



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Proyecto de investigación previo a la
obtención del Grado Académico de
Magíster en Gestión Ambiental.

TEMA

**Diversidad de especies arvenses en los islotes presentes en el río
Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.**

AUTOR

Ing. Agrop. Julio Fabricio Vivas Solorzano

DIRECTOR

Ing. For. Edwin Miguel Jiménez Romero. M.Sc.

QUEVEDO – ECUADOR

2021

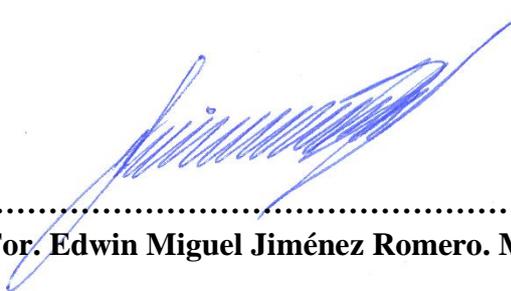
CERTIFICACIÓN

Ing. For. Edwin Miguel Jiménez Romero. M.Sc., en calidad de Director del proyecto de investigación, previa la obtención del grado Académico de Magister en Gestión Ambiental.

CERTIFICA:

Que el Ing. Agrop. Julio Fabricio Vivas Solorzano, autor del proyecto titulado: **“Diversidad de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.”**, ha sido revisado en todos sus componentes por lo que autoriza su presentación para ser sometido a evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Quevedo, 28 de mayo del 2021.

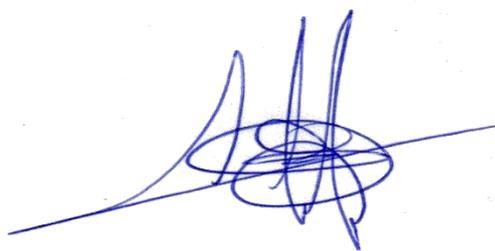


.....
Ing. For. Edwin Miguel Jiménez Romero. M.Sc.

AUTORÍA

Yo, Julio Fabricio Vivas Solorzano, declaro que la investigación presentada en este documento es de mi autoría, que no ha sido presentada para la obtención de ningún nivel académico o calificación profesional; ya que las referencias bibliográficas que se presentan en este documento han sido consultadas por mi persona.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo y el Ministerio del Ambiente, pueden hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the left.

.....
Ing. Agrop. Julio Fabricio Vivas Solorzano

DEDICATORIA

Yo, Julio Fabricio Vivas Solorzano, dedico este trabajo a mi familia, en especial a mis padres: Galo Eloy Vivas Moreira (+) y Lourdes Angélica Solórzano Robinson; a mis hermanos Galo Gustavo y Fabián Arturo, que siempre me apoyaron, brindaron y creyeron en la realización de este proyecto, un paso más en mi vida.

También dedico con mucho cariño y amor a mi querida esposa Miriam y a mis queridos hijos Santiago, Ángel y Bruno, quienes son la inspiración diaria de mi vida, y a quienes les agradezco su apoyo incondicional, para la culminación de este proyecto de investigación.

AGRADECIMIENTO

Yo, Julio Fabricio Vivas Solorzano, agradezco también en especial manera a las personas que sin su contribución este trabajo no hubiera sido posible, les estaré eternamente agradecido:

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por haberme aceptado dentro de sus aulas de posgrado, así como a cada uno de los docentes que impartieron sus conocimientos;

Al Ing. Edwin Jiménez, por ser el tutor y guía al momento de mi realización de proyecto de investigación;

A los Ings. Orlando Rosado, Ronald Albán, Gabriel Ibarra y Fabián Vivas, quienes me ayudaron dentro de la fase de campo de mi proyecto de investigación;

A mi madre Lourdes Angélica Solórzano Robinson, por ser mi apoyo incondicional;

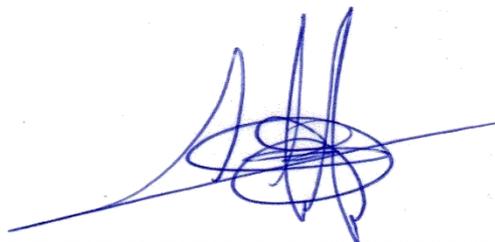
A todos y cada uno de ustedes, muchísimas gracias

PRÓLOGO

El trabajo de investigación presentado a continuación lleva el título de “Diversidad de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019”. En las primeras páginas se presenta el Marco Contextual de la Investigación, donde describe la ubicación de la zona de estudio y el problema que implica la falta de conocimiento acerca diversidad de arvenses existentes en las islas fluviales.

Luego se detalla el marco teórico, que comprende la fundamentación conceptual basada en definiciones generales de los términos de arvenses, biodiversidad, composición florística, etc. y la fundamentación teórica enmarcada en la recopilación de las citas bibliográficas con información más específica de la vegetación de islas fluviales (funciones ecológicas, efecto de los factores ambientales, estructura horizontal y vertical) y de la biodiversidad (clasificación, evaluación, e índices de diversidad y similitud/disimilitud).

Basado en este contexto, el trabajo se traduce en los resultados esperados de la investigación, habiendo determinado la abundancia, composición, diversidad y similaridad florística de arvenses. Por lo que, desde la óptica de conservación constituye un documento de consulta útil para estudiantes, investigadores y profesionales ambientales o de otras disciplinas.



.....
Ing. Julio Fabricio Vivas Solórzano

RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

La presente investigación se realizó con el objetivo de evaluar la diversidad de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca. En campo, se establecieron 11 unidades de muestreo de 16 m² (8 x 2 m) en forma aleatoria en un tramo aproximado de 10.607 m. Se realizó un inventario florístico y se recolectó muestras botánicas que luego fueron herborizadas y se utilizaron para la identificación taxonómica de especies. Se determinaron: abundancia, composición, diversidad y similitud florística de arvenses. Se identificó un total de 4168 individuos pertenecientes a 87 especies y 36 familias. Las familias que indicaron la mayor cantidad de especies fueron Poaceae (14,94%), Asteraceae (11,49%) y Cyperaceae (11,49%). Se observó la predominancia de hierbas (75,53%) de hoja angosta (46,09%), origen nativo (73,27%), ciclo de vida perenne (55,66%) y medio de dispersión de semillas por hemerocoria (29,66%). Los índices de Shannon ($H' = 1,612$ a $2,821$) y Simpson ($1-D = 0,762$ a $0,930$) indicaron que la diversidad de especies fue media y alta, respectivamente. El índice de Jaccard indicó la presencia de disimilitud florística ($I_j = 0,056$ a $0,313$) en gran parte de las interacciones entre las unidades de muestreo. Se concluyó que existe una alta diversidad de especies arvenses presentes en los islotes del río Quevedo.

Palabras claves: abundancia, composición florística, frecuencia absoluta, vegetación Shannon Simpson.

ABSTRACT AND KEYWORDS

The present research was carried out with the objective of evaluating the diversity of weed species in the islets present in the Quevedo river, during the end of the dry season. In the field, 11 sampling units of 16 m² (8 x 2 m) were randomly established in a stretch of approximately 10.607 m. A floristic inventory was carried out and botanical samples were collected which were then herbarized and used for the taxonomic identification of species. They were determined: abundance, composition, diversity and floristic similarity of weeds. A total of 4168 individuals belonging to 87 species and 36 families were identified. The families that indicated the largest number of species were Poaceae (14,94%), Asteraceae (11,49%) y Cyperaceae (11,49%). The predominance of herbs (75,53%) with narrow leaf (46,09%), native origin (73,27%), perennial life cycle (55,66%) and hemerocoric seed dispersal (29,66%) was observed. The Shannon ($H' = 1,612$ to $2,821$) and Simpson ($1-D = 0,762$ to $0,930$) indices indicated that species diversity was medium and high, respectively. The Jaccard index indicated the presence of floristic dissimilarity ($I_j = 0,056$ to $0,313$) in most of the interactions between the sampling units. It was concluded that there is a high diversity of weed species present in the islets of the Quevedo river.

Keywords: abundance, floristic composition, absolute frequency, vegetation Shannon Simpson.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
PRÓLOGO.....	vi
RESUMEN Y PALABRAS CLAVES	vii
ABSTRACT AND KEYWORDS.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvii
INTRODUCCIÓN	xix
CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	2
1.2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROBLEMA	3
1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
1.3.1. Problema general.....	5
1.3.2. Problemas derivados	5
1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.5. OBJETIVOS	6
1.5.1. Objetivo general	6
1.5.2. Objetivos específicos.....	6
1.6. JUSTIFICACIÓN	6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	7
2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL	8
2.1.1. Arvenses	8
2.1.2. Biodiversidad	8
2.1.3. Composición florística	8
2.1.4. Estructura vegetal.....	9

2.1.5. Islas fluviales.....	9
2.1.6. Zonas riparias	9
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10
2.2.1. Papel de la vegetación en las islas fluviales	10
2.2.2. Factores ambientales que influyen en la vegetación de ribera	10
2.2.3. Estructura horizontal de la vegetación de ribera	11
2.2.4. Estructura vertical del bosque de ribera	11
2.2.5. Clasificación de la biodiversidad	12
2.2.6. Evaluación de la biodiversidad	12
2.2.6.1. Índices de diversidad	13
2.2.6.2. Índices de similitud/disimilitud	13
2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL	14
2.3.1. Constitución de la República del Ecuador (2008).....	14
2.3.2. Código Orgánico del Ambiente (2017).....	16
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	19
3.2. MÉTODOS USADOS EN LA INVESTIGACIÓN	19
3.2.1. Primer objetivo específico.....	19
3.2.1.1. Establecimiento de las unidades de muestreo (UM).....	19
3.2.1.2. Registro de datos de campo	20
3.2.1.3. Herborización de especies	21
3.2.1.4. Presencia y ausencia	21
3.2.1.5. Abundancia de especies	22
3.2.2. Segundo objetivo específico.....	22
3.2.2.1. Composición de especies	22
3.2.3. Tercer objetivo específico	23
3.2.3.1. Evaluación de la diversidad	23
3.2.3.1.1. Índice de Margalef.....	23
3.2.3.1.2. Índice de Simpson	24
3.2.3.1.3. Índice de Shannon-Wiener	26
3.2.3.1.4. Índice de Pielou	27
3.2.3.2. Evaluación de la similaridad.....	28
3.2.3.2.1. Índice de Jaccard	28

3.2.3.2.2. Análisis de clúster	29
3.2.3.2.3. Análisis NMDS (Escalamiento Multidimensional No Métrico)	30
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	31
3.4. FUENTES DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	31
3.5. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	31
3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.....	32
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
4.1. DETERMINACIÓN DE LA ABUNDANCIA DE ESPECIES ARVENSES EN LOS ISLOTES PRESENTES EN EL RÍO QUEVEDO, DURANTE EL FINAL DE LA ÉPOCA SECA DEL AÑO 2019.....	34
4.1.1. Familias botánicas presentes en la zona de estudio.....	34
4.1.2. Presencia y ausencia de especies.....	37
4.1.3. Abundancia de especies	37
4.2. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE ESPECIES ARVENSES EN LOS ISLOTES PRESENTES EN EL RÍO QUEVEDO, DURANTE EL FINAL DE LA ÉPOCA SECA DEL AÑO 2019.....	46
4.2.1. Origen.....	46
4.2.2. Forma de crecimiento.....	47
4.2.3. Ciclo de vida.....	48
4.2.4. Propagación.....	49
4.2.5. Vector de dispersión.....	50
4.2.6. Clase de planta	51
4.3. ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD Y SIMILARIDAD DE ESPECIES ARVENSES EN LOS ISLOTES PRESENTES EN EL RÍO QUEVEDO, DURANTE EL FINAL DE LA ÉPOCA SECA DEL AÑO 2019.	58
4.3.1. Diversidad de especies	58
4.3.2. Similaridad de especies	59
4.3.2.1. Índice de Jaccard.....	59
4.3.2.2. Análisis de clúster.....	60
4.3.2.3. Análisis NMDS.....	61
4.3.2.4. Análisis de varianza.....	62
4.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	64

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	69
5.1. CONCLUSIONES.....	70
5.2. RECOMENDACIONES.....	71
CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA.....	72
6.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
CAPÍTULO VII. ANEXOS.....	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción y localización de las unidades de muestreo establecidas en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.	20
Tabla 2. Caracteres para la clasificación de especies arvenses.	23
Tabla 3. Valores de interpretación del índice de riqueza de Margalef.	24
Tabla 4. Valores de interpretación del índice de diversidad de Simpson.	26
Tabla 5. Intervalos de interpretación del índice de Shannon-Wiever.	27
Tabla 6. Intervalos de interpretación del índice de equidad de Pielou.	28
Tabla 7. Valores de interpretación del índice de similitud Jaccard.	29
Tabla 8. Presencia y ausencia de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.	38
Tabla 9. Abundancia de individuos de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.	42
Tabla 10. Composición de especies arvenses clasificadas por origen, forma de crecimiento, ciclo de vida, propagación, vector de dispersión y clase de planta identificadas en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.	52
Tabla 11. Valores de los parámetros de diversidad alfa de especies arvenses identificadas por unidad de muestreo en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.	59
Tabla 12. Valores del índice de Jaccard (similitud y disimilitud) calculado en función del número de individuos presentes por unidad de muestreo en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.	60
Tabla 13. Análisis de varianza en función del número individuos registrados en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.	63

Tabla 14. Prueba de separación de medias de Tukey en base al número de individuos identificados en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	63
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de las unidades de muestreo establecidas en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.	4
Figura 2. Diagrama de frecuencia relativa de individuos por familias presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.	35
Figura 3. Diagrama de proporción de especies y géneros agrupados por familias presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.	36
Figura 4. Número de individuos (%) categorizado en función a su origen presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.	46
Figura 5. Número de individuos (%) categorizado en función a su forma de crecimiento presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.	47
Figura 6. Número de individuos (%) categorizado en función a su ciclo de vida presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.	48
Figura 7. Número de individuos (%) categorizado en función a su tipo de propagación presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.	49
Figura 8. Número de individuos (%) categorizado en función a su vector de dispersión presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.	50
Figura 9. Número de individuos (%) categorizado en función a la clase de planta presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.	51
Figura 10. Análisis clúster de las unidades de muestreo (eje de las x), agrupadas en función a la similaridad (eje de las y) basado en la abundancia de individuos	

presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019..... 61

Figura 11. Ordenación NMDS basado en la abundancia de individuos presentes en las unidades de muestreo establecidas en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019. 62

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Certificación del Urkund.	85
Anexo 2. Hoja de registro utilizada para el inventario de especies arvenses presentes en las unidades de muestreo establecidas en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.	86
Anexo 3. Datos del inventario realizado en la UM1 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	87
Anexo 4. Datos del inventario realizado en la UM2 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	87
Anexo 5. Datos del inventario de realizado en la UM3 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	88
Anexo 6. Datos del inventario realizado en la UM4 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	88
Anexo 7. Datos del inventario realizado en la UM5 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	89
Anexo 8. Datos del inventario realizado en la UM6 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	90
Anexo 9. Datos del inventario realizado en la UM7 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	90
Anexo 10. Datos del inventario realizado en la UM8 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	91
Anexo 11. Datos del inventario realizado en la UM9 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	91
Anexo 12. Datos del inventario realizado en la UM10 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	92

Anexo 13. Datos del inventario realizado en la UM11 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	93
Anexo 14. Valores calculados de abundancia de individuos de especies arvenses en función a su origen en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	94
Anexo 15. Valores calculados de abundancia de individuos de especies arvenses en función a su forma de crecimiento en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	94
Anexo 16. Valores calculados de abundancia de individuos de especies arvenses en función a su ciclo de vida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	94
Anexo 17. Valores calculados de abundancia de individuos de especies arvenses en función a su tipo de propagación en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	95
Anexo 18. Valores calculados de abundancia de individuos de especies arvenses en función a su forma de dispersión en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	95
Anexo 19. Valores calculados de abundancia de individuos de especies arvenses en función a la clase de planta en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	95
Anexo 20. Fotografías del trabajo de campo efectuado para determinar la diversidad de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.....	96

INTRODUCCIÓN

La biodiversidad o diversidad biológica se define como la variabilidad entre los organismos vivos de todas las fuentes, incluyendo, entre otros, los organismos terrestres, marinos y de otros ecosistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre especies y de ecosistemas (Hernández *et al.*, 2008).

La conservación de la biodiversidad es un tema que ha ganado relevancia progresivamente. Sin embargo, aun así, como valioso recurso natural, no se utiliza de la mejor manera, lo que ha provocado la erosión genética de especies nativas y naturalizadas. Como consecuencia, la supervivencia de muchas especies está en peligro (Fiallos *et al.*, 2015).

Las islas fluviales son zonas discretas de vegetación rodeadas de canales llenos de agua o de grava expuesta que presenta cierta estabilidad (Osterkamp., 1998), y tienen el potencial de mejorar la biodiversidad dentro de la zona ribereña, porque sus orillas se caracterizan por un mosaico de parches de hábitat de diferente edad, nivel de perturbación y carácter geomorfológico, que son características poco comunes en las riberas de los ríos fuertemente gestionados (Picco *et al.*, 2012).

Las plantas arvenses que forman parte del estrato herbáceo encontrado en ecosistemas fluviales, a pesar de que se les considera en sentido general como perjudiciales o indeseables, han dejado de ser un problema para convertirse en un recurso a conservar, ya que pueden proveer diferentes servicios ecológicos como mejorar o resolver

problemas de erosión, cobertura y conservación del suelo; tienen potencialidades como plantas medicinales, fijadoras de nitrógenos y repelentes, entre otros (Gámez *et al.*, 2014),.

En este aspecto, los estudios florísticos en zonas fluviales utilizando herramientas básicas como los inventarios, describen la estructura y función de la vegetación para su aplicación en el uso y manejo de esta. La caracterización de las propiedades fisonómicas de la vegetación permite el reconocimiento de la complejidad estructural presente mientras que, su representación mediante fórmulas resume la información en un solo valor. También es posible realizar comparaciones entre la diversidad de distintos hábitats o la diversidad de un mismo hábitat a través del tiempo. Los índices cuantitativos muestran la relevancia de su conservación en áreas protegidas (Campo y Duval, 2014). Por lo cual, presente trabajo pretende analizar la diversidad de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

El proyecto cumplió con la finalidad de determinar la diversidad de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo. El documento consta de siete capítulos: Capítulo I, trata del contexto de la investigación. En el capítulo II, se mencionan los conceptos básicos de los temas tratados, su fundamentación teórica y la fundamentación legal. En el capítulo III, se menciona la metodología utilizada durante la investigación. Los resultados obtenidos se analizan en el capítulo IV. Las conclusiones y recomendaciones son expuestas en el capítulo V. En el capítulo VI, se detalla la bibliografía y, finalmente en el capítulo VII, se presentan los anexos.

CAPÍTULO I.
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Ecuador es considerado como el país con mayor diversidad biológica por unidad de área en América Latina, donde se han catalogado 16.087 plantas vasculares, que incluyen 595 especies introducidas y 186 especies que se espera encontrar (Bravo, 2014).

La crisis de biodiversidad que hoy padecemos tiene ciertas similitudes con lo ocurrido en el pasado cuando desaparecieron de forma relativamente rápida grupos enteros de organismos. Siendo el hombre el principal inductor de los cambios por causa de su expansión numérica y creciente demanda de recursos (Tellería, 2013). Se estima que alrededor de 60.000 de las 250.000 especies de plantas del mundo, podrían desaparecer en las próximas tres décadas, a menos que se tomen medidas inmediatas (Estrella *et al.*, 2005).

Quevedo es uno de los 13 cantones de la provincia de Los Ríos. El GAD Municipal del cantón Quevedo (2014) en su diagnóstico biofísico, manifiesta que, su extensión territorial comprende 303 Km², con relieve ligeramente ondulado, altitud promedio de 80 msnm, temperatura media de 25°C y precipitación que varía entre 1750 a 2500 mm. En la zona predomina el ecosistema del Bosque Tropical Húmedo que se caracteriza por su riqueza florística con la presencia de los árboles (cedro, laurel, balsa, beldaco, naranjo de monte, marañón, guarumo, etc.), arbustos (achiote), lianas (badea, maracuyá, bejuco de San José, mate, etc.), helechos y hierbas. El sistema hidrológico del cantón ocupa un área de 346,75 ha, que representa el 1,14% de todo el territorio. El drenaje principal de la subcuenca del río Vinces, que el nombre del río Quevedo.

El área de estudio corresponde a los islotes que se forman en el río Quevedo, donde se distribuyeron un total de 11 unidades de muestreo. La ubicación geográfica del tramo del afluente en estudio conforme a las coordenadas con datum referencial WGS-84 fue: 671564 E y 9888368 S para el punto inicial; y 673121 E y 9881213 S para el punto final (Figura 1).

1.2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROBLEMA

Existe un conocimiento muy pobre de la biodiversidad. Desde el siglo XVIII se han descrito científicamente un aproximado de 1'700.000 especies de seres vivos, que incluyen microorganismos, hongos, vegetales y animales. De esta cifra, se conoce sólo cerca de 270.000 especies las plantas superiores y 55.000 especies de los animales vertebrados. Sin embargo, existe el agravante de que muchas especies se están extinguiendo antes de haber sido descritas (Oberhuber *et al.*, 2010). Esto implica que, se estaría perdiendo información muy valiosa acerca de la diversidad flora arvense que en la actualidad es objeto de estudio cuyo interés se sustenta en los beneficios ambientales que implica su conservación en el campo agrícola, alimenticio, energético, doméstico, ornamental, dónde muchas veces no es aprovechada (Hillocks, 1998).

La biodiversidad del cantón Quevedo está disminuyendo y alterándose debido a la creciente demanda de grandes áreas para el desarrollo productivo de plantaciones de banano, palma aceitera, ganadería, cultivos de ciclo corto y plantaciones forestales con especies introducidas que no presentan nichos para especies animales del lugar. Las islas fluviales del río Quevedo son áreas que no son ajenas a esta situación ya que, son sitios donde además el tipo de vegetación arvense puede variar entre estaciones o través del tiempo.

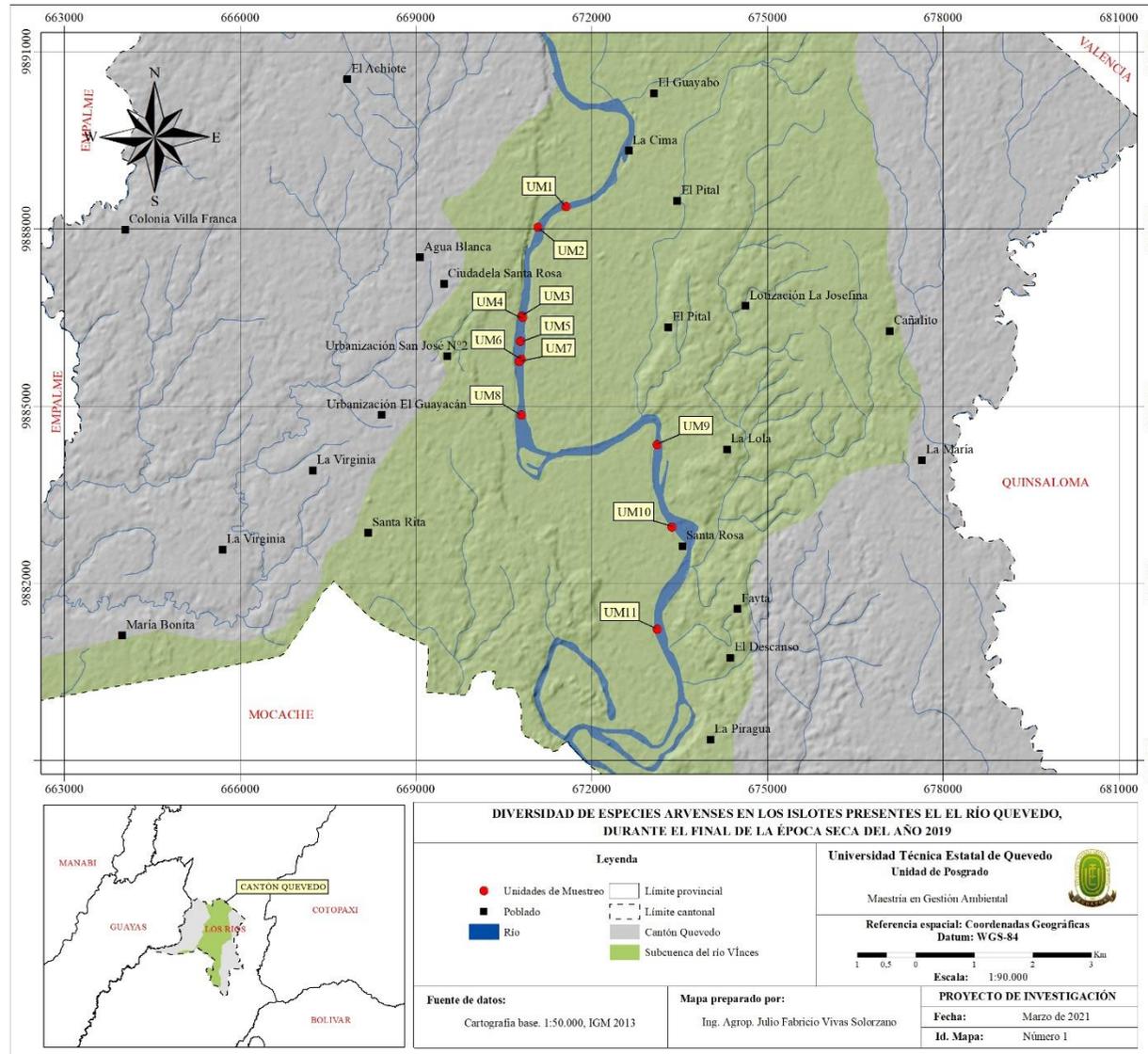


Figura 1. Mapa de ubicación de las unidades de muestreo establecidas en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la diversidad de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019?

1.3.2. Problemas derivados

¿Cuál es la abundancia de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo?

¿Cuál es la composición de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo?

¿Cuál es la diversidad y similaridad de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo?

1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La presente investigación se estableció de acuerdo a los siguientes límites:

CAMPO: CIENCIAS AMBIENTALES

ÁREA: ECOLOGÍA

ASPECTO: RECURSOS NATURALES

SECTOR: PROVINCIA DE LOS RÍOS

DÓNDE: CANTÓN QUEVEDO

CUANDO: AÑO 2019

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

Evaluar la diversidad de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

1.5.2. Objetivos específicos

Determinar la abundancia de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo.

Determinar la composición de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo.

Analizar la diversidad y similaridad de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo.

1.6. JUSTIFICACIÓN

Con la presente investigación, se generó información valiosa acerca de la estructura y diversidad florística de arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, lo cual contribuirá de manera significativa al entendimiento de la distribución espacial y abundancia de dichas especies, que pertenecen al primer estrato de formación natural de la vegetación y son importantes desde el punto de vista de conservación y restauración ambiental.

CAPÍTULO II.
MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

2.1.1. Arvenses

Son aquellas plantas que causan más daños que beneficios. Son especies vegetales que tienen la capacidad de competir por recursos limitantes (suelo, agua, luz) con las plantas cultivadas. También pueden ser entendidas como toda planta que se encuentre en el momento y lugar equivocados. Por sí mismas, en algunas situaciones, pueden ser muy valiosas, pero en otras pueden ser perjudiciales (Candó *et al.*, 2020).

2.1.2. Biodiversidad

Se entiende como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos, otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprendiendo la diversidad de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (Corral *et al.*, 2002).

2.1.3. Composición florística

Zárate *et al.* (2015) expresan que, la composición florística se define como las familias, géneros y especies que habitan en un lugar o área determinada, en relación con factores bióticos (ocurrencia de claros, ecología de las especies, disponibilidad de semillas, diversidad y otros) y abióticos (clima, altitud, precipitación, viento, suelos, topografía y otros). Conocer la composición florística es importante para el manejo sostenible de los recursos vegetales.

2.1.4. Estructura vegetal

La estructura vegetal es entendida como la forma que presenta el bosque y la disposición en el espacio de los individuos de una comunidad vegetal, la cual se enfoca básicamente en dos componentes: vertical y horizontal. El componente vertical estudia la altura de las comunidades vegetales y es comúnmente conocido como estrato. Por su parte, el componente horizontal permite conocer la distribución de la vegetación y su relación con los factores ambientales a lo largo de un gradiente horizontal (Mena *et al.*, 2020).

2.1.5. Islas fluviales

Se definen como áreas de vegetación boscosa que exhiben diferentes niveles de estabilidad y permanecen expuestas, parcial o totalmente, durante las inundaciones. Estos parches con vegetación normalmente están completamente rodeados por grava expuesta y/o canales de agua, fluyentes o no fluyentes (Picco *et al.*, 2014).

2.1.6. Zonas riparias

Richardson *et al.* (2007) mencionan que, las zonas riparias (las franjas de ríos o arroyos) son la interfaz entre los ecosistemas acuáticos y terrestres. Se ven afectados por procesos fluviales como las inundaciones y la deposición de suelo aluvial y, por lo general, sostienen una flora distintiva que difiere en estructura y función de la vegetación terrestre adyacente.

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1. Papel de la vegetación en las islas fluviales

De acuerdo con Ward *et al.* (2002), las islas fluviales pueden mantener la biodiversidad y la complejidad del hábitat actuando como moderador de los procesos ecológicos, influyendo en los regímenes de temperatura y luz, produciendo detritus orgánicos (hojarasca, desechos leñosos), dirigiendo el agua y sedimentos, estructurando el hábitat físico a varias escalas y proporcionando un sustrato para la actividad biológica.

2.2.2. Factores ambientales que influyen en la vegetación de ribera

La vegetación de las riberas cambia y lo hace no sólo entre distintos territorios sino, también, entre ríos cercanos de una misma área, a lo largo de un mismo río, en espacios diferentes de un mismo tramo y en momentos diferentes en un mismo punto (Garilleti *et al.*, 2012). Los factores ambientales, como las propiedades físicas y químicas del suelo, la topografía, los regímenes de inundaciones y de aguas subterráneas, juegan un papel importante en la estructuración de las comunidades vegetales de ribera. Así, las complejas interacciones entre hidrología, geomorfología, luz, temperatura y fuego influyen significativamente en la estructura, dinámica y composición de estas comunidades. Por otro lado, los procesos bióticos complejos (por ejemplo, facilitación, competencia, herbivoría, mutualismo, parasitismo, enfermedad) también son importantes para la formación y configuración de las comunidades en su conjunto (Saraiva, 2011).

2.2.3. Estructura horizontal de la vegetación de ribera

Según Magdaleno (2011), el estudio de la vegetación de ribera se ha basado generalmente en su consideración en bandas con respecto al eje longitudinal del cauce. En una primera banda se sitúa la vegetación acuática, compuesta por la vegetación hidrofítica (plantas adaptadas a la vida acuática, que presentan sus hojas bajo el agua o flotando) y la vegetación helofítica (herbáceas que enraízan bajo el agua, pero que mantienen emergidas la mayor parte del tallo y de las hojas). En una segunda banda aparecería la vegetación riparia arbustiva y arbórea, de gran importancia por su eficaz protección de las orillas y en donde se encuentran especies con gran capacidad de regeneración (brotan bien de cepa, se reproducen bien por estacas, sus frutos presentan adaptaciones a la colonización de nuevos ambientes riparios). Y en una tercera banda se situarían las especies que sólo soportan un encharcamiento temporal, pero que necesitan vegetar sobre suelos frescos ocasionalmente inundados; estas zonas se caracterizan por sufrir numerosas agresiones por parte del hombre, al situarse en zonas de gran interés agrícola e industrial.

2.2.4. Estructura vertical del bosque de ribera

En un bosque de ribera es posible apreciar, de forma general, la siguiente organización vertical: Estrato arbóreo, habitualmente pluri-específico, pero frecuentemente dominado en cada formación por una sola especie. Estrato arborescente, formado por individuos jóvenes de los árboles de los estratos superiores, a los que se añaden otras leñosas de talla elevada. Estrato arbustivo, el carácter predominantemente heliófilo de los arbustos asociados a las riberas hace que este estrato sea más importante en los

claros y en los bordes exteriores del bosque, donde forma una característica orla. Estrato herbáceo, formado básicamente por plantas nemorales, destacando helechos, gramíneas y plantas bulbosas, pero también numerosas especies nitrófilas, debido al aporte continuo de materiales arrastrados por el río. Estrato lianoide, muy característico de los bosques riparios por su notable desarrollo, sobre todo en las áreas más térmicas. Y estrato epifítico, por lo general, constituido únicamente por criptógamas no vasculares (musgos, hepáticas y líquenes), pero casi siempre abundante y diverso (Lara *et al.*, 2007).

2.2.5. Clasificación de la biodiversidad

Hernández *et al.* (2008) expresan que, para comprender los cambios en la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma son de gran utilidad. La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad determinada a la que se considera homogénea, por lo tanto, es a un nivel “local” (tipo de bosque, tipo de formación vegetal o tipo asociación vegetal). La diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre las comunidades que se encuentran en un área mayor (paisaje). Y la diversidad gamma es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta.

2.2.6. Evaluación de la biodiversidad

Para evaluar la diversidad en sus diferentes componentes y niveles o escalas, se pueden utilizar índices que finalmente ayudan a resumir la información en un solo valor y

permiten unificar cantidades para realizar comparaciones. Si embargo, para la aplicación de índices es necesario conocer los supuestos en los que están enmarcados para que la información generada a través de éstos pueda ser utilizada para interpretar correctamente el comportamiento de la biodiversidad (Álvarez *et al.*, 2004). Una descripción general los índices de diversidad se muestra a continuación:

2.2.6.1. Índices de diversidad

Según Vanegas (2016), existe una gran variedad de índices para medir la diversidad biológica. Los índices de diversidad son aquellos que describen la diferencia existente entre las especies que se desarrollan en un determinado lugar, considerando el número de especies (riqueza) y el número de individuos de cada especie (abundancia). Entre los índices de diversidad más utilizados y recomendados por la literatura se encuentran el de Margalef, Simpson, Shannon-Wiener y Pielou.

2.2.6.2. Índices de similitud/disimilitud

Estos índices expresan el grado en el que comunidades (o hábitats) son semejantes en relación con las especies que las componen. Estos índices de similitud son por lo tanto una medida inversa de la diversidad beta, pues β se refiere al cambio de especies entre dos muestras (disimilitud). Sin embargo, a partir de un valor de similitud (s) se puede calcular fácilmente la disimilitud (d) entre las muestras: $d=1-s$. Los más empleados en estudios son los índices de Sørensen, Jaccard y Morisita-Horn (Martella *et al.*, 2012).

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El proyecto de investigación tiene un enfoque de conservación del patrimonio ancestral y la biodiversidad, por lo que se tomaron en cuenta los lineamientos legales que se citan a continuación:

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador (2008)

- **Título II: Derechos**
 - **Capítulo segundo: Derechos del buen vivir**
 - **Sección segunda: Ambiente sano**

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el Buen Vivir, Sumak Kawsay.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

- **Título VI: Régimen de desarrollo**
 - **Capítulo sexto: Trabajo y producción**
 - **Sección segunda: Tipos de propiedad**

Art. 322.- Se reconoce la propiedad intelectual de acuerdo con las condiciones que señale la ley. Se prohíbe toda forma de apropiación de conocimientos colectivos, en el ámbito de las ciencias, tecnologías y saberes ancestrales. Se prohíbe también la

apropiación sobre los recursos genéticos que contienen la diversidad biológica y la agro-biodiversidad.

- **Título VII: Régimen del buen vivir**
 - **Capítulo segundo: Biodiversidad y recursos naturales**
 - **Sección primera: Naturaleza y ambiente**

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

- **Sección segunda: Biodiversidad**

Art. 400.- El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

– **Sección tercera: Patrimonio natural y ecosistemas**

Art. 404.- El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

2.3.2. Código Orgánico del Ambiente (2017)

- **Título II: De la conservación *in situ***
 - **Capítulo I: De la conservación *in situ* y sus instrumentos**

Art. 35.- De la protección de las especies de vida silvestre. Para la protección de la vida silvestre, se establecen las siguientes condiciones a las personas naturales y jurídicas:

1. Conservar a las especies de vida silvestre en su hábitat natural prohibiendo su extracción, salvo las consideradas para la investigación, repoblación de especies con cualquier tipo de amenaza y las establecidas en este Código.
2. Reconocer el uso tradicional y el aprovechamiento de las especies de vida silvestre por motivos de subsistencia o por prácticas culturales medicinales.

3. Proteger todas las especies nativas de vida silvestre terrestres, marinas y acuáticas con especial preocupación por las especies endémicas, las amenazadas de extinción, las migratorias y las listadas por instrumentos internacionales ratificados por el Estado.
4. Proteger los hábitats, ecosistemas y áreas de importancia biológica, de los que dependen las especies de vida silvestre.
5. Coordinar acciones interinstitucionales para la conservación in situ de especies de vida silvestre que sean afectadas, o que puedan resultar afectadas por actividades antropogénicas.
6. Promover investigaciones sobre vida silvestre para difundir el bioconocimiento dentro del territorio nacional.
7. Otras que se determinen para el efecto.

CAPÍTULO III.
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se utilizó el tipo de investigación descriptiva y no experimental, debido a que, partiendo de la recopilación de datos y procesamiento estadístico se obtuvo información actualizada sobre la composición, diversidad y similaridad florística de especies arvenses; información que después fue analizada e interpretada.

3.2. MÉTODOS USADOS EN LA INVESTIGACIÓN

El método de investigación empleado fue hipotético deductivo. Desde el punto de vista ecológico, se planteó la hipótesis que supone la presencia de una alta diversidad de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, la cual se confirmó o refutó conforme a los resultados obtenidos que se compararon con investigaciones similares y se dedujeron de ellas conclusiones.

3.2.1. Primer objetivo específico

3.2.1.1. Establecimiento de las unidades de muestreo (UM)

Se realizó el recorrido a lo largo del cauce del río Quevedo a fin de localizar islotes con área y vegetación propicios para el establecimiento de las unidades de muestreo. La georreferenciación de cada unidad de muestreo se efectuó con la utilización de un receptor GPS, procurando tomar un solo punto de coordenada en el centro de esta. Se establecieron 11 unidades de muestreo con forma geométrica rectangular y una superficie de 16 m² (8 x 2 m). La localización geográfica de cada unidad de muestreo se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 1. Descripción y localización de las unidades de muestreo establecidas en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

UM	Tamaño de UM (m ²)	Coordenadas		Altitud (msnm)
		Este (x)	Sur (y)	
1	16	671564	9888368	48
2	16	671088	9888021	48
3	16	670808	9886514	48
4	16	670827	9886492	47
5	16	670788	9886090	48
6	16	670806	9885788	48
7	16	670767	9885751	47
8	16	670804	9884844	47
9	16	673117	9884336	46
10	16	673369	9882946	45
11	16	673121	9881213	46
Suma	176			

3.2.1.2. Registro de datos de campo

En una hoja de registro (Anexo 2) se anotaron los datos de las especies presentes en cada unidad de muestreo con información de total de individuos, nombre vulgar, nombre científico, familias y observación.

En la primera unidad de muestreo se procedió a seleccionar la especie que mediante la observación presente una mayor abundancia, se realizó el conteo en toda la unidad y registraron sus datos; con las siguientes especies se aplicó la misma técnica, pero considerando su elección acorde a su abundancia en orden decreciente. Se tomaron muestras y fotografías de cada espécimen encontrado en la unidad de muestreo. Luego, en las siguientes unidades de muestreo, para facilitar el proceso de conteo, se inventariaron inicialmente las especies ya conocidas y al final las no similares (según sea el caso).

3.2.1.3. Herborización de especies

Cada muestra botánica fue previamente desinfectada con una solución de 70% de alcohol industrial y 30% de agua. Se dejó secar, fue etiquetada y se colocó entre papel periódico y cartón. Se prepararon paquetes con un máximo de 20 muestras por cada uno, colocando entre éstos prensas (rejillas de madera) y se ajustó con una soga delgada. Una vez realizado el prensado, el material se secó en un horno a una temperatura de 70°C durante 24 horas, con el objetivo de que el material esté libre de infección de hongos, bacterias o gérmenes. Luego de que las muestras estaban completamente secas, fueron utilizadas para su identificación de acuerdo con el sistema de clasificación Angiosperm Phylogeny Group (APG IV, 2016).

3.2.1.4. Presencia y ausencia

Según Arita *et al.* (2008), la matriz de presencia-ausencia (PAM) constituye una herramienta analítica básica en los análisis de biodiversidad y ecológicos; donde las filas representan especies o taxones, las columnas son localidades o muestras, y los elementos de la matriz son entradas binarias que representan la presencia (1) o ausencia (0) de una especie en un sitio determinado. Las matrices pueden analizarse por columnas (modo-Q) o por filas (modo-R), con lo que se obtienen diferentes tipos de información a partir de los mismos datos. Así, en los estudios a gran escala, un análisis de las PAM por filas produce información sobre el tamaño de distribución de las especies, mientras que un análisis equivalente por columnas produce datos sobre la riqueza especies en los sitios (Arita *et al.*, 2012).

3.2.1.5. Abundancia de especies

De acuerdo con Fraume (2006), la abundancia indica un cierto número de individuos presentes en un ecosistema, en un área determinada por unidad de superficie, o en un proceso específico de cualquier otra índole. Es una variable empleada en el estudio cuantitativo de las asociaciones biológicas, relacionada con el número relativo de individuos de cada especie que la componen. Los números se refieren a unidades de superficie, las cuales varían de acuerdo con el biotipo estudiado. Se definió en términos absolutos como (Pionce *et al.*, 2018):

$$A_i = N_i$$

Donde:

A_i = abundancia absoluta;

N_i = número total de individuos de la especie *i*.

3.2.2. Segundo objetivo específico

3.2.2.1. Composición de especies

Para determinar la composición de arvenses, las especies se clasificaron por familia y luego se agruparon en función de algunos caracteres como su origen, forma de crecimiento, ciclo de vida, propagación, vector de dispersión y clase de planta, que fueron representados mediante abreviaturas para un fácil reconocimiento (Tabla 2). Las especies sin reconocimiento taxonómico se clasificaron como Indeterminadas “Ind”.

Tabla 2. Caracteres para la clasificación de especies arvenses.

Carácter	Clasificación	Abreviatura
Origen	Nativa	N
	Introducida	I
Forma de crecimiento	Árbol	Ar
	Arbusto	Arb
	Hierba	Hi
	Helecho	He
	Trepadora	Tr
	Rastrera	Ra
Ciclo de vida	Anual	A
	Perenne	P
Propagación	Semilla	S
	Vegetativa	V
Vector de dispersión	Anemócora (viento)	An
	Autocora (expulsión)	Au
	Hidrócora (agua)	H
	Hemerocora (antrópico)	Hm
	Zoócora (animal)	Z
Tipo de planta	Dicotiledónea	D
	Monocotiledónea	M
	Pteridofita	Pt

Fuente: Muñoz *et al.* (2016); Romero *et al.* (2014).

3.2.3. Tercer objetivo específico

3.2.3.1. Evaluación de la diversidad

3.2.3.1.1. Índice de Margalef

Es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. El índice de Margalef fue propuesto por el biólogo y ecólogo español Ramón Margalef, tiene la siguiente expresión (Espinosa *et al.*, 2021):

$$D_{Mg} = \frac{(S-1)}{\ln(N)}$$

Donde:

D_{Mg} = índice de Margalef;

S = número de especies presentes;

ln = logaritmo natural;

N = número total de individuos de todas las especies.

Los valores establecidos para la interpretación del índice de riqueza de Margalef se expresan en la Tabla 3.

Tabla 3. Valores de interpretación del índice de riqueza de Margalef

Valores	Interpretación
0,00 - 2,00	Riqueza baja
2,10 - 5,00	Riqueza media
> 5,00	Riqueza alta

Fuente: Margalef (1995).

3.2.3.1.2. Índice de Simpson

También conocido como índice de dominancia, es usado para para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Es decir, cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor de este índice a

cero mayor es la biodiversidad de un hábitat (Ulfe, 2019). Se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$D = \sum p_i^2$$

Siendo:

$$p_i^2 = \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Dónde:

D = índice de Simpson;

p_i^2 = cuadrado de la proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos;

n_i = número de individuos de la especie i;

N = número total de individuos de todas las especies.

Según Velázquez *et al.* (2008), para convertir esta probabilidad a una medida de diversidad, se sugiere usar el complemento de la medida original de Simpson. De tal manera que, indique la probabilidad de que dos organismos tomados aleatoriamente sean de diferente especie y se expresa como:

$$1-D = 1 - \sum p_i^2$$

Dónde:

1-D = índice de diversidad de Simpson;

p_i^2 = cuadrado de la proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos.

Los valores de interpretación del índice de diversidad de Simpson se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Valores de interpretación del índice de diversidad de Simpson.

Valores	Interpretación
0,00 – 0,35	Diversidad baja (dominancia alta)
0,36 – 0,75	Diversidad media (dominancia media)
0,76 – 1,00	Diversidad alta (dominancia baja)

Fuente: Krebs (1985).

3.2.3.1.3. Índice de Shannon-Wiener

Este índice refleja la semejanza de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre de predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Relaciona la proporcionalidad del número de individuos de cada especie respecto al total de la muestra, como lo indica la siguiente fórmula (Larrea *et al.*, 2015):

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

Siendo:

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Dónde:

H' = índice de Shannon-Wiener;

p_i = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos
(abundancia relativa de la especie i);

\ln = logaritmo natural;

n_i = número de individuos de la especie i ;

N = número total de individuos de todas las especies.

En la Tabla 5 se muestran los valores para la interpretación del índice de Shannon-Wiener.

Tabla 5. Intervalos de interpretación del índice de Shannon-Wiener.

Valores	Interpretación
0,10 - 1,50	Diversidad baja
1,60 - 3,00	Diversidad media
3,10 - 4,50	Diversidad alta

Fuente: Magurran (1988).

3.2.3.1.4. Índice de Pielou

Se expresa como al grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies (García *et al.*, 2019). Se obtiene con el empleo de la siguiente fórmula:

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

Siendo:

$$H'_{\max} = \ln(S)$$

Donde:

J' = índice de Pielou;

H' = índice de Shannon-Wiever;

H_{max} = diversidad máxima;

ln = logaritmo natural;

S = número total de especies muestreadas.

En la Tabla 6 se presenta los valores considerados para la interpretación del índice de equidad de Pielou.

Tabla 6. Intervalos de interpretación del índice de equidad de Pielou.

Valores	Interpretación
0,00 - 0,33	Heterogéneo en abundancia (diversidad baja)
0,34 – 0,66	Ligeramente heterogéneo en abundancia (diversidad media)
> 0,67	Homogéneo en abundancia (diversidad alta)

Fuente: Hernández *et al.* (2018).

3.2.3.2. Evaluación de la similaridad

3.2.3.2.1. Índice de Jaccard

Considera la relación entre el número de especies comunes y el total de especies encontradas en el par de muestras a ser comparadas. Excluye las ausencias conjuntas

y las concordancias y discordancias reciben igual ponderación (Boada y Campaña, 2008). Se representa mediante la siguiente ecuación:

$$I_J = \left(\frac{c}{a + b + c} \right) \times 100$$

Donde:

I_J = índice de similaridad de Jaccard;

a = número de especies presentes en el sitio a;

b = número de especies presentes en el sitio b;

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir, están compartidas.

Los valores de interpretación del índice de Jaccard se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7. Valores de interpretación del índice de similitud Jaccard.

Valores	Interpretación
0,00 – 0,33	No se parecen (disimiles o diferentes florísticamente)
0,34 – 0,66	Medianamente parecidos (medianamente disimiles florísticamente)
0,67 – 1,00	Muy similares (similares florísticamente)

Fuente: Aguirre y Yaguana (2012).

3.2.3.2.2. Análisis de clúster

Se aplicó esta técnica multivariante, que permite clasificar objetos, casos o variables en grupos homogéneos llamados conglomerados (clústers), con respecto a algún criterio de selección predeterminado. Al formar los clústers o grupos se busca cumplir que cada elemento pertenezca a uno, y solo uno, de los grupos formados; que los objetos dentro de cada grupo (conglomerado) sean similares entre sí, es decir que presente una alta homogeneidad interna; y que los elementos dentro de cada grupo

sean diferentes a los elementos de los otros conglomerados, por lo tanto, que exista una alta heterogeneidad externa. Las técnicas de agrupamiento en el análisis de clúster se pueden clasificar en dos categorías: el clúster jerárquico y el no jerárquico. Los procedimientos jerárquicos se caracterizan por el desarrollo de una jerarquía o estructura de árbol (dendograma). Los métodos jerárquicos pueden ser por aglomeración o por división (Chue *et al.*, 2007).

3.2.3.2.3. Análisis NMDS (Escalamiento Multidimensional No Métrico)

Se realizó un análisis de Escalamiento Multidimensional No Métrico (NMDS), el cual es un método de ordenación que representa las relaciones entre n muestras en un espacio de n -dimensiones, de modo tal que las distancias entre las muestras correspondan tanto como sea posible a las distancias originales calculadas entre ellas. Es un método iterativo de búsqueda para la ordenación y ubicación de x entidades (en este caso unidades muestrales) en n dimensiones (ejes) que haga mínimo el “stress” en la configuración final. Stress se refiere a la magnitud de la desviación entre las distancias existentes entre los puntos en la matriz de distancias original y las distancias en el espacio reducido de ordenación. Esta técnica es recomendable cuando se trabaja con datos de distribución no normal o bien en escalas arbitrarias o discontinuas (Demarchi, 2009).

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población corresponde a las especies arvenses presentes en las pequeñas islas o islotes que se forman cuando baja el nivel de agua del río Quevedo, en el cantón Quevedo de la provincia de Los Ríos.

Como muestra se consideró el total de individuos por especie encontrada en cada unidad de muestreo (16 m²). Las unidades de muestreo se ubicaron en forma aleatoria en un tramo aproximado de 10607 m ocupando una superficie total de 176 m² (Tabla 1).

3.4. FUENTES DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

La información necesaria para la investigación se recabó mediante la realización de un inventario florístico de campo que consideró el registro de la abundancia de individuos por especie en las diferentes unidades de muestreo. Esta información se registró posterior al establecimiento de las unidades de muestreo.

3.5. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Los principales instrumentos para la investigación fueron: hojas de cálculo de Microsoft Excel, softwares estadísticos y las muestras botánicas herborizadas; además de literatura, base de datos y fuentes bibliográficas especializadas.

3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Los datos cuantitativos fueron inicialmente ingresados y procesados en la hoja electrónica de Excel para elaborar tablas de abundancia absoluta, presencia-ausencia y composición de especies. Luego, los caracteres de clasificación por composición de especies considerados en la Tabla 2 se relacionaron con los valores de abundancia para esquematizar la información mediante gráficos que fueron diseñados con el programa Origin 2019.

Para determinar los índices de diversidad e índice de similitud se empleó el software Past 2.02. Para diversidad, los valores de la variable número de individuos fueron ingresados en la tabla de manera que, las columnas representaron las unidades de muestreo y las filas, las especies; y para similitud el modo de ordenación fue al contrario (columnas como especies y filas como unidades de muestreo). Los valores de diversidad y similitud fueron calificados conforme a las escalas de interpretación considerados en las Tablas 3, 4, 5, 6 y 7.

Seguidamente con el mismo software, se efectuaron los análisis clúster, NMDS y ANOVA. El clúster se construyó en función del índice de Jaccard y el método de agrupación de vinculación promedio (UPGMA); el análisis NMDS generó un diagrama a través de la matriz de Jaccard que representó la configuración espacial de similitud entre las diferentes unidades de muestreo; y el análisis de varianza se efectuó en base a la variable número de individuos.

CAPÍTULO IV.
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DETERMINACIÓN DE LA ABUNDANCIA DE ESPECIES ARVENSES EN LOS ISLOTES PRESENTES EN EL RÍO QUEVEDO, DURANTE EL FINAL DE LA ÉPOCA SECA DEL AÑO 2019.

4.1.1. Familias botánicas presentes en la zona de estudio

Los resultados del inventario efectuado indicaron la presencia de 69 géneros y 87 especies (incluyendo reconocidas e indeterminadas) con número total de 4168 individuos pertenecientes a 36 familias, de los cuales, aquellos que reportaron mayor abundancia fueron Poaceae con 1658 individuos equivalente a un 39,78% del total, seguido de Aspleniaceae con 497 individuos (11,92%), Molluginaceae con 354 individuos (8,49%), Cyperaceae con 247 individuos (5,93%), Plantaginaceae con 223 individuos (5,35%), Pteridaceae con 195 individuos (4,68%), Asteraceae con 188 individuos (4,51%), Muntingiaceae con 170 individuos (4,08%), Onagraceae con 161 individuos (3,86%) y Boraginaceae con 157 individuos (3,77%). Por otra parte, aquellas con la menor abundancia de un solo individuo observado (0,02%) fueron Commelinaceae, Euphorbiaceae, Indeterminada 1, Indeterminada 4, Oxalidaceae, Passifloraceae y Rosaceae (Figura 2).

Las familias que reportaron una mayor proporción de géneros y especies fueron Poaceae (13 especies y 9 géneros), Asteraceae (10 especies y 8 géneros), Cyperaceae (10 especies y 4 géneros), Fabaceae (5 especies y 5 géneros), Amaranthaceae (5 especies y 4 géneros), Solanaceae (4 especies y 2 géneros) y Urticaceae (3 especies y 3 géneros). Mientras que, con el restante de 29 familias se observó una proporción inferior a 2,30% de especies y 2,90% de géneros (Figura 3).

Figura 2. Diagrama de frecuencia relativa de individuos por familias presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

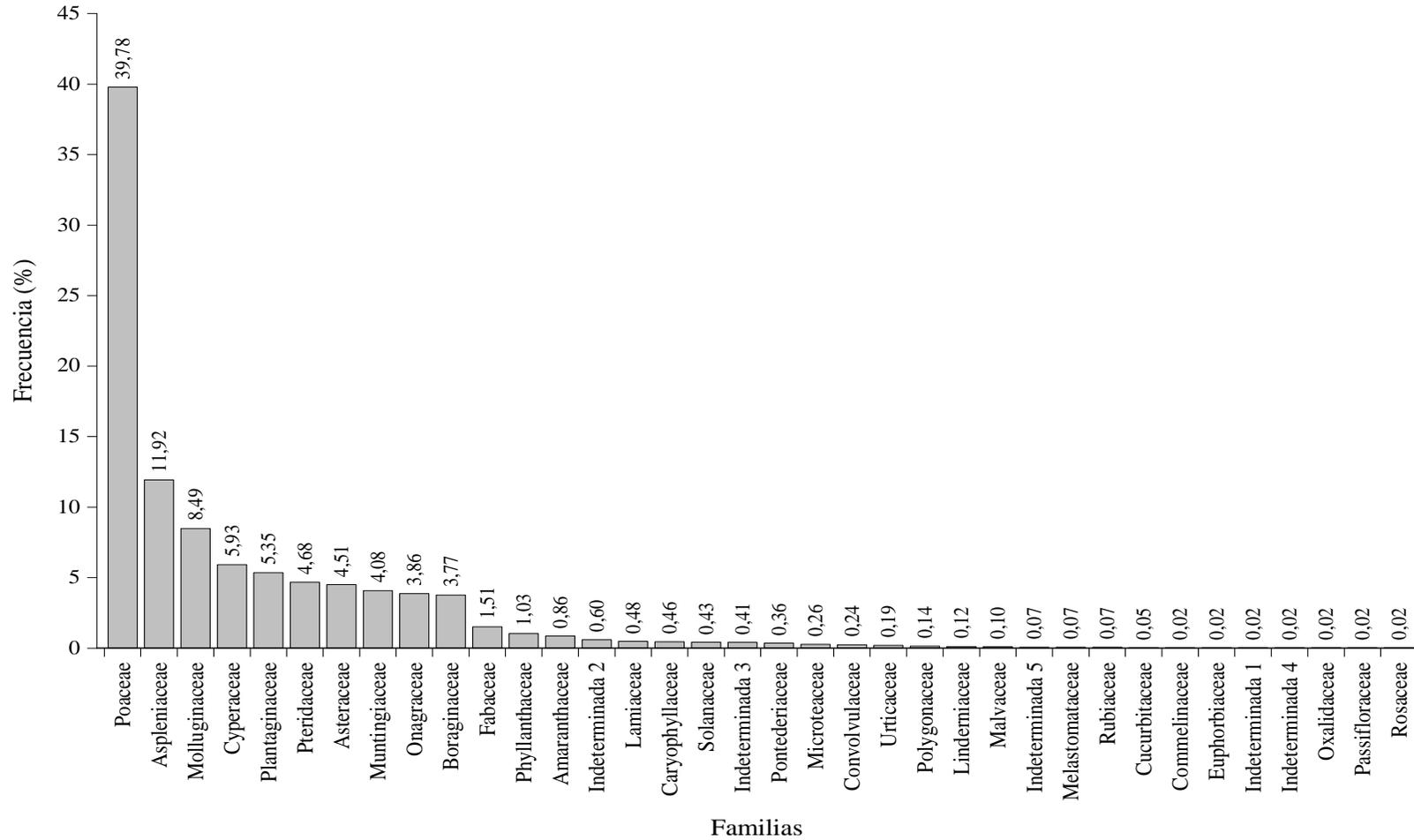
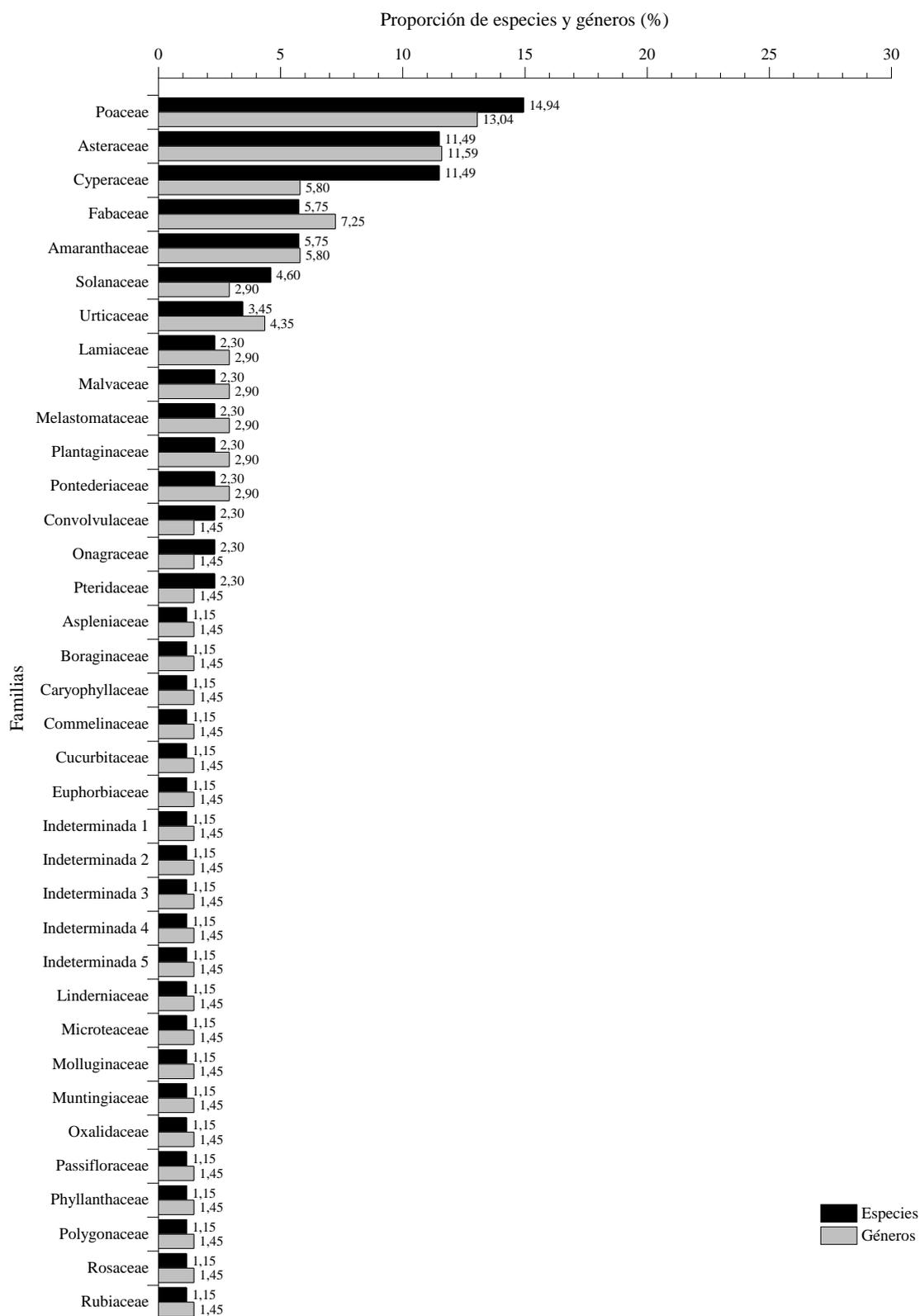


Figura 3. Diagrama de proporción de especies y géneros agrupados por familias presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.



4.1.2. Presencia y ausencia de especies

De acuerdo con el total de las 11 unidades de muestreo evaluadas, las especies que mostraron mayor presencia fueron *Ludwigia octovalvis* (11 unidades de muestreo), *Muntingia calabura* (10 unidades de muestreo) y *Mollugo verticillata* (9 unidades de muestreo); seguido de *Conyza bonariensis*, *Senna alata*, *Amaranthus dubius*, *Asplenium* sp., *Heliotropium procumbens*, *Mecardonia procumbens*, *Mimosa pigra* y *Scoparia dulcis*. Contrario a 37 especies que expusieron menor presencia, correspondiente a 1 unidad de muestreo y fueron las más destacables *Cyathula achyranthoides*, *Eleusine indica*, *Momordica charantia*, *Panicum trichoides* y *Passiflora foetida*. Al diferenciar entre unidades de muestreo, la UM9 arrojó la mayor cantidad de 33 especies (Tabla 8).

4.1.3. Abundancia de especies

Con respecto a la abundancia de individuos por especie, esta fue más significativa para *Setaria* sp. con 747 individuos; continuando con *Asplenium* sp. (497 individuos), *Eleusine indica* (405 individuos), *Mollugo verticillata* (354 individuos), *Digitaria sanguinalis* (351 individuos), *Scoparia dulcis* (192 individuos), *Pityrogramma calomelanos* (183 individuos), *Muntingia calabura* (170 individuos), *Heliotropium procumbens* (157 individuos) y *Ludwigia octovalvis* (141 individuos) Al contrario de 19 especies que mostraron la menor abundancia de 1 individuo observado, entre las que se encuentran *Murdannia nudiflora*, *Panicum trichoides*, *Passiflora foetida* y *Urena lobata*. Además, cabe mencionar que, el valor de abundancia por unidad de muestreo fue superior en la UM2 con 1188 individuos encontrados (Tabla 9).

Tabla 8. Presencia y ausencia de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

Nombre científico	Nombre común	UM											Suma	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Clavo de agua	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	11
<i>Muntingia calabura</i> L.	Nigüito	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
<i>Mollugo verticillata</i> L.	Alfombrilla	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	9
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Cola de caballo			x			x	x	x	x	x	x	x	7
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Palo de abejón	x		x	x	x	x	x	x					7
<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	Bledo colorado			x			x	x	x	x			x	6
<i>Asplenium</i> sp.	Helecho					x	x	x	x	x	x			6
<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.	Cotorrera de agua				x	x	x	x	x	x				6
<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	Verbena gatiadora			x	x			x		x	x	x	x	6
<i>Mimosa pigra</i> L.	Dormilona	x	x	x			x	x	x					6
<i>Scoparia dulcis</i> L.	Tiatina	x			x	x				x	x	x	x	6
<i>Cyperus odoratus</i> L.	Coquito	x				x	x		x	x				5
<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less.	Macela	x	x			x			x	x				5
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Lechuguilla roja			x		x	x		x	x				5
<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	Chibolita	x	x		x					x			x	5
<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	Clavito			x		x	x			x			x	5
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Pasto saboya	x				x				x	x	x	x	5
<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	Chanca piedra	x				x				x	x	x	x	5
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Yerba mora			x			x	x		x			x	5
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Pegajosa			x	x	x				x				4
Indeterminada 3	Indeterminada 3					x		x			x	x	x	4
<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Pica-pica	x			x			x	x					4
<i>Panicum laxum</i> Sw.	Paja de raíz			x		x		x					x	4

Continúa...

Continuación...

Nombre científico	Nombre común	UM											Suma
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Helecho dorado			x		x		x			x		4
<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	Pedorrera	x			x					x			3
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Bermuda					x				x	x		3
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Papiro			x			x		x				3
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Schult.	Hierba de agua						x		x		x		3
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Paja de patillo						x	x	x				3
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Botoncillo	x	x		x								3
<i>Fimbristylis littoralis</i> Gaudich.	Pelo de chino				x					x		x	3
<i>Ipomoea</i> sp.	Enredadera			x						x	x		3
<i>Microtea debilis</i> Sw.	Arrocillo									x	x	x	3
<i>Panicum pilosum</i> Sw.	Gramma negra						x		x	x			3
<i>Pityrogramma trifoliata</i> (L.) R.M. Tryon	Helecho vara de oro	x		x						x			3
<i>Solanum quitoense</i> Lam.	Naranjilla		x				x			x			3
<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	Botoncillo y tabaquito									x	x		2
<i>Crotalaria</i> sp.	Cascabelillo	x		x									2
<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H.Rob.	Hierba de cuy										x	x	2
<i>Cyperus difformis</i> L.	Juncia de agua				x					x			2
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	Cortadera de botón					x				x			2
<i>Cyperus oxylepis</i> Nees ex Steud.	Coquillo										x	x	2
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Digitaria	x							x				2
<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. & Schult.	Cebolleta					x						x	2
<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F.Muell.	Pimpinela					x				x			2
<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	Colchoncillo									x	x		2

Continúa...

Continuación...

Nombre científico	Nombre común	UM											Suma
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.	Verdolaquilla			x				x					2
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	Solimancillo	x									x		2
<i>Setaria</i> sp.	Pasto merqueron	x	x										2
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	Margarita rastretera		x							x			2
<i>Alternanthera paronychioides</i> A.St.-Hil.	Yerba de pollo							x					1
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bledo espinoso		x										1
<i>Boehmeria ramiflora</i> Jacq.	Ortiguilla		x										1
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	Camasey	x											1
<i>Cyathula achyranthoides</i> (Kunth) Moq.	Alacrán		x										1
<i>Cyperus elegans</i> L.	Yerba de cuchillo		x										1
<i>Desmodium incanum</i> DC.	Pega-pega	x											1
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Jacinto de agua											x	1
<i>Eleocharis minima</i> Kunth	Junquillo de espiga					x							1
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Pata de gallina		x										1
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex DC.	Sacha manzanilla											x	1
<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	Achicoria de cabra		x										1
Indeterminada 1	Indeterminada 1				x								1
Indeterminada 2	Indeterminada 2	x											1
Indeterminada 4	Indeterminada 4										x		1
Indeterminada 5	Indeterminada 5											x	1
<i>Ipomoea cholulensis</i> Kunth	Campanilla					x							1
<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Velo de novia						x						1
<i>Malachra alceifolia</i> Jacq.	Malva de caballo			x									1

Continúa...

Continuación...

Nombre científico	Nombre común	UM											Suma		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
<i>Momordica charantia</i> L.	Achochilla	x													1
<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan	Maclalillo												x		1
<i>Oryza sativa</i> L.	Arroz							x							1
<i>Oxalis barrelieri</i> L.	Oseille-marrón	x													1
<i>Panicum repens</i> L.	Grama del norte				x										1
<i>Panicum trichoides</i> Sw.	Paja de conejo							x							1
<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Cañamazo										x				1
<i>Passiflora foetida</i> L.	Bombillo							x							1
<i>Phenax</i> sp.	Ortiga			x											1
<i>Physalis angulata</i> L.	Uchuva							x							1
<i>Pontederia rotundifolia</i> L.f.	Camalote		x												1
<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla								x						1
<i>Rubus</i> sp.	–								x						1
<i>Salvia angulata</i> Benth.	–			x											1
<i>Scleria</i> sp.	Cortadera				x										1
<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Tomate					x									1
<i>Tibouchina longifolia</i> (Vahl) Baill.	Lengua de buey					x									1
<i>Urena lobata</i> L.	Cadillo	x													1
	SUMA	25	16	21	17	25	22	20	18	33	22	22			241

Tabla 9. Abundancia de individuos de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

Nombre científico	Nombre común	UM											Suma
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<i>Setaria</i> sp.	Pasto merqueron	14	733	0	0	0	0	0	0	0	0	0	747
<i>Asplenium</i> sp.	Helecho	0	0	0	0	2	260	3	224	5	3	0	497
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Pata de gallina	0	405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	405
<i>Mollugo verticillata</i> L.	Alfombrilla	12	1	0	82	26	0	51	53	69	8	52	354
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Digitaria	350	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	351
<i>Scoparia dulcis</i> L.	Tiatina	36	0	0	104	17	0	0	0	6	3	26	192
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Helecho dorado	0	0	1	0	62	0	34	0	0	86	0	183
<i>Muntingia calabura</i> L.	Nigüito	6	0	10	2	71	9	4	36	14	10	8	170
<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.	Cotorrera de agua	0	0	0	11	11	33	12	43	47	0	0	157
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Clavo de agua	10	6	10	1	2	15	8	62	13	4	10	141
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Cola de caballo	0	0	3	0	0	14	10	4	8	42	3	84
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Papiro	0	0	12	0	0	6	0	48	0	0	0	66
<i>Cyperus oxylepis</i> Nees ex Steud.	Coquillo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	61	64
<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	Colchoncillo	0	0	0	0	0	0	0	0	34	15	0	49
<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	Chanca piedra	1	0	0	0	2	0	0	0	34	5	1	43
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	Cortadera de botón	0	0	0	0	16	0	0	0	20	0	0	36
<i>Mimosa pigra</i> L.	Dormilona	11	3	8	0	0	5	7	2	0	0	0	36
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Lechuguilla roja	0	0	7	0	1	1	0	2	23	0	0	34
<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	Verbena gatiadora	0	0	1	9	0	0	1	0	5	6	9	31
<i>Cyperus odoratus</i> L.	Coquito	4	0	0	0	4	1	0	10	11	0	0	30
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Pegajosa	0	0	4	8	14	0	0	0	3	0	0	29
<i>Panicum laxum</i> Sw.	Paja de raíz	0	0	3	0	1	0	5	0	0	0	20	29

Continúa...

Continuación...

Nombre científico	Nombre común	UM											Suma	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Indeterminada 2	Indeterminada 2	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Cañamazo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	24
<i>Fimbristylis littoralis</i> Gaudich.	Pelo de chino	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	14	22
<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	Bledo colorado	0	0	5	0	0	3	1	6	4	0	0	2	21
<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	Clavito	0	0	6	0	7	3	0	0	1	0	0	3	20
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Schult.	Hierba de agua	0	0	0	0	0	4	0	5	0	10	0	0	19
<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	Chibolita	10	3	0	2	0	0	0	0	1	0	2	2	18
Indeterminada 3	Indeterminada 3	0	0	0	0	4	0	1	0	0	4	8	8	17
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Jacinto de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	14
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Bermuda	0	0	0	0	2	0	0	0	8	3	0	0	13
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Pasto saboya	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	9	9	13
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Paja de patillo	0	0	0	0	0	3	5	4	0	0	0	0	12
<i>Pityrogramma trifoliata</i> (L.) R.M. Tryon	Helecho vara de oro	7	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	12
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Palo de abejón	1	0	2	1	2	1	3	2	0	0	0	0	12
<i>Microtea debilis</i> Sw.	Arrocillo	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	4	4	11
<i>Panicum pilosum</i> Sw.	Gramma negra	0	0	0	0	0	2	0	2	7	0	0	0	11
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bledo espinoso	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Yerba mora	0	0	2	0	0	3	1	0	3	0	1	1	10
<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	Pedorrera	5	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	9
<i>Cyperus elegans</i> L.	Yerba de cuchillo	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less.	Macela	2	2	0	0	1	0	0	3	1	0	0	0	9
<i>Ipomoea</i> sp.	Enredadera	0	0	6	0	0	0	0	0	1	2	0	0	9
<i>Cyperus difformis</i> L.	Juncia de agua	0	0	0	2	0	0	0	0	6	0	0	0	8
<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Pica-pica	1	0	0	1	0	0	2	4	0	0	0	0	8
<i>Scleria</i> sp.	Cortadera	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8

Continúa...

Continuación...

Nombre científico	Nombre común	UM											Suma
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Botoncillo	4	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	Achicoria de cabra	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.	Verdolaguilla	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	6
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	Solimancillo	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6
<i>Crotalaria</i> sp.	Cascabelillo	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F.Muell.	Pimpinela	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	5
<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H.Rob.	Hierba de cuy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4
<i>Solanum quitoense</i> Lam.	Naranjilla	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	4
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	Margarita rastrera	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4
<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	Botoncillo y tabaquito	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3
<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. & Schult.	Cebolleta	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	3
Indeterminada 5	Indeterminada 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
<i>Malachra alceifolia</i> Jacq.	Malva de caballo	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Physalis angulata</i> L.	Uchuva	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
<i>Alternanthera paronychioides</i> A.St.-Hil.	Yerba de pollo	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	Camasey	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Cyathula achyranthoides</i> (Kunth) Moq.	Alacrán	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Desmodium incanum</i> DC.	Pega-pega	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Momordica charantia</i> L.	Achochilla	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Panicum repens</i> L.	Gramma del norte	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Salvia angulata</i> Benth.	–	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Boehmeria ramiflora</i> Jacq.	Ortiguilla	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Eleocharis minima</i> Kunth	Junquillo de espiga	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Continúa...

Continuación...

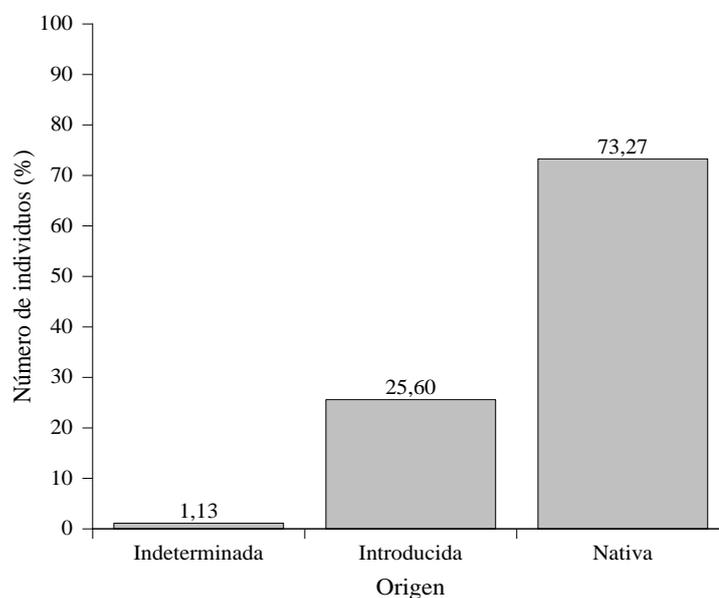
Nombre científico	Nombre común	UM											Suma	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex DC.	Sacha manzanilla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Indeterminada 1	Indeterminada 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Indeterminada 4	Indeterminada 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Ipomoea cholulensis</i> Kunth	Campanilla	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Velo de novia	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan	Maclalillo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Oryza sativa</i> L.	Arroz	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Oxalis barrelieri</i> L.	Oseille-marrón	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Panicum trichoides</i> Sw.	Paja de conejo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Passiflora foetida</i> L.	Bombillo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Phenax</i> sp.	Ortiga	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pontederia rotundifolia</i> L.f.	Camalote	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Rubus</i> sp.	–	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Tomate	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tibouchina longifolia</i> (Vahl) Baill.	Lengua de buey	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Urena lobata</i> L.	Cadillo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SUMA		514	1188	96	242	255	371	154	512	365	217	254	4168	

4.2. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE ESPECIES ARVENSES EN LOS ISLOTES PRESENTES EN EL RÍO QUEVEDO, DURANTE EL FINAL DE LA ÉPOCA SECA DEL AÑO 2019.

4.2.1. Origen

Se observó una mayor cantidad de individuos nativos (73,27%; 3054 individuos) que aquellos de origen introducido (25,60%; 1067 individuos) e indeterminados (1,13%; 47 individuos) (Figura 4). En la UM2 se registró el número de individuos nativos (776 individuos) e introducidos (412 individuos) más alto. La presencia de *Setaria* sp., *Asplenium* sp. y *Mollugo verticillata*, influyeron en el porcentaje elevado de individuos nativos; así como de *Eleusine indica* y *Digitaria sanguinalis*, para aquellos de origen introducido.

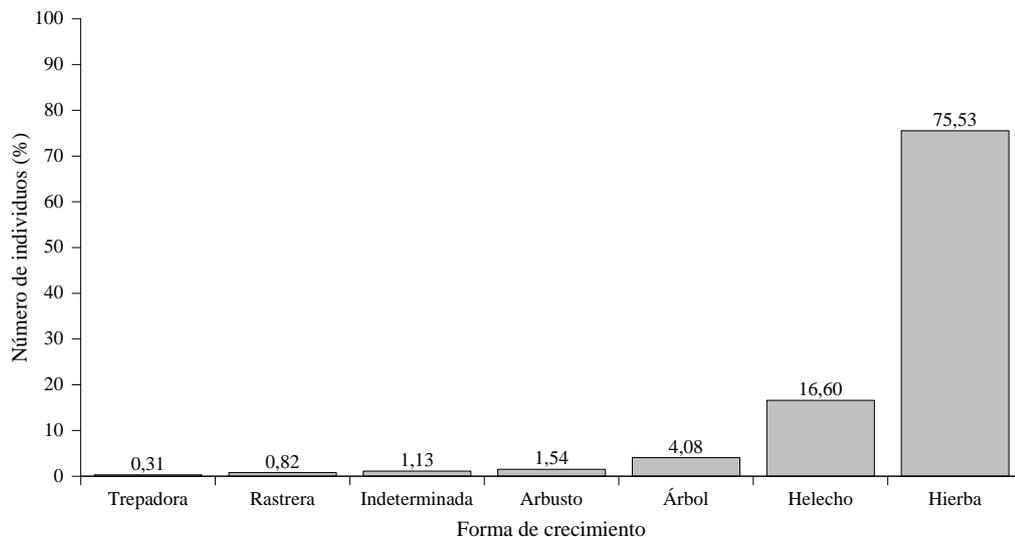
Figura 4. Número de individuos (%) categorizado en función a su origen presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.



4.2.2. Forma de crecimiento

La forma de vida más predominante con 3148 individuos (75,53%) registrados fueron las hierbas; seguido de helechos con 16,60% (692 individuos), árboles con 4,08% (170 individuos), arbustos con 1,54% (64 individuos), indeterminados con 1,13% (47 individuos), rastreras con 0,82% (34 individuos) y trepadoras con 0,31% (13 individuos) (Figura 5). Entre las especies con un número sobresaliente de individuos considerados como hierbas se encontraron a *Setaria* sp., *Eleusine indica*, *Mollugo verticillata* y *Digitaria sanguinalis*; como helecho a *Pityrogramma calomelanos*; como árbol a *Muntingia calabura*, como arbusto a *Mimosa pigra* y *Senna alata*; como rastrera a *Drymaria cordata*; y como trepadora a *Mucuna pruriens*.

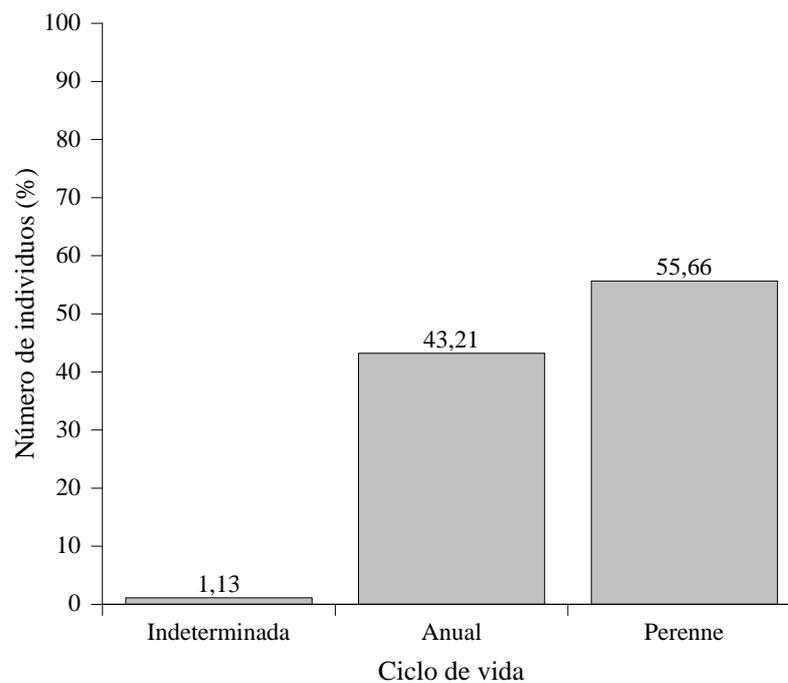
Figura 5. Número de individuos (%) categorizado en función a su forma de crecimiento presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.



4.2.3. Ciclo de vida

El porcentaje de individuos con ciclo de vida perenne fue algo superior (55,66%; 2320 individuos) comparado con aquellos de vida anual (43,21%; 1801 individuos) (Figura 6). La UM2 indicó un mayor porcentaje de individuos perennes (756 individuos). Las especies perennes con mayor representatividad expresada en abundancia de individuos fueron *Setaria* sp., *Asplenium* sp., *Pityrogramma calomelanos*, *Muntingia calabura*, *Heliotropium procumbens* y *Ludwigia octovalvis*. Por otro lado, en relación con las especies sobresalientes de ciclo anual se encontraron a *Eleusine indica*, *Mollugo verticillata*, *Digitaria sanguinalis* y *Scoparia dulcis*.

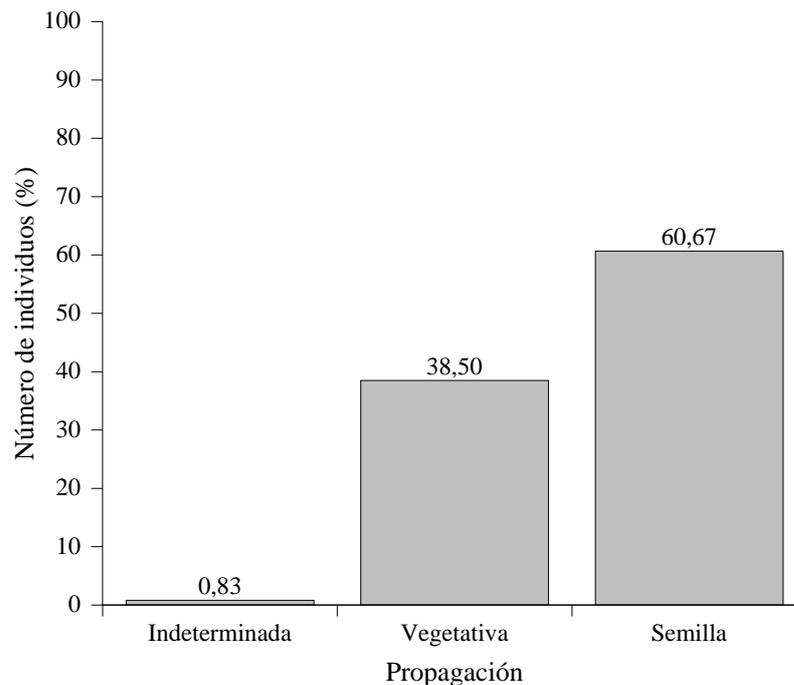
Figura 6. Número de individuos (%) categorizado en función a su ciclo de vida presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.



4.2.4. Propagación

En general, una mayor proporción de individuos indicaron como principal forma de propagación a la semilla (60,67%) seguido de aquellos que se propagan vegetativamente (38,50%) e indeterminados (0,83%) (Figura 7). En la UM2 se reportó un mayor número de individuos que se propagan por semillas (1188 individuos) y vegetativamente (743 individuos). Cabe mencionar que, 29 especies exhibieron propagación tanto sexual como asexual y la mayor abundancia se observó en los individuos de *Setaria* sp., *Muntingia calabura* y *Ludwigia octovalvis*. Además de *Asplenium* sp. que es un helecho que se propaga solo por vía asexual.

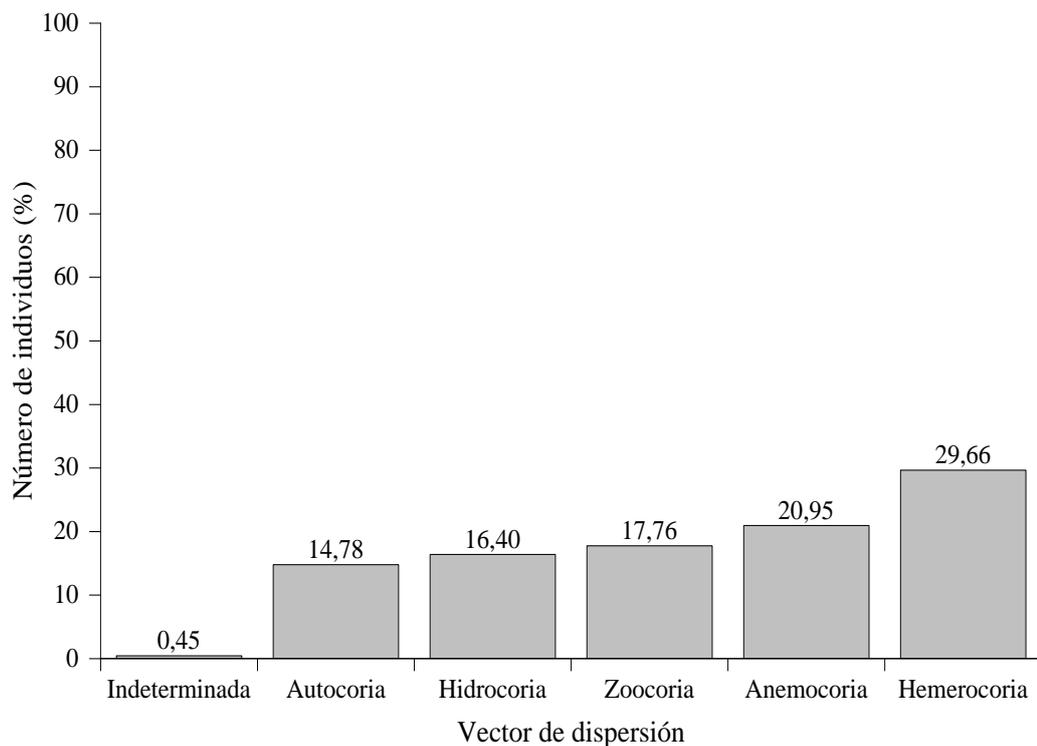
Figura 7. Número de individuos (%) categorizado en función a su tipo de propagación presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.



4.2.5. Vector de dispersión

Considerando los mecanismos de dispersión de semillas de arvenses, la mayoría de los individuos (29,66%) exhibieron dispersión de tipo antrópica. Los valores de dispersión anemócora (20,95%), zoócora (17,76%), hidrócora (16,40%) y autocora (14,78%), variaron ligeramente (Figura 8). La mayor abundancia de individuos con especies que dispersan sus semillas por hemerocoria se localizaron en la UM1 (472 individuos) y UM2 (443 individuos). Es de notar que, las especies que reflejaron todas las formas de dispersión fueron *Ageratum conyzoides*, *Amaranthus dubius*, *Amaranthus spinosus*, *Conyza canadensis*, *Cynodon dactylon*, *Echinochloa colona*, *Paspalum notatum*.

Figura 8. Número de individuos (%) categorizado en función a su vector de dispersión presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.



4.2.6. Clase de planta

El número de individuos de hoja angosta (46,09%; 1921 individuos) fue superior de aquellos de hoja ancha (36,18%; 1508 individuos), helechos (16,60%; 692 individuos) e indeterminados (1,13%; 47 individuos) (Figura 9). Un mayor número de individuos de hoja ancha (243 individuos) se presentaron en la UM9, los correspondientes a hoja angosta (1148 individuos) en la UM2 y helechos (260 individuos) en la UM6. Entre las especies identificadas con abundancias de individuos destacables conforme a la clase dicotiledónea se encontraron a *Mollugo verticillata* y *Scoparia dulcis*; como monocotiledóneas a *Setaria* sp., *Eleusine indica* y *Digitaria sanguinalis*; y como pteridofitas a *Asplenium* sp. y *Pityrogramma calomelanos*, lo cual se puede observar en la Tabla 10.

Figura 9. Número de individuos (%) categorizado en función a la clase de planta presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

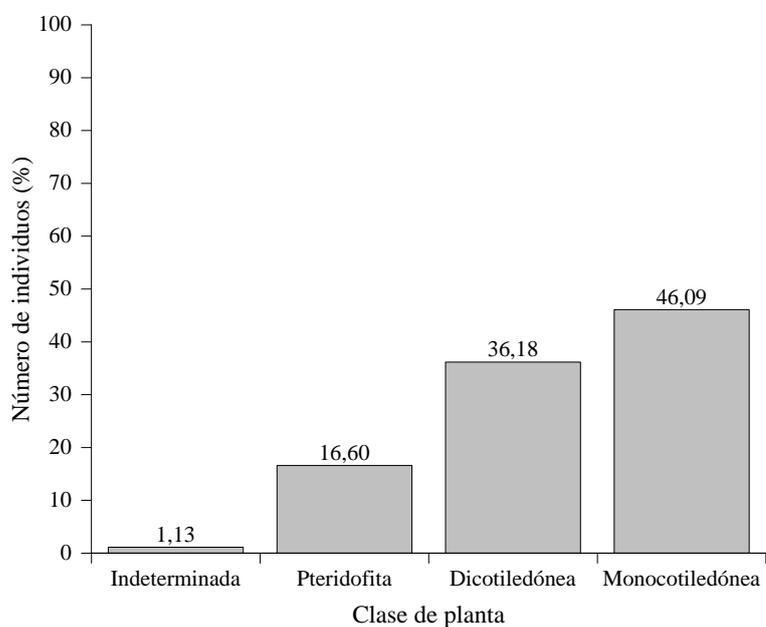


Tabla 10. Composición de especies arvenses clasificadas por origen, forma de crecimiento, ciclo de vida, propagación, vector de dispersión y clase de planta identificadas en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	Forma de crecimiento	Ciclo de vida	Propagación	Vector de dispersión	Clase de planta	Fuente
Amaranthaceae	<i>Alternanthera paronychioides</i> A.St.-Hil.	Yerba de pollo	N	Hi	P	S	Hm-Z	D	Randall (2017); Spandana <i>et al.</i> (2020); Tropicos.org (2021a)
	<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	Bledo colorado	N	Hi	A	S	An-Au-H-Hm-Z	D	CABI (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bledo espinoso	N	Hi	A	S	An-Au-H-Hm-Z	D	CABI (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Cyathula achyranthoides</i> (Kunth) Moq.	Alacrán	N	Tr	A	S	Hm-Z	D	Agudelo (2008); Tropicos.org (2021a); Vibrans (2009)
	<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Velo de novia	N	Hi	P	S-V	Hm	D	Randall (2017); Rojas y Ramírez (2013); Tropicos.org (2021a)
Aspleniaceae	<i>Asplenium</i> sp.	Helecho	N	He	P	V	An-Hm	Pt	Oliveira <i>et al.</i> (2015); Randall (2017); Tryon y Tryon (1982)
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	Pedorrera	I	Hi	A	S	An-Au-H-Hm-Z	D	Saldarriaga <i>et al.</i> (2011); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Cola de caballo	I	Hi	A	S	An-Au-Hm-Z	D	Randall (2017); Tropicos.org (2021a); Vibrans (2009)
	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Pegajosa	I	Hi	A	S	An-Au-H-Hm-Z	D	Randall (2017); Tropicos.org (2021a); Vibrans (2009)
	<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H.Rob.	Hierba de cuy	I	Hi	A	S	An-Au-Hm	D	CABI (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Botoncillo	N	Hi	A	S	Au-H-Hm-Z	D	HEAR (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less.	Macela	N	Hi	A	S-V	Au	D	Bezerra <i>et al.</i> (2003); Peres (2016); Tropicos.org (2021a)
	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Lechuguilla roja	I	Hi	A	S	An-Au-Hm	D	CABI (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex DC.	Sacha manzanilla	I	Hi	A	S	An-Au-H-Hm	D	CABI (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)

Continúa...

Continuación...

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Origen	Forma de crecimiento	Ciclo de vida	Propagación	Vector de dispersión	Clase de planta	Fuente
	<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	Achicoria de cabra	I	Hi	A	S	An-Hm	D	CABI (2021); Randall (2017); Tropicicos.org (2021a)
	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	Margarita rastrea	N	Ra	P	S-V	An-Au-H-Hm	D	Moreira y Bragança (2011); Randall (2017); Tropicicos.org (2021a)
Boraginaceae	<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.	Cotorrera de agua	N	Hi	P	S	Au	D	HEAR (2021); Peres (2016); Tropicicos.org (2021a)
Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Schult.	Hierba de agua	N	Ra	A	S-V	H-Hm-Z	D	Moreira y Bragança (2011); Randall (2017); Tropicicos.org (2021a)
Commelinaceae	<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan	Maclalillo	I	Ra	P	S-V	An-H-Hm-Z	M	CABI (2021); Randall (2017); Tropicicos.org (2021a)
Convolvulaceae	<i>Ipomoea cholulensis</i> Kunth	Campanilla	I	Ra	A	S	Au	D	Peres (2016); Tropicicos.org (2021b); Vibrans (2009)
	<i>Ipomoea</i> sp.	Enredadera	N	Ra	A	S	Au	D	Díaz y Santana (1998); Peres (2016); Tropicicos.org (2021b)
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	Achochilla	I	Tr	A	S-V	Au-Hm-Z	D	CABI (2021); Randall (2017); Tropicicos.org (2021a)
Cyperaceae	<i>Cyperus difformis</i> L.	Juncia de agua	N	Hi	A	S	H-Hm-Z	M	HEAR (2021); Randall (2017); Tropicicos.org (2021a)
	<i>Cyperus elegans</i> L.	Yerba de cuchillo	N	Hi	P	S	Au	M	Peres (2016); Santillán (2017); Tropicicos.org (2021a)
	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	Cortadera de botón	N	Hi	P	S-V	H-Hm-Z	M	Gómez y Rivera (1987); Randall (2017); Tropicicos.org (2021a)
	<i>Cyperus odoratus</i> L.	Coquito	N	Hi	P	S-V	Au-H-Hm-Z	M	García <i>et al.</i> (1975); Randall (2017); Tropicicos.org (2021a)
	<i>Cyperus oxylepis</i> Nees ex Steud.	Coquillo	N	Hi	A	S-V	Au	M	Peres (2016); Sthormes (2012); Tropicicos.org (2021a)
	<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Papiro	N	Hi	P	S-V	Au-Hm-Z	M	Moreira y Bragança (2011); Randall (2017); Tropicicos.org (2021a)
	<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. & Schult.	Cebolleta	N	Hi	P	S-V	H	M	Díaz y Santana (1998); Randall (2017); Tropicicos.org (2021a)

Continúa...

Continuación...

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Origen	Forma de crecimiento	Ciclo de vida	Propagación	Vector de dispersión	Clase de planta	Fuente
	<i>Eleocharis minima</i> Kunth	Junquillo de espiga	N	Hi	A	S	Au	M	Peres (2016); Pérez (2016); Tropicos.org (2021a)
	<i>Fimbristylis littoralis</i> Gaudich.	Pelo de chino	N	Hi	A	S	An-H-Hm-Z	M	CABI (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Scleria</i> sp.	Cortadera	N	Hi	P	S-V	Au	M	Díaz y Santana (1998); Peres (2016); Tropicos.org (2021b)
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	I	Arb	P	S	Au-H-Hm-Z	D	HEAR (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Crotalaria</i> sp.	Cascabelillo	N	Arb	A	S	Au	D	Avendaño (2011); Díaz y Santana (1998); Peres (2016)
	<i>Desmodium incanum</i> DC.	Pega-pega	N	Hi	P	S-V	Hm	D	Randall (2017); Tropicos.org (2021a); Vibrans (2009)
Fabaceae	<i>Mimosa pigra</i> L.	Dormilona	N	Arb	P	S	Au-H-Hm-Z	D	García <i>et al.</i> (2017); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Pica-pica	N	Tr	A	S	Au-H-Hm	D	CABI (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Palo de abejón	N	Arb	P	S-V	Au-H-Hm-Z	D	CABI (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
Indeterminada 1	Indeterminada 1	Indeterminada 1	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	–
Indeterminada 2	Indeterminada 2	Indeterminada 2	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	–
Indeterminada 3	Indeterminada 3	Indeterminada 3	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	–
Indeterminada 4	Indeterminada 4	Indeterminada 4	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	–
Indeterminada 5	Indeterminada 5	Indeterminada 5	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	–
Lamiaceae	<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	Chibolita	N	Hi	A	S	Au-H-Hm-Z	D	CABI (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)

Continúa...

Continuación...

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Origen	Forma de crecimiento	Ciclo de vida	Propagación	Vector de dispersión	Clase de planta	Fuente
	<i>Salvia angulata</i> Benth.	–	N	Hi	P	S	Au	D	Fernández (2003); Peres (2016); Tropicos.org (2021a)
Linderniaceae	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F.Muell.	Pimpinela	N	Hi	P	S-V	An-H-Hm-Z	D	CABI (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
Malvaceae	<i>Malachra alceifolia</i> Jacq.	Malva de caballo	N	Hi	P	S	Hm	D	HEAR (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Urena lobata</i> L.	Cadillo	N	Arb	P	S	Au-H-Hm-Z	D	CABI (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	Camasey	N	Arb	P	S	H-Hm-Z	D	HEAR (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Tibouchina longifolia</i> (Vahl) Baill.	Lengua de buey	N	Arb	P	S	Hm	D	HEAR (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
Microteaceae	<i>Microtea debilis</i> Sw.	Arrocillo	N	Hi	A	S	Au	D	Peres (2016); Sukhorukov <i>et al.</i> (2019); Tropicos.org (2021a)
Molluginaceae	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Alfombrilla	N	Hi	A	S	Hm-Z	D	Randall (2017); Tropicos.org (2021a); Vibrans (2009)
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	Nigüito	N	Ar	P	S-V	Au-H-Hm-Z	D	CABI (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
Onagraceae	<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	Clavito	N	Hi	A	S	H	D	Lot (2017); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Clavo de agua	N	Hi	P	S-V	H-Hm	D	HEAR (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
Oxalidaceae	<i>Oxalis barrelieri</i> L.	Oseille-marrón	N	Hi	P	S	Hm	D	HEAR (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	Bombillo	N	Tr	P	S	Au-Hm-Z	D	CABI (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	Chanca piedra	I	Hi	A	S	Hm	D	Moreira y Bragança (2011); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
Plantaginaceae	<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	Verbena gatiadora	N	Hi	P	S	An-Hm	D	HEAR (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)

Continúa...

Continuación...

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Origen	Forma de crecimiento	Ciclo de vida	Propagación	Vector de dispersión	Clase de planta	Fuente
	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Tiatina	N	Hi	A	S	Au-H-Hm	D	Moreira y Bragança (2011); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Bermuda	I	Hi	P	S-V	An-Au-H-Hm-Z	M	Randall (2017); Tropicos.org (2021a); Vibrans (2009)
	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Digitaria	I	Hi	A	S	Au-H-Hm-Z	M	CABI (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Paja de patillo	N	Hi	A	S-V	An-Au-H-Hm-Z	M	CABI (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Pata de gallina	I	Hi	A	S	An-H-Hm-Z	M	CATIE (1993); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Oryza sativa</i> L.	Arroz	I	Hi	A	S	Au-H-Hm-Z	M	Caton <i>et al.</i> (2010); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Panicum laxum</i> Sw.	Paja de raíz	N	Hi	P	S-V	Hm	M	Gómez y Rivera (1987); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
Poaceae	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Pasto saboya	I	Hi	P	S	An-Au-Hm-Z	M	Randall (2017); Tropicos.org (2021a); Vibrans (2009)
	<i>Panicum pilosum</i> Sw.	Gramma negra	N	Hi	P	S-V	Hm	M	Randall (2017); Santillán (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Panicum repens</i> L.	Gramma del norte	I	Hi	P	S-V	Au-H-Hm	M	HEAR (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Panicum trichoides</i> Sw.	Paja de conejo	N	Hi	A	S	Hm	M	Gómez y Rivera (1987); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Cañamazo	N	Hi	P	S-V	An-Au-H-Hm-Z	M	Randall (2017); Tropicos.org (2021a); Vibrans (2009)
	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	Colchoncillo	I	Hi	P	S-V	Au-H-Hm-Z	M	CABI (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Setaria</i> sp.	Pasto merqueron	N	Hi	P	S-V	An	M	Peres (2016); Quero <i>et al.</i> (2010); Tropicos.org (2021c)
Polygonaceae	<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	Solimancillo	N	Hi	P	S	Au-H-Hm-Z	D	Aguirre <i>et al.</i> (2019); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)

Continúa...

Continuación...

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Origen	Forma de crecimiento	Ciclo de vida	Propagación	Vector de dispersión	Clase de planta	Fuente
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Jacinto de agua	I	Hi	A	S-V	Au-H-Hm	M	Ampong y De Datta (1991); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Pontederia rotundifolia</i> L.f.	Camalote	N	Hi	P	S	H-Hm	M	Mereles <i>et al.</i> (2015); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
Pteridaceae	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Helecho dorado	N	He	P	V	An-Hm	Pt	Barbosa <i>et al.</i> (2017); HEAR (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Pityrogramma trifoliata</i> (L.) R.M. Tryon	Helecho vara de oro	N	He	P	V	An-Hm	Pt	Barbosa <i>et al.</i> (2017); Navarrete (2001); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	–	N	Arb	P	S-V	Z	D	Monasterio (1995); Peres (2016); Tropicos.org (2021b)
Rubiaceae	<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	Botoncillo y tabaquito	I	Hi	A	S-V	Au	D	CABI (2021); Peres (2016); Tropicos.org (2021a)
Solanaceae	<i>Physalis angulata</i> L.	Uchuva	N	Hi	A	S	Au-H-Hm-Z	D	CABI (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Yerba mora	N	Hi	A	S	Au-H-Hm-Z	D	CATIE (1993); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Tomate	N	Hi	A	S	Au-Hm-Z	D	HEAR (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
	<i>Solanum quitoense</i> Lam.	Naranjilla	N	Arb	P	S	Au-Hm	D	HEAR (2021); Randall (2017); Tropicos.org (2021a)
Urticaceae	<i>Boehmeria ramiflora</i> Jacq.	Ortiguilla	N	Arb	P	S	Au-Z	D	Peres (2016); Tropicos.org (2021a); Wilmot y Friis (1996)
	<i>Phenax</i> sp.	Ortiga	N	Hi	P	S	Au	D	Steinmann (2005); Peres (2016)
	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.	Verdolaguilla	N	Hi	A	S-V	Au-Hm	D	Randall (2017); Tropicos.org (2021a); Vibrans (2009)

4.3. ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD Y SIMILARIDAD DE ESPECIES ARVENSES EN LOS ISLOTES PRESENTES EN EL RÍO QUEVEDO, DURANTE EL FINAL DE LA ÉPOCA SECA DEL AÑO 2019.

4.3.1. Diversidad de especies

La riqueza de especies fue alta en la UM9 ($D_{Mg}=5,424$) y media en el resto de las unidades de muestreo con valores que fluctuaron entre 2,119 (UM2) y 4,382 (UM3) (Tabla 11). En la UM9 se obtuvo un registro de 365 individuos, 33 especies, 27 géneros y 18 familias; donde el género *Cyperus* fue el que indicó mayor riqueza con 3 especies; seguido de *Conyza*, *Ludwigia*, *Panicum* y *Solanum* con 2 especies cada una; y 1 especie en los 22 géneros restantes.

El índice de dominancia de Simpson definió que la UM6 ($D=504$) fue la que presentó la mayor dominancia. La especie que influyó en este alto valor fue *Asplenium* sp. (70,08% de individuos). Por otra parte, el índice de Simpson señaló alta diversidad en 7 unidades de muestreo, donde resaltó el valor calculado en la UM3 ($1-D=0,930$) (Tabla 11).

El índice de Shannon-Wiener demostró una diversidad media en la mayoría de las unidades de muestreo en un rango que va de 1,612 (UM4) a 2,821 (UM3). Mientras que, la UM1 ($H'=1,464$), UM2 ($H'=0,896$) y UM6 ($H'=1,332$) indicaron baja diversidad (Tabla 11).

De acuerdo con el índice de Pielou, la equitatividad fue alta ($J'=0,699$ a $0,926$) en 6 unidades de muestreo, media ($J'=0,431$ a $0,656$) en 4 unidades de muestreo y baja en

la UM2 ($J'=0,323$) (Tabla 11). En la UM3 ($J'=0,926$) se presentó la mayor equitatividad de abundancia entre especies, siendo el valor más alto el registrado en *Cyperus surinamensis* con 12 individuos, seguido de *Ludwigia octovalvis* y *Muntingia calabura* con 10 individuos cada una, *Mimosa pigra* con 8 individuos, entre otras.

Tabla 11. Valores de los parámetros de diversidad alfa de especies arvenses identificadas por unidad de muestreo en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

UM	n	Índice de Margalef (D_{Mg})	Índice de Simpson		Índice de Shannon (H')	Índice de Pielou (J')
			(D)	(1-D)		
1	514	3,845 **	0,474	0,526 **	1,464 *	0,455 **
2	1188	2,119 **	0,497	..0,503 **	0,896 *	0,323 *
3	96	4,382 **	0,070	..0,930 ***	2,821 **	0,926 ***
4	242	2,915 **	0,306	..0,694 **	1,612 **	0,569 **
5	255	4,331 **	0,162	..0,838 ***	2,265 **	0,704 ***
6	371	3,550 **	0,504	..0,496 **	1,332 *	0,431 **
7	154	3,772 **	0,178	..0,822 ***	2,203 **	0,735 ***
8	512	2,725 **	0,239	..0,762 ***	1,895 **	0,656 **
9	365	5,424 ***	0,087	..0,913 ***	2,812 **	0,804 ***
10	217	3,903 **	0,209	..0,792 ***	2,160 **	0,699 ***
11	254	3,792 **	0,129	..0,871 ***	2,426 **	0,785 ***

*** Valores altos en interpretación.

** Valores medios en interpretación.

* Valores bajos en interpretación.

4.3.2. Similaridad de especies

4.3.2.1. Índice de Jaccard

El índice de Jaccard reveló la presencia de disimilitud o no parecido florístico de especies en gran parte de las unidades de muestreo, principalmente en la interacción entre la UM2 y UM10 ($I_j=0,056$). Por otra parte, similaridad media se observó en 5 interacciones, donde destaca el índice de 0,538 tabulado entre la UM6 y UM8. No se

evidenció valores que indiquen alta similaridad (Tabla 12). El número de especies compartidas entre la UM6 y UM8 fue de 14; aquellas de mayor relevancia fueron *Asplenium* sp., *Ludwigia octovalvis*, *Heliotropium procumbens*, *Cyperus surinamensis* y *Muntingia calabura*.

Tabla 12. Valores del índice de Jaccard (similitud y disimilitud) calculado en función del número de individuos presentes por unidad de muestreo en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

Jaccard (%)	UM									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,206 *	0,150 *	0,273 *	0,220 *	0,119 *	0,184 *	0,229 *	0,234 *	0,175 *	0,175 *
2		0,057 *	0,138 *	0,079 *	0,086 *	0,091 *	0,133 *	0,140 *	0,056 *	0,086 *
3			0,152 *	0,211 *	0,303 *	0,367 **	0,258 *	0,256 *	0,162 *	0,229 *
4				0,200 *	0,114 *	0,233 *	0,207 *	0,282 *	0,147 *	0,219 *
5					0,205 *	0,250 *	0,265 *	0,381 **	0,270 *	0,270 *
6						0,313 *	0,538 **	0,279 *	0,128 *	0,158 *
7							0,407 **	0,205 *	0,235 *	0,273 *
8								0,275 *	0,176 *	0,143 *
9									0,341 **	0,341 **
10										0,375 **

** Valores medios de similitud florística.

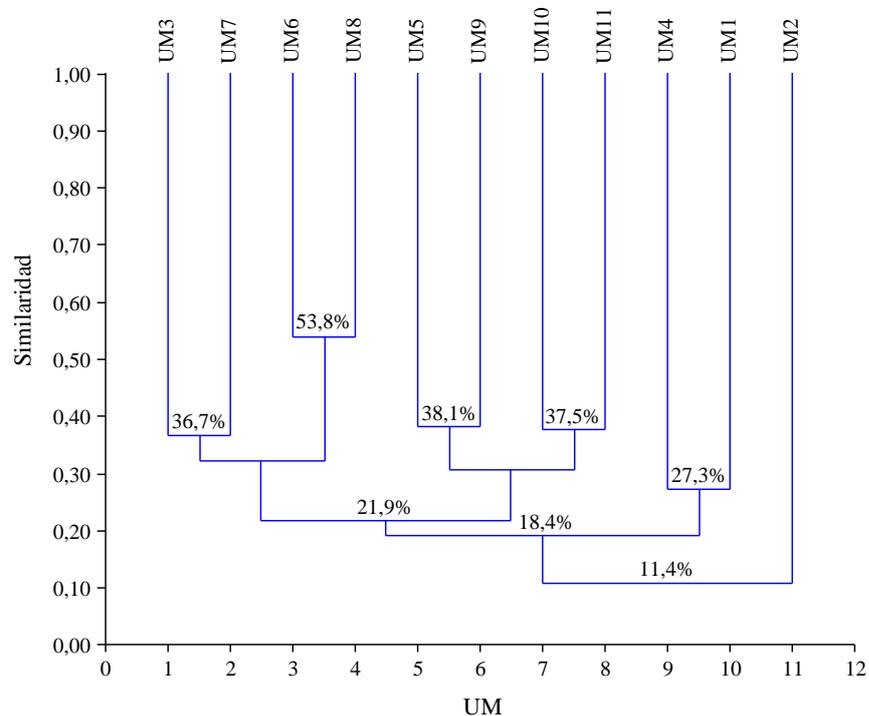
* Valores bajos de similitud florística.

4.3.2.2. Análisis de clúster

Los resultados obtenidos con el análisis clúster (Figura 10) mostraron una agrupación de 2 grandes grupos diferenciados por un valor de similitud de 11,4%. En cuanto al grupo 1, éste estuvo conformado a su vez por dos subgrupos (con similitud de 18,4%); el primero ellos lo comprendieron 8 unidades de muestreo y el segundo, la UM1 y UM4. La mayoría de los individuos que componen florísticamente el grupo 1 corresponden a las familias Aspleniaceae, Molluginaceae, Poaceae, Plantaginaceae, Pteridaceae, Muntingiaceae, Boraginaceae y Onagraceae. El grupo 2 lo conformó la

UM2 que florísticamente indicó mayor abundancia de hierbas (1179 individuos) entre las que sobresalen *Setaria* sp. y *Eleusine indica* (ambas de la familia Poaceae), seguido de arbustos (Fabaceae, Solanaceae y Urticaceae), trepadoras (Amaranthaceae) y rastreras (Asteraceae).

Figura 10. Análisis clúster de las unidades de muestreo (eje de las x), agrupadas en función a la similaridad (eje de las y) basado en la abundancia de individuos presentes en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

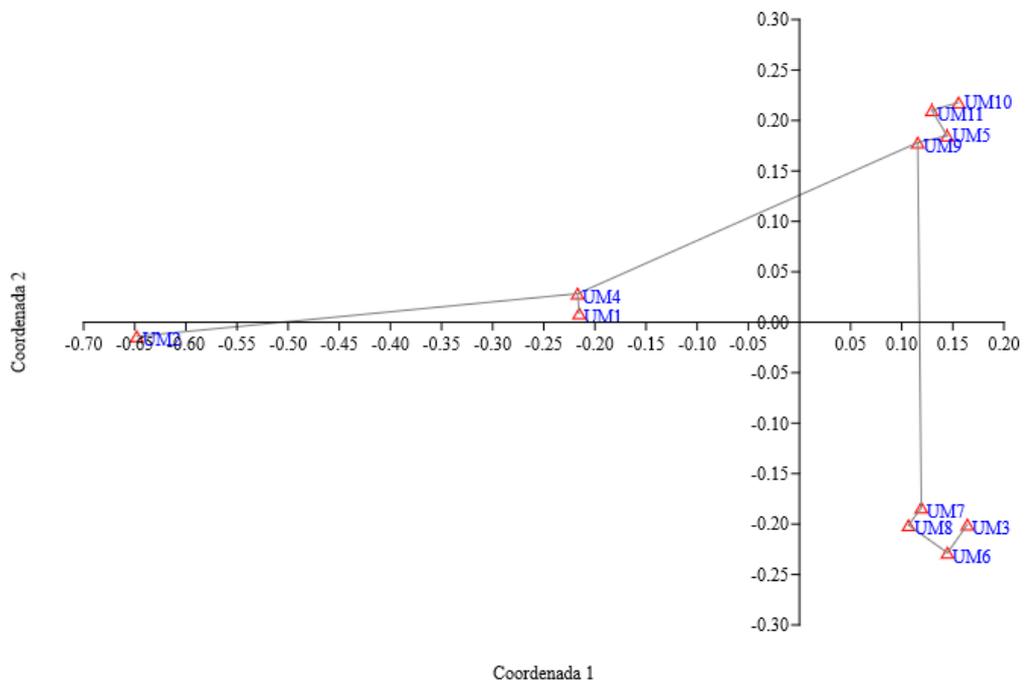


4.3.2.3. Análisis NMDS

La ordenación NMDS indicó un stress de 0,2068 con un coeficiente R^2 en el eje 1 que representó el 46,96% de variación de los datos y en el eje 2 un 16,83%. Se observó la relación entre las 11 unidades de muestreo, resultando en cuatro grupos diferenciados

con separaciones equitativas. El primer grupo compuesto por la UM3, UM6, UM7 y UM8; el segundo por la UM5, UM9, UM10, UM11; el tercero por la UM1 y UM4; y el cuarto por la UM2 (Figura 11). El agrupamiento de las unidades de muestreo se debe al alto grado de similitud entre ellas.

Figura 11. Ordenación NMDS basado en la abundancia de individuos presentes en las unidades de muestreo establecidas en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.



4.3.2.4. Análisis de varianza

El análisis de varianza y posterior prueba de Tukey efectuados en función de la variable número de individuos indicaron que, no existe diferencias significativas entre unidades de muestreo, puesto que el valor p (0,457) de la razón F (0,982) es mayor al de la probabilidad estadística ($\leq 0,05$) (Tabla 13 y 14).

Tabla 13. Análisis de varianza en función del número individuos registrados en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

Fuente de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	p
Factor	10	10315	1031	0,982	0,457
Error	946	993398	1050		
Total	956	1003710			

Tabla 14. Prueba de separación de medias de Tukey en base al número de individuos identificados en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

Tukey	UM									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,892 ns	0,997 ns	1,000 ns	1,000 ns	1,000 ns	0,999 ns	1,000 ns	1,000 ns	1,000 ns	1,000 ns
2		0,273 ns	0,495 ns	0,517 ns	0,710 ns	0,354 ns	0,891 ns	0,701 ns	0,454 ns	0,516 ns
3			1,000 ns	1,000 ns	1,000 ns	1,000 ns	0,997 ns	1,000 ns	1,000 ns	1,000 ns
4				1,000 ns						
5					1,000 ns					
6						1,000 ns				
7							0,999 ns	1,000 ns	1,000 ns	1,000 ns
8								1,000 ns	1,000 ns	1,000 ns
9									1,000 ns	1,000 ns
10										1,000 ns

** Valores significativos ($p \leq 0,05$).

ns Valores no significativos ($p > 0,05$).

4.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- **Familias botánicas**

En la presente investigación se identificaron un total de 87 especies pertenecientes a 36 familias. Las familias Poaceae (14,94%), Asteraceae (11,49%) y Cyperaceae (11,49%) fueron las que indicaron una mayor proporción de especies. Concordando con Baeza *et al.* (2019) quienes en su estudio “Flora vascular de la Laguna Avendaño, Provincia de Diguillín, Chile” expusieron que, las familias con mayor número de especies observadas fueron Asteraceae (12 especies), Poaceae (12 especies) y Cyperaceae (8 especies). Manifestando que estas plantas tienen su hábitat en suelos muy húmedos, inundados en invierno.

- **Presencia de especies**

En las unidades de muestreo inventariadas, las especies que revelaron mayor presencia fueron *Ludwigia octovalvis* (Onagraceae), *Muntingia calabura* (Muntingiaceae) y *Mollugo verticillata* (Molluginaceae). Holm *et al.* (1997) mencionan que, *L. octovalvis* se encuentra en todos los trópicos, desde el nivel del mar hasta los 1500 m de altitud. Es frecuente en una amplia gama de humedales, localizándose en pantanos, lagos y arroyos de agua dulce, zanjas de todo tipo, a lo largo de las vías férreas, y en cauces de grava y riberas arenosas o limosas. Se reproduce por semilla y vegetativamente por estolones y rizomas.

M. calabura, es una especie pionera típica de los bosques tropicales de tierras bajas perturbadas, donde coloniza las brechas de luz. También se encuentra comúnmente en

pastizales abandonados, tierras agrícolas, bordes de bosques, lotes baldíos y a lo largo de caminos y márgenes de los cursos de agua. Su rango de distribución va desde 0 a 1300 msnm (Webb, 1984). Puede crecer en la mayoría de los tipos de suelo, tanto ácidos como alcalinos, e incluso en sustratos pobres, pero tiende a preferir suelos arenosos y bien drenados. Se reproduce por semillas y esquejes (NAS, 1980).

En lo referente a *M. verticillata*, se desarrolla bien en suelos arenosos y con baja luminosidad. Se propaga por semillas (Leonardo, 1998). Tiene un amplio rango de distribución que va desde 0 a 3000 msnm, se encuentra en zonas cultivadas, ribera de ríos, llanuras aluviales, márgenes de humedales, bordes de carreteras y otros sitios perturbados (Begley, 2018).

- **Abundancia de especies**

Las especies que revelaron una abundancia sobresaliente fueron *Setaria* sp. y *Asplenium* sp. Esto no concuerda con los resultados publicados por Mora (2017) en “Diversidad de especies arvenses presentes en la ribera del río Guapara cantón Pangua durante la época seca del año 2016”, quien mencionó a *Pteridium aquilinum* con 2029 individuos y *Piper aduncum* con 261 individuos como la más abundantes. Debido posiblemente a las diferencias altitudinales de los sitios de estudio. Sin embargo, Giraldo (2001) expone que, las gramíneas del género *Setaria* son cosmopolitas, estando presentes desde el círculo polar hasta el Ecuador y desde las cumbres de las montañas hasta el nivel del mar. Son importantes, no sólo a nivel económico, sino también a nivel ecológico, dada su abundancia y diversidad en algunos ecosistemas.

Por otra parte, Mondragón y García (2011) en su trabajo “Pteridoflora (Polypodiophyta) de una parcela en el bosque ribereño “El Tambor” del municipio Morán, estado Lara, Venezuela” reportaron a *Asplenium* como el género con mayor número de especies, representada por *A. abscissum*, *A. juglandifolium*, *A. laetum*, *A. myriophyllum* y *A. purdieanum*. Este género con más de 700 especies descritas es cosmopolita, propio de bosques húmedos, aunque puede encontrarse en lugares más secos como acantilados o lechos de lava. Sus representantes crecen generalmente en taludes rocosos, a lo largo de corrientes de agua, en el sotobosque o en farallones, y algunas especies son preferentemente epífitas. También pueden crecer en sitios perturbados por el hombre, conviviendo con algún tipo de vegetación secundaria. Pueden alcanzar un rango de alturas desde el nivel del mar hasta los 3500 m (Gabancho y Sánchez, 2003).

- **Composición de especies**

Los resultados de composición de arvenses revelaron la predominancia en abundancia de plantas herbáceas (75,53%) con ciclo de vida perenne (55,66%) y tipo de propagación por semillas (60,67%). Concordando con los resultados publicados por Santos *et al.* (2020) en su artículo “Levantamiento de plantas dañinas en soja cultivadas en diferentes zonas de la sabana amazónica” donde describieron que la mayoría de las especies son hierbas (56,2%) que se propagan exclusivamente por semillas (81,2%) y tienen un ciclo de vida perenne. Entonces se afirmó que, el hecho de que la gran mayoría de las malas hierbas se propaguen por semillas se debe a la estrategia evolutiva desarrollada por estas especies para sobrevivir al estrés impuesto por los métodos de control utilizados.

En cuanto al mecanismo de dispersión de semillas, la mayoría de los individuos exhibieron dispersión de propágulos por hemerocoria (29,66%), seguido de anemocoria (20,95%), zoocoria (17,76%), hidrocoria (16,40%) y autocoria (14,78%). Lo cual no coincide con lo expuesto por Stefanello *et al.* (2009) quienes en su publicación “Síndromes de dispersión de semillas en tres tramos de vegetación ribereña (naciente, medio y desembocadura) a lo largo del río Pindaíba, MT” informaron que la dispersión por zoocoria (nac.=55,6%; med.=85,7%; des.=77,5%) fue la predominante en las tres zonas, seguido de anemocoria (nac.=43%; med.=11,7%; des.=20%) y en menor proporción autocoria (nac.=1,4%; med.=1,3%; des.=2,5%). Dedujeron que, los bosques ribereños, al ser ambientes estructuralmente más complejos con menos circulación de viento y menor incidencia de luz, requieren estrategias de dispersión más específicas y predecibles, como la zoocoria; permitiendo el mantenimiento de una fauna característica, que busca refugio, alimento y agua.

- **Diversidad de especies**

En la evaluación de la diversidad, el índice de Shannon determinó una diversidad media ($H' = 1,612$ a $2,821$), el índice de Simpson una diversidad alta ($1-D = 0,762$ a $0,930$) y el índice de Pielou una equitatividad alta ($J' = 0,704$ a $0,926$) en la mayoría de las unidades de muestreo. Concordando con González (2017) en su estudio “Estructura y diversidad florística de la zona terrestre de un humedal urbano en Bogotá (Colombia)” quien determinó en las unidades de vegetación evaluadas en conjunto (pastizal y vegetación arbórea y arbustiva mixta) que la diversidad de Simpson ($1-D = 0,90$) y el índice de equidad ($J' = 0,78$) fueron altos, mientras el índice de Shannon indicó diversidad media con un valor de $2,72$. Es generalmente aceptado que en

inventarios florísticos con un gran número de familias de una sola especie, exista como patrón característico una alta diversidad (Mesquita *et al.*, 2015).

- **Similaridad de especies**

A través del índice de Jaccard se determinó una baja similitud ($I_J=0,056$ a $0,313$) florística en la mayoría de las unidades de muestreo, lo cual coincide con los valores calculados por Mora (2017) que indicaron la presencia de disimilitud ($I_J=0,12$ a $0,33$) en un 89,09% de las interacciones entre las 11 unidades de muestreo evaluadas. Según Pérez *et al.* (2001), la mezcla de condiciones de sustratos, afloramientos rocosos, suelos bien drenados con pendientes suaves y moderadas, y la presencia de caños con inundaciones temporales, conduce a una composición de especies mixta entre las parcelas. Otras de las causas por las cuales se presenta poca similitud florística pueden ser ocasionadas por las distancias entre parcelas, variaciones ecológicas de especies colonizadoras, tipo de regeneración (rebrotos o semillas), y por la presencia de diferentes árboles remanentes, los cuales pueden influenciar la composición del sitio (García *et al.*, 2010).

CAPÍTULO V.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Se identificó un total de 4168 individuos pertenecientes a 87 especies y 36 familias. Las familias que reflejaron mayor número de especies fueron Poaceae (14,94%), Asteraceae (11,49%) y Cyperaceae (11,49%). Las especies con mayor presencia en las unidades de muestreo fueron *Ludwigia octovalvis* (Onagraceae), *Muntingia calabura* (Muntingiaceae) y *Mollugo verticillata* (Molluginaceae). Mientras que, las más abundantes fueron *Setaria* sp. (Poaceae) con 747 individuos y *Asplenium* sp. (Aspleniaceae) con 497 individuos.

Se observó una mayor cantidad de hierbas (75,53%) de hoja angosta (46,09%), origen nativo (73,27%), ciclo de vida perenne (55,66%) y tipo de dispersión de semillas por acción antrópica (29,66%).

De acuerdo con los índices de Shannon-Wiener ($H' = 1,612$ a $2,821$) y Simpson ($1-D = 0,762$ a $0,930$) la diversidad fue media y alta, respectivamente; lo cual se debe a la homogeneidad en la distribución de abundancias ($J' = 0,704$ a $0,926$) de las especies presentes en la mayoría de las unidades de muestreo. El índice de Jaccard demostró la presencia de disimilitud florística ($I_j = 0,056$ a $0,313$) en gran parte de las interacciones entre las unidades de muestreo.

Conforme a los resultados obtenidos se encontró una alta diversidad de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

5.2. RECOMENDACIONES

Analizar el banco de semillas en la zona de estudio, con el propósito de establecer relaciones con las arvenses en pie y complementar la investigación.

Realizar estudios similares en otros islotes de afluentes importantes e incrementar el número de unidades de muestreo, para la obtención de datos más precisos de composición y diversidad florística.

Para el beneficio ecológico del río Quevedo, es primordial que este estudio sea socializado con la comunidad de la zona con el fin de crear en ello una conciencia de conservación de algunas arvenses con potencial de cobertura como *Drymaria cordata*, *Lindernia crustacea*, *Mecardonia procumbens*, *Mollugo verticillata*, *Murdannia nudiflora*, *Pilea microphylla* y *Sphagneticola trilobata*.

El material botánico colectado en el presente estudio debe seguir siendo trabajado a nivel taxonómico, ya que algunas de las especies solamente se identificaron a nivel de género y otras quedaron como indeterminadas.

CAPÍTULO VI.
BIBLIOGRAFÍA

6.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, C. (2008). *Flora de Colombia: Amaranthaceae*. (Monografía N° 23). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Aguirre, Z., y Yaguana, C. (2012). *Documento guía de métodos para la medición de la biodiversidad: Metodología para evaluar el estado de conservación de la vegetación*. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja.
- Aguirre, Z., Jaramillo, N., y Quizhpe, W. (2019). *Arvenses asociadas a cultivos y pastizales del Ecuador*. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja.
- Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Villarreal, H. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”.
- Ampong, K., & De Datta, S. (1991). *A handbook for weed control in rice*. Manila, Philippines: International Rice Research Institute (IRRI).
- Angiosperm Phylogeny Group (APG IV). (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181(1), 1-20.
- Arita, H., Christen, J., Rodríguez, P., & Soberón, J. (2008). Species Diversity and Distribution in Presence-Absence Matrices: Mathematical Relationships and Biological Implications. *The American Naturalist*, 172(4), 519-532.
- Arita, H., Christen, A., Rodríguez, P., & Soberón, J. (2012). The presence-absence matrix reloaded: the use and interpretation of range-diversity plots. *Global Ecology and Biogeography*, 21(2), 282-292.
- Avendaño, N. (2011). Revisión taxonómica del género *Crotalaria* L. (Faboideae-Crotalarieae) en Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica*, 34(1), 13-78.

- Baeza, C., Rodríguez, R., y Núñez, O. (2019). Flora vascular de la Laguna Avendaño, Provincia de Diguillín, Chile. *Gayana. Botánica*, 76(1), 74-83.
- Barbosa, L., Shirasuna, R., Lima, F., Ortiz, P., Barbosa, K., & Barbosa, T. (2017). *Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo*. São Paulo, Brasil: Instituto de Botânica.
- Begley, E. (2018). *Plants of Northern California: A Field Guide to Plants West of the Sierra Nevada*. Guilford, United States: Rowman & Littlefield.
- Bezerra, A., Alves, T., Moreira, F., & Innecco, R. (2003). Determinação da época ideal de coleta de estacas caulinares de macela para propagação vegetativa. *Revista Ciência Agronômica*, 34(2), 187-192.
- Boada, C., y Campaña, J. (2008). *Composición y diversidad de la flora y la fauna en cuatro localidades en la provincia del Carchi. Un reporte de las evaluaciones ecológicas rápidas*. Quito, Ecuador: EcoCiencia y GPC.
- Bravo, E. (2014). *La biodiversidad en el Ecuador*. 1a ed. Quito, Ecuador: Editorial Universitaria Abya Yala.
- Campo, A., y Duval, V. (2014). Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *Anales de Geografía*, 34(2), 25-42.
- Candó, L., Del Toro, J., Ramos, Y., Vargas, B., y Rizo, M. (2020). Usos potenciales de baja referencia asociados a las arvenses presentes en fincas suburbanas de Santiago de Cuba. *Ciencia en su PC*, 1(3), 69-91.
- Caton, B., Mortimer, M., Hill, J., & Johnson, D. (2010). *A Practical Field Guide to Weeds of Rice in Asia*. 2nd ed. Los Baños, Philippines: International Rice Research Institute (IRRI).
- Centre for Agriculture and Bioscience International (CABI). (2021). *The Invasive Species Compendium (ISC)*. Retrieved from <https://www.cabi.org/ISC/>.

- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). (1993). *Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de chile dulce*. (Informe Técnico N° 201). Turrialba, Costa Rica.
- Chue, J., Barreno, E., y Millones, R. (2007). Sistema para el análisis estadístico de técnicas multivariadas del rendimiento académico de los estudiantes de una institución de enseñanza superior. *Interfases, Revista digital de la Facultad de Ingeniería de Sistemas*, (2), 51-82.
- Código Orgánico del Ambiente (COA). (2017). *Registro Oficial Suplemento*, 983. (12 de abril del 2017).
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Registro Oficial*, 449. (20 de octubre del 2008).
- Corral, J., Aguirre, O., Jiménez, J., y Návar, J. (2002). Muestreo de diversidad y observaciones ecológicas del estrato arbóreo del bosque mesófilo de montaña “El Cielo”, Tamaulipas, México. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 8(2), 125-131.
- Demarchi, D. (2009). Microsatélites, distancias genéticas y estructura de poblaciones nativas sudamericanas. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 11(1), 73-88.
- Díaz, C., y Santana, M. (1998). *Diversidad botánica identificada y reconocida en los sistemas de producción agropecuarios en el bajo Cauca Antioqueño*. Antioquia, Colombia: Corporación Colombiana Agropecuaria (CORPOICA).
- Espinosa, A., Lindao, V., y Carrera, E. (2021). Nivel poblacional de Abejorros (*Bombus* spp.) para su conservación como agentes Polinizadores en la estación experimental Tunshi y en el campus de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 487-508.
- Estrella, J., Manosalvas, R., Mariaca, J., y Ribadeneira, M. (2005). *Biodiversidad y Recursos Genéticos: Una guía para su uso y acceso en el Ecuador*. Quito, Ecuador: Editorial Abya Yala.

- Fernández, J. (2003). Estudios en Labiatae de Colombia IV. Novedades en *Salvia* y sinopsis de las secciones *Angulatae* y *Purpureae*. *Caldasia*, 25(2), 235-281.
- Fiallos, L., Herrera, R., & Velázquez, R. (2015). Flora diversity in the Ecuadorian Páramo grassland ecosystem. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 49(3), 399-405.
- Fraume, N. (2006). *Diccionario ambiental*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Gabancho, L., y Sánchez, C. (2003). Aspectos de la fitogeografía y autecología de las especies cubanas de *Asplenium* L. (Aspleniaceae, Pteridophyta). *Botanica Complutensis*, 27, 11-25.
- GAD Municipal del cantón Quevedo. (2014). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012-2016*. Quevedo, Ecuador.
- Gámez, A., De Gouveia, M., Álvarez., W., y Pérez, H. (2014). Flora arvense asociada a un agroecosistema tipo conuco en la comunidad de Santa Rosa de Ceiba Mocha en el estado de Guárico. *Bioagro*, 26(3), 177-182.
- García, J., Macbryde, B., Molina, A., y Herrera, O. (1975). *Malezas prevalentes de América Central*. San Salvador, El Salvador: International Plant Protection Center (IPPC).
- García, C., Suárez, C., y Daza, L. (2010). Estructura y diversidad florística de dos bosques naturales (Buenos Aires, Dpto. Cauca, Colombia). *Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 8(1), 74-82.
- García, J., Rodríguez, L., y Salabarría, D. (2017). *Protocolos para el monitoreo de especies exóticas invasoras en Cuba*. La Habana, Cuba: Editorial GAIA.
- García, J., Chagna, E., Carrión, M., Vallejos, H., Ipiales, C., Lara, J.,...Toctaguano, C. (2019). Indicadores de Biodiversidad del Componente arbóreo de la Granja Yuyucocha, Ibarra, Ecuador. *Recinatur International Journal of Applied Sciences, Nature and Tourism*, 1(1), 1-15.

- Garilletei, R., Calleja, J., y Lara, F. (2012). *Vegetación ribereña de los ríos y ramblas de la España meridional (península y archipiélagos)*. Madrid, España: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Giraldo, D. (2001). Las Especies de la tribu Paniceae (Poaceae: Panicoideae) de Colombia. *Biota Colombiana*, 2(3), 249-264.
- Gómez, A., y Rivera, H. (1987). *Descripción de malezas en plantaciones de café*. Chinchiná, Colombia: Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé).
- González, A. (2017). Estructura y diversidad florística de la zona terrestre de un humedal urbano en Bogotá (Colombia). *Revista Luna Azul*, (45), 201-226.
- Hawaiian Ecosystems at Risk project (HEAR). (2021). *Plant Threats to Pacific Ecosystems*. Retrieved from <http://www.hear.org/pier/scientificnames/>.
- Hernández, P., Giménez, A., y Gerez, R. (2008). Situación actual de la biodiversidad vegetal en el interfluvio Salado-Dulce, Santiago del Estero, Argentina. *Quebracho-Revista de Ciencias Forestales*, (16), 20-31. <https://fcf.unse.edu.ar/archivos/quebracho/n16a02.pdf>
- Hernández, O., González, D., y López, J. (2018). Influencia de la ganadería en las poblaciones de leguminosas nativas en áreas ganaderas sobre suelos fersialíticos del norte de Camagüey, Cuba. *Revista ECOVIDA*, 8(2), 148-169.
- Hillocks, R. (1998). The potential benefits of weeds with reference to small holder agriculture in Africa. *Integrated Pest Management Reviews*, 3(3), 155-167.
- Holm, L., Doll, J., Holm, E., Pancho, J., & Herberger, J. (1997). *World Weeds: Natural Histories and Distribution*. New York, United States: John Wiley & Sons, Inc.
- Krebs, C. (1985). *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. 3rd ed. New York, United States: Harper and Row.
- Lara, F., Garilletei, R., y Calleja, J. (2007). *La vegetación de ribera de la mitad norte española*. Monografías M-81. 2a ed. Madrid, España: Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas del CEDEX.

- Larrea, C., Cuesta, F., López, A., Greene, N., Iturralde, P., Maldonado, G., y Suárez, D. (2015). *Propuesta de Indicadores Nacionales de Biodiversidad: una contribución para el sistema nacional de monitoreo del patrimonio natural y para la evaluación del impacto de la implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción 2015-2020*. Quito, Ecuador: MAE, CONDESAN, GIZ, PNUD-FMAM, USAB.
- Leonardo, A. (1998). *Manual para la identificación y manejo de las principales malezas en caña de azúcar en Guatemala*. Guatemala: Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar (CENGICAÑA).
- Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. (2004). *Registro Oficial Suplemento, 418*. (10 de septiembre del 2004).
- Lot, A. (2017). *Plantas acuáticas mexicanas, una contribución a la flora de México. Volumen II. Dicotiledóneas: Parte 1*. México, D. F., México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Magdaleno, F. (2011). La restauración del bosque de ribera. En Vargas, O., y Reyes, S. (Ed.), *La restauración ecológica en la práctica: Memorias del I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica y II Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica* (pp. 131-141). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Magurran, A. (1988). *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton, United States: Princeton University Press.
- Margalef, R. (1995). *Ecología*. Barcelona, España: Omega.
- Martella, M., Trumper, E., Bellis, L., Renison, D., Giordano, P., Bazzano G., y Gleisser, R. (2012). Manual de Ecología: Evaluación de la biodiversidad. *Reduca (Biología)*. *Serie Ecología*, 5(1), 71-115.
- Mena, V., Andrade, H., y Torres, J. (2020). Composición florística, estructura y diversidad del bosque pluvial tropical de la subcuenca del río Munguidó, Quibdó, Chocó, Colombia. *Entramado*, 16(1), 204-215.

- Mereles, F., De Egea, J., Céspedes, G., Peña, M., y Degen, R. (2015). Plantas Acuáticas y Palustres del Paraguay. *Rojasiana Serie Especial*, 2(1), 1-236.
- Mesquita, M., Andrade, L., & Pereira, W. (2015). Soil weed seed bank *in situ* and *ex situ* at a smallholder field in Maranhão State, northeastern Brazil. *Acta Scientiarum*, 37(1), 93-100.
- Monasterio, E. (1995). Biología de reproducción en *Rubus* L. (Rosaceae). Propagación vegetativa. *Anales Jardín Botánico de Madrid*, 52(2), 145-149.
- Mondragón, A., y García, A. (2011). Pteridoflora (Polypodiophyta) de una parcela en el bosque ribereño “El Tambor” del municipio Morán, estado Lara, Venezuela. *Pittieria*, (35), 95-108.
- Mora, E. (2017). *Diversidad de especies arvenses presentes en la ribera del río Guapara cantón Pangua durante la época seca del año 2016* (tesis de grado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador.
- Moreira, H., & Bragança, H. (2011). *Manual de identificação de plantas infestantes: hortifrúti*. São Paulo, Brasil: FMC Agricultural Products.
- Muñoz, D., Morales, A., y González, A. (2016). Banco de semillas germinable en la franja terrestre de dos humedales urbanos. *Colombia Forestal*, 20(1), 31-44.
- National Academy of Sciences (NAS). (1980). *Firewood Crops: Shrubs and Tree Species for Energy Production. Volume I*. Washington, D.C., United States: National Academy Press.
- Navarrete, H. (2001). *Helechos Comunes de la Amazonia Baja Ecuatoriana*. Quito, Ecuador: Editorial Simbioe.
- Oberhuber, T., Lomas, P., Duch, G., y Reyes, M. (2010). *El papel de la biodiversidad*. Madrid, España: Centro de Investigación para la Paz (CIP-Ecosocial).
- Oliveira, L., Azeredo, T., Junior, R., Padilha, P., & Zanette, V. (2015). Composição e estrutura de epífitos vasculares em floresta brejosa no Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 13(4), 210-218.

- Osterkamp, W. (1998). Processes of fluvial island formation, with examples from Plum Creek, Colorado and Snake River, Idaho. *Wetlands*, 18(4), 530-545.
- Peres, M. (2016). *Estratégias de Dispersão de Sementes no Bioma Cerrado: Considerações Ecológicas e Filogenéticas* (tese de doutorado). Universidade de Brasília, Brasília D. F., Brasil.
- Pérez, M., Finegan, B., Delgado, D., y Louman, B. (2001). Composición y diversidad de los bosques de la Región Autónoma del Atlántico Norte de Nicaragua: una base para el manejo sostenible. *Revista Forestal Centroamericana*, (34), 66-72.
- Pérez, V. (2016). La colección de especies acuáticas y palustres en el Jardín Botánico de Pinar del Río, Cuba. *Revista ECOVIDA*, 6(2), 210-224.
- Picco, L., Mao, L., Rigon, E., Moretto, J., Ravazzolo, D., Delai, F., & Lenzi, M. (2012). Medium term fluvial island evolution in relation with flood events in the Piave River. *WIT Transactions on Engineering Sciences*, 73, 161-172.
- Picco, L., Ravazzolo, D., Rainato, R., & Lenzi, M. (2014). Characteristics of fluvial islands along three gravel-bed rivers of north-eastern Italy. *Geographical Research Letters*, 40(1), 53-66.
- Pionce, G., Suatunce, J., Pionce, V., y Gabriel, J. (2018). Inventariación de los productos forestales no maderables (PFNM) de un bosque semi-húmedo del Sur de Manabí, Ecuador. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 9(2), 80-95.
- Quero, A., Enríquez, J., Morales, C., y Miranda, L. (2010). Apomixis y su importancia en la selección y mejoramiento de gramíneas forrajeras tropicales. Revisión. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 1(1), 25-42.
- Randall, R. (2017). *A Global Compendium of Weeds*. 3rd ed. Perth, Western Australia: R. P. Randall.
- Richardson, D., Holmes, P., Esler, K., Galatowitsch, S., Stromberg, J., Kirkman, S.,...Hobbs, R. (2007). Riparian vegetation: degradation, alien plant invasions, and restoration prospects. *Diversity and Distributions*, 13(1), 126-139.

- Rojas, K., y Ramírez, F. (2013). *Plantas arvenses asociadas al cultivo de aguacate de altura en La Zona de Los Santos*. San José, Costa Rica: Universidad Nacional (UNA), Cooperativa de Productores Agrícolas y de Servicios Múltiples de la Zona de los Santos R.L. (APACOOOP), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
- Romero, M., González, M., y Lara, A. (2014). Recuperación natural del bosque siempreverde afectado por la tala rasa y quema en la Reserva Costera Valdiviana, Chile. *Bosque*, 35(3), 257-267.
- Saldarriaga, A., Londoño, M., y Córdoba, O. (2011). *Problemas Fitosanitarios Asociados el Cultivo de Higuierilla en Colombia*. Rionegro, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA).
- Santillán, M. (2017). *Manual de malezas presentes en cultivos de importancia económica del Ecuador*. Quito, Ecuador: Agrocalidad.
- Santos, T., Lira, A., Albuquerque, J., Silva, E., Medeiros, R., & Neto, J. (2020). Levantamento de plantas daninhas em soja cultivada sob diferentes espaçamentos em savana amazônica. *Revista de Ciências Agrárias*, 63, 1-10.
- Saraiva, D. (2011). Composição e estrutura de uma floresta ribeirinha no sul do Brasil. *Biotemas*, 20(4), 49-58.
- Spandana, D., Ratna, P., & Indhu, P. (2020). Diseased weeds and weed pathogens of paddy fields in Devarapalli Mandal, West Godavari District, Andhra Pradesh, India. *Journal of Research in Weed Science*, 3(1), 36-47.
- Stefanello, D., Fernandes, C., & Martins, S. (2009). Síndromes de dispersão de sementes em três trechos de vegetação ciliar (nascente, meio e foz) ao longo do rio Pindaíba, MT. *Revista Árvore*, 33(6), 1051-1061.
- Steinmann, V. (2005). *Flora del Bajío y de regiones adyacentes: Urticaceae*. (Fascículo 134). Pátzcuaro, México: Instituto de Ecología A. C.
- Sthormes, G. (2012). *Malezas prevalentes en el cultivo del guayabo (Psidium guajava L.) en tres municipios del Estado Zulia, Venezuela*. Maracaibo, Venezuela: Universidad del Zulia.

- Sukhorukov, A., Sennikov, A., Nilova, M., Mazei, Y., Kushunina, M., Marchioretto, M., & Hanáček, P. (2019). Evolutionary relationships and taxonomy of *Microtea* (Microteaceae), a basal lineage in the core Caryophyllales. *PhytoKeys*, (115), 1-50.
- Tellería, J. (2013). Pérdida de biodiversidad. Causas y consecuencias de la desaparición de las especies. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 2^a época., 10, 13-25.
- Tropicos.org. (2021a). *Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador*. Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/NameSearch.aspx?projectid=2>.
- Tropicos.org. (2021b). *Flora Mesoamericana*. Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/NameSearch.aspx?projectid=3&langid=66>.
- Tropicos.org. (2021c). *Flora de Nicaragua*. Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/NameSearch.aspx?projectid=7>.
- Tryon, R., & Tryon, A. (1982). *Ferns and Allied Plants: With Special Reference to Tropical America*. New York, United States: Springer-Verlag.
- Ulfe, E. (2019). Biodiversidad de aves en la Laguna Artificial Costera “La Mansión”, Lima (Perú). *Revista de Investigación: Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, 5(1), 30-39.
- Vanegas, M. (2016). *Manual de mejores prácticas de restauración de ecosistemas degradados, utilizando para reforestación solo especies nativas en zonas prioritarias*. México, D. F., México: CONAFOR, CONABIO, GEF-PNUD.
- Velázquez, E., Pérez, M., y Chávez, A. (2008). El análisis de la comunidad: parámetros y evaluaciones de la diversidad biológica. *Lacandonia*, 2(1), 131-140.
- Vibrans, H. (2009). *Malezas de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/paginas/lista-plantas.htm>.

- Ward, J., Tockner, K., Arscott, D., & Claret, C. (2002). Riverine landscape diversity. *Freshwater Biology*, 47(4), 517-539.
- Webb, C. (1984). Flower and Fruit Movements in *Muntingia calabura*: A Possible Mechanism for Avoidance of Pollinator-Disperser Interference. *Biotropica*, 16(1), 37-42.
- Wilmot, C., & Friis, I. (1996). The New World species of *Boehmeria* and *Pouzolzia* (Urticaceae, tribus Boehmerieae). A taxonomic revision. *Opera Botanica*, 129, 1-103.
- Zárate, R., Mori, T., Macedo, N., Gallardo, G., Flores, M., Martínez, P.,...Torres, L. (2015). Contribución al conocimiento de la composición florística del departamento de Huánuco, Perú. *Folia Amazónica*, 24(1), 91-100.

CAPÍTULO VII.
ANEXOS

Anexo 1. Certificación del Urkund.

Quevedo, 28 de mayo de 2021

Ing. Roque Vivas Moreira. MSc
Director de Posgrado
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Presente.-

De mi consideración:

Informo a usted que el Proyecto de Investigación del Ing. Agrop. Julio Fabricio Vivas Solórzano, posgradista de la Maestría en Gestión Ambiental cuyo tema es: **“Diversidad de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.”**, fue analizado mediante la herramienta antiplagio URKUND, la misma que emitió un porcentaje del 2% por lo que a continuación se presenta captura de imagen de resultados.

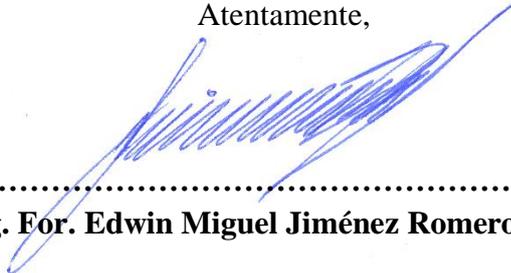
Curiginal

Document Information

Analyzed document	Proyecto Diversidad de especies arvenses en los islotes del rio Quevedo.docx (D106280506)
Submitted	5/25/2021 1:12:00 AM
Submitted by	Edwin Jiménez
Submitter email	ejimenez@uteq.edu.ec
Similarity	2%
Analysis address	ejimenez.uteq@analysis.urkund.com

Sources included in the report

Atentamente,


.....
Ing. For. Edwin Miguel Jiménez Romero. M.Sc.

Anexo 2. Hoja de registro utilizada para el inventario de especies arvenses presentes en las unidades de muestreo establecidas en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

HOJA DE REGISTRO N° ____

Provincia: _____ N° de UM: _____ Fecha de registro: _____
 Cantón: _____ Tamaño de UM (m²): _____ Coordenadas (UMT): _____
 Parroquia: _____ Forma geométrica: _____ Altitud (msnm): _____

N°	Total de individuos	Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

Anexo 3. Datos del inventario realizado en la UM1 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

N°	Total de individuos	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	5	Pedorrera	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	Asteraceae
2	2	Camasey	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	Melastomataceae
3	1	Cascabelillo	<i>Crotalaria</i> sp.	Fabaceae
4	4	Coquito	<i>Cyperus odoratus</i> L.	Cyperaceae
5	2	Pega-pega	<i>Desmodium incanum</i> DC.	Fabaceae
6	350	Digitaria	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Poaceae
7	4	Botoncillo	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Asteraceae
8	2	Macela	<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less.	Asteraceae
9	10	Chibolita	<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	Lamiaceae
10	25	Indeterminada 2	Indeterminada 2	Indeterminada 2
11	10	Clavo de agua	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Onagraceae
12	11	Dormilona	<i>Mimosa pigra</i> L.	Fabaceae
13	12	Alfombrilla	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Molluginaceae
14	2	Achochilla	<i>Momordica charantia</i> L.	Cucurbitaceae
15	1	Pica-pica	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Fabaceae
16	6	Nigüito	<i>Muntingia calabura</i> L.	Muntingiaceae
17	1	Oseille-marrón	<i>Oxalis barrelieri</i> L.	Oxalidaceae
18	1	Pasto saboya	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Poaceae
19	1	Chanca piedra	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	Phyllanthaceae
20	7	Helecho vara de oro	<i>Pityrogramma trifoliata</i> (L.) R.M. Tryon	Pteridaceae
21	5	Solimancillo	<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	Polygonaceae
22	36	Tiatina	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Plantaginaceae
23	1	Palo de abejón	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Fabaceae
24	14	Pasto merqueron	<i>Setaria</i> sp.	Poaceae
25	1	Cadillo	<i>Urena lobata</i> L.	Malvaceae

Anexo 4. Datos del inventario realizado en la UM2 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

N°	Total de individuos	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	10	Bledo espinoso	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Amaranthaceae
2	1	Ortiguilla	<i>Boehmeria ramiflora</i> Jacq.	Urticaceae
3	2	Alacrán	<i>Cyathula achyranthoides</i> (Kunth) Moq.	Amaranthaceae
4	9	Yerba de cuchillo	<i>Cyperus elegans</i> L.	Cyperaceae
5	2	Botoncillo	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Asteraceae
6	2	Macela	<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less.	Asteraceae
7	405	Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae
8	7	Achicoria de cabra	<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	Asteraceae
9	3	Chibolita	<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	Lamiaceae
10	6	Clavo de agua	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Onagraceae
11	3	Dormilona	<i>Mimosa pigra</i> L.	Fabaceae

Continúa...

Continuación...

N°	Total de individuos	Nombre común	Nombre científico	Familia
12	1	Alfombrilla	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Molluginaceae
13	1	Camalote	<i>Pontederia rotundifolia</i> L.f.	Pontederiaceae
14	733	Pasto merqueron	<i>Setaria</i> sp.	Poaceae
15	1	Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i> Lam.	Solanaceae

Anexo 5. Datos del inventario de realizado en la UM3 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

N°	Total de individuos	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	5	Bledo colorado	<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	Amaranthaceae
2	3	Cola de caballo	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae
3	4	Pegajosa	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae
4	4	Cascabelillo	<i>Crotalaria</i> sp.	Fabaceae
5	12	Papiro	<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Cyperaceae
6	7	Lechuguilla roja	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Asteraceae
7	6	Enredadera	<i>Ipomoea</i> sp.	Convolvulaceae
8	6	Clavito	<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	Onagraceae
9	10	Clavo de agua	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Onagraceae
10	3	Malva de caballo	<i>Malachra alceifolia</i> Jacq.	Malvaceae
11	1	Verbena gatiadora	<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	Plantaginaceae
12	8	Dormilona	<i>Mimosa pigra</i> L.	Fabaceae
13	10	Nigüito	<i>Muntingia calabura</i> L.	Muntingiaceae
14	3	Paja de raíz	<i>Panicum laxum</i> Sw.	Poaceae
15	1	Ortiga	<i>Phenax</i> sp.	Urticaceae
16	3	Verdolaguilla	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.	Urticaceae
17	1	Helecho dorado	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Pteridaceae
18	3	Helecho vara de oro	<i>Pityrogramma trifoliata</i> (L.) R.M. Tryon	Pteridaceae
19	2	–	<i>Salvia angulata</i> Benth.	Lamiaceae
20	2	Palo de abejón	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Fabaceae
21	2	Yerba mora	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae

Anexo 6. Datos del inventario realizado en la UM4 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

N°	Total de individuos	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	3	Pedorrera	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	Asteraceae
2	8	Pegajosa	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae
3	2	Juncia de agua	<i>Cyperus difformis</i> L.	Cyperaceae
4	1	Botoncillo	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Asteraceae
5	4	Pelo de chino	<i>Fimbristylis littoralis</i> Gaudich.	Cyperaceae
6	11	Cotorrera de agua	<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.	Boraginaceae
7	2	Chibolita	<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	Lamiaceae

Continúa...

Continuación...

N°	Total de individuos	Nombre común	Nombre científico	Familia
8	1	Indeterminada 1	Indeterminada 1	Indeterminada 1
9	1	Clavo de agua	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Onagraceae
10	9	Verbena gatiadora	<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	Plantaginaceae
11	82	Alfombrilla	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Molluginaceae
12	1	Pica-pica	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Fabaceae
13	2	Nigüito	<i>Muntingia calabura</i> L.	Muntingiaceae
14	2	Gramma del norte	<i>Panicum repens</i> L.	Poaceae
15	8	Cortadera	<i>Scleria</i> sp.	Cyperaceae
16	104	Tiatina	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Plantaginaceae
17	1	Palo de abejón	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Fabaceae

Anexo 7. Datos del inventario realizado en la UM5 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

N°	Total de individuos	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	2	Helecho	<i>Asplenium</i> sp.	Aspleniaceae
2	14	Pegajosa	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae
3	2	Bermuda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae
4	16	Cortadera de botón	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	Cyperaceae
5	4	Coquito	<i>Cyperus odoratus</i> L.	Cyperaceae
6	1	Macela	<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less.	Asteraceae
7	2	Cebolleta	<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. & Schult.	Cyperaceae
8	1	Junquillo de espiga	<i>Eleocharis minima</i> Kunth	Cyperaceae
9	1	Lechuguilla roja	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Asteraceae
10	11	Cotarrera de agua	<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.	Boraginaceae
11	4	Indeterminada 3	Indeterminada 3	Indeterminada 3
12	1	Campanilla	<i>Ipomoea cholulensis</i> Kunth	Convolvulaceae
13	3	Pimpinela	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F.Muell.	Linderniaceae
14	7	Clavito	<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	Onagraceae
15	2	Clavo de agua	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Onagraceae
16	26	Alfombrilla	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Molluginaceae
17	71	Nigüito	<i>Muntingia calabura</i> L.	Muntingiaceae
18	1	Paja de raíz	<i>Panicum laxum</i> Sw.	Poaceae
19	1	Pasto saboya	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Poaceae
20	2	Chanca piedra	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	Phyllanthaceae
21	62	Helecho dorado	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Pteridaceae
22	17	Tiatina	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Plantaginaceae
23	2	Palo de abejón	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Fabaceae
24	1	Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Solanaceae
25	1	Lengua de buey	<i>Tibouchina longifolia</i> (Vahl) Baill.	Melastomataceae

Anexo 8. Datos del inventario realizado en la UM6 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

N°	Total de individuos	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	3	Bledo colorado	<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	Amaranthaceae
2	260	Helecho	<i>Asplenium</i> sp.	Aspleniaceae
3	14	Cola de caballo	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae
4	1	Coquito	<i>Cyperus odoratus</i> L.	Cyperaceae
5	6	Papiro	<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Cyperaceae
6	4	Hierba de agua	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Schult.	Caryophyllaceae
7	3	Paja de patillo	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Poaceae
8	1	Lechuguilla roja	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Asteraceae
9	33	Cotorrera de agua	<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.	Boraginaceae
10	1	Velo de novia	<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Amaranthaceae
11	3	Clavito	<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	Onagraceae
12	15	Clavo de agua	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Onagraceae
13	5	Dormilona	<i>Mimosa pigra</i> L.	Fabaceae
14	9	Nigüito	<i>Muntingia calabura</i> L.	Muntingiaceae
15	1	Arroz	<i>Oryza sativa</i> L.	Poaceae
16	2	Gramma negra	<i>Panicum pilosum</i> Sw.	Poaceae
17	1	Paja de conejo	<i>Panicum trichoides</i> Sw.	Poaceae
18	1	Bombillo	<i>Passiflora foetida</i> L.	Passifloraceae
19	3	Uchuva	<i>Physalis angulata</i> L.	Solanaceae
20	1	Palo de abejón	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Fabaceae
21	3	Yerba mora	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae
22	1	Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i> Lam.	Solanaceae

Anexo 9. Datos del inventario realizado en la UM7 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

N°	Total de individuos	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	1	Bledo colorado	<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	Amaranthaceae
2	3	Helecho	<i>Asplenium</i> sp.	Aspleniaceae
3	10	Cola de caballo	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae
4	1	Digitaria	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Poaceae
5	5	Paja de patillo	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Poaceae
6	12	Cotorrera de agua	<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.	Boraginaceae
7	1	Indeterminada 3	Indeterminada 3	Indeterminada 3
8	8	Clavo de agua	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Onagraceae
9	1	Verbena gatiadora	<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	Plantaginaceae
10	7	Dormilona	<i>Mimosa pigra</i> L.	Fabaceae
11	51	Alfombrilla	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Molluginaceae
12	2	Pica-pica	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Fabaceae
13	4	Nigüito	<i>Muntingia calabura</i> L.	Muntingiaceae
14	5	Paja de raíz	<i>Panicum laxum</i> Sw.	Poaceae
15	3	Verdolaguilla	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.	Urticaceae

Continúa...

Continuación...

N°	Total de individuos	Nombre común	Nombre científico	Familia
16	34	Helecho dorado	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Pteridaceae
17	1	Higuerilla	<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae
18	1	–	<i>Rubus</i> sp.	Rosaceae
19	3	Palo de abejón	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Fabaceae
20	1	Yerba mora	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae

Anexo 10. Datos del inventario realizado en la UM8 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

N°	Total de individuos	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	2	Yerba de pollo	<i>Alternanthera paronychioides</i> A.St.-Hil.	Amaranthaceae
2	6	Bledo colorado	<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	Amaranthaceae
3	224	Helecho	<i>Asplenium</i> sp.	Aspleniaceae
4	4	Cola de caballo	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae
5	10	Coquito	<i>Cyperus odoratus</i> L.	Cyperaceae
6	48	Papiro	<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Cyperaceae
7	5	Hierba de agua	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Schult.	Caryophyllaceae
8	4	Paja de patillo	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Poaceae
9	3	Macela	<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less.	Asteraceae
10	2	Lechuguilla roja	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Asteraceae
11	43	Cotarrera de agua	<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.	Boraginaceae
12	62	Clavo de agua	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Onagraceae
13	2	Dormilona	<i>Mimosa pigra</i> L.	Fabaceae
14	53	Alfombrilla	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Molluginaceae
15	4	Pica-pica	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Fabaceae
16	36	Nigüito	<i>Muntingia calabura</i> L.	Muntingiaceae
17	2	Gramma negra	<i>Panicum pilosum</i> Sw.	Poaceae
18	2	Palo de abejón	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Fabaceae

Anexo 11. Datos del inventario realizado en la UM9 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

N°	Total de individuos	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	1	Pedorrera	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	Asteraceae
2	4	Bledo colorado	<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	Amaranthaceae
3	5	Helecho	<i>Asplenium</i> sp.	Aspleniaceae
4	1	Botoncillo y tabaquito	<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	Rubiaceae
5	8	Cola de caballo	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae
6	3	Pegajosa	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae
7	8	Bermuda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae
8	6	Juncia de agua	<i>Cyperus difformis</i> L.	Cyperaceae
9	20	Cortadera de botón	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	Cyperaceae

Continúa...

Continuación...

N°	Total de individuos	Nombre común	Nombre científico	Familia
10	11	Coquito	<i>Cyperus odoratus</i> L.	Cyperaceae
11	1	Macela	<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less.	Asteraceae
12	23	Lechuguilla roja	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Asteraceae
13	4	Pelo de chino	<i>Fimbristylis littoralis</i> Gaudich.	Cyperaceae
14	47	Cotorrera de agua	<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.	Boraginaceae
15	1	Chibolita	<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	Lamiaceae
16	1	Enredadera	<i>Ipomoea</i> sp.	Convolvulaceae
17	2	Pimpinela	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F.Muell.	Linderniaceae
18	1	Clavito	<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	Onagraceae
19	13	Clavo de agua	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Onagraceae
20	5	Verbena gatiadora	<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	Plantaginaceae
21	2	Arrocillo	<i>Microtea debilis</i> Sw.	Microteaceae
22	69	Alfombrilla	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Molluginaceae
23	14	Nigiito	<i>Muntingia calabura</i> L.	Muntingiaceae
24	1	Pasto saboya	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Poaceae
25	7	Gramma negra	<i>Panicum pilosum</i> Sw.	Poaceae
26	24	Cañamazo	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Poaceae
27	34	Colchoncillo	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	Poaceae
28	34	Chanca piedra	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	Phyllanthaceae
29	2	Helecho vara de oro	<i>Pityrogramma trifoliata</i> (L.) R.M. Tryon	Pteridaceae
30	6	Tiatina	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Plantaginaceae
31	3	Yerba mora	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae
32	2	Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i> Lam.	Solanaceae
33	2	Margarita rastrera	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	Asteraceae

Anexo 12. Datos del inventario realizado en la UM10 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

N°	Total de individuos	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	3	Helecho	<i>Asplenium</i> sp.	Aspleniaceae
2	2	Botoncillo y	<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	Rubiaceae
3	42	Cola de	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae
4	2	Hierba de cuy	<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H.Rob.	Asteraceae
5	3	Bermuda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae
6	3	Coquillo	<i>Cyperus oxylepis</i> Nees ex Steud.	Cyperaceae
7	10	Hierba de agua	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Schult.	Caryophyllaceae
8	4	Indeterminada	Indeterminada 3	Indeterminada 3
9	1	Indeterminada	Indeterminada 4	Indeterminada 4
10	2	Enredadera	<i>Ipomoea</i> sp.	Convolvulaceae
11	4	Clavo de agua	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Onagraceae
12	6	Verbena gatiadora	<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	Plantaginaceae
13	5	Arrocillo	<i>Microtea debilis</i> Sw.	Microteaceae
14	8	Alfombrilla	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Molluginaceae

Continúa...

Continuación...

N°	Total de individuos	Nombre común	Nombre científico	Familia
15	10	Nigüito	<i>Muntingia calabura</i> L.	Muntingiaceae
16	1	Maclalillo	<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan	Commelinaceae
17	1	Pasto saboya	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Poaceae
18	15	Colchoncillo	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	Poaceae
19	5	Chanca piedra	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	Phyllanthaceae
20	86	Helecho dorado	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Pteridaceae
21	1	Solimancillo	<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	Polygonaceae
22	3	Tiatina	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Plantaginaceae

Anexo 13. Datos del inventario realizado en la UM11 establecida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

N°	Total de individuos	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	2	Bledo colorado	<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	Amaranthaceae
2	3	Cola de caballo	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae
3	2	Hierba de cuy	<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H. Rob.	Asteraceae
4	61	Coquillo	<i>Cyperus oxylepis</i> Nees ex Steud.	Cyperaceae
5	14	Jacinto de agua	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Pontederiaceae
6	1	Cebolleta	<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. & Schult.	Cyperaceae
7	1	Sacha manzanilla	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex DC.	Asteraceae
8	14	Pelo de chino	<i>Fimbristylis littoralis</i> Gaudich.	Cyperaceae
9	2	Chibolita	<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	Lamiaceae
10	8	Indeterminada 3	Indeterminada 3	Indeterminada 3
11	3	Indeterminada 5	Indeterminada 5	Indeterminada 5
12	3	Clavito	<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	Onagraceae
13	10	Clavo de agua	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Onagraceae
14	9	Verbena gatiadora	<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	Plantaginaceae
15	4	Arrocillo	<i>Microtea debilis</i> Sw.	Microteaceae
16	52	Alfombrilla	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Molluginaceae
17	8	Nigüito	<i>Muntingia calabura</i> L.	Muntingiaceae
18	20	Paja de raíz	<i>Panicum laxum</i> Sw.	Poaceae
19	9	Pasto saboya	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Poaceae
20	1	Chanca piedra	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	Phyllanthaceae
21	26	Tiatina	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Plantaginaceae
22	1	Yerba mora	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae

Anexo 14. Valores calculados de abundancia de individuos de especies arvenses en función a su origen en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

UM	Nativa		Introducida		Indeterminada	
	n	%	n	%	n	%
1	130	25,29	359	69,84	25	4,86
2	776	65,32	412	34,68	0	0,00
3	82	85,42	14	14,58	0	0,00
4	228	94,21	13	5,37	1	0,41
5	230	90,20	21	8,24	4	1,57
6	355	95,69	16	4,31	0	0,00
7	141	91,56	12	7,79	1	0,65
8	506	98,83	6	1,17	0	0,00
9	252	69,04	113	30,96	0	0,00
10	141	64,98	71	32,72	5	2,30
11	213	83,86	30	11,81	11	4,33

Anexo 15. Valores calculados de abundancia de individuos de especies arvenses en función a su forma de crecimiento en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

UM	Árbol		Arbusto		Hierba		Helecho		Trepadora		Rastrera		Indeterminada	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1	6	1,17	16	3,11	457	88,91	7	1,36	3	0,58	0	0,00	25	4,86
2	0	0,00	5	0,42	1179	99,24	0	0,00	2	0,17	2	0,17	0	0,00
3	10	10,42	14	14,58	62	64,58	4	4,17	0	0,00	6	6,25	0	0,00
4	2	0,83	1	0,41	237	97,93	0	0,00	1	0,41	0	0,00	1	0,41
5	71	27,84	3	1,18	112	43,92	64	25,10	0	0,00	1	0,39	4	1,57
6	9	2,43	7	1,89	90	24,26	260	70,08	1	0,27	4	1,08	0	0,00
7	4	2,60	12	7,79	98	63,64	37	24,03	2	1,30	0	0,00	1	0,65
8	36	7,03	4	0,78	239	46,68	224	43,75	4	0,78	5	0,98	0	0,00
9	14	3,84	2	0,55	339	92,88	7	1,92	0	0,00	3	0,82	0	0,00
10	10	4,61	0	0,00	100	46,08	89	41,01	0	0,00	13	5,99	5	2,30
11	8	3,15	0	0,00	235	92,52	0	0,00	0	0,00	0	0,00	11	4,33

Anexo 16. Valores calculados de abundancia de individuos de especies arvenses en función a su ciclo de vida en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

UM	Anual		Perenne		Indeterminada	
	n	%	n	%	n	%
1	424	82,49	65	12,65	25	4,86
2	432	36,36	756	63,64	0	0,00
3	40	41,67	56	58,33	0	0,00
4	207	85,54	34	14,05	1	0,41
5	71	27,84	180	70,59	4	1,57
6	36	9,70	335	90,30	0	0,00
7	74	48,05	79	51,30	1	0,65
8	81	15,82	431	84,18	0	0,00
9	168	46,03	197	53,97	0	0,00
10	82	37,79	130	59,91	5	2,30
11	186	73,23	57	22,44	11	4,33

Anexo 17. Valores calculados de abundancia de individuos de especies arvenses en función a su tipo de propagación en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

UM	Semilla		Vegetativa		Indeterminada	
	n	%	n	%	n	%
1	482	86,85	48	8,65	25	4,50
2	1188	61,52	743	38,48	0	0,00
3	92	67,65	44	32,35	0	0,00
4	241	94,14	14	5,47	1	0,39
5	187	52,09	168	46,80	4	1,11
6	111	26,88	302	73,12	0	0,00
7	116	63,39	66	36,07	1	0,55
8	288	42,11	396	57,89	0	0,00
9	358	71,31	144	28,69	0	0,00
10	123	46,42	137	51,70	5	1,89
11	243	66,03	114	30,98	11	2,99

Anexo 18. Valores calculados de abundancia de individuos de especies arvenses en función a su forma de dispersión en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

UM	Anemócora		Autocora		Hidrócora		Hemerocora		Zoócora		Indeterminada	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1	27	1,48	440	24,12	446	24,45	472	25,88	414	22,70	25	1,37
2	1157	46,43	33	1,32	432	17,34	443	17,78	427	17,13	0	0,00
3	24	9,13	69	26,24	47	17,87	77	29,28	46	17,49	0	0,00
4	24	3,83	143	22,84	131	20,93	222	35,46	105	16,77	1	0,16
5	85	11,74	127	17,54	140	19,34	228	31,49	140	19,34	4	0,55
6	281	34,86	85	10,55	51	6,33	335	41,56	54	6,70	0	0,00
7	54	14,88	50	13,77	33	9,09	140	38,57	85	23,42	1	0,28
8	240	20,46	164	13,98	131	11,17	466	39,73	172	14,66	0	0,00
9	92	9,47	197	20,29	157	16,17	312	32,13	213	21,94	0	0,00
10	144	25,00	89	15,45	47	8,16	200	34,72	91	15,80	5	0,87
11	40	7,53	133	25,05	82	15,44	174	32,77	91	17,14	11	2,07

Anexo 19. Valores calculados de abundancia de individuos de especies arvenses en función a la clase de planta en los islotes del río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.

UM	Dicotiledónea		Monocotiledónea		Pteridofita		Indeterminada	
	n	%	n	%	n	%	n	%
1	113	21,98	369	71,79	7	1,36	25	4,86
2	40	3,37	1148	96,63	0	0,00	0	0,00
3	77	80,21	15	15,63	4	4,17	0	0,00
4	225	92,98	16	6,61	0	0,00	1	0,41
5	160	62,75	27	10,59	64	25,10	4	1,57
6	97	26,15	14	3,77	260	70,08	0	0,00
7	105	68,18	11	7,14	37	24,03	1	0,65
8	224	43,75	64	12,50	224	43,75	0	0,00
9	243	66,58	115	31,51	7	1,92	0	0,00
10	100	46,08	23	10,60	89	41,01	5	2,30
11	124	48,82	119	46,85	0	0,00	11	4,33

Anexo 20. Fotografías del trabajo de campo efectuado para determinar la diversidad de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019.



Foto 1. Establecimiento de la UM1.



Foto 2. Conteo y registro del número de individuos por especie.



Foto 3. Preparación de muestras botánicas previo a prensado.