto fácil de eliminar, así como

la extracción de las especies de sus lugares nativos y la introducción de especies exóticas, estos provocan la disminución de los individuos.

- Implementar estrategias de control y erradicación de especies invasora, como *Opuntia stricta dilleni*, que represento una amenaza para las especies nativas de la familia cactácea y su flora acompañante.
- Desarrollar programas o talleres de conservación ambiental para las comunidades y escuelas locales, enfatizando la importancia y conservación de la familia Cactácea y su flora acompañante.

12. BIBLIOGRAFÍAS

- Agudelo-H, C. (2008). Flora de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/80722>
- Águila Pérez, J. D. (2022). Distribución espacial y mortalidad de especies de cactáceas en el rescate de flora en el noreste de Durango, México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, División de ciencia Animal, departamento de recursos naturales renovables, Saltillo, Coahuila, México.
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/bitstream/handle/123456789/47999/K%2067192%20%C3%81guila%20P%C3%A9rez%20Jos%C3%A9%20de%20Jes%C3%BA.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Aguirre , Z., Jaramillo , N., & Quizhpe, N. (2019). Arvenses asociadas a cultivos y pastizales del Ecuador. Universidad Nacional de Loja, Ecuador.
https://unl.edu.ec/sites/default/files/archivo/2019-12/ARVENSES%20ASOCIADOS%20A%20CULTIVOS%20Y%20PASTIZALES%20DEL%20ECUADOR_compressed.pdf
- Aguirre Mendoza, Z. (2018). Principios para el estudio de las familias botánicas del Ecuador (Primera ed.). Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.
https://www.researchgate.net/profile/Zhofre-Aguirre/publication/344753433_Guia_para_identificar_morfologicamente_l

as_familias_botanicas_de_Ecuador/links/5f8ddc08458515b7cf8db644/Guia-
para-identificar-morfologicamente-las-familias-botanicas-de-Ecuador.pdf

Aguirre, Z. (2012). Especies forestales de los bosques secos del Ecuador, Guía dendrológica para su identificación y caracterización. Proyecto Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático. MAE/FAO-Finlandia, Quito, Ecuador. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/133397-opac>

Aguirre, Z. (2019). Guia de métodos para medir la biodiversidad. Universidad Nacional de Loja [Área agroprecuaria y de recursos naturales renovables, Carrera de Ingeniería Forestal], Loja, Ecuador. https://www.academia.edu/43784264/M%C3%89TODOS_PARA_MEDIR_LA_BIODIVERSIDAD?sm=b

Alejandro , S. (2017). Aislamiento e identificación de metabolismos secundarios a partir de *Jatropha nudicaulis* con posible actividad antiparasitaria. Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador. <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/20.500.11962/21351>

Amaya, A. (2021). Diversidad y usos de especies de cucurbitáceas (Cucurbitaceae) silvestres y cultivadas en el departamento de Casanare Orinoquia Colombiana. Universidad de la Salle, Departamento de Ciencias Básicas, Bogota D.C, Colombia. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1140&context=biologia>

- Arias, S., & Aquino, D. (2019). Familia Cactateae 1. Instituto de Ecología A.C, Centro Regional del Bajío, México.
<https://libros.inecol.mx/index.php/FB/catalog/view/2019.209/57/400>
- Arroyo , I., Bravo, L., Llinás, H., & Muñoz, F. (Enero de 2014). Distribuciones Poisson y Gamma: Una Discreta y Continua Relación. *Redalyc*, 12(1), 99-107. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496250639012>
- Astudillo Sánchez , E., Pérez Flor, J., Medina, G., & Medina, A. (2019). Gestión de los bosques tropicales estacionalmente secos de la provincia de Santa Elena, Ecuador: una perspectiva desde la conservación. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
<https://www.redalyc.org/journal/816/81662532009/html/>
- Astudillo, E., Pérez, J., Troccoly, L., & Aponte, H. (2019). Composición, estructura y diversidad vegetal de la Reserva Ecológica Comuna Loma Alta, Santa Elena, Ecuador. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 25.
<https://revista.ib.unam.mx/index.php/bio/article/view/2871/2017>
- Beltrán, S., García, C., Hernández, J., Loredo, C., Urrutia, J., González, L., & Gámez, H. (2013). "Banderilla Diana" *Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torr., nueva variedad de pasto para zonas áridas y semiáridas. *Revista mexicana de ciencias pecuarias [revista en la Internet]*., Mérida, México.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242013000200007

- Bolaji, A., Olojede, C., Famurewa, A., & Faluyi, J. (2014). Morphological and cytological studies of *Euphorbia hyssopifolia* L. and *Euphorbia heterophylla* L. from Ile-Ife, Nigeria. *Nigerian Journal of Genetics*, Nigeria. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0189968615000041>
- Bueno, V., & Plumed, J. (2017). *Los Cactus*. Universidad de Valencia, Jardín Botánico, Valencia, España. https://jardibotanic.org/fotos/pdf/publicacion_2_111_CACTUS-ESP-BAJAaaa.pdf
- Cabrera, C. A. (25 de 01 de 2023). Evaluación del estado de conservación del manglar de la "Comuna Palmar" Santa Elena. *Agrosilvicultura y Medio Ambiente*, 1(1), 63. <https://revistas.unesum.edu.ec/agricultura/index.php/ojs/article/view/5/16>
- Carballo, D., Matus, M., Betancourt, M., & Ruíz, C. (2005). *Manejo de pasto 1*. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. <http://repositorio.una.edu.ni/2425/7/Manejo%20de%20pasto%20I.pdf>
- Castro, J., Cevallos, J., Pico, F., Palacios, J., & Chirino, E. (2023). Caracterización de poblaciones de especies endémicas en bosques tropical seco semideciduo. Parque Nacional Machalilla. Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías, Universidad Laica Eloy Alfaro, Manta, Manabí, Ecuador. <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/23766808.2023.2266299>
- Cedeño, L., & Gilces, S. (2022). Aprovechamiento del mucílago del muyuyo (*Cordia lutea*) para la elaboración de láminas de plásticos biodegradables [Tesis de grado]. Escuela Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López,

Calceta, Manabí, Ecuador.
https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/1942/TIC_IA32D.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cevallos Pincay, J. C. (2020). Cobertura arbórea y suelo del bosque seco tropical del sector Quimís de la comuna Sancán. Universidad Estatal Del Sur De Manabí, Jipijapa, Manabí, Ecuador.
<https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2226>

Copa, C. (2023). Evaluación de la funcionalidad del mucilago de cactáceae (*Lobivia pentlandii*) como una alternativa de uso alimentario [Tesis de Grado]. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ingeniería, La Paz, Bolivia.
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/34282/PG-8570.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cuella González, D., & Carvajalino González, F. (2020). Análisis de las Tendencias de Investigación, Aplicación y Profundización de los Trabajos e Grado de Ingeniería Forestal en el Periodo 2015-2018 con Énfasis en el Uso de la Estadística Aplicada. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/24442/CuellarGonzalezDaniel2020.pdf?sequence=1>

De la torre, L., Navarrete, H., Muriel, P., Macía, M., & Balslev, H. (2008). Enciclopedia de las Plantas útiles del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador &

Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus, Quito & Aarhus., Ecuador.
https://bibdigital.rjb.csic.es/medias/63/42/27/85/63422785-1490-4c78-9c97-a4a75a66cc63/files/TOR_En_Pl_Ut_Ecuador.pdf

Diego Pérez, N., De Santiago, R., & Rico Arce, L. (2020). Malvaceae. Universidad Nacional Autónoma De México, México.
<http://biologia.fciencias.unam.mx/plantasvasculares/publicaciones.html>

Erazo, E. A. (2019). Uso del algoritmo de inteligencia artificial para desarrollar una metodología para medir la textura de los suelos. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Chimborazo, Ecuador.
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5710>

Espinosa, C., De la Cruz, M., Luzuriaga, A., & Escudero, A. (2012). Bosques tropicales secos de la región Pacífico Ecuatorial: diversidad, estructura, funcionamiento e implicaciones para la conservación. revista científica y técnica de ecología y medio ambiente.
https://www.researchgate.net/publication/230799421_Bosques_tropicales_s_ecos_de_la_region_Pacifico_Ecuatorial_diversidad_estructura_funcionamiento_e_implicaciones_para_la_conservacion

Estrada Sánchez, J. (2019). Revisión taxonómica del género Cordia L. subgénero varronia (P. Browne) Cham. (Boraginaceae) en Colombia. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Biológicas, Departamento de

Biología Vegetal I (Botánica y fisiología vegetal), Colombia.
<https://hdl.handle.net/20.500.14352/17016>

Ferriol Molina, M., & López Del Rincón, C. (2017). Familia Compositae (Asteraceae): caracteres generales. Universitat Politècnica de València. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural, Valencia, España. <https://riunet.upv.es/handle/10251/81346>

Franck, A., Barrios, D., Campbell, K., Lange, J., Peguero, B., Valentin, E., Rigerszki, Z., Haakonsson, J., Gann, G., Cinea, W., Howe, N., John, J., Moreno, J., & Clark, C. (2019). Revision of *Pilosocereus* (Cactaceae) in the Caribbean and northern Andean region. https://www.researchgate.net/publication/334637489_Revision_of_Pilosoce reus_Cactaceae_in_the_Caribbean_and_northern_Andean_region

GAD Santa Elena. (2012-2019). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial. Santa Elena. http://www.gadse.gob.ec/gadse/wp-content/uploads/2020/05/Plan-de-Desarrollo-y-Ordenamiento-Territorial-Santa-Elena-20192023_compressed.pdf

González, E., & Cerros, R. (2015). La familia Apocynaceae (Apocynoideae y Rauvolfioideae) en el estado de Morelos, México. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Facultad de Ciencias Biológicas, laboratorio de sistemática y Morfología, Cuernavaca, Morelos, México. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57432981002>

Hammer, Ø., Harper, D., & Ryan, P. (2011). PAST: Paquete de programas de estadística paleontológica para enseñanza y análisis de datos. https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/spain.htm

Hinojos , G. (2016). Manual de identificación de especies: Zona del Desierto Chihuahuense. México. https://www.researchgate.net/publication/301602436_Manual_de_identificacion_de_especies_Zona_del_Desierto_Chihuahuense

Huamaní Sulca , R. E., De La Cruz Arango, J., Chuchón Martínez, S., & Pelaez Pelaez, F. (2020). Comunidades endémicas de Cactáceas en peligro de extinción. Una necesidad de conservación de los recursos naturales del distrito de Pacaycasa. Ayacucho-Perú: J. Selva Andina Biosph. https://www.botanicalsciences.com.mx/index.php/botanicalSciences/article/view/484/pdf_19

Huisa Balcon, D. (2015). Asociación Nodrizas-Protegidas, Diámetro y Altura de Cactáceas en Relación a la Altitud, en la Quebrada Huaje de la Ciudad de Puno, Perú. Universidad Nacional del Altiplano – Puno; Asociación para la Investigación y Conservación ZOE (AIC-ZOE), Perú. https://www.researchgate.net/publication/293332620_Asociacion_nodrizas-protegidas_diametro_y_altura_de_cactaceas_en_relacion_a_la_altitud_en_la_quebrada_huaje_de_la_ciudad_de_puno_Peru

Jiménez González, A., Carvajal Nunura, R., Ponce Muñiz, J., Cabrera Verdesoto, C., & Pinargote Choez, J. (2023). Inventario florístico en dos sistemas

agroforestales del recinto San Francisco de la parroquia El Anegado. Revista Cubana de Ciencias Forestales. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2310-34692023000100006&script=sci_arttext

León Yáñez, S., Valencia, R., Nigel, P., Endara, L., Ulloa Ulloa, C., & Navarrete, H. (2011). Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador. Universidad Católica del Ecuador. Quito: Pontificia. https://ddrn.dk/wp-content/uploads/2018/01/LIBRO_ROJO_de_las_plantas_endemicas_del-1.pdf

Loaiza Salazar, C. (2014). Revisión sistemática y análisis biogeográfico del género *Armatocereus* (Cactaceae) en el Ecuador, con observaciones sobre su estado de conservación, [Tesis de grado]. Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador. <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/8478>

Loaiza, C. (2022). Lista actualizada de las cactáceas del Ecuador Continental: diversidad, distribución y notas sobre su estado de conservación. CEDAMAZ, Ecuador. <https://doi.org/https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/1259>

Lorea Hernández, F. (2004). Familia Capparaceae. Instituto de Ecología A.C. Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán, México. <https://libros.inecol.mx/index.php/FB/catalog/view/118/144/825>

- Marinho, A., Costa, S., & Buriel, M. (2023). The genus *Ipomoea* (Convolvulaceae) in the state of Rio Grande do Norte, Brazil. Brasil. <https://www.scielo.br/j/rod/a/ZfkNrWXf3txyxsDLPgLvMwd/>
- Martínez Arévalo, J. V. (2022). El cálculo de diversidad biológica. Parte I: Diversidad biológica alfa. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. https://www.researchgate.net/publication/372854379_El_calculo_de_diversidad_biologica_Parte_I_Diversidad_biologica_alfa
- Martínez Carretero, E. (2016). Convolvulaceae Juss. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Mendoza, Argentina. <https://core.ac.uk/reader/159300389>
- Martínez, A., Grether, R., & González, R. (2008). Leguminosae I, Mimosoideae: *Mimosa*. Instituto de Ecología A. C., Xalapa, Veracruz, México. http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOVER/147-Martinez_Bernal.pdf
- Martínez, M., Jiménez, J., Juárez, E., García, R., Cervantes, A., & Mejía, R. (2002). Los géneros de la familia Euphorbiaceae en México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40073205>
- Mejía, D. (2021). Familia Fabaceae [Universidad Nacional Autónoma De México, Facultad De Estudios Superiores Iztacala. México. https://www.researchgate.net/publication/348788324_Familia_Fabaceae

Mendoza, J. K. (2021). Comportamiento de la estructura arbórea con el suelo del bosque seco tropical en el sector Membrillar, comuna Sancán. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Manabí, Ecuador. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/3098>

Millán Hurtado, S., Sánchez, L., & Alvarado, C. (17 de 11 de 2020). Los cactus más australes de Chile: revisión de iniciativas de conservación local. Laboratorio Abierto de Ciencias Subantárticas, Centro Universitario Coyhaique, Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile. https://www.researchgate.net/profile/Laura-Sanchez-Jardon/publication/348903730_Los_cactus_mas_australes_de_Chile_revisio_n_de_iniciativas_de_conservacion_local_The_southernmost_cacti_in_Chile_a_review_of_local_conservation_initiatives/links/60154f8c92851c

Ministerio del Ambiente del Ecuador . (2012). Sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural, Quito, Ecuador. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2017). Análisis de vulnerabilidad local al cambio climático del sector ganadero en las zonas de implementación del proyecto MGCI en la provincia de Santa Elena. Ministerio de Agricultura y Ganadería., Quito, Ecuador.

<https://es.scribd.com/document/563731367/Analisis-de-Vulnerabilidad-Local-Santa-Elena>

Molina , N., Morán, N., & Fabara, M. (2022). Árboles del Bosque Seco del Parque Historico Guayaquil. Universidad Espiritu Santo, Guayaquil, Ecuador. <https://uees.edu.ec/descargas/libros/2023/arboles-del-bosque-seco-del-parque-historico-guayaquil.pdf>

Molina, E. (2016). El análisis de suelos y su interpretación. Centro de Investigaciones Agronómicas Universidad de Costa Rica, Costa Rica. Infoagro.go.cr: <http://www.infoagro.go.cr/Inforegiones/RegionCentralOriental/Documents/Suelos/SUELOS-AMINOGROWanalisisinterpretacion.pdf>

Mosquera , L. C. (2019). Influencia de las características ambientales en la composición florística de un bosque seco tropical del recinto Tocusa del cantón Esmeralda. Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Esmeralda, Esmeralda, Ecuador. <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ae2a1db5-9fce-4894-ad1c-383eae125fe0/content>

Papa, J. (2014). *Digitaria insularis* (Pasto Amargo). Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR, Santa Fe, Argentina. <https://horizonteadigital.com/digitaria-insularis-pasto-amargo/>

Ricardo, R. (2023). Identificación y caracterización molecular de virus asociados a manchas cloróticas en diferentes especies de *Opuntia* [Tesis de Grado]. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores

Iztacala, México.
<https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000850151/3/0850151.pdf>

Rivas , C. (2022). Teledetección y sistemas de información geográficos aplicados al seguimiento de procesos de deforestación en bosques de Ecuador [Tesis Doctoral]. Universidad de Córdoba, Córdoba, Ecuador.
<https://helvia.uco.es/handle/10396/22340>

Rivero, R. (2015). Morfología del Polen del género *Abutilon* Mill. (Malvaceae) en Venezuela. Universidad Central de Venezuela Facultad de Ciencias Escuela de Biología, Caracas, Venezuela. <http://saber.ucv.ve/handle/10872/8093>

Roca, A. (2020). Análisis del comportamiento de las concentraciones de polen de *Amaranthaceae* en el bioaerosol atmosférico de la ciudad de Cartagena, España (1993-2018). Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, España.
<https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/8889/tfm-rocana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Romero , J. M., & Pérez, C. (2016). Rasgos morfológicos regenerativos en una comunidad de especies leñosas en un bosque seco tropical tumbesino. Universidad de Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica.
<https://www.redalyc.org/pdf/449/44945722032.pdf>

Ron, S. (2020). Regiones naturales del Ecuador. BIOWEB. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.

<https://bioweb.bio/regionesNaturales.html#:~:text=El%20Matorral%20Seco%20de%20la,cactus%20y%20otras%20plantas%20espinosas.>

Rotman, A. (2006). *Lantana lundiana* y *L. velutina* (Verbenaceae) nuevos registros para Argentina y Paraguay. *Darwiniana*, 44(2), 514-518.
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0011-67932006000200014&script=sci_arttext&tlng=en

Rzedowski, J., Calderón, G., & Carrillo, P. (2011). *Compositae, Tribu Heliantheae II* (géneros *Lagascea* - *Zinnia*). Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán., México.
<https://libros.inecol.mx/index.php/FB/catalog/book/74>

Salvador, A. (2019). *La familia Cactaceae I*. Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico.
http://www.repsa.unam.mx/documentos/Arias_2009_Cactaceae.pdf

Sánchez , A., & González , M. (2007). *Técnicas de recolecta de plantas y herborización*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
https://www.academia.edu/3743390/T%C3%89CNICAS_DE_RECOLECTA_DE_PLANTAS_Y_HERBORIZACI%C3%93N

Santillán, M. F. (2017). *Manual de malezas presentes en cultivos de importancia económica del Ecuador*. Quito, Ecuador.
<https://universidadagricola.com/manual-de-identificacion-taxonomico-de-maleza/>

Sanz, M., Sánchez, D., & Sobrino, E. (Septiembre de 2004). Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España. Dirección General para la Biodiversidad, Madrid, España. Gobierno de España: <https://www.gisandbeers.com/GeoBazar/Libros/Atlas%20biodiversidad/Atlas%20de%20las%20Plantas%20Aloctonas%20Invasoras%20de%20Espana.pdf>

Schwertner, L., Treviño, J., & Delgado, R. (2022). Las fascinantes adaptaciones de las cactáceas y su historia evolutiva. CIENCIA ergo-sum, Revista científica multidisciplinaria de prospectiva, 30(6), 1-6. <https://www.redalyc.org/journal/104/10474861006/>

Teixeira, V., Castro, V., Ceroni, A., & Eyzaguirre, R. (2004). Diversidad y densidad de la comunidad de Cactáceas en el cerro Umarcata y Quebrada Orobel en el Valle del río Chillón (Lima) y su relación con los factores edáficos. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34130201>

Toapanta, O. F. (2016). Efecto de labranza convencional y siembra directa en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y en la producción de tres cultivos de la sierra. Universidad Central Del Ecuador, Trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Carrera de Ingeniería Agronómica, Quito, Ecuador. <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/f8f541bb-9993-4267-a2e7-22027a04d083>

- Torequl Islam, M., & Ashab Uddin , M. (2017). A revision on *Urena lobata* L. International Journal of Medicine, Bangladesh. https://www.researchgate.net/profile/Muhammad-Islam-36/publication/316487690_A_revision_on_Urena_lobata_L/links/59115cd7aca272ec9a4c8af8/A-revision-on-Urena-lobata-L.pdf
- Van den Eynden, V., Cueva , E., & Cabrera , O. (1999). Plantas silvestres comestibles del sur del Ecuador - Wild edible plants of southern Ecuador. Quito, Ecuador. <https://books.google.at/books?id=Z3RyI79kdXkC>
- Veintimilla, V. (2018). Catálogo de malezas, comuna San Rafael, Santa Elena - Ecuador. Santa Elena, Ecuador. https://issuu.com/veintimillavictor2018/docs/cat_logo_de_malezas/76
- Vibrans, H. (2009). Malezas de México (*Pennisetum ciliare* (L.) *Cenchrus ciliaris* L). México. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/pennisetum-ciliare/fichas/ficha.htm>
- Vibrans, H. (2011). Malezas de México (*Heliotropium angiospermum* Murray). CONABIO, México. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/boraginaceae/heliotropium-angiospermum/fichas/ficha.htm>
- Windy. (s.f.). <https://www.windy.com/>

Wood, J., & Clegg, R. (2021). *Jacquemontia* (Convolvulaceae) in Bolivia and Peru.

https://www.researchgate.net/publication/353412150_Jacquemontia_Convolvulaceae_in_Bolivia_and_Peru

13. ANEXOS

Anexo 1. Conteo de los individuos en las parcelas establecidas (González, 2024).



Anexo 2. Medición de las parcelas y subparcelas (González, 2024).



Anexo 3. Residuos plásticos en las estaciones (González, 2024).



Anexo 4. Observación de la flora acompañante y las Cactáceas (González, 2024).



Anexo 5. Recolección de muestras de suelo (González, 2024).



Anexo 6. Distribución de la Familia Cactácea (González, 2024).



Anexo 7. Asociación de dos especies de Cactáceas (González, 2024).



Anexo 8. Asociación de *Pithecellobium excelsum* y *Pilosocereus tweedyanus* (González, 2024).



Anexo 9. Asociación de *Ipomoea carnea* y *Pilosocereus tweedyanus* en la estación 4 (González, 2024).



Anexo 10. Crecimiento de *Armatocereus cartwrightianus* junto a *Bursera graveolens* (González, 2024).



Anexo 11. Registro de abundancia y distribución por estación de la familia Cactácea.

Familia Cactaceae					
Especies	E1	E2	E3	E4	Total
<i>Armatocereus cartwrightianus</i>	41	34	21	45	141
<i>Monvillea diffusa</i>	7	8	47	4	66
<i>Opuntia stricta dillenii</i>	1	2	4	0	7
<i>Pilosocereus tweedyanus</i>	33	46	47	28	154
Total por estación	82	90	119	77	368

Anexo 12. Composición de la flora acompañante primera estación.

ESTACIÓN 1

Familia	N° de individuos por familia	Abundancia relativa
Amaranthaceae	20	5,67%
Boraginaceae	19	5,38%
Capparaceae	2	0,57%
Convolvulaceae	66	18,70%
Euphorbiaceae	1	0,28%
Lamiacea	4	1,13%
Malvaceae	11	3,12%
Mimosaceae	3	0,85%
Poaceae	226	64,02%
Theophrastaceae	1	0,28%
Total	353	100%

Anexo 13. Composición de la flora acompañante segunda estación.

ESTACIÓN 2

Familia	N° de individuos por familia	Abundancia relativa
Amaranthaceae	31	6,42%
Asteraceae	5	1,04%
Boraginaceae	27	5,59%
Capparaceae	20	4,14%
Convolvulaceae	112	23,19%
Cucurbitaceae	18	3,73%
Euphorbiaceae	46	9,52%
Fabaceae	20	4,14%
Malvaceae	94	19,46%
Poaceae	104	21,53%
Theophrastaceae	6	1,24%
Total	483	100%

Anexo 14. Composición de la flora acompañante tercera estación.

ESTACIÓN 3




Familia	N° de individuos por familia	Abundancia relativa
Amaranthaceae	7	1,41%
Asteraceae	4	0,80%
Boraginaceae	61	12,25%
Bruseraceae	6	1,20%
Capparaceae	11	2,21%
Convolvulaceae	50	10,04%
Cucurbitaceae	5	1%
Euphorbiaceae	56	11,24%
Fabaceae	9	1,81%
Lamiaceae	32	6,43%
Malvaceae	114	22,89%
Mimosaceae	3	0,60%
Poaceae	132	26,51%
Solanaceae	2	0,40%
Theophrastaceae	6	1,20%
Total	498	100%

Anexo 15. Composición de la flora acompañante cuarta estación.

ESTACIÓN 4

Familia	N° de individuos por familia	Abundancia relativa
Amaranthaceae	25	4,38%
Boraginaceae	97	16,99%
Burseraceae	62	10,86%
Capparaceae	16	2,80%
Convolvulaceae	95	16,64%
Euphorbiaceae	67	11,73%
Fabaceae	36	6,30%
Lamiaceae	14	2,45%
Malvaceae	96	16,81%
Poaceae	37	6,48%
Theophrastaceae	23	4,03%
Verbanaceae	3	0,53%
Total	571	100%

Anexo 16. Ficha técnica de flora presente en el cerro de Palmar.

	
<p style="text-align: center;">TAXONOMÍA</p> <p>Reino: Plantae Clase: Magnoliosida Orden: Malvales Familia: Malvaceae Género: <i>Abutilon</i> Especie: <i>umbellatum</i> Nombre científico: <i>Abutilon umbellatum</i> Nombre común: Amantillo</p> <div data-bbox="954 779 1385 1281" style="float: right;"></div> <p style="text-align: right;">Figura 21. <i>Abutilon umbellatum</i> Fuente: (González, 2024)</p>	
<p style="text-align: center;">Descripción general</p> <p>Es un subarbusto de 0,7 a 2 m de altura, su tallo presenta pelos estrellados. Tiene estipulas lineares-lanceoladas, sus pecíolos miden entre 2 a 12 cm de largo, las hojas tienen una medida de 5 a 10 cm de ancho y 5 a 11 cm de ancho, son cordiformes a truncadas, pubescentes en ambas caras. Sus flores son agrupadas en la axila de las hojas con una corola amarilla, fruto capsulado (Rivero, 2015).</p>	

	
<p style="text-align: center;">TAXONOMÍA</p> <p>Reino: Plantae Clase: Magnoliopsida Orden: Caryophyllales Familia: Amaranthaceae Género: <i>Alternanthera</i> Especie: <i>pubiflora</i> Nombre científico: <i>Alternanthera pubiflora</i> Nombre común: Escancel</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: right;"> <p>Figura 22. <i>Alternanthera pubiflora</i> Fuente: (González, 2024)</p> </div> </div>	
<p style="text-align: center;">Descripción general</p> <p>Son hierbas erectas a trepadoras de 2 m de altura, tallos con tricomas pluricelulares, simples de color verde. Hojas pecioladas con peciolo de 3 a 15 mm de largo, con ápice mucronado y base cuneada. Presenta inflorescencias globosas a cilíndricas, terminales y axilares, solitarias de color blancas, pedúnculo de 1 a 7,5 cm de largo, tiene 5 sépalos, biserados, carinados; ápice agudo, 5 estambres con filamentos de 4 a 4,5 mm de largo unidos en la base formando una copa. Ovario subgloboso, estigma peniciliado, presenta una semilla de 1 mm de diámetro lustrosa (Agudelo-H, 2008).</p>	



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: *Anthephora*

Especie: *hermafrodita*

Nombre científico: *Anthephora hermafrodita*

Nombre común: Falsa caminadora



Figura 23. *Anthephora hermafrodita*

Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es una hierba anual que mide aproximadamente 50 cm, presenta un tallo erecto, con ramificaciones desde los nudos menores. Sus hojas son laminadas que llegan a medir hasta 20 cm, son aplanadas y cortas con un ancho de 2 a 8 mm, con lígula membranosa de color pardo, tiene una inflorescencia con espiga terminal cilíndrica, de 4 a 12 cm, con 40 a 60 espiguillas de 5 a 7 mm rodeados de brácteas duras, las flores individuales de la gluma superior miden entre 1,7 a 4,2 mm, su fruto y semilla mide entre 2 mm de largo. (Veintimilla, 2018).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: *bouteloua*

Especie: *curtipendula*

Nombre científico: *Bouteloua curtipendula*

Nombre común: Banderilla

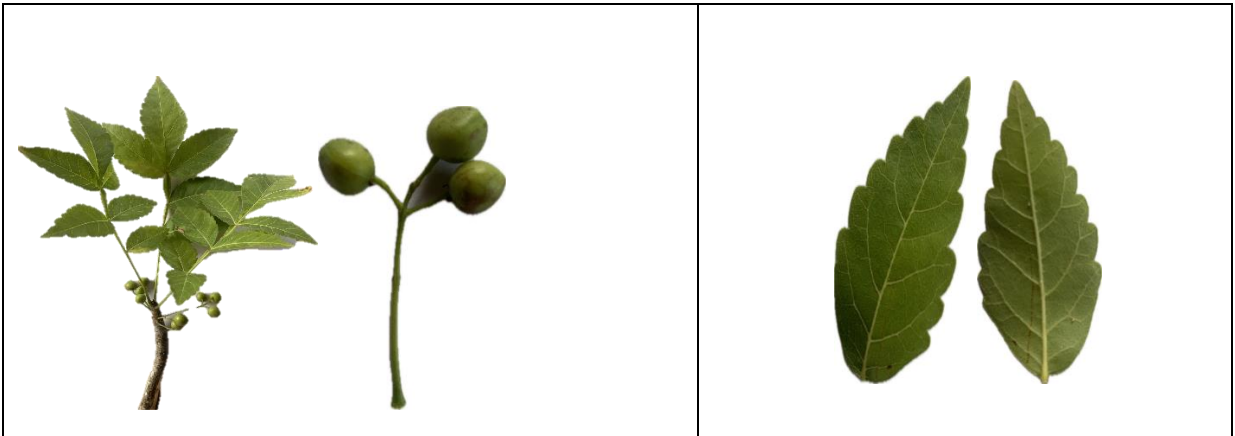


Figura 24. *Bouteloua curtipendula*

Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es una gramínea macolladora, presenta raíces con ramas profundas y fibrosa, sus hojas son aproximadamente de 18 cm de largo y 0,50 cm de ancho son de color verde pálido en forma de aguja, tienen una durabilidad de 70 días, su crecimiento es erecto. Los tallos son de color verde cilíndricos, de 0,20 cm de diámetro y 91 cm de largo. Sus glumas miden de 10 mm de color amarillento, presencia de semillas largas de color café claro de 2,9 de largo (Beltrán y otros, 2013).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliosida

Orden: Sapindales

Familia: Burseraceae

Género: *Bursera*

Especie: *graveolens*

Nombre científico: *Bursera graveolens*

Nombre común: Palo santo



Figura 25. *Bursera graveolens*

Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Son árboles caducifolios de aproximadamente 12 m de altura y un DAP de 40 cm, tronco es cilíndrico ramificado desde 2 m del suelo, su copa es redondeada parcialmente cerrada. Presenta corteza externa lisa de color pardo cenizo cuando son árboles jóvenes y adultos de color marrón. Partes de la planta presentan olor debido a la presencia de glándulas resiníferas. Sus hojas son compuestas imparipinnadas con 3 pares de hojuelas, tienen una longitud de 20 cm, folíolos de 5 a 9 y 15 a 25 cm de longitud, son membranáceos, de forma lanceolada-oblongos con márgenes serrados. Sus flores son pequeñas de color blanco-lila. Su fruto es una drupa abayada de color verde rojizo, aovado de 1 cm de longitud, las semillas son angulosa de color marrón (Aguirre, 2012)



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliosida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: *Calopogonium*

Especie: *mucunoides*

Nombre científico: *Calopogonium mucunoides*

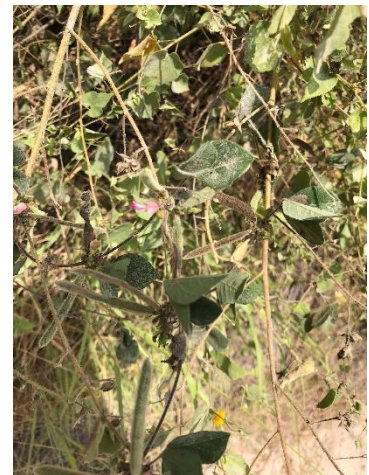


Figura 26. *Calopogonium mucunoides*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es una planta herbácea, anual de vida corta, es trepadora, está cubierta por una pubescencia densa de color café, sus hojas son trifoliadas, elípticas, de 4 a 10 cm de largo con un ancho de 2 a 5 cm. Las flores son pequeñas que son de color azul violeta y miden ente 7 a 10 mm de largo, sus vainas miden de 2 a 5 cm de largo y tienen un ancho de 3,5 a 5,5 mm de largo cubiertas por vellos de color café, estas contienen de 5 a 8 semillas de color amarillo verdoso (Carballo y otros, 2005)



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliosida

Orden: Malvales

Familia: Capparaceae

Género: *Capparicordis*

Especie: *crotonoides*

Nombre científico: *Capparicordis crotonoides*

Nombre común: Sebastián redondo



Figura 27. *Capparicordis crotonoides*

Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es un arbusto de aproximadamente 2,5 m de altura, con ramificaciones cilíndricas, sus hojas son simples y alternadas con una longitud de 2 a 6 cm y un ancho de 4 cm con un ápice agudo, con un borde entero, presenta de 3 a 4 nervios secundarios, con pelos blanquecinos en el envés. Su inflorescencia es corimbos axilares, con flores hermafroditas de color amarillo pálido, con corola de 4 pétalos libres, y o estambres libres. La presencia de fruto como baya carnosa y globosa (Aguirre, 2012).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: *Cenchrus*

Especie: *ciliaris*

Nombre científico: *Cenchrus ciliaris*

Nombre común: pasto buffel



Figura 28. *Cenchrus ciliaris*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es una hierba perenne, forma densos matorrales, presenta tallos erectos de color verde llegan a medir de 10 a 70 cm de altura. Generalmente cilíndricas de color amarillento, sus hojas con de limbo plano lanceolado con un largo de 3 a 10 cm y un ancho de 5 a 12 mm. Las espiguillas son biflosculares con una parte inferior estaminada y una superior hermafrodita estas están envueltas por pelos largos y plumosos de una altura de 6 a 8 mm de color purpura (Vibrans, 2009)



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: *Cenchrus*

Especie: *echinatus*

Nombre científico: *Cenchrus echinatus*

Nombre común: Zacateca cadillo



Figura 29. *Cenchrus echinatus*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es una hierba anual, rara vez crecen juntas, con una altura de 25 a 60 cm. Presenta frutos y semillas ovoide de 1,6 a 3,2 mm de largo y 1,3 a 2,2 mm de ancho. Su tallo es ramificado con pelos variables y varios nudos. Las hojas son alternas con pelos en los márgenes cerca del ápice, llegan a medir de 4 a 35 cm de longitud con un ancho de 5 a 8 mm, sin presencia de pelos en el haz. Las espiguillas son unifloras agrupadas en 4, estas están protegidas por un involucro piloso de 6 a 8 mm de diámetro (Veintimilla, 2018).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: *Chloris*

Especie: *polydactyla*

Nombre científico: *Chloris virgata*

Nombre común: Cebadilla



Figura 30. *Chloris virgata*

Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es una hierba erecta, que llega a medir entre 10 a 70 cm de altura, su tallo es comprimido en ocasiones ramificado, presenta hojas alternas con dos hileras sobre el tallo, venas paralelas, su inflorescencia consiste entre 5 a 15 espigas de unos 7 cm de largo, juntas forman un verticilo al final del tallo, las espigas presentan un color verde amarillento. Su fruto y semilla, son espigas numerosas dispuestas en el eje de la espiga que miden entre 1.8 a 3 mm de largo (Veintimilla, 2018).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Lamiales

Familia: Boraginaceae

Género: *Cordia*

Especie: *lutea*

Nombre científico: *Cordia lutea*

Nombre común: Muyuyo



Figura 31. *Cordia lutea*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Se presenta como arbusto o árbol típico del hábitat de calor y sequía, generalmente llegan a medir hasta 8 m, cuando son tallos jóvenes pueden tener abundantes ramas con copilla extendida, al ser un árbol poseen una copa globosa, las hojas son simples en forma ovalada presentan pelos cerosos en la parte del envés, aproximadamente de 4 a 10 cm de largo. Sus flores características de color amarillo que florecen en los meses de febrero y marzo, tiene un fruto que mide entre 1 a 2 cm, es de color blanco con una pulpa carnosa, con un material viscoso. Típico de bosques secos, matorrales y cerca de ríos (Cedeño & Gilces, 2022).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliosida

Orden: Malpighiales

Familia: Euphorbiaceae

Género: *Croton*

Especie: *wagneri mull. arg*

Nombre científico: *Croton wagneri mull. arg*

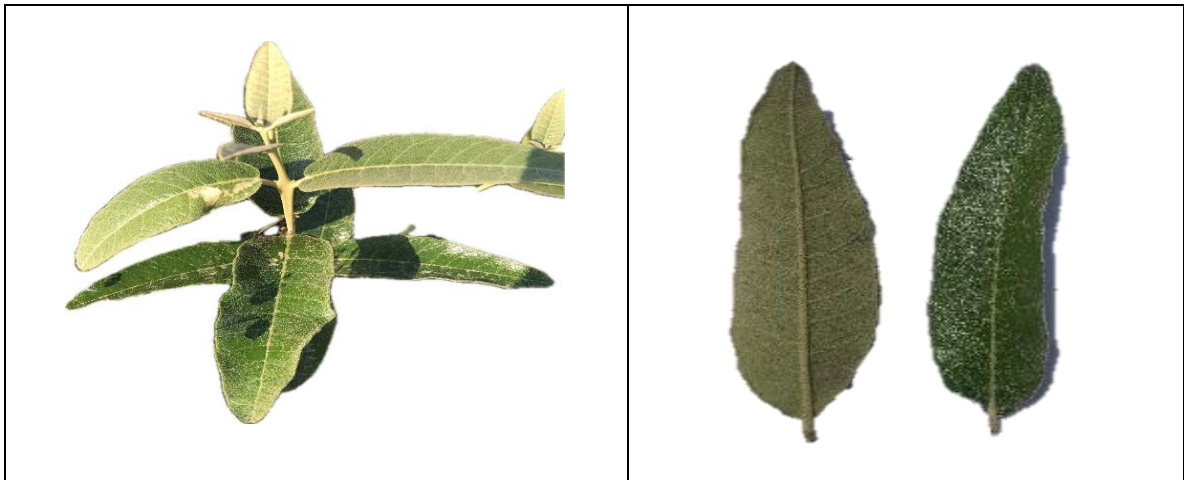
Nombre común: Moshquera



Figura 32. *Croton wagneri mull. Arg*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es un arbusto caducifolio de 2 a 4 m de altura, posee varios tallos, con una corteza café-blanco, tiene una copa irregular abierta. Presentan hojas simples, alternas amarillentas en el haz y envés de la hoja. Sus flores son blancas poco vistosas que surgen de los racimos desde el vértice de la planta. Su fruto es una capsula pequeña, de color verde con tres semillas. De los tallos y ramas filtra una resina transparente, algo particular de la planta es su olor fuerte que expulsa (Aguirre, 2012).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliosida

Orden: malvales

Familia: Capparaceae

Género: *Colicodendron*

Especie: *Scabridum*

Nombre científico: *Colicodendron scabridum*
(Kunth)

Nombre común: Zapote de perro



Figura 33. *Colicodendron scabridum* (Kunth)

Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Son árboles perennifolios que llegan a medir hasta 12 m de altura con un DAP de 30 cm. Presenta un tronco cilíndrico, en ocasiones retorcido, su corteza es de color pardo-oscuro. Tiene una copa globosa, sus hojas son simples, alternas de forma oblongo a lanceoladas, con un ápice obtuso y borde entero, el haz es de color verde oscuro y brillante poco áspero, el envés con abundantes pubescente. Sus flores son hermafroditas, con cáliz de 5 lóbulos densamente pubescentes, fruto de baya de forma ovado-oblongo, de 5 a 10 cm de longitud, con varias semillas (Aguirre, 2012)



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malvales

Familia: Capparaceae

Género: *Cynophylla*

Especie: *sclerophylla*

Nombre científico: *Cynophalla sclerophylla*

Nombre común: Sebastián hoja fina

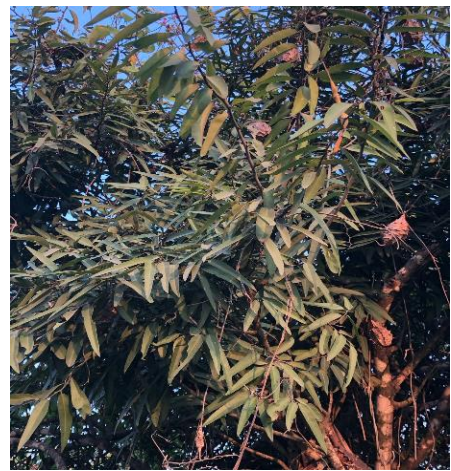


Figura 34. *Cynophalla sclerophylla*

Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Arboles perennifolios de 8 m de altura, delgado, su corteza externa es de color pardo claro, agrietada y manchas verdosas. Sus hojas son simples y alternas, con base redonda y un ápice acuminado. Presentan flores blancas, cuentan con 4 pétalos, sus frutos cada uno con glándula nectarífera, con numerosos estambres blancos. El fruto es una capsula de forma legumbre de 18 a 20 cm de longitud, dentro contiene las semillas de color café rojiza (Aguirre, 2012)



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: *Ditaria*

Especie: *insularis*

Nombre científico: *Digitaria insularis*

Nombre común: Pasto amargo



Figura 35. *Digitaria insularis*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es una planta perenne, presenta rizomas cortos y engrosados está cubierto de catafilos. Ramificaciones de una altura de 1.8 m, tienen entrenudos de 3 a 10 pajizos, es cilíndrico. Sus vainas tienen una longitud de 30 cm. Destaca una inflorescencia de 20 a 35 cm de largo con racimos numerosos, sus espiguillas son de forma lanceoladas de 4.2 a 4.6 mm de largo, están cubiertas por tracomas de 6 mm de largo de color café o blanquecinos que se extienden hasta 5 mm desde el ápice de la espiguilla, gluma inferior triangulas hasta 0.6 mm de largo mientras que la gluma superior de 3 a 4 mm de largo (Papa, 2014)



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: *Eragrostis*

Especie: *mexicana*

Nombre científico: *Eragrostis mexicana*

Nombre común: Plumilla

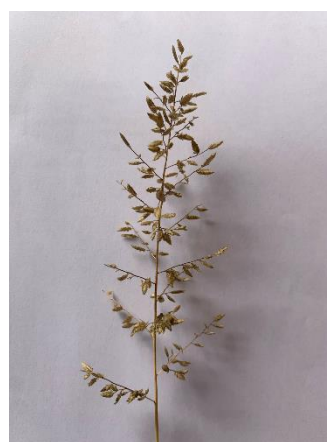


Figura 36. *Eragrostis mexicana*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es una planta anual de tallo erecto, liso sin ramificaciones o en ocasiones ramificado desde los nudos inferiores, presenta hojas con vaina foliar con o sin presencia de pelo, lamina plana normalmente sin pelos. Las espiguillas llegan a medir de 4 a 9 mm de largo, con ápice agudo, su lema mide entre 1.7 a 2.3 mm de largo. Sus frutos y semillas son de contorno oblongo de 1.0 mm de largo y 0.6 de ancho son de color café rojizo (Veintimilla, 2018).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Liliopsida

Orden: Malpighiales

Familia: Euphorbiaceae

Género: *Euphorbia*

Especie: *hyssopifolia*

Nombre Científico: *Euphorbia hyssopifolia*

Nombre común: Hierba de la golondrina



Figura 37. *Euphorbia hyssopifolia*

Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es una hierba anual, herbácea, normalmente se las encuentra en los bordes de las carreteras o patios. Puede llegar a tener una altura de 25 cm a 2,75 cm de altura, es de tallo cilíndrico con pigmentación roja, presenta un ápice agudo con base truncada, peciolada o estipulada, es hermafrodita, con ovario único y axila de placentación, varios estambres y epipétalas, sus frutos son esquizocárpicos de color verde y verde amarillento cuando está maduro, las semillas son elíptico de color blanco y al estar maduras de color marrón oscuro (Bolaji y otros, 2014).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Boraginales

Familia: Boraginaceae

Género: *Heliotropium*

Especie: *indicum*

Nombre Científico: *Heliotropium indicum*

Nombre común: Cola de alacrán



Figura 38. *Heliotropium indicum*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es una hierba o subarbusto, mide entre 15 a 80 cm, rara vez hasta 2 m de altura, es de color verde pálido, en ocasiones con pelos, presenta hojas alternas o a veces opuestas, pecioladas, es elíptica a lanceoladas, con un largo de 1.5 a 9 cm y un ancho de 0.7 a 4 cm. Ápice agudo a ligeramente acuminado con un peciolo de 4 a 15 mm de largo. Inflorescencia terminal de forma enroscada, con flores en solitario o a pares. Presenta ápice estrecho de forma espiralado con un pedúnculo largo, flores de 20 a 90, son sésiles. Los lóbulos de cáliz lanceolados con un largo de 0.5 a 1 mm, corola blanca de forma de embudo. Fruto comprimido, cada uno presenta dos semillas (Vibrans, 2011).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliosida

Orden: solanales

Familia: Convolvulaceae

Género: *Ipomoea*

Especie: *carnea*

Nombre Científico: *Ipomoea carnea* Jacq

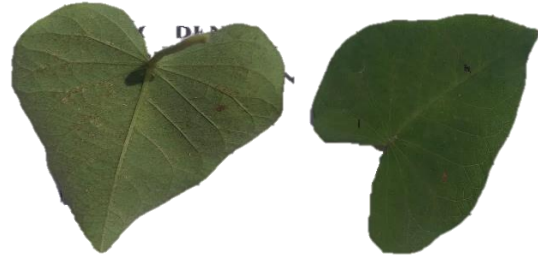


Figura 39. *Ipomoea carnea* Jacq

Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Arbusto deciduo de aproximadamente 2 a 3 m de altura, es característico de zonas secas, sus tallos suelen arrastrarse hasta 10 m, poseen tallo cilíndrico con una corteza verde azulada, sus ramas son verdosas. Dispone de hojas simples y alternas de forma ovalanceolada de 10 a 25 cm de longitud y 6 a 9 de ancho, peciolo largo con yemas axilares grandes. Presentan flores grandes de color rosa púrpura, son hermafroditas grandes con cáliz y 6 sépalos verde pequeños. Su fruto es una cápsula globosa, dehiscente acorralada por los sépalos. Cuatro semillas pequeñas lisas y pilosas (Aguirre, 2012).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Solanales

Familia: Convolvulaceae

Género: *Ipomoea*

Especie: *grandifolia*

Nombre Científico: *Ipomoea grandifolia*

Nombre común: Campanilla

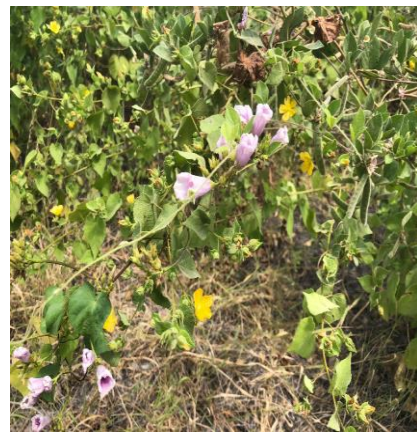


Figura 40. *Ipomoea grandifolia*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Son plantas enredadoras delgadas, de hojas simples con peciolo de 4.5 a 5 cm de largo, pseudo-estípulas ausentes, con tres lobulados, ápice agudo a veces acuminado. Ambas superficies glabras, con pocos tricomas en la nervadura central, de 3 a 7 flores, el pedicelo mide 0,6 cm, sépalos ciliados subiguales, con glándulas ausentes, corola blanca en forma de embudo de 1.5 a 2 cm de largo, presenta estambres y anteras de 0,1 cm de largo (Marinho y otros, 2023).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Familia: Convolvulaceae

Género: *Jacquemontia*

Especie: *corymbulosa*

Nombre Científico: *Jacquemontia corymbulosa*

Nombre común: Campana



Figura 41. *Jacquemontia corymbulosa*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es una hierba entrelazada, presentan tallos con vellos, las hojas son ligeramente peciolada de forma laminada de 2 a 6 cm de largo, cordiforme, redondeado, es aterciopelado en ambas superficies. Presenta inflorescencia densa con pubescente, los pedúnculos miden entre 2.5 a 8 cm, con pedicelos cortos, consta con sépalos ovados, acuminados, corola de 13 a 14 mm de largo, son flores de color azul (Wood & Clegg, 2021).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliosida

Orden: Ericales

Familia: Theophrastaceae

Género: *Jacquinia*

Especie: *sprucei*

Nombre Científico: *Jacquinia sprucei*

Nombre común: Barbasco



Figura 42. *Jacquinia sprucei*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Árbol perennifolio de aproximadamente 10 a 12 m de altura con un DAP de 20 a 25 cm, tronco irregular, presenta una corteza externa gris claro con una apariencia arrugada. Sus hojas son simples, alternas, miden de 2 a 4 cm de longitud y 0,9-1 cm de ancho constan con un ápice redondo que posee una espina negra. Presenta flores regulares con cáliz persistente, de color anaranjado-amarillo-verdoso, inflorescencia racimosa terminal, en ocasiones se presenta con pocas flores y rara vez una sola flor. Presencia de un fruto, baya grande de color amarillo de aproximadamente 1 a 2 cm de diámetro, contiene abundantes semillas de color marrón oscuro (Aguirre, 2012).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliosida

Orden: Malpighiales

Familia: Euphorbiaceae

Género: *Jatropha*

Especie: *nudicaulis*

Nombre Científico: *Jatropha nudicaulis*

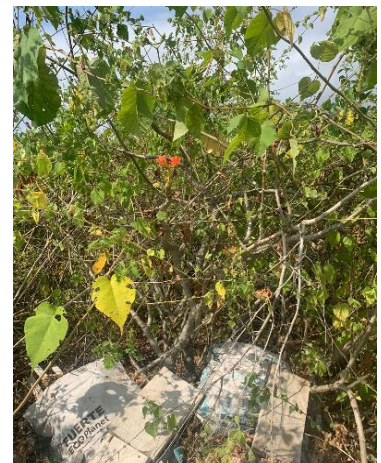


Figura 43. *Jatropha nudicaulis*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

En una especie de arbusto cuya altura esta entre 1 a 4 m, de hojas simples lobadas presenta flores unisexuales agrupadas en cimas terminales. Es un ejemplar endémico de los Andes del Sur del Ecuador. Normalmente su hábitat son zonas de arbustos secos tropicales o subtropicales. Se encuentra en los cantones de Catamayo, Saraguro y Zamora (Alejandro , 2017).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliosida

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Género: *Luffa*

Especie: *operculatai*

Nombre Científico: *Luffa operculata*

Nombre común: Esponjilla



Figura 44. *Luffa operculata*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es un bejuco monoico, puede llegar a medir hasta 10 m de largo, su tallo esn anguloso, presenta tricomas dispersos. Su hoja mide entre 6 a 25 cm de longitud es de forma orbicular. Sus flores son de color amarillo, tienen una agrupación basal de sepalos, pétalos y estambres que rodean el ovario. Los lóbulos de cáliz miden entre 7 a 15 mm de largo, los pétalos miden alrededor de 3.5 cm de largo. El fruto es cilíndrico mide de 4 a 7 cm de largo, es cilíndrico de color verde con machas verdes claras, al abrirse naturalmente mediante un poro terminal, la parte inferior es fibrosa, presenta semilla de 8 a 12 y que miden entre 6 a 10 mm (Veintimilla, 2018).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Lamiales

Familia: Verbanaceae

Género: *Lantana*

Especie: *velutina*

Nombre Científico: *Lantana velutina*

Nombre común: Confiturilla



Figura 45. *Lantana velutina*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es un arbusto de 1 m de altura, con ramas cilíndricas, tetrágonas hacia el ápice, hojas opuestas, peciolo de 0,5 a 1 cm de longitud, lamina de 1,6 a 3,5 cm, ovada o elíptica, obtusa a levemente aguda en el ápice, borde fino y crenado, florescencias parciales en espigas capituliformes densas, cáliz de 1 a 1,2 mm de longitud, truncado a subdentado. Corola blanca con centro amarillo con tubo breve de 2,5 a 4 mm de longitud (Rotman, 2006).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Género: *Melampodium*

Especie: *divaricatum*

Nombre Científico: *Melampodium divaricatum*

Nombre común: Acahual amarillo



Figura 46. *Melampodium divaricatum*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Planta anual erecta en ocasiones rastrera, llega a medir hasta 12 m de altura, generalmente presenta tallos ramificados, peciolo de 2 a 5 con un largo de 20 mm, láminas foliares ovadas. Ápice agudo, a veces redondo en la punta atenuadas en la base, márgenes enteros o irregularmente crenado. Nervaduras de color verde oscuro y escábridas en el haz, pálidas y a la vez pubescencia en las nervaduras del envés. Flores periféricas, láminas oblongas a elípticas de color amarillas a anaranjadas (Rzedowski y otros, 2011).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliosida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: *Mimosa*

Especie: *albida*

Nombre Científico: *Mimosa albida*

Nombre común: Dormilona

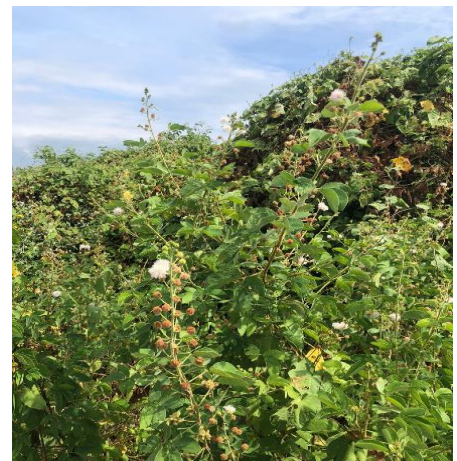


Figura 47. *Mimosa albida*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Arbusto erecto, rara vez trepadores, mide entre 0.4 a 4 m de altura ramas de color pardo, presencia de aguijones recurvados. Hojas lanceoladas a subuladas con presencia de vellos, inflorescencias en capítulos de 1.1 a 2.0 cm de diámetro, de globosos a subglobosos, axilares o solitarios y en ramas racemiformes. Flores bisexuales o estaminadas, fruto en forma de legumbre de 1.5 a 3.5 cm de largo con un ancho de 3 a 8 mm, de forma oblonga, recta a ligeramente curvada, semillas lisas a porosas (Martínez y otros, 2008).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: *Panicum*

Especie: *máximum*

Nombre Científico: *Panicum máximum*

Nombre común: Pasto guinea

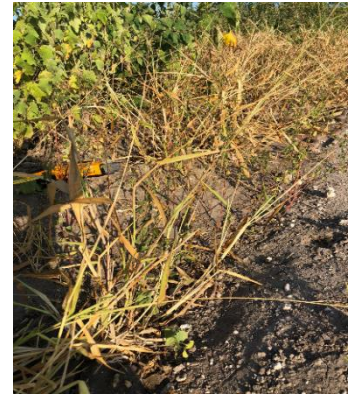


Figura 48. *Panicum máximum*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es una hierba perenne, robusta, mide entre 1 a 2.5 m de altura rara vez más, su tallo es normalmente con pelos largos y erectos en la parte de los nudos. Sus hojas son alternas que están dispuestas en 2 hilera encima del tallo, con venas paralelas, estas están divididas en 2 partes; la inferior de nombre vaina, está envuelta al tallo y la superior de la hoja es la lámina que normalmente es larga aplanada y angosta, al estar en contacto se siente áspera en los márgenes. Inflorescencia; penícula larga con numerosos racimos rígidos, estos contienen numerosas espiguillas, estas son pecioladas. Presentan flores pequeñas y están cubiertas por brácteas. Semilla fusionada a la pared del fruto (Veintimilla, 2018).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliosida

Orden: Malvales

Familia: Mimosaceae

Género: *Pithecellobium*

Especie: *excelsum*

Nombre Científico: *Pithecellobium excelsum*

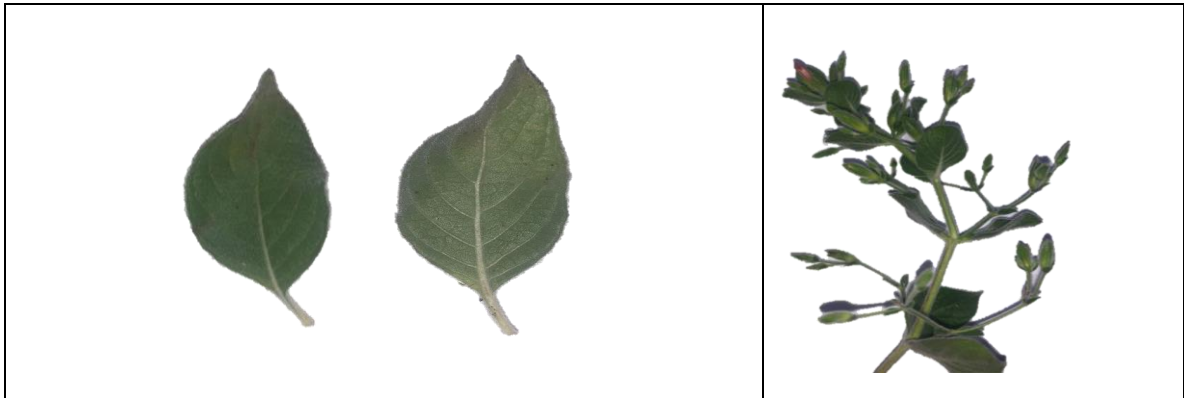
Nombre común: Porotillo



Figura 49. *Pithecellobium excelsum*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es un arbusto caducifolio de aproximadamente 2 a 5 m de altura. Presentan tallos delgados de 2 a 3 cm de DAP, sus tallos presentan espinas cónicas delgadas y semi-curvados. Sus hojas son compuestas, alternas, bipinadas de 2 a 4 pinas cada una consta de 2 o 6 hojas de forma ovada de color verde cuenta con de 1 a 2 pares de pinas con 1 a 2 folíolos que miden entre 1 – 2 cm de longitud y 0,5 – 1,8 cm de ancho. Sus flores son pequeñas de color amarillentos, pubescente agrupadas en las terminales o axilares de 3 a 5 con cáliz de color café-verdoso, fruto leguminoso recurvada de 5 cm de longitud, sus semillas son de color negro brillante (Aguirre, 2012)



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Magnoliosida

Orden: Lamiales

Familia: Lamiaceae

Género: *Ruellia*

Especie: *floribunda hook*

Nombre Científico: *Ruellia floribunda hook*

Nombre común: Cangrejo de monte



Figura 50. *Ruellia floribunda hook*

Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Son arbustos de 3 a 8 m de altura con ramas de forma cuadrangular, presencia de pubescencia de color crema-amarilla en las ramas, hojas también en la inflorescencia. Sus hojas son simples, pero también compuestas, de margen entera con una base aguda. Presenta inflorescencia en panícula erecta. Las flores con cáliz cupular de color verde, corola zigomorfa en forma de trompeta de color morada. Fruto en forma de drupa obovada (Veintimilla, 2018).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Liliopsida

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: *Solanum*

Especie: *pimpinellifolium*

Nombre Científico: *Solanum pimpinellifolium*

Nombre común: Tomatillo de campo



Figura 51. *Solanum pimpinellifolium*

Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es una leguminosa perenne, comparte ciertas características con el tomate comercial. Presenta pelos glandulares pegajosos, mide 1 m de altura en ocasiones es más alta. Sus hojas son alternas mide alrededor de 25cm de largo, está dividida en varias hojillas de varios tamaños, es de ápice puntiagudo y con un margen aserrado a hendido. Flores con racimos cortos o largos de color amarillo, cáliz de 5 pétalos con 5 estambres, las anteras con ápices delgados están unidas entre sí. Tiene un fruto carnoso, globoso de color rojo al estar maduro con varias semillas (Veintimilla, 2018).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Liliopsida

Orden: Malvales

Familia: Malvaceae

Género: *Urena*

Especie: *lobata*

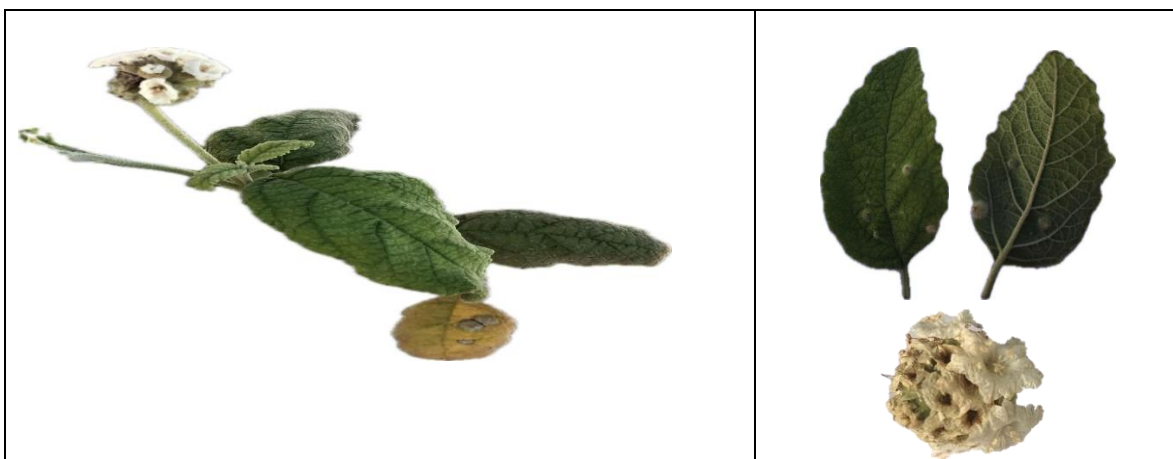
Nombre Científico: *Urena lobata*



Figura 52. : *Urena lobata*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Es un arbusto de aproximadamente 3 m de altura con un diámetro de 7 cm, hojas anchas de 11,3 cm de longitud, cordiformes, aserrados o dentados, estrellados, redondeados; lóbulos normalmente agudos o acuminados, la presencia de flores pequeñas agrupadas en las axilas; presentan corola de 15 mm de largo, son de color rosa, las capsulas son pubescentes y están cubiertas por espinas pequeñas. es una planta anual, es de climas húmedos, pero normalmente prefiere los climas cálidos, con luz solar directa (Torequl Islam & Ashab Uddin , 2017).



TAXONOMÍA

Reino: Plantae

Clase: Liliopsida

Orden: Boraginales

Familia: Boraginaceae

Género: *Varronia*

Especie: *macrocephala*

Nombre Científico: *Varronia macrocephala*

Nombre común: Bolita prieta



Figura 53. *Varronia macrocephala*
Fuente: (González, 2024)

Descripción general

Se presenta como un arbusto de aproximadamente 1 a 2 metros de altura, erecto. Las ramas dispuestas helicoidamente, presenta pelos estrellados en ocasiones de entremezclado con glándulas resinosas, hojas perennes, con peciolo libre, cartácea ovada, ápice agudo, con base obtusa, margen aserrado en los dos tercios superiores. Haz de color verde oscuro y el envés de color verde claro. Inflorescencia capituliformes, botones florales turbinados terminados en una corona, cáliz campanulado, corola hipocrateriforme en ocasiones infundibuliforme, estambres en el tercio superior del tubo corolino, fruto piriforme, simétrico rodeado por el cáliz o descubierto (Estrada Sánchez, 2019).

Anexo 17. Promedio mensual de la temperatura, humedad y precipitación (González, 2024).

MESES	Temperatura Mensual	Humedad Mensual	Precipitación mensual (mm)
Marzo	26,61 °C	80%	6,4
Abril	25,63 °C	79%	1,4
Mayo	24,80 °C	83%	4,3

Anexo 18. Variables ambientales del mes de marzo (González, 2024).

DIA	Precipitación (mm)	Humedad (%)	Temperatura (°C)
1/3/2024	0,2	80%	26°C
2/3/2024	0,2	87%	25°C
3/3/2024	0,3	87%	26°C
4/3/2024	0,5	76%	25°C
5/3/2024	2	83%	26°C
6/3/2024	3	76%	30°C
7/3/2024	0	76%	31°C
8/3/2024	0	76%	30°C
9/3/2024	0	75%	32°C
10/3/2024	0	80%	25°C
11/3/2024	0	75%	32°C
12/3/2024	0	76%	28°C
13/3/2024	0	76%	28°C
14/3/2024	0	87%	25°C
15/3/2024	0	76%	25°C
16/3/2024	0	76%	25°C
17/3/2024	0	74%	28°C
18/3/2024	0	80%	26°C
19/3/2024	0	80%	26°C
20/3/2024	0	84%	25°C
21/3/2024	0,1	89%	25°C
22/3/2024	0,1	91%	26°C
23/3/2024	0	82%	25°C
24/3/2024	0	84%	25°C
25/3/2024	0	76%	26°C
26/3/2024	0	75%	27°C
27/3/2024	0	78%	26°C
28/3/2024	0	87%	24°C
29/3/2024	0	79%	26°C
30/3/2024	0	76%	26°C
31/3/2024	0	81%	25°C

Anexo 19. Variables ambientales del mes de abril (González, 2024).

DIA	Precipitación (mm)	Humedad (%)	Temperatura (°C)
1/4/2024	0	68%	27°C
2/4/2024	0	69%	27°C
3/4/2024	0	76%	25°C
4/4/2024	0	67%	25
5/4/2024	0	79%	24°C
6/4/2024	0	87%	25°C
7/4/2024	0	79%	25°C
8/4/2024	0	69%	25°C
9/4/2024	0	68%	28°C
10/4/2024	0	68%	26°C
11/4/2024	0	74%	26°C
12/4/2024	0	74%	26°C
13/4/2024	0	76%	26°C
14/4/2024	0,1	77%	26°C
15/4/2024	0	74%	26°C
16/4/2024	0	74%	26°C
17/4/2024	0	78%	25°C
18/4/2024	0	80%	26°C
19/4/2024	0,2	85%	25°C
20/4/2024	0	87%	26°C
21/4/2024	0,2	86%	25°C
22/4/2024	0	85%	26°C
23/4/2024	0	88%	25°C
24/4/2024	0	86%	25°C
25/4/2024	0,7	81%	25°C
26/4/2024	0	84%	26°C
27/4/2024	0,1	79%	26°C
28/4/2024	0	86%	25°C
29/4/2024	0	85%	25°C
30/4/2024	0,1	88%	26°C

Anexo 20. Variables ambientales del mes de mayo (González, 2024).

DIA	Precipitación (mm)	Humedad (%)	Temperatura (°C)
1/5/2024	0	82%	25°C
2/5/2024	0	80%	25°C
3/5/2024	0	80%	26°C
4/5/2024	0,1	84%	25°C
5/5/2024	0	78%	25°C
6/5/2024	0	83%	26°C
7/5/2024	0	81%	26°C
8/5/2024	1	83%	25°C
9/5/2024	0,5	89%	25°C
10/5/2024	0	80%	25°C
11/5/2024	0,3	88%	26°C
12/5/2024	1,2	86%	26°C
13/5/2024	0	83%	25°C
14/5/2024	0	79%	25°C
15/5/2024	0,6	83%	24°C
16/5/2024	0	82%	25°C
17/5/2024	0	82%	25°C
18/5/2024	0	84%	25°C
19/5/2024	0	81%	25°C
20/5/2024	0	80%	24°C
21/5/2024	0	81%	25°C
22/5/2024	0,1	83%	24°C
23/5/2024	0	81%	24°C
24/5/2024	0	84%	25°C
25/5/2024	0	87%	25°C
26/5/2024	0,2	83%	24°C
27/5/2024	0	81%	24°C
28/5/2024	0	88%	24°C
29/5/2024	0,1	86%	23°C
30/5/2024	0,1	83%	23°C
31/5/2024	0,1	83%	25°C

Anexo 21. Resultado de los análisis de suelo del cerro de Palmar (González, 2024).



ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 26 Vía Durán - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador
 Teléfono: 0427242260 - 042724119 e-mail: lab_suelos_ests@iniap.gub.ec

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL SAE
 N°OAE LE C 11-007

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA MUESTRA	
Nombre : PATRICIA XIOMEN GONZALEZ CONFORME	Nombre : CERRO DE PALMAR	Informe No. : 00273 - 24	Factura No. : 10263
Dirección : PALMAR RUIELO NUEVO, SECTOR LAS ANTENAS	Provincia : SANTA ELENA	Responsable Muestreo : Cliente	Fecha Análisis : 29/09/2024
Ciudad : SANTA ELENA	Parroquia : SANTA ELENA	Fecha Muestreo : 22/09/2024	Fecha Emisión : 29/09/2024
Teléfono : 0996613901	Patroquia : COLONCHE	Fecha Ingreso : 27/09/2024	Fecha Impresión : 31/09/2024
Fax : N/A	Ubicación : COMUNA PALMAR, CERRO DE	Condiciones Ambientales : T°C: 26.0 %H: 60.0	Cultivo Actual : Sábano Coste

N° Laborat	Identificación del Lote	pH		* NH ₄		* P		K		* Ca		* Mg		* S		* Zn		Cu		* Fe		* Mn		* B		* Cl	
		7.2	PN	7	B	9	B	417	A	4806	A	542	A														
79110	ESTACION 1 MUESTRA 1	7.2	PN	7	B	9	B	417	A	4806	A	542	A														
79111	ESTACION 1 MUESTRA 3	7.2	PN	5	B	21	A	372	A	4247	A	343	A														
79112	ESTACION 2 MUESTRA 2	7.6	LAI	8	B	7	B	129	M	4584	A	225	M														

Interpretación		pH	
NH ₄ , P, K, Ca, Mg, S	Ude	N	Nueve
Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl	Ude	LAI	1.0 Acidez
B	Eligio	MdU	Muy Acidez
M	Molde	Al	Acidez
A	Alto	NC	Req. Acidez
		PN	Req. Nueve
		PC	Req. Cuil

Determinación		Metodología		Equipamiento	
NH ₄ , P	K, Ca, Mg	Catiónica	Amorosa	Moldeado	Shimadzu
Zn, Cu, Fe, Mn	B	Turbidimétrica	Colorimétrica	Fotómetro de Ca	pH 8.5
	B	Colorimétrica	Colorimétrica	Moldeado	Factor de Ca
	Cl	Colorimétrica	Colorimétrica	Moldeado	Factor de Ca
	Cl	Colorimétrica	Colorimétrica	Moldeado	Factor de Ca

Niveles de Referencia Químicos	
Elemento	Unidad (mg/ml)
NH ₄	7.20 - 40
P	10 - 20
K	78 - 150
Ca	800 - 1000
Cu	1.0 - 4.0
Fe	30 - 40
Mn	5 - 15
B	0.5 - 1.0
Cl	17 - 34

NE = No entregado
LC = Menor al Límite de Cuantificación
 Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a las (s) muestra(s) sometida(s) al ensayo.
 Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación solicitado al SAE.
 Las operaciones, interpretaciones, etc., que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación solicitado al SAE.
 Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad.
 Los datos marcados con cursiva y subrayados son proporcionados por el cliente.


Responsable Técnico del Laboratorio
Diana Acosta

Página 1 de 3



ESTACION EXPERIMENTAL LITORAL SUR
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 26 Via Durán - Tambo Apto. Postal 09-01-7089 Yaguachi - Guayas - Ecuador
 Teléfono: 042724260 - 042724119 e-mail: lab_suelos_eis@inap.gob.ec

LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL SAE
 N°OAE LE C 11-007

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO
 Nombre : PATRICIA XIMENA GONZALEZ CONFORME
 Dirección : PALMAR, PUEBLO NUEVO, SECTOR LAS ANTEÑA
 Ciudad : SANTA ELENA
 Teléfono : 0996613901
 Fax : NE

DATOS DE LA PROPIEDAD
 Nombre : CERRO DE PALMAR
 Provincia : SANTA ELENA
 Cantón : SANTA ELENA
 Parroquia : COLONCHE
 Ubicación : COMLINA PALMAR, CERRO DE F

DATOS DE LA MUESTRA
 Informe No. : 00273 - 24
 Responsable Muestreo : Cliente
 Fecha Muestreo : 22/05/2024
 Fecha Ingreso : 27/05/2024
 Condiciones Ambientales : T°C:26.0 %H: 60.0

Factura No. : 10263
 Fecha Análisis : 29/05/2024
 Fecha Emisión : 29/05/2024
 Fecha Impresión : 31/05/2024
 Cultivo Actual : Siendo Casita

N° Laboral	Identificación	* Textura (%)			* Clase Textural			meq/100ml			m/Scm			C.E.			M.O.			meq/100ml			Ca			Mg			Ca+Mg										
		Arenal	Limo	Arcilla	Arilloso	Franco-Arenoso	Franco-Arcilloso	Arilloso	Al	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg	Ca+Mg	Al	Ca	Mg	Al	Ca	Mg	Al	Ca	Mg	Al	Ca	Mg	Al	Ca	Mg								
79110	ESTACION 1 MUESTRA 1	42	14	44	Arilloso							1.07	24.03	4.46	29.56	5.39	5.39	4.17	26.65	1.07	24.03	4.46	29.56	5.39	5.39	4.17	26.65	1.07	24.03	4.46	29.56	5.39	5.39	4.17	26.65				
79111	ESTACION 1 MUESTRA 3	68	16	16	Franco-Arenoso							0.95	21.24	2.82	25.01	7.52	2.96	25.22	0.95	21.24	2.82	25.01	7.52	2.96	25.22	0.95	21.24	2.82	25.01	7.52	2.96	25.22	0.95	21.24	2.82	25.01	7.52	2.96	25.22
79112	ESTACION 2 MUESTRA 2	64	14	22	Franco-Arcilloso-Arenoso							0.33	22.92	1.85	25.10	12.34	5.60	74.88	0.33	22.92	1.85	25.10	12.34	5.60	74.88	0.33	22.92	1.85	25.10	12.34	5.60	74.88	0.33	22.92	1.85	25.10	12.34	5.60	74.88

APRIL N. Interpretación C.E.

Ad = Adecuado	NS = No Salino
LT = Levemente Toxicó	LS = Lq Salino
T = Toxicó	S = Salino
	MN = Muy Salino

Abreviaturas

C.E.	Condensabilidad Eléctrica
M.O.	Módulo Osmolal
CIC	Capacidad de Intercambio Catiónico

Designación Metodología Extracción

M.O.	Valery Black	Dicromato de K
CIC		Acido de Amonio
Na	Extracción de pasta saturada	Cloruro de Bario
C.E.		Agua

Niveles de Referencia

Ug. Toxicó meq/100ml	Ug. Salino (dS/cm)	Medio	Medio (meq/100ml)
Al+H	0.51 - 1.5	Ca/Mg	2.0 - 8.0
Al	0.31 - 1.0	Mg/K	0.2 - 0.4
Na	0.5 - 1.0	Ca+Mg/K	4 - 8
		Mg	1 - 2

NE = No entregado

<LC = Menor al Límite de Cuantificación
 Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo.
 Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación solicitado al SAE.
 Las opiniones, interpretaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación solicitado al SAE.
 Ensayo subcontratado.
 Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad.
 Los datos marcados con cursiva y subrayados son proporcionados por el cliente

[Firma]
 Responsable Técnico del Laboratorio

Anexo 22. Resultados de la textura de suelo del cerro de Palmar (González, 2024).

Anexo 23. Certificación de especies de la familia Cactácea.

15 de Mayo del 2024

Mediante la presente, yo **CHRISTIAN RICADO LOAIZA SALAZAR**, taxónomo especializado en la familia Cactaceae.

CERTIFICO:

Que la señorita **GONZÁLEZ CONFORME PATRICIA XIMENA** con C.I: **2400052185**, ha **IDENTIFICADO CORRECTAMENTE** las especies de la **FAMILIA CACTACEAE**, siendo las siguientes especies: *Amatocereus carbvrightianus*, *Pilosocereus tweedyanus*, *Monvillea diffusa*, *Opuntia stricta var. dillenii*, durante su proceso de trabajo de tesis realizado durante los meses de marzo a mayo en la Provincia de Santa Elena, parroquia Colonche, comuna Palmar.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad, puede utilizar este presente conforme lo considere necesario.

Atentamente;



Christian Ricardo Loaiza Salazar
Correo: vactus_ecuador@hotmail.com