



FACULTAD DE AGRONOMÍA

DOCTORADO EN AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

TESIS

**INFLUENCIA DEL HÁBITATS EN LA PRODUCCIÓN DE ALCALOIDES
DE LA RAÍZ DE *Tabernaemontana heterophylla*, Vahl (LOBO
SANANGO) EN DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA
DE MAYNAS-2019**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN
AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

PRESENTADO POR: JORGE MANASÉS RÍOS RÍOS

**ASESORES: ING. QUIM. LASTENIA RUIZ MESÍA, DRA.
ING. QUIM. WILFREDO RUIZ MESÍA, DR.**

IQUITOS, PERÚ

2023



FACULTAD DE AGRONOMÍA

DOCTORADO EN AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

TESIS

**INFLUENCIA DEL HÁBITATS EN LA PRODUCCIÓN DE ALCALOIDES
DE LA RAÍZ DE *Tabernaemontana heterophylla*, Valh (LOBO
SANANGO) EN DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA
DE MAYNAS-2019**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN
AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

PRESENTADO POR: JORGE MANASÉS RÍOS RÍOS

**ASESORES: ING. QUIM. LASTENIA RUIZ MESÍA, DRA.
ING. QUIM. WILFREDO RUIZ MESÍA, DR.**

IQUITOS, PERÚ

2023



UNAP

Escuela de Postgrado

"Oficina de Asuntos

Académicos DE LA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

N°168-2023-OAA-EPG-UNAP

En Iquitos, en el auditorio de la Escuela de Postgrado (EPG) de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), a los catorce días del mes de diciembre de 2023 a horas 11:00 a.m., se dio inicio a la sustentación de la tesis denominada "INFLUENCIA DEL HÁBITATS EN LA PRODUCCIÓN DE ALCALOIDES DE LA RAÍZ DE *Tabernaemontana heterophylla, Vahl* (LOBO SANANGO) EN DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE MAYNAS-2019", aprobado con Resolución Directoral N°1564-2023-EPG-UNAP, presentado por el egresado **JORGE MANASES RÍOS RÍOS**, para optar el **Grado Académico de Doctor en Ambiente y Desarrollo Sostenible**, que otorga la UNAP de acuerdo a la Ley Universitaria 30220 y el Estatuto de la UNAP.

El jurado calificador designado mediante Resolución Directoral N°1340-2023-EPG-UNAP, está conformado por los profesionales siguientes:

- | | |
|---|--------------|
| Ing. Agron. Ana María Rengifo Panduro, Dra. | (Presidenta) |
| Ing. Agron. Juan Imerio Urrelo Correa, Dr. | (Miembro) |
| Ing. Quim. Maritza Echevarría Ordoñez de Araujo, Dra. | (Miembro) |

Después de haber escuchado la sustentación y luego de formuladas las preguntas, éstas fueron respondidas: Satisfactoria

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al resultado siguiente:

La sustentación pública y la tesis han sido: Aprobada con calificación Buena.

A continuación, la Presidenta del Jurado da por concluida la sustentación, siendo las 13 horas del catorce de diciembre de 2023; con lo cual, se le declara al sustentante apto, para recibir el **Grado Académico de Doctor en Ambiente y Desarrollo Sostenible**.

Ing. Agron. Ana María Rengifo Panduro, Dra.
Presidenta

Ing. Agron. Juan Imerio Urrelo Correa, Dr.
Miembro

Ing. Quim. Maritza Echevarría Ordoñez de Araujo, Dra.
Miembro

Ing. Quim. Lastenia Ruiz Mesía, Dra.
Asesora

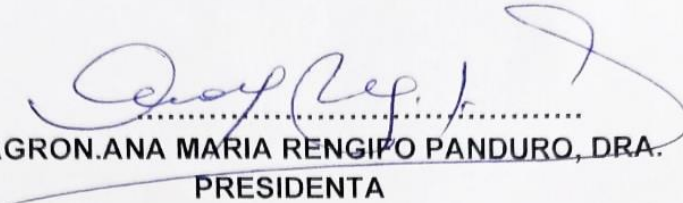
Ing. Quim. Wilfredo Ruiz Mesía, Dr.
Asesor

Somos la Universidad Universitaria más importante de la Amazonía del Perú, rumbo a la acreditación


Calle Los Rosales cuadra 5 s/n. San Juan Bautista, Maynas, Perú
Teléfono: (5165) 261101 Correo electrónico: postgrado@unapiquitos.edu.pe www.unapiquitos.edu.pe



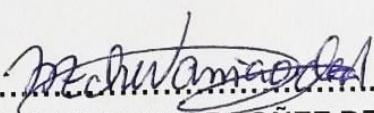
TESIS APROBADO EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA A LOS CATORCE DÍAS
DEL MES DE DICIEMBRE DEL AÑO 2023, EN EL AUDITORIO DE LA
ESCUELA DE POSTGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA
AMAZONÍA PERUANA, EN LA CIUDAD DE IQUITOS-PERÚ



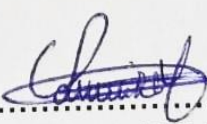
.....
ING. AGRON. ANA MARIA RENGIFO PANDURO, DRA.
PRESIDENTA



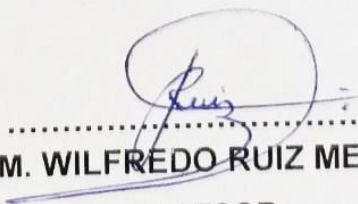
.....
ING. AGRON. JUAN IMERIO URRELO CORREA, DR.
MIEMBRO



.....
ING. QUIM. MARITZA ECHEVARRIA ORDOÑEZ DE ARAUJO, DRA.
MIEMBRO



.....
ING. QUIM. LASTENIA RUIZ MESÍA, DRA.
ASESORA



.....
ING. QUIM. WILFREDO RUIZ MESÍA, DR.
ASESOR

NOMBRE DEL TRABAJO

EPG_DOCTORADO_TESIS_RIOS RIOS.pdf

AUTOR

JORGE MANASES RIOS RIOS

RECuento DE PALABRAS

20713 Words

RECuento DE CARACTERES

101129 Characters

RECuento DE PÁGINAS

84 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.4MB

FECHA DE ENTREGA

Sep 4, 2023 10:25 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Sep 4, 2023 10:26 AM GMT-5

● **15% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 5% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

A la memoria de mis padres. A mis hermanos y sobrinos, por el apoyo, que siempre me brindaron. A mi esposa, hijas y nietos que me motivaron cada día para la culminación de la presente tesis.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser la luz que me guía e ilumina permanentemente en mi camino, y ser cada día mejor ser humano, ayudando a los que más lo necesitan.

A mis compañeros de la II promoción del Doctorado en Ciencias con Mención en Ambiente y Desarrollo Sostenible, por compartir sus experiencias profesionales en cada una de las intervenciones que realizaron.

A la memoria de mi colega y compañero Antonio Mario Urro Allegretti, por compartir gratos momentos en clase y en los trabajos encargados, que Dios lo tenga en sus benditas manos.

A los docentes del programa de Doctorado en Ciencias con Mención en Ambiente y Desarrollo Sostenible, que nos brindaron con sus enseñanzas, la oportunidad de seguir actualizándonos.

Mi eterna gratitud, a mi compañera de estudios de pregrado, colega en la Facultad de Ingeniería Química, Asesora del presente trabajo de investigación: **Doña Lastenia Ruiz Masía**, por su grandioso apoyo profesional en la culminación de presente trabajo de investigación.

Mi gratitud invaluable a **Don Wilfredo Ruiz Masía**, por el apoyo desinteresado y permanente en la culminación, del presente trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Páginas
Carátula	i
Contracarátula	ii
Acta de sustentación	iii
Jurado	iv
Resultado del Informe de similitud	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice de contenidos	viii
Índice de tablas	x
Índice de gráficos	xi
Índice de figuras	xii
Resumen	xiii
Abstract	xiv
Resumo	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1 Antecedentes.	3
1.2 Bases teóricas.	11
1.3 Definiciones de términos básicos	25
CAPÍTULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS	29
2.1 Variables y su operacionalización	29
2.2 Formulación de la hipótesis	30
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	31
3.1 Tipo y diseño de la investigación	31
3.2 Población y muestra	31
3.3 Técnicas e instrumentos	32
3.4 Procedimientos de recolección de datos	32
3.5 Procesamiento y análisis de datos	36
3.6 Aspectos éticos	38
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	39
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	69
CAPÍTULO VI: PROPUESTA	73
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES	74
CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES	76
CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77

ANEXOS

1. Inventario Florístico Manacamiri: Parcela N° 01: *Tabernaemontana heterophylla Vahl*
2. Inventario Florístico Manacamiri: Parcela N° 02: *Tabernaemontana heterophylla Vahl*
3. Inventario Florístico Manacamiri: Parcela N° 03: *Tabernaemontana heterophylla Vahl*
4. Inventario Florístico Mazan: Parcela N° 01: *Tabernaemontana heterophylla Vahl*
5. Inventario Florístico Mazan: Parcela N° 02: *Tabernaemontana heterophylla Vahl*
6. Inventario Florístico Mazan: Parcela N° 03: *Tabernaemontana heterophylla Vahl*
7. Ubicación del Area de Estudio Zona de Manacamiri.
8. Ubicación del Area de Estudio Zona de Mazani
9. Constancia N° 017, Identificación Taxonómica de *T. heterophylla Vahl*, Manacamiri y Mazan.
10. Análisis de suelo, caracterización, Manacamiri
11. Análisis de suelo, caracterización, Mazan
12. Métodos Seguidos en el Análisis de Suelos
13. Valoración de Materia Orgánica, Fósforo y Potasio disponible, Manacamiri y Mazan
14. Valoración de los Cationes Intercambiables
15. Relaciones Catiónicas Zonas de Manacamiri y Mazan
16. RMN del ^1H , HSQC y HMBC Alcaloide Voacangina, Mazan
17. Espectro de Masa Alcaloide Heyneanina, Manacamiri
18. Espectro de RMN ^1H Alcaloide Heyneanina, Manacamiri
19. Espectro de RMN ^{13}C Alcaloide Heyneanina, Manacamiri
20. Espectro de Masa Alcaloide Olivacina, Manacamiri
21. Espectro de RMN ^1H Alcaloide Olivacina, Manacamiri
22. Espectro de RMN ^{13}C Alcaloide Olivacina zona Manacamiri
23. Espectro de Masa Alcaloide Voacamina, Manacamiri
24. Espectro de RMN ^1H Alcaloide Voacamina, Manacamiri
25. Espectro de RMN ^{13}C Alcaloide Voacamina, Manacamiri
26. Espectro DEPT, Alcaloide Voacamina, Manacamiri
27. Espectro HMBC, Alcaloide Voacamina, Manacamiri
28. Espectro HSQC, Alcaloide Voacamina, Manacamiri
29. Espectro de RMN ^1H , Alcaloide Voacangina Hydroxyindolenina, Mazan
30. Espectro de RMN ^{13}C , Alcaloide Voacangina Hydroxyindolenina, Mazan
31. Espectro de Masa, Alcaloide Voacangina, Mazan
32. Espectro de RMN ^1H , Alcaloide Voacangina, Mazan
33. Espectro de RMN ^{13}C , Alcaloide Voacangina, Mazan
34. Espectro HSQC, Alcaloide Voacangina, Mazan
35. Espectro HMBC, Alcaloide Voacangina, Mazan

ÍNDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla N° 1: Valores de frecuencias de familias vegetales en las parcelas de Manacamiri y Mazan	37
Tabla N° 2: Valores de p- value del análisis del test T. Student y Wilcoom, en las dos zonas de estudio	38
Tabla N° 3: Coordenadas de las parcelas en estudio en la comunidad de Manacamiri.	39
Tabla N° 4: Coordenadas de las parcelas en estudio en la comunidad de Mazan	39
Tabla N° 5: Predominancia de Familias vegetales en las tres parcelas, alrededor de <i>T. heterophylla Vahl</i> , zona de Manacamiri	43
Tabla N° 6: Predominancia de Familias vegetales en las tres parcelas, alrededor de <i>T. heterophylla Vahl</i> , zona de Mazan.	47
Tabla N° 7: Predominancia de Familias vegetales en ambas zonas de estudio, alrededor de <i>T. heterophylla Vahl</i> .	48
Tabla N° 8: Análisis físicos y textura del suelo en la zona de Manacamiri.	52
Tabla N° 9: Análisis físicos y textura del suelo en la zona de Mazan.	52
Tabla N° 10: Análisis químicos de los horizontes del suelo en la zona de Manacamiri	53
Tabla N° 11: Análisis químicos de los horizontes del suelo en la zona de Mazan	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Páginas
Gráfico N° 1: Promedio de frecuencias y desviación estándar de las familias vegetales mayoritariamente encontradas en las parcelas de Manacamiri y Mazan	37
Gráfico N° 2: Familias botánicas representativas que comparten el hábitat de <i>T. heterophylla Vahl</i> - Parcela N°1: Manacamiri.	40
Gráfico N° 3: Familias botánicas representativas que comparten el hábitat de <i>T. heterophylla Vahl</i> - Parcela N°2: Manacamiri.	41
Gráfico N° 4: Familias botánicas representativas que comparten el hábitat de <i>T. heterophylla Vahl</i> - Parcela N°3: Manacamiri.	42
Gráfico N° 5: Predominancia de familias vegetales en las tres parcelas, alrededor de <i>T. heterophylla Vahl</i> – Manacamiri.	43
Gráfico N° 6: Familias botánicas representativas que comparten el hábitat de <i>T. heterophylla Vahl</i> - Parcela N°1: Mazan	44
Gráfico N° 7: Familias botánicas representativas que comparten el hábitat de <i>T. heterophylla Vahl</i> - Parcela N°2: Mazan.	45
Gráfico N° 8: Familias botánicas representativas que comparten el hábitat de <i>T. heterophylla Vahl</i> - Parcela N°3: Mazan.	46
Gráfico N° 9: Predominancia de familias vegetales en las tres parcelas inventariadas, alrededor de <i>T. heterophylla Vahl</i> – Mazan.	48
Gráfico N°10: Predominancia de familias vegetales en ambas zonas de estudio alrededor de <i>T. heterophylla Vahl</i> .	49
Gráfico N°11: Horizontes orgánicos y minerales del suelo de <i>T. heterophylla Vahl</i> , Manacamiri.	50
Gráfico N°12: Horizontes orgánicos y minerales del suelo de <i>T. heterophylla Vahl</i> , Mazan.	51

ÍNDICE DE FIGURAS

	Páginas
Figura N° 1: Alcaloides aislados de <i>T. contorta stapf</i>	6
Figura N° 2: Alcaloide aislado de <i>T. ternifolia</i>	7
Figura N° 3: Alcaloides aislados de <i>T. divaricata</i> (2018)	7
Figura N° 4: Alcaloides aislados de <i>T. litorali</i>	8
Figura N° 5: Alcaloides aislados de <i>T. divaricata</i> (2013)	9
Figura N° 6: Alcaloides aislados de <i>T. siphilitica</i>	9
Figura N° 7: Alcaloides aislados de la corteza de <i>Aspidosperma comporum</i>	10
Figura N° 8: Alcaloides aislados de corteza y de la raíz de <i>Aspidosperma comporum</i> , Mull Arg	10
Figura N° 9: Usos de la Familia Apocynaceae	14
Figura N°10: Descripción del genero <i>Tabernaemontana</i>	15
Figura N°11: Descripción del <i>T. heterophylla</i> Vahl	15
Figura N°12: Alcaloides	16
Figura N°13: Hojas de especies vegetales que contienen Alcaloides	16
Figura N°14: Semillas de especies vegetales que contienen Alcaloides	17
Figura N°15: Raíces de especies vegetales que contienen Alcaloides	17
Figura N°16: Frutos de especies vegetales que contienen Alcaloides	17
Figura N°17: Alcaloides con Actividad Farmacológica	19
Figura N°18: Alcaloides sintéticos con actividad antimalàrica	19
Figura N°19: Alcaloides con estructuras más comunes	20
Figura N°20: Alcaloides Indolicos simples	21
Figura N°21: Preparación y fraccionamiento Cromatografico	35
Figura N°22: Descripción geomorfológica del hábitat en Manacamiri	49
Figura N°23: Recolección de muestras de suelos	50
Figura N°24: Recolección de los perfiles del suelo	50
Figura N°25: Descripción geomorfológica del hábitat en Mazan	51
Figura N°26: Recolección de los perfiles del suelo en Mazan	51
Figura N°27: Recolección de la raíz de <i>T. heterophylla</i> Vahl en ambas zonas de estudio	54
Figura N°28: Obtención de los extractos etanolicos de la raíz de <i>T. heterophylla</i> Vahl, en ambas zonas de estudio	55
Figura N°29: Marcha Alcaloidal del extracto etanólico de la raíz de <i>T. heterophylla</i> Vahl, en la zona de Manacamiri.	56
Figura N°30: Marcha Alcaloidal del extracto etanólico de la raíz de <i>T. heterophylla</i> Vahl, en la zona de Mazan.	57

RESUMEN

Los compuestos químicos entre ellos los alcaloides aislados, de especies vegetales, son utilizados ampliamente en la industria Farmacológica. El objetivo de la tesis, fue determinar en qué medida influyen los hábitats en la producción de alcaloides en la raíz de *Tabernaemontana heterophylla Vahl* en dos localidades de la Provincia de Maynas. El análisis florístico se realizó de acuerdo a la metodología de Mueller-Dombois, los análisis de suelos se aplicó el método de laboratorio, sugerido por Champan, se realizaron los extractos etanolicos, se utilizaron diferentes técnicas cromatográficas, con la finalidad de obtener los alcaloides puros, se identificó las estructuras químicas por métodos espectroscópicos y espectrométricos. Los resultados muestran la presencia mayoritaria de la familia Moraceae 18,44% en Manacamiri, y Piperaceae 18,67% en Mazan, los suelos son muy similares en ambas zonas de estudio, el suelo tiene pH muy ácido, materia orgánica bajo, potasio, fósforo y capacidad de intercambio catiónico entre bajo y medio de contenido disponible, se identificaron en la zona de Manacamiri, los compuestos puros: Heyneanina, Olivacina y Voacamina, en la zona de Mazan, Voacangina Hidroxyindolenina, Voacangina, Olivacina . Se concluye que la composición química en cuanto a contenido de alcaloides, existe variabilidad a excepción de la Olivacina y en relación al hábitat, (florística y suelo), no existe variabilidad.

Palabras claves: Hábitats, Alcaloides, Tabernaemontana, heterophylla, Vahl

ABSTRACT

Chemical compounds, including isolated alkaloids from plant species, are widely used in the pharmaceutical industry. The objective of the thesis was to determine to what extent habitats influence the production of alkaloids in the root of *Tabernaemontana heterophylla* (Vahl) in two locations in the Province of Maynas. Floristic analysis was carried out according to the Mueller-Dombois methodology, soil analysis was performed using the laboratory method suggested by Champan, ethanolic extracts were prepared, different chromatographic techniques were used to obtain pure alkaloids, and chemical structures were identified using spectroscopic and spectrometric methods. The results show the predominant presence of the plant family Moraceae at 18.44% in Manacamiri and Piperaceae at 18.67% in Mazan. The soils are very similar in both study areas, with highly acidic pH, low organic matter, and a texture ranging from loamy clay to sandy. Potassium, phosphorus, and cation exchange capacity are low to medium in both areas. In the Manacamiri area, the following pure compounds were identified: Heyneanina, Olivacine, and Voacamine. In the Mazan area, Voacangina Hydroxyindolenina, Voacangina, Olivacina were identified. It is concluded that the chemical composition in terms of alkaloid content, there is variability with the exception of Olivacine and in relation to the habitat (floristics and soil), there is no variability

Keywords: Habitats, Alkaloids, *Tabernaemontana heterophylla*, Vahl.

RESUMO

Os compostos químicos, incluindo os alcaloides isolados de espécies vegetais, são amplamente utilizados na indústria farmacêutica. O objetivo da tese foi determinar em que medida os habitats influenciam na produção de alcaloides na raiz da *Tabernaemontana heterophylla* (Vahl) em duas localidades da Província de Maynas. A análise florística foi realizada de acordo com a metodologia de Mueller-Dombois, as análises de solo seguiram o método de laboratório sugerido por Champan, foram feitos extratos etanólicos e utilizadas diferentes técnicas cromatográficas com o objetivo de obter alcaloides puros. As estruturas químicas foram identificadas por métodos espectroscópicos e espectrométricos. Os resultados mostram a presença majoritária da família vegetal Moraceae, com 18,44% em Manacamiri, e Piperaceae, com 18,67% em Mazan. Os solos são muito semelhantes em ambas as áreas de estudo, com pH muito ácido, baixo teor de matéria orgânica e textura entre franco argiloso e arenoso. Os níveis de potássio, fósforo e capacidade de troca catiônica estão entre baixos e médios de conteúdo disponível. Na zona de Manacamiri, foram identificados os compostos puros: Heyneanina, Olivacina e Voacamina, enquanto na zona de Mazan, foram identificados Voacangina, Hidroxiindolenina, Voacangina, Olivacina. Conclui-se que na composição química em termos de teor de alcalóides, existe variabilidade, com exceção da Olivacina em relação ao habitat (florística e solo), não existe variabilidade.

Palavras-chave: Habitats, Alcaloides, *Tabernaemontana heterophylla*, Vahl.

INTRODUCCIÓN

La Amazonia es la única región geográfica en la que se sigue interfiriendo, aunque no exista una verdadera estrategia de ocupación y utilización espacial de sus ricos recursos. Esto se debe principalmente al hecho de que la Amazonia alberga una gran variedad de especies vegetales y animales. A pesar de que no hay un verdadero plan espacial, la Amazonia Peruana es una de las áreas de mayor biodiversidad del Mundo y en particular la provincia de Maynas que tiene una rica y variada diversidad de plantas medicinales, es así que los pobladores Amazónicos lo utilizan empíricamente con la finalidad de aliviar diferentes dolencias que les aqueja, de esta forma, se protegen de muchas enfermedades.¹

Por otro lado, la selva baja peruana está sujeta a acciones de levantamiento o hundimiento y acumulación de los depósitos fluviales a largo plazo. El aluvión antiguo predomina en esta sección norte de la región amazónica, y está intercalado con sedimentos arcillosos que componen la formación PEBAS. Dado que las especies arbóreas amazónicas han evolucionado hacia suelos extremadamente desgastados y lavados, la sostenibilidad de la selva no corre peligro a pesar de la limitada capacidad del suelo para retener nutrientes. El crecimiento de las raíces en la superficie del suelo es una de las adaptaciones más esenciales, ya que permite a las plantas recoger nutrientes de la descomposición de los residuos orgánicos y protege esos nutrientes del lavado.²

En la actualidad el estudio de las plantas medicinales se ha incrementado, debido a que los compuestos bioactivos obtenidos a partir de ellos, producen menos efectos adversos, que los fármacos en uso. Es así, que hace muchos años se viene realizando diferentes investigaciones a nivel de Amazonia, con la finalidad de encontrar nuevos principios activos, básicamente en casos de Malaria, Chagas, Leptospirosis, Leishmaniasis, entre otras, ya que estos parásitos, bacterias o virus están mostrando resistencia frente a los fármacos existentes. Cabe señalar la importancia de nuestra extensa y variada riqueza botánica, que el poblador amazónico viene utilizando tradicionalmente,

diferentes especies vegetales para el tratamiento de sus diferentes enfermedades ya sea en infusiones, decocciones, restregado en crudo, vaporizaciones, maceración, en forma empírica.³ El género *Tabernaemontana* es muy rico en alcaloides, es así, que, estudios realizados por ⁴, aislaron de la corteza del tronco de *Tabernaemontana con torta* Stapf (Apocynaceae), nueve compuestos conocidos y un nuevo compuesto (Contortomida Fig. 01), que mostró actividad significativa contra las células del cáncer de colon. Estudio del fruto de *Tabernaemontana litoralis*, en la cual identificaron dos nuevos alcaloides indólicos monoterpénicos, isoakuammiline y 18-hydroxypseudovincadiformine y cinco alcaloides conocidos, coronaridina, Heyneanina, 3,19-oxidocoronaridina, tabersonina y strictosidina.⁵ Investigaciones realizadas en Filipinas, se han aislado tres nuevos alcaloides indólicos, β -carbolina a partir de un extracto de MeOH de las hojas de *Tabernaemontana elegans*.⁶

Los metabolitos secundarios de las plantas no solo son una variedad útil de productos naturales, sino también una parte importante del sistema de defensa de las plantas contra ataques patógenos y tensiones ambientales.⁷

Las plantas se han adaptado a los factores bióticos y abióticos del hábitat, lo cual estaría influenciando en la síntesis de metabolitos secundarios.⁸ El crecimiento y desarrollo de las plantas, la naturaleza y cantidad de metabolitos secundarios se ven afectados por los factores ambientales como el clima, luz, temperatura, altitud, el agua del suelo, fertilidad, salinidad del, suelo, humedad, composición química del suelo, variando según el hábitat.⁹ Es de interés realizar este estudio para detectar experimentalmente los tipos de alcaloides que contiene este género *Tabernaemontana*, ya que en la Amazonia Peruana algunas especies de este género, son utilizados en medicina popular para tratar muchas enfermedades, siendo los usos más frecuentes como diurético, emético, calmante nervioso, febrífugo. Las hojas y las cortezas de estas especies que son utilizados para el reumatismo, también tienen propiedades contraceptivas, hipnótico y son eficaces contra los dolores abdominales.¹⁰ En tal sentido, el presente trabajo de investigación tiene por objetivo, determinar la influencia del hábitats en la producción de alcaloides de la raíz de *Tabernaemontana heterophylla*, Vahl (lobo sanango) en dos localidades de la provincia de Maynas.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

Es bien sabido que la cuenca del Amazonas, debido a la variedad de ecosistemas que contiene, es la zona más próspera de todo el planeta. Se desconoce cuántas especies de plantas pueden descubrirse en esta vasta e importante zona, ya que el estudio botánico tiene sus límites; no obstante, se prevé que el número podría acercarse a las ochenta mil especies de plantas.¹

Las ricas zonas de vida de la cuenca han sido pobladas desde hace miles de años por el hombre amazónico, de forma temporal o permanente. Esto ha ocurrido de forma permanente o intermitente. Esta ocupación inventiva de tierras firmes y zonas inundables de la enorme cuenca hidrográfica le permitió reconocer las cualidades curativas de la vegetación circundante y, mediante el ejercicio consecuente de la experiencia, identificó las partes útiles de la planta, las formas de preparación y aplicación de los remedios y los métodos de conservación de las medicinas. ¹¹

Estudios sobre inventario florístico en la zona no inundable de la reserva Allpahuayo-Mishana se reportan ,45 familias, 86 géneros y 127 especies, siendo las familias Anonáceae y Fabaceae, las que abundan en mayor porcentaje.¹²

También, se han encontrado estudios sobre inventario florístico, en la cuenca del río Amazonas- Yavari, se precisa que la familia Fabaceae es la más representativa con 131 especies, seguida de Euphorbiaceae y Moraceae con 58, Lauraceae con 41 y Clusiaceae con 23 especies.¹³

Se realizó estudios sobre las familias vegetales en Amazonia, con mayor diversidad, de géneros y especies, que corresponden las mayores cantidades de especies en las familias Fabaceae, Rubiaceae y Moraceae.

11

De las siete (07) ordenes de suelos dominantes, en la selva peruana, se, determinó la presencia de los suelos Inceptisoles y entisoles, cuyas características, presentan baja fertilidad y acidez. ¹⁴

Estudio de investigación realizado por ¹⁵, sobre la caracterización de horizontes en suelos de Zungaro Cocha, los análisis texturales encontrados es arena franca.

Resultados de textura de suelo, pH y el contenido de potasio, realizado por,¹³ en un bosque húmedo de terraza baja, en la zona del Yavarí, presenta el perfil tipo AB, textura media franco arcillo arenoso sobre arcilla y que los valores de pH, fluctúan entre 4,1 y 4,5. y el contenido de potasio disponible promedio es de 57ppm y en colina baja moderadamente disectada es de 49 ppm.

Estudio por ¹⁶, sostiene que, en las zonas tropicales, el fósforo parece estar ligado al contenido de la materia orgánica de los suelos, ya que es la principal fuente suministradora de fósforo disponible

Se han realizado varios estudios de fertilización, examinando el efecto de adiciones, mayormente de nitrógeno, fósforo y potasio, sobre el contenido de alcaloides en plantas medicinales, en la cual se observa una clara variación en el contenido de alcaloides en relación a la concentración de fertilizantes. Existen indicaciones que el Fósforo desempeña un papel importante en la acumulación de alcaloides tipo ergotamina en *Festuca arundinacea*.¹⁷

Menos frecuente son los trabajos examinados de los nutrientes existentes en el suelo para su correlación con la producción de metabolitos secundarios.¹⁸

Se encontraron una correlación positiva entre el contenido de alcaloides en semillas de *Colchicum autumnale* con el contenido de cobalto y de calcio. ¹⁹

El género *Tabernaemontana* tiene propiedades medicinales, estudio realizado en Tailandia, reveló que un extracto alcohólico de la especie *T. pandacaqui*, posee actividades antiinflamatorias, antipiréticas.²⁰

Estudios realizados por ²¹, hace referencia en América del sur que la *T. catharinensis* A.DC, la desinfección de heridas, las infecciones de garganta, ojos y uñas, así como la gonorrea, la diarrea y las infecciones parasitarias se tratan con este medicamento.

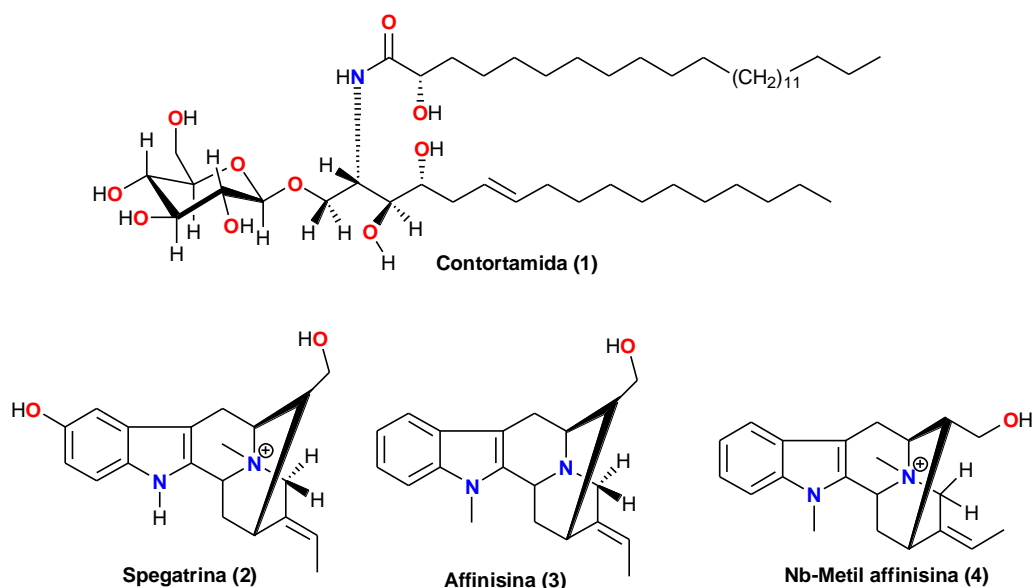
Dado que los alcaloides constituyen la gran mayoría de los metabolitos secundarios descubiertos, es muy probable que este efecto se debe a la

presencia de alcaloides en el género. Se han podido separar más de 250 tipos distintos de estructuras básicas²²

De la corteza del tronco de la especie africana *T. brachyantha* se aislaron cuatro alcaloides (normacusine B, voacorina, anhydrovobasinediol y un isómero de voacorina) y un triterpeno del grupo amyrin.²³

El trabajo de investigación de la corteza y corteza de la raíz de *T. divaricata*, realizado por²⁴ y recolectado en Sri Lanka, se aislaron 17 alcaloides respectivamente, de los cuales resultaron ser 10 dímeros y 7 alcaloides nuevos.

Investigadores de la República de Camerún, hicieron un trabajo de investigación sobre la “Contortamida, un nuevo cerebrósido contra el cáncer de colon y otros componentes de *T. contorta* Stapf (Apocynaceae)”, éste estudio lo realizaron en la Universidad de Friburgo de Suiza, en 2019 y encontraron los siguientes alcaloides: Un nuevo cerebrósido, Contortamida (1), junto con nueve compuestos conocidos de espegatrina (2), affinisina (3), Nb-metilaffinisina (4), ácido ursólico (5), α -amirina (6), acetato de bauerenol (7), lupeol (8), el ácido betulínico (9) y el β -sitosterolglucósido (10) se aislaron de la corteza del tronco de *T. contorta* Stapf. La contortamida mostró una actividad significativa contra las células de cáncer de colon Caco-2 con el método MTT. Compuestos 1-4 y 6-9 (Fig. 01) fueron aislados por primera vez de esta especie.⁴



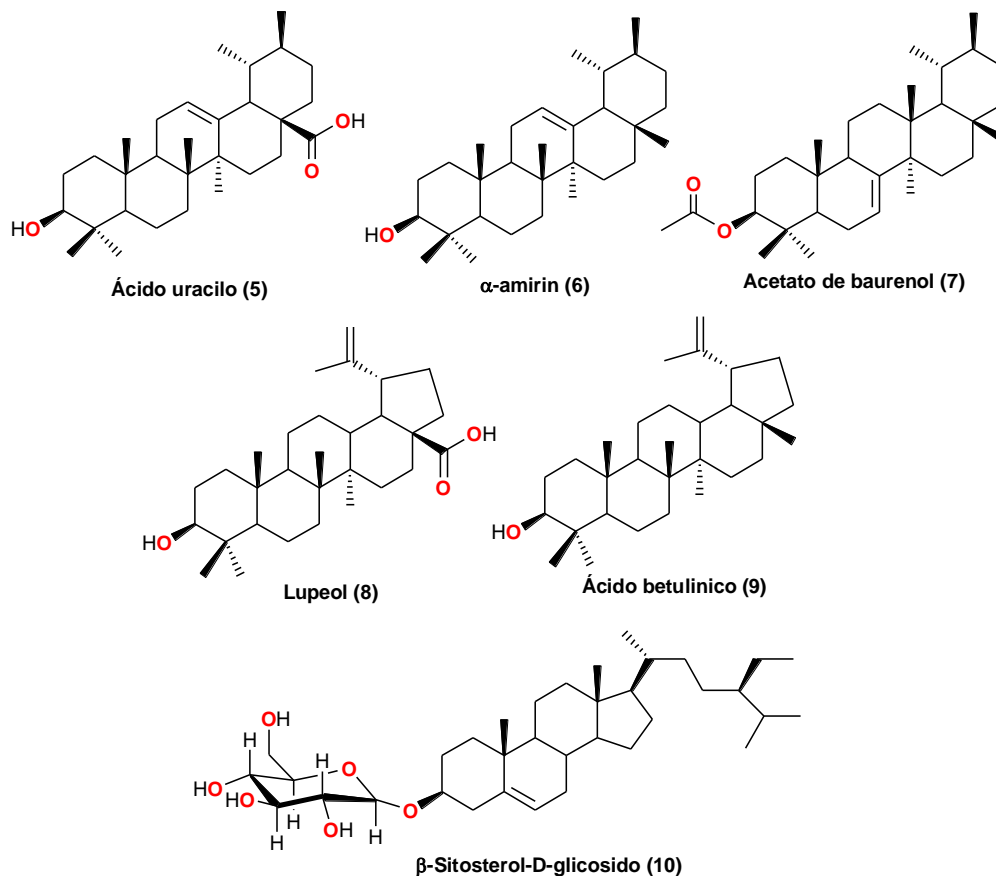


Figura N° 01. Alcaloides aislados de *T. contorta* Stapf.

Se realizó el estudio de investigación sobre el alcaloide iboga de *T. ternifolia* endémica de Filipinas como marcador químico taxonómico con actividad antitubercular, la coronaridina (Fig. 02) se aisló del extracto CH_2Cl_2 de la raíz de *T. ternifolia*. La Coronaridina, un alcaloide indol de tipo iboga, se ha aislado de más de 50 especies de *Tabernaemontana* y, por lo tanto, se puede inferir como un marcador químico taxonómico del género *T. ternifolia* tiene una disposición distinta de hojas no conocidas en el género, pero es variable en otros géneros. Su aislamiento de la *T. ternifolia* endémica establece su posición en el género y respalda la afirmación de que la coronaridina es un marcador químico del género *Tabernaemontana*.

Curiosamente, la Coronaridina exhibió una actividad relativamente débil contra *Mycobacterium tuberculosis* H 37 Rv (MIC 82.64 $\mu\text{g} / \text{mL}$) (Rifampicina MIC 0.05 $\mu\text{g} / \text{mL}$).²⁵

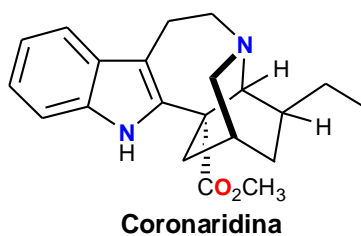


Figura N° 02. Alcaloide aislado de *T. ternifolia*.

Se aislaron dos nuevos alcaloides indol monoterpénicos de *T. divaricata*, en la República Popular China, en el año 2018, y son tabersonina A y B (Fig. 03) junto con siete alcaloides indólicos monoterpénicos conocidos, se aislaron del extracto metanólico de las ramas y hojas de *T. divaricata*. También se evaluaron las actividades citotóxicas *in vitro* de los alcaloides aislados contra varias líneas celulares de cáncer humano.²⁶

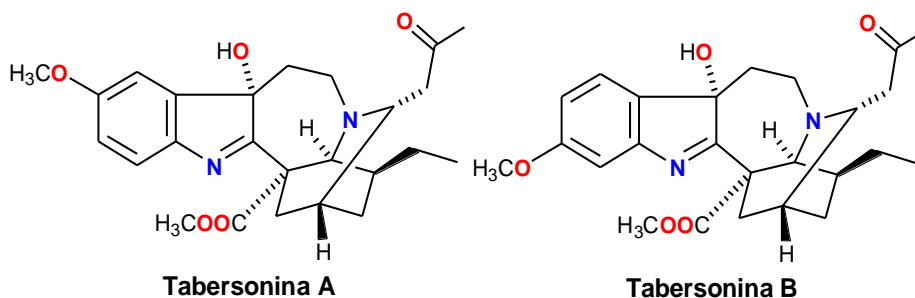


Figura N° 03. Alcaloides aislados de *T. divaricata*.

Del fruto de *T. litorali*, identificaron dos nuevos alcaloides indólicos monoterpénicos, isoakuammilina (1) y 18-hydroxypseudovincadifformina (2), y cinco alcaloides conocidos, coronaridina (3), heyananine (4), 3,19-oxidocoronaridina (5), tabersonina (6) y strictosidina (7)⁵.

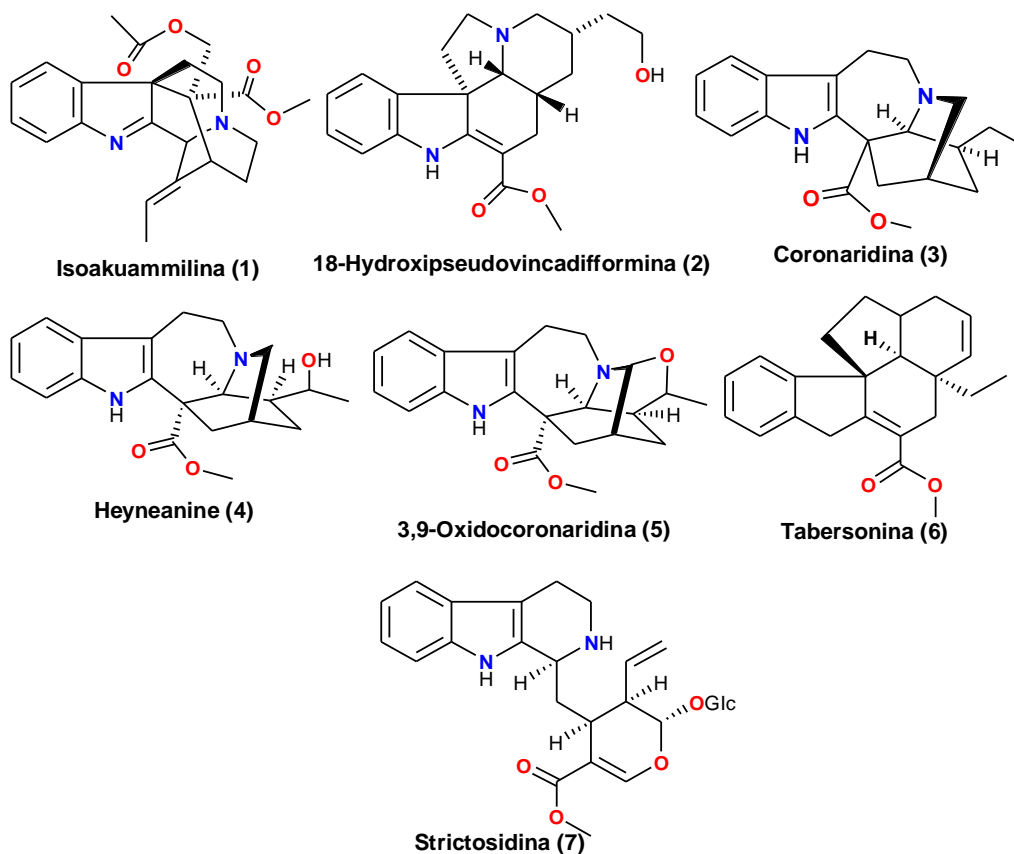


Figura N° 04. Alcaloides aislados de *T. litorali*.

Estudios realizados por ²⁷, sobre Alcaloides indólicos citotóxicos de *T. divaricata*, de la cual se obtuvo, cinco nuevos alcaloides del tipo bisindólicos: vobasinil-ibogan, tabernaricatinas A – E (1-5), dos nuevos monómeros, tabernaricatinas F y G (6 y 7), y fueron aislados 24 alcaloides indólicos de las partes aéreas de *T. divaricata*. Los alcaloides 1 y 2 son los primeros alcaloides de tipo vobasinil-ibogan que poseen un anillo de seis miembros a través de un enlace de éter entre C-17 y C-21. Todos los compuestos excepto **3** fueron evaluados por su citotoxicidad contra cinco líneas celulares de cáncer humano; la conofilina mostró una bioactividad significativa contra las células HL-60, SMMC-7721, A-549, MCF-7 y SW480 con IC₅₀ valores de 0,17, 0,35, 0,21, 1,02 y 1,49 μ M, respectivamente.

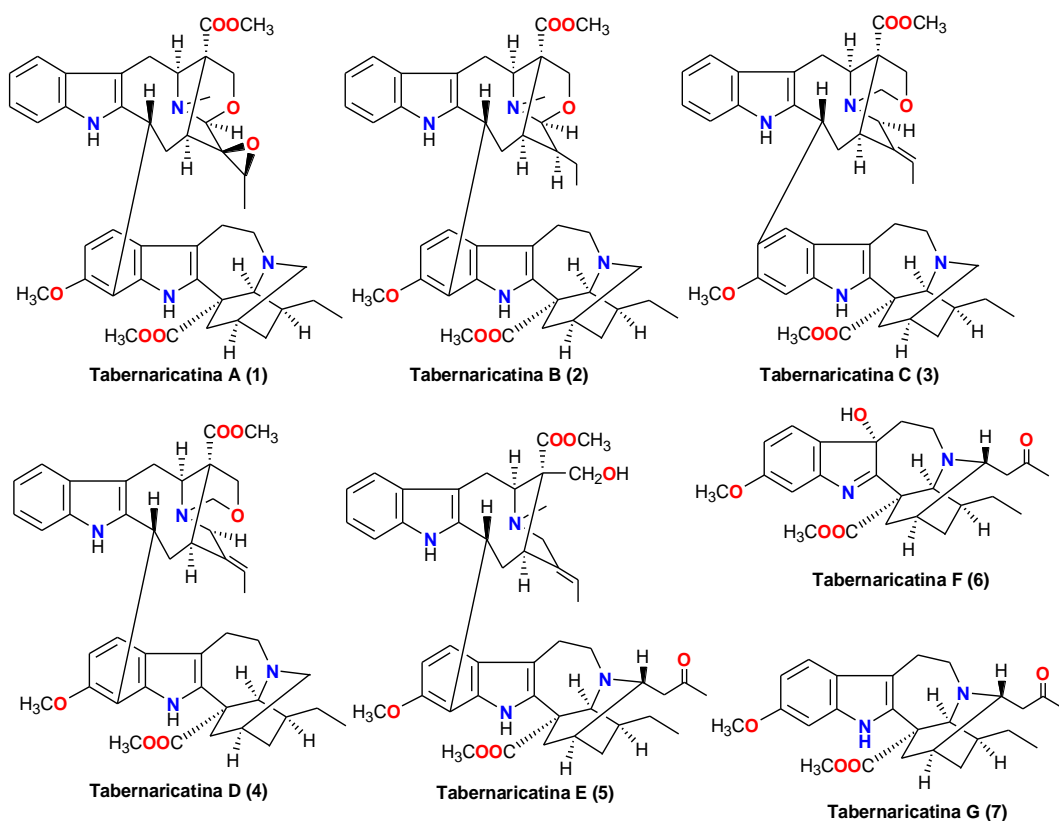


Figura N° 05. Alcaloides aislados de *T. divaricata*.

Realizaron estudios de investigación en Brasil de *T. Heterophylla* Vahl. (apocynaceae); de los extractos metanólicos de la corteza y del leño de la raíz, fueron aislados, sitosterol, lupeol y 3-O-acetil-lupeol, y seis alcaloides indólicos: coronaridina, vobasina, affinisina, olivacina, voacangina y epiheyneanina.²⁸

Estudios realizados del extracto etanolico de las hojas y tallo de *T. siphilitica*, en el laboratorio de Fito química de la UNAP y en el Instituto de Productos Naturales y Agro Biología de Canarias, en la que se determinó las estructuras químicas de cuatro alcaloides identificados como: 19S-Heyneanina, Coronaridina, Coronadiridina Hydroxyindolenina y 3-Oxocoronaridina.²⁹

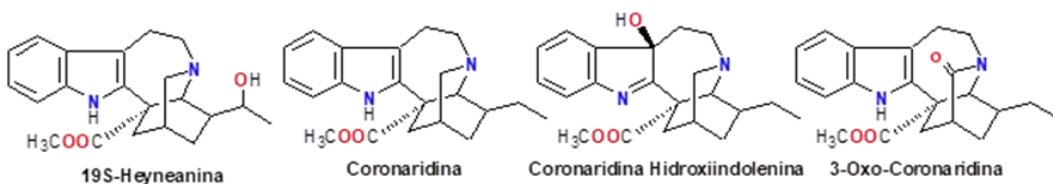


Figura N° 06. Alcaloides aislados de *T. siphilitica*.

Se trabajó con los Alcaloides de la corteza del *Aspidosperma camporum*, Müll Arg. (*Quillobordon*), en el laboratorio de Fitoquímica (CIRNA) de la

Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, donde se aislaron los siguientes alcaloides: 10-Metoxidesacetilakuammilina, Aspidolimidina y Flenderina.³⁰

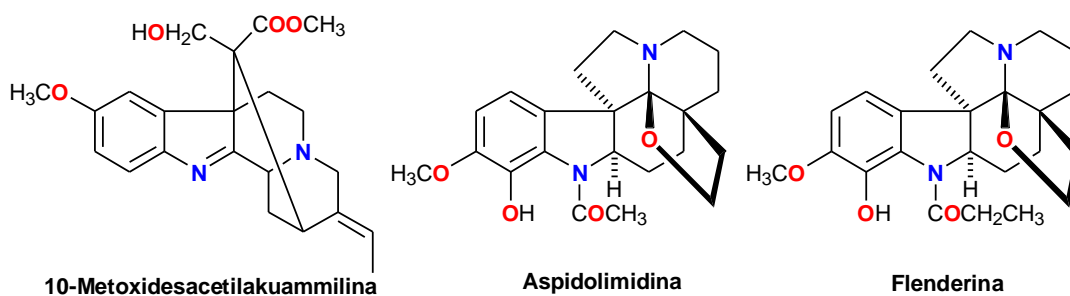


Figura N° 07. Alcaloides aislados de la corteza de *Aspidosperma camporum*.

Se realizaron estudios de extractos alcaloidales de la corteza del tronco y la corteza de la raíz de *Aspidosperma camporum* (Müll. Arg.), en el laboratorio de Fito química (CIRNA) de la Universidad Nacional de la Amazonía peruana, se aislaron cuatro alcaloides: Aspidospermina, 11-hidroxitubotaiwina, (+)18-Oxo-Aspidoalbina, y (-)18-Oxo-O-metilaspidoalbina³¹

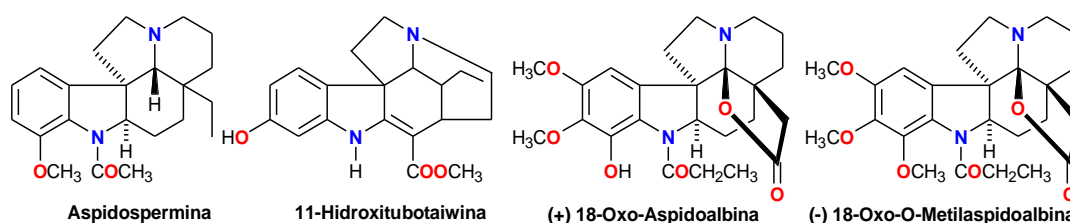


Figura N° 08. Alcaloides aislados de la raíz de *Aspidosperma camporum*.

Los estudios que correlacionen concentraciones nutricionales edáficas con los contenidos fitoquímicos de plantas medicinales son escasos, pero existen indicaciones que las propiedades medicinales de la misma especie de planta de diferentes áreas son significativamente distintas y que eso es mayormente producto de la variación de los contenidos de elementos edáficos.³²

Es necesario mencionar que el presente estudio de investigación, no cuenta con trabajos de investigación a nivel de la Amazonia Peruana, por lo que se hace muy relevante su ejecución, con esta investigación se

pretende determinar de qué manera la composición florística, los nutrientes de los suelos, influye en la concentración de los componentes químicos que podrían ser los causantes de la mayor o menor producción de alcaloides de la especie vegetal en estudio.

1.2 Bases teóricas

1.2.1 Hábitat.

Lugar o tipo de ambiente natural caracterizada por factores ambientales: humedad, temperatura, sustrato, tipo de suelos etc. y factores biológicos: plantas, animales, hongos, etc en el que existen naturalmente un organismo o una población ³³

1.2.1.1 Suelo Amazónico.

La mayoría de los suelos amazónicos son deficientes en nutrientes y tienen una capacidad de retención limitada, sobre todo en lo que respecta al calcio, el potasio y el fósforo. Mucha gente tiene la impresión de que "debajo de una selva exuberante hay suelos fértiles", a pesar de que los suelos pobres están cubiertos de espesa vegetación. Ésta es una de las razones por las que existe tanta confusión. Por otra parte, ocurre lo contrario. Las altas temperaturas y las precipitaciones, así como la historia geológica de la zona, son los principales responsables del escaso contenido nutricional del suelo. Los Ultisoles cubren el 65% de la región, seguidos de los Entisoles y los Inceptisoles con el 17 y el 14% respectivamente. La selva peruana alberga siete (07) órdenes principales de suelos, de un total de once (11) documentados a nivel mundial. El área combinada cubierta por los tipos de suelo conocidos como alfisoles, vertisoles, molisoles y espodosoles es apenas el 4% de la región amazónica. ¹⁴

Además, el potencial de los suelos amazónicos para retener nutrientes, resultantes de la descomposición de la materia orgánica, es muy bajo. Esto se debe en parte a la gran cantidad de aluminio e hidrógeno, que ocupan las zonas que deberían servir para retener los nutrientes. Una parte importante de los minerales del suelo está

formada por aluminio. El hidrógeno se produce cuando la materia orgánica de la capa superficial del suelo reacciona con el oxígeno para generar ácidos orgánicos. A continuación, estos ácidos liberan hidrógeno. Dado que las especies arbóreas amazónicas han evolucionado hacia suelos extremadamente desgastados y lavados, la sostenibilidad de la selva no corre peligro a pesar de la limitada capacidad del suelo para retener nutrientes. Una de las adaptaciones más esenciales es la concentración de raíces en la superficie del suelo, que permite a las plantas recibir nutrientes de la descomposición de los residuos orgánicos y evita que esos nutrientes se pierdan por el lavado. Ésta es una de las adaptaciones más importantes. ²

1.2.2 Apocynaceae.

Es una familia de plantas dicotiledóneas que comprende árboles, arbustos, hierbas y lianas. Muchas de las especies son enormes árboles que se encuentran en la selva tropical, y la mayoría de ellas son de los trópicos y subtrópicos. En Perú se le reconoce por tener 37 géneros y 158 especies³⁴. Algunas de ellas son hierbas perennes que prosperan en la zona templada. La ingestión de la savia lechosa producida por estas plantas puede ser mortal para muchas de las especies. ³⁵

1.2.2.1 Taxonomía.

En la definición moderna, la familia está separada en 366 géneros reconocidos, de los 585 que se han descrito. Hay entre 4.000 y 5.000 especies reconocidas en la familia Apocynaceae, de la que la familia Asclepiadaceae se considera actualmente una subfamilia llamada Asclepiadaceae. ³⁶

1.2.2.2 Distribución.

La mayoría de las zonas tropicales del mundo albergan las especies que componen esta familia:

1. En las regiones tropicales de América, India, Myanmar y Malasia pueden encontrarse árboles y arbustos de hoja perenne como *Rauwolfia*, *Tabernaemontana* y *Acokanthera*.
2. En América Central, se pueden encontrar plumería y frangipani, ambos con flores fragantes que pueden ser de color blanco ceroso o rosáceo.
3. En Sudamérica, África y Madagascar se encuentran muchas especies de lianas, como la *Landolphia*.
4. En la zona que rodea el mar Mediterráneo: el género de plantas *Nerium*, que incluye el conocido arbusto adelfa (*Nerium oleander*). Las vincas (*Vinca major* y *Vinca minor*) son otro ejemplo.
5. En Norteamérica, el género *Apocynum*, al que se suele denominar "cáñamo indio", contiene la especie *Apocynum cannabinum*, que se ha utilizado tradicionalmente como fuente de fibra.³⁶

1.2.2.3 Características.

Las hojas son simples, a menudo decusadas o verticiladas, y carecen de estípulas.

En la mayoría de los casos, las flores son vistosas, de simetría radial (actinomorfas) y se agrupan en inflorescencias cimosas o racimosas (muy raramente en fascículos o solitarias). Pueden tener sépalos o no tenerlos, y sus cálices tienen cinco lóbulos.

Las inflorescencias se producen en las puntas de las ramas o a lo largo de los ejes. Los estambres están situados en el interior del tubo que constituye la corola. En la mayoría de los casos, el ovario se encuentra en la parte superior. El fruto puede tener forma de drupa, también llamada baya, cápsula o folículo.³⁶

1.2.2.4 Fitoquímica.

La familia Apocynaceae se distingue por las siguientes propiedades fitoquímicas: la mayoría de ellas contienen alcaloides carbolínicos además de otros alcaloides indólicos. Se han encontrado iridoides en algunos taxones (*Plumería*, *Rauwolfia* y *Allamanda*).³⁷

1.2.2.5 Usos.

En el pasado, algunos miembros de esta familia de plantas tenían una importancia económica considerable. Los géneros *Carpodinus*, *Landolphia*, *Hancornia*, *Funtumia* y *Mascarenhasia* constituían una



Figura Nª 09

fuelle secundaria de caucho. Se sabe que los bosquimanos infectaban sus puntas de flecha con un veneno elaborado a partir del jugo lechoso de las plantas *Pachypodium* spp. *Acokanthera*, *Apocynum*, *Cerbera*, *Nerium*, *Thevetia* y *Strophanthus* son algunos ejemplos de plantas que pueden utilizarse como fuente de compuestos medicinales, como los glucósidos, asociados al buen funcionamiento del corazón.³⁸

1.2.3 Tabernaemontana.

Existen entre 100 y 110 especies de plantas pertenecientes a la familia *Apocynaceae* con una distribución tropical que pueden encontrarse creciendo en regiones tropicales incluidos en este genero según ³⁹ Son arbustos y pequeños arboles que alcanzan entre 1 y 15 metros de altura. Las hojas perennes son opuestas de 3 -25 cm de longitud, las flores flores son olorosas de 1-5 cm de diámetro, estas son conocidas como por ser bioproductores de alcaloides de tipo indolico.⁴⁰

1.2.3.1 Usos:

Algunos miembros del género *Tabernaemontana* se utilizan como aditivo para algunas visiones de la bebida psicodélica ayahuasca. Estas plantas tienen propiedades medicinales antibacterianas y anti fúngicas, incluida la capacidad de tratar el herpes. También se utilizan en el tratamiento de afecciones de la piel y el látex, que puede tratar la gripe, resfriados, abscesos, diarrea, febrícula,

diurético, y la acción emética. También en enfermedades de transmisión sexual, como la sífilis, reumatismo y las fobias.⁴¹

1.2.3.2 Descripción.

Pueden adoptar la forma de arbustos o árboles y tienen ramas bifurcadas con látex blanco. Hojas glandulares y pares de hojas opuestas. Inflorescencia cimosa-paniculada, con flores blancas; sépalos diminutos más o menos iguales; corola hipo crateriforme; anteras no



Figura N° 10

unidas a la cabeza del estilo; ovario apocárpico. El fruto consta de dos folículos cortos, es jugoso, dehiscente y presenta muchas semillas que están rodeadas por un arilo anaranjado prominente.⁴²

1.2.3.3 *Tabernaemontana heterophylla* Vahl

Pequeños árboles de unos 2 m de altura, glabros excepto por las puntas de las ramas y la corona de flores en el interior; las hojas son casi sésiles, elípticas oblicuas, redondeadas y estrechas en el otro extremo, la parte



Figura N° 11

superior es repentinamente puntiaguda, dos hojas opuestas son desigualmente desiguales, 70-150 × 25-50 mm grandes, parecidas a papel, 10-12 pares de venas secundarias fuertemente arqueadas; inflorescencia de flores pequeñas, 2-3 cm de largo, tallos inflorescencias, y flores muy delgadas, cáliz dientes ovado-lanceolados, 1.5-2 mm de largo, corona blanca, recta, 1 mm de ancho y 10 mm de largo, profundamente pubescente; frutos de forma de hoz a casi obtuso, 35 × 10 mm de largo, naranja, con numerosas protuberancias cortas, marrón, arilo en forma de anillo.⁴²

1.2.4 Alcaloides.

Se trata de sustancias químicas orgánicas nitrogenadas que generan determinadas especies vegetales. Estas sustancias químicas provocan diversos efectos fisiológicos, que sirven de base a muchas sustancias psicoactivas, como la cocaína y la morfina.⁴³



Figura N° 12

Los metabolitos secundarios de las plantas conocidos como alcaloides se producen a partir de aminoácidos a lo largo del proceso de síntesis. Por lo tanto, se considera que una molécula química es un alcaloide si tiene una acción farmacológica considerable, ha sido biosintetizada a partir de aminoácidos como precursores y contiene uno o más átomos de nitrógeno como parte de un sistema cíclico.³⁷ Es fundamental comprender que la mayoría de los alcaloides proceden del reino vegetal; los alcaloides están presentes en alrededor del 10% de todas las especies vegetales. En otros casos, estos componentes químicos están presentes en todas las partes de la planta. Es el caso del tejo, conocido por su nombre científico, *Taxus bacata*, un árbol muy apreciado por los pájaros. Sin embargo, sólo el arilo, que es la única parte de la planta que no es mortal, puede utilizarse como alimento.⁴²

En el caso de otras plantas, los alcaloides suelen estar presentes exclusivamente en algunas de las secciones siguientes, o son especialmente numerosos en esas partes en comparación con las demás:

Las hojas: Los alcaloides se encuentran en mayores concentraciones en las hojas de muchas plantas, como el tabaco (*Nicotiana tabacum*) y el té (*Camellia*



Figura N° 13

sinensis). Estos son sólo dos ejemplos de los muchos tipos diferentes de plantas que tienen esta propiedad.

Las semillas: La cafeína, que procede de la planta *Coffea arábica*, y la estricnina, que procede de la nuez del árbol *Vómica*, son dos ejemplos de plantas que contienen alcaloides en sus semillas. El árbol *Vómica* es una enorme especie arbórea que fue reconocida en Europa en el siglo XVI y comenzó a emplearse como veneno en esa época.



Figura N° 14

Las raíces: Hay tres ejemplos de plantas que incluyen alcaloides en sus raíces: el acónito (*Aconitum napellus*), la belladona (*Atropa belladonna*) y la hierba carmín (*Phytolacca americana*). La atropina suele encontrarse en la belladona, mientras que la pitolacina se halla en la hierba carmín.



Figura N° 15

Los frutos: Tanto las bayas de la belladona como las de la cicuta (*Conium maculatum*) contienen un alto contenido en alcaloides, además de la propia belladona.⁴²



Figura N° 16

Antes de centrarnos en los posibles efectos que los alcaloides pueden tener en nuestro organismo, es esencial comprender las distintas funciones que desempeñan las plantas, que pueden clasificarse en las tres categorías siguientes: defensivas (las plantas utilizan estos compuestos para protegerse de los ataques de los animales), hormonales (las plantas producen hormonas de forma análoga a como los animales producen sustancias como la adrenalina) y alelopáticas (para influir en otras plantas de forma positiva o negativa, según las circunstancias). Como los alcaloides son psicoactivos, pueden ayudar a aliviar el dolor y contribuir al tratamiento de trastornos mentales. Esto los hace útiles en ambos ámbitos. Además de su uso en medicina, los alcaloides también se emplean con fines que no son terapéuticos, lo que pone en peligro la salud de las

personas. La ingestión de un alcaloide puede provocar dependencia en el consumidor, que puede llegar a experimentar cambios tanto en su cuerpo como en su mente. Este es el caso de la cocaína, que desarrolla una adicción muy fuerte y tiene consecuencias muy negativas para la salud del consumidor. La cafeína es una sustancia cuyos efectos se ven disminuidos cuando está presente en otras sustancias. Es esencial tener en cuenta que los alcaloides, en sí mismos, no son ni peligrosos ni útiles; más bien, que sean una cosa u otra depende de cómo se utilicen. Abusar de la morfina, por ejemplo, puede provocar insuficiencia renal y pancreatitis, además del alivio del dolor que proporciona tras una intervención quirúrgica o mientras un paciente se somete a un tratamiento contra el cáncer. Sin embargo, la morfina es muy útil para aliviar el dolor después de una operación o durante el tratamiento del cáncer.⁴⁴

1.2.4.1 Características.

Productos químicos orgánicos; generados a partir de aminoácidos; procedentes de plantas; sustancias nitrogenadas; carácter básico; incluye nitrógeno heterocíclico; estructura complicada; venenosos; actividad fisiológica incluso a dosis extremadamente bajas; precipitan con reactivos específicos.⁴⁵

Las familias de plantas más importantes que contienen alcaloides son: *Amarylidaceae*, *Anonaceae*, *Apocynaceae*, *Asteraceae*, *Berberidaceae*, *Boraginaceae*, *Buxaceae*, *Celastraceae*, *Fabaceae*, *Lauraceae*, *Liliaceae*, *Loganiaceae*, *Menispermaceae*, *Papaveraceae*, *Piperaceae*, *Poaceae*, *Ranunculaceae*, *Rubiaceae*, *Rutaceae* y *Solanaceae*.⁴⁶

Dado que existen tantos tipos diferentes de alcaloides, las formas en que pueden utilizarse son muy diversas. Tienen especial importancia por las acciones farmacológicas que ejercen; entre ellas, podemos citar los medicamentos antipalúdicos procedentes de plantas, como la quinina, la cinchonidinona, la cinchonamina, el cinchonaminal y el corinanteal, entre otros.

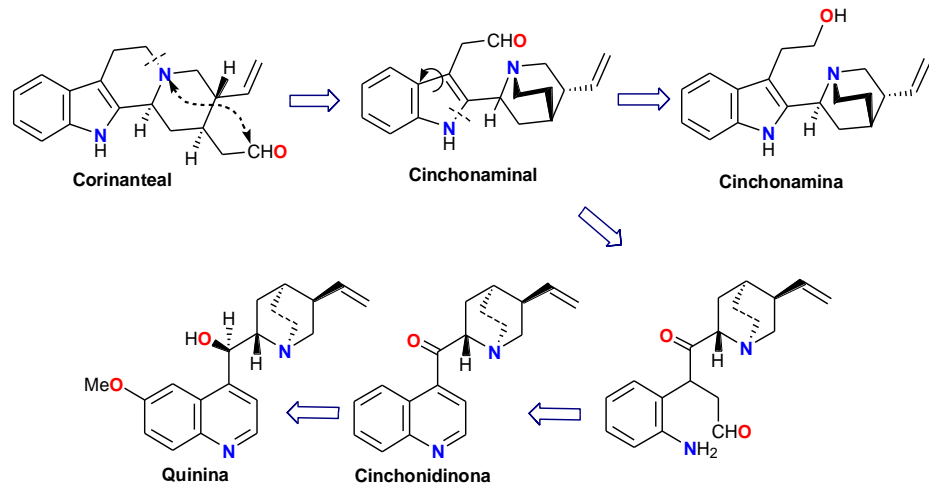


Figura N° 17. Alcaloides con actividad Farmacológica

Así como también podemos citar a las drogas antimaláricas de origen sintético: Cloroquina, Artemisinina, entre otros.⁴⁶

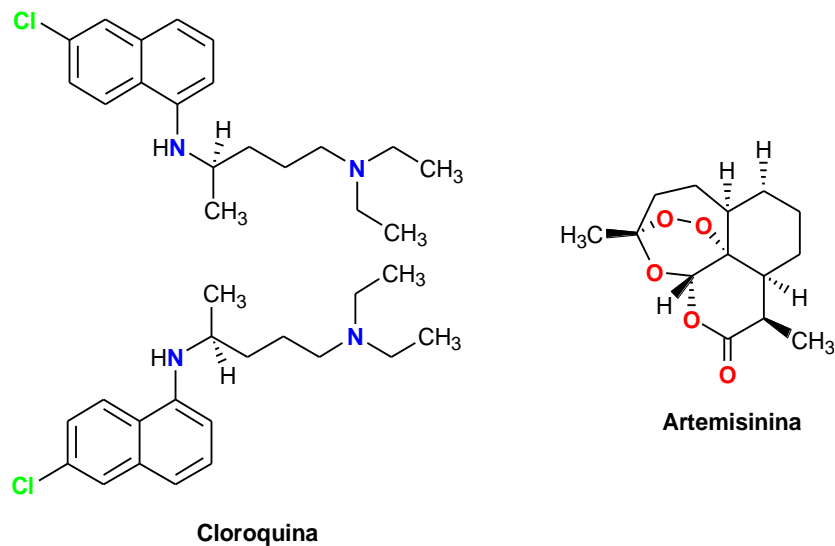


Figura N°18. Alcaloides sintéticos con actividad antimalárica

1.2.4.2 Funciones y Usos.

Los alcaloides tienen diversas funciones en las plantas, como la producción de defensas naturales contra animales y hongos, y también suelen provocar consecuencias fisiológicas en los mamíferos. La actividad biológica de los alcaloides es responsable de la mayoría de los efectos terapéuticos, venenosos y alucinógenos que tienen las plantas. Sus aplicaciones pueden variar desde analgésicas, anestésicas, curativas o psicotrópicas, hasta inducir la

muerte (utilizadas como pesticidas, insecticidas o armas criminales), y/o crear adicciones leves o graves. Según la cantidad y la duración de la terapia, sus usos pueden variar desde analgésicos, anestésicos, curativos o neuropsiquiátricos. Es necesario tener en cuenta las propiedades químicas y farmacológicas de un compuesto para determinar si se trata o no de un alcaloide. En la mayoría de los casos, para clasificar los alcaloides se recurre al parecido de sus estructuras moleculares con las de moléculas más sencillas. Por otra parte, a veces los alcaloides se clasifican según el origen, el género o la especie de las plantas de las que se obtuvieron por primera vez. Dada la amplitud del tema que nos ocupa, nos limitaremos a presentar algunos ejemplos de los alcaloides más extendidos, que se dan a continuación

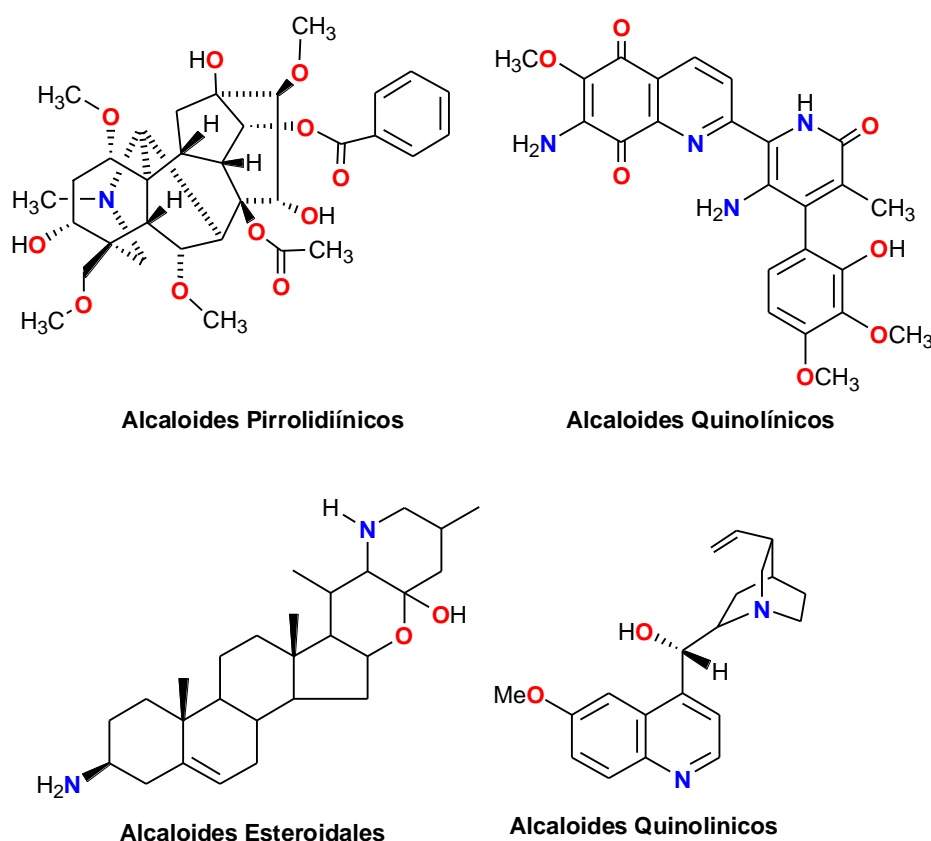


Figura N° 19. Alcaloides con estructuras más comunes

1.2.4.3 Alcaloides Indólicos.

Una de las clases más variadas de metabolitos secundarios que pueden descubrirse en los organismos vivos es la de los alcaloides. Esta categoría cuenta con más de 12.000

compuestos diferentes, de los cuales los alcaloides indólicos, que se generan a partir del triptófano, representan casi una quinta parte de todos ellos. Los alcaloides se han encontrado en diversas familias de plantas, aunque son más frecuentes en las familias Apocynaceae, Loganiaceae y Rubiaceae, todas ellas miembros del orden Ventanales. Los alcaloides monos terpenindólicos ajmalicina y serpentina se utilizan como agentes antihipertensivos contra las arritmias cardíacas y la mejora de la circulación cerebral. Entre los alcaloides más importantes se encuentran los alcaloides bisindólicos, que incluyen la Vinblastina, utilizada en el tratamiento de la enfermedad de Hodgkin, y la Vincristina, empleada en el tratamiento de la leucemia.⁴⁸

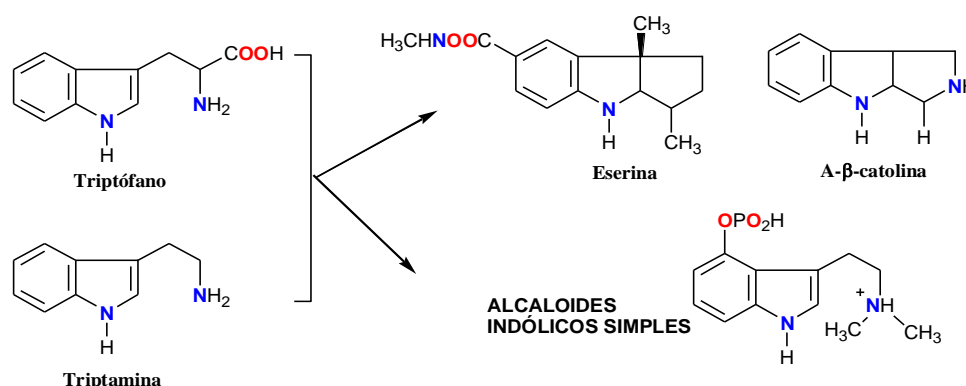


Figura N° 20 Alcaloides indólicos simples

1.2.4.4 Técnicas Cromatográficas, para extracción de Alcaloides

Los métodos más utilizados para separar los alcaloides de los extractos crudos siguen siendo los procedimientos de cromatografía en capa fina y preparativa, con gel de sílice, alúmina, poliamida y Sephadex LH 20 como fase estacionaria en cada caso. Tener como referencia la planta de la que se extrajo el alcaloide ayuda a disminuir la dificultad de identificar el alcaloide, así como a categorizarlo como perteneciente a un determinado tipo de alcaloide. Esto se debe a que los alcaloides pueden mostrar una gran variedad de estructuras. La aplicación posterior de pruebas cromatográficas en capa

fin a en combinación con reacciones de tinción permite, en muchos casos, realizar una asignación provisional a un alcaloide conocido. Esta asignación provisional puede confirmarse con un registro ultravioleta e infrarrojo, con medidas de rotación específica, dispersión rotacional óptica o dicroísmo circular, todo lo cual permitiría confirmar la estereoquímica. Cuando se trata de alcaloides desconocidos, es esencial hacer uso de enfoques espectrales alternativos, como la resonancia magnética nuclear (RMN-1H y 13C) y la espectrometría de masas (EM).³⁷

1.2.5 Determinación e Identificación Estructural de los Alcaloides.

Desde mediados del siglo pasado, cuando se aislaron los primeros alcaloides, se han desarrollado considerablemente las técnicas utilizadas para identificar y determinar la composición estructural de estas sustancias químicas. Al principio, las transformaciones químicas para la fabricación de derivados o los procesos de degradación se realizaban mediante técnicas de química húmeda. Posteriormente, con el desarrollo de los métodos instrumentales de análisis, la cantidad de investigaciones realizadas sobre productos naturales ha aumentado considerablemente.⁴⁹

1.2.5.1 Espectroscopia Ultravioleta (UV).

El UV, que es una de las primeras técnicas espectroscópicas, sigue siendo una herramienta útil en la identificación y elucidación estructural de los alcaloides. Dado que las secciones UV y Visible del espectro electromagnético están una al lado de la otra, esto significa que tanto el UV como el Visible se incluyen en este enfoque. En el espectro visible y ultravioleta se utilizan para medir la cantidad de luz que se absorbe en cada longitud de onda. El rango comprendido entre 200 y 400 nm suele incluirse en los espectros UV.³⁷

1.2.5.2 Espectroscopia Infrarrojo (IR).

En el espectro infrarrojo, los alcaloides no presentan absorciones que puedan utilizarse para identificarlos; sin embargo, sí proporcionan información sobre la presencia o ausencia de determinados grupos sustituyentes. Las absorciones que suelen ser útiles para este fin se encuentran a 3700-3200 cm^{-1} para determinar la presencia de grupos hidroxilo o amina; 3060-2800 cm^{-1} para determinar la presencia de grupos metilo, metileno o vinilo; los grupos CO, según su naturaleza, aparecerían entre 1780-1620.³⁷

1.2.5.3 Espectrometría de Masas.

Cuando una molécula se somete a un bombardeo eléctrico, sufre un proceso conocido como fragmentación, que también puede describirse como ruptura de enlaces. Proporcionan una iluminación significativa sobre la estructura. Por lo tanto, el proceso de análisis de un espectro de masas comienza con la selección de los picos primarios, seguida de la interpretación simultánea de dichos picos. En muchos casos, primero se intenta detectar el ion molecular y, a continuación, se intenta definir las distintas rupturas en función de los picos más intensos. Si se dispone de una estructura probable, deben evaluarse las rupturas significativas dentro de ella y, a continuación, buscar su localización en el espectro. La última prueba que se suele realizar para obtener un espectro es una comparación con el espectro de una muestra real.⁵⁰

1.2.5.4 Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear (RMN¹H).

La RMN-¹H puede también dar información directa, por los desplazamientos producidos, de la presencia de protones de ciertos grupos funcionales como aminas, hidroxilos, metoxilos, dobles enlaces y aromáticos; señales a 1,0-4,0 ppm serían indicativos de $-\text{CH}_2$ y $-\text{CH}_3$; aunque, en

estructuras complejas, esta zona puede ser también muy compleja; a 4,0 ppm de metoxilo; a 6,0 ppm de metilendioxi; a 7,0-8,0 ppm de sistemas aromáticos y entre 7,2 y 9,2 ppm de protones heteroátomos.³⁷

Al medir las diferencias de desplazamiento químico entre los espectros registrados en cloroformo deuterado y en otro disolvente como la piridina deuterada, observamos desplazamientos de protones vecinos, en particular en orto de los grupos funcionales OH y OCH₃. Esto puede proporcionar una ayuda adicional para determinar la posición de los grupos funcionales (principalmente OH, OCH₃).⁴⁹

1.2.5.5 Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear de Carbono 13 (¹³C RMN).

Los desplazamientos de los diferentes carbonos de los alcaloides están dentro de los rangos correspondientes a los diferentes tipos de carbono. Una mejor correlación puede hacerse si se tiene los valores correspondientes a los hidrocarburos padre o de las moléculas más simples.³⁷

Los carbonos aromáticos no sustituidos resuenan en la región entre 105 y 112 ppm; los carbonos aromáticos IPSO (conteniendo) a un grupo oxigenado OH, OCH₃ o OCH₂O son los más des apantallados entre 140 y 151 ppm; los carbonos aromáticos SP² cuaternarios resuenan entre 119 y 130 ppm. Los carbonos Unidos a N hacia 43 ppm, los carbonos metoxilos entre 56 y 62 ppm, aquellos que son orto sustituido resonaran a campo más bajo que 60 ppm. Los metilendioxi resonaran entre 100 y 102 ppm⁴⁹.

1.2.5.6 Actividad Óptica.

Una de las características de la estructura molecular de un compuesto se conoce como su actividad óptica. La actividad óptica se define como la rotación de la luz polarizada que provoca el compuesto. Si una muestra desvía la luz hacia la

derecha, lo que también se conoce como rotación en el sentido de las agujas del reloj, la denominamos "dexotrópica" y la indicamos con el signo más (+). Por el contrario, si la muestra desvía la luz hacia la izquierda, también conocida como rotación anti horaria, la denominamos "levógira", y la identificamos con el signo menos (-). Algunas sustancias hacen que la luz polarizada gire en el sentido de las agujas del reloj, hacia la derecha. El término "polarímetro" se refiere al dispositivo de medición que se utiliza al determinar la actividad óptica o la rotación óptica.⁵¹

1.3. Definiciones de términos básicos.

Suelo. Es la sección superficial biológicamente activa de la corteza terrestre que surge de la desintegración física y química de las rocas, así como de los restos de las actividades de los seres vivos. Se encuentra en la superficie de la corteza terrestre.⁵²

Edafología. Investiga la estructura y las propiedades del suelo, prestando especial atención a cómo estos factores afectan a las plantas y al entorno que las rodea.¹⁴

Inceptisoles. Estos suelos no sólo son adecuados para uso forestal, sino también para pastos y tierras agrícolas. Son suelos adecuados para pastos siempre que no haya escasez de humedad, y también soportan bastante bien el uso agrícola (con bastante frecuencia, presentan una respuesta ácida y, para ser productivos, necesitan fertilizantes).⁵³

Entisoles. Son suelos frecuentes en las laderas porque la escorrentía impide que el suelo se desarrolle en profundidad, lo que da lugar a la formación de entisoles. Sin embargo, debido a los muchos tipos de aluviones que se han depositado sobre ellos, estos suelos tienen el potencial de ser muy fructíferos. Por ello, la horticultura y la fruticultura son sus usos más comunes.⁵³

Biodiversidad. Se refiere al hecho de que hay muchos tipos diferentes de seres vivos, como plantas, animales y microbios, que se comunican entre sí.⁴⁴

Ecosistema. Grupo de seres vivos que viven muy cerca unos de otros y comparten rutas metabólicas. Todos los componentes bióticos y abióticos se reúnen en un ecosistema.⁴⁴

Microclima. Los patrones climáticos distintivos que prevalecen en un lugar concreto, cada uno de los cuales alberga su propio surtido único de elementos biológicos y medioambientales.⁵⁴

Taxonomía. Estudio de la clasificación de los seres vivos según criterios predeterminados, que da lugar a la formación de categorías como familias, géneros y especies.⁵⁵

Alelopatía. Es el impacto directo de una sustancia química emitida por una planta sobre el desarrollo y crecimiento de otra planta, y su definición es la influencia directa de una planta sobre otra. ⁵⁶

Extracto. Sustancia química que se produce extrayendo una fracción de la materia prima, casi siempre con disolventes como el etanol o el agua.⁵⁷

Bioactivos. Categoría de sustancias químicas que pueden encontrarse en las plantas y en determinados alimentos, y que tienen la capacidad de realizar en el interior del organismo tareas beneficiosas para la salud.⁵⁸

Aminoácidos. Son biomoléculas generadas por los elementos carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. No sólo son el único suministro de nitrógeno que el cuerpo humano puede utilizar, sino que también son los ingredientes esenciales necesarios para la producción de proteínas.³⁷

Cromatografía. La separación, identificación y cuantificación de componentes químicos individuales en mezclas complicadas son todos resultados posibles de esta técnica, que se utiliza de forma generalizada en la comunidad científica. Las cromatografías son procesos compuestos

por varias técnicas de separación diferentes que se basan en las propiedades físicas de determinados materiales. Estas técnicas, cuando se utilizan en interacción con sustancias o mezclas de sustancias, que están relacionadas con las propiedades químicas de dichas sustancias, permiten la descomposición de una mezcla y el análisis de sus constituyentes. Las cromatografías pueden descomponerse en sus partes componentes mediante el uso de determinados materiales.⁵⁹

Adsorbente. Las técnicas cromatográficas de adsorción y partición utilizan ambas una fase estacionaria.⁵⁹

Adsorción. Es el fenómeno en el que una especie química es retenida en los sitios activos de la superficie de un sólido. Este fenómeno se limita a la superficie que divide las fases, también denominada superficie interfacial. Esta retención superficial puede ser química o física.⁵⁹

Fase estacionaria. El material que queda retenido dentro de la columna cromatográfica durante el proceso de cromatografía y mantiene algún componente de la muestra. Este material tiene una superficie elevada y puede ser un sólido o un líquido soportado por un sólido.⁵⁹

Fase móvil. Fluido que actúa como portador de la mezcla que se desplaza a través de la columna cromatográfica y la fase estacionaria. Este fluido puede ser un líquido, un gas o un fluido supercrítico.⁵⁹

Alcaloides indólicos. Son un tipo de alcaloide que se genera a partir del aminoácido triptófano, que es esencial para la producción de proteínas propias del organismo. La melatonina, una hormona producida en el cerebro, no puede ser producida por la glándula pineal sin la presencia de triptófano.³⁷

Estereoquímica. Toda entidad ocupa un espacio tridimensional, y es necesario basar el estudio de las moléculas en esta premisa. Debido a la estereoquímica, dos compuestos pueden tener el mismo contenido químico pero una disposición tridimensional diferente (lo que se denomina

estereoisómero). Una de estas sustancias puede funcionar como un fármaco farmacológicamente activo, mientras que la otra puede funcionar como un material farmacológicamente ineficaz o peligroso.⁶⁰

CAPÍTULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS

2.1. Variables y su operacionalización

2.1.1 Variables.

Independiente. Es el centro del experimento y es aislada y manipulada por el investigador.

Variable Independiente: **hábitats zona de Manacamiri y Mazan.**

Dependiente: es el resultado medible de esta manipulación

Variable Dependiente: **producción de alcaloides .**

2.1.2 Variables, Indicadores e Índices.

Variables	Indicadores	Índices
Independiente Hábitat Zona Manacamiri	Taxonomía de la especie vegetal Inventario Florístico Textura de suelos Temperatura del suelo Color Humedad gravimétrica Densidad aparente Nutrientes del suelo pH Materia Orgánica Capacidad de Intercambio Catiónico	Exsicatas Número de plantas/especie/familia % arena, limo y arcilla °C Matiz, Hue y Chroma % g/cm ³ %, ppm, meq/100 Cmol / lt sol. % meq/100g de suelo
Dependiente Producción de Alcaloides	Extractos etanólicos Extractos alcaloidales Alcaloides aislados Alcaloides identificados mediante su Estructura Química	g g/mg g/mg g/mg
Independiente Hábitat Zona Mazan	Taxonomía de la especie vegetal Inventario Florístico Textura de suelos Temperatura del suelo Color Humedad gravimétrica Densidad aparente Nutrientes del suelo pH Materia Orgánica Capacidad de Intercambio Catiónico	Exsicatas Número de plantas/especie/familia % arena, limo y arcilla °C Matiz, Hue y Chroma % g/cm ³ %, ppm, meq/100 Cmol / lt sol. % meq/100 de suelo
Dependiente Producción de Alcaloides	Extractos etanólicos Extractos alcaloidales Alcaloides aislados Alcaloides identificados mediante su estructura química	g g / mg g / mg g. /mg

Elaboración propia

2.2. Formulaciòn de la hipótesis.

¿La producción de alcaloides, de la raíz de ***Tabernaemontana heterophylla*, Vahl (Lobo Sanago)**, varían de acuerdo a los hábitats en torno a la especie vegetal en estudio, recolectada en dos localidades de la provincia de Maynas?

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

3.1.1 Tipo de Investigación.

La investigación es de tipo descriptivo, por que explica las características y propiedades de los diferentes procedimientos empleados en la obtención de diferentes familias vegetales, muestras de horizontes de suelos y alcaloides puros de la especie vegetal en estudio.

Además, es correlacional, porque existe el grado de asociación entre los hábitats y la producción de alcaloides de la especie vegetal en ambas zonas de estudio.

3.1.2 Diseño de la Investigación.

Para este trabajo de investigación, se usó el diseño no experimental transversal, en el que caracteriza por la recolección de datos en un único momento, y consistió en la identificación de diferentes familias botánicas, descripción de los perfiles del suelo, colecta de raíz de la especie vegetal, análisis físicos y químicos de las muestras de suelos, y procedimientos experimentales en la obtención de los alcaloides puros.

3.2 Población y muestra.

3.2.1 Ubicación del Área de Estudio Manacamiri.

La localidad de Manacamiri, ubicado en la margen derecha del río Nanay, se ubica en las coordenadas UTM 9583780, a una altitud aproximada de 102 m.s.n.m. El clima es tropical, caracterizado por lluvias abundantes durante casi todos los meses del año. La temperatura promedio anual es de 30°C, se realizó el Inventario florístico de la especie en estudio y muestras de los horizontes del suelo.⁶¹

3.2.2 Ubicación del Área de Estudio Mazan

El distrito de Mazan, está ubicada en la provincia de Maynas, departamento de Loreto. Se encuentra a una longitud 73° 05' 30.96"

W y latitud 03° 29' 46.86" S. Este distrito tiene un clima tropical. es una localidad con precipitaciones significativas. Incluso en el mes más seco hay mucha lluvia. La temperatura media anual es 26,4 ° C. La precipitación media aproximada es de 2810 mm.⁶¹

3.2.3 Población.

La población o universo al cual está dirigida la investigación, constituyen todos los hábitats y los individuos de la especie vegetal ***T. heterophylla***, (Vahl) (**raíz**) comprendidos en las localidades de Manacamiri y Mazan en la provincia de Maynas

3.2.4 Muestra.

Se eligieron por conveniencia la muestra de la raíz de la ***T. heterophylla*** Vahl, de dos hábitats que se encuentran en las localidades de Manacamiri y Mazan.

3.3 Técnicas e instrumentos

Se utilizaron la técnica de extracción sólido-líquido, extracción de alcaloides, cromatografía de capa fina, cromatografía de columna, cromatografía preparativa y columnas cromatografica de permeación de gel o sephadex.

Los instrumentos empleados, fueron los espectros de resonancia magnética nuclear del proton, espectro de resonancia magnética nuclear del carbono trece, espectro de masa, espectrometria de alta y baja resolución.

3.4 Procedimientos y recolección de datos.

Para realizar la recolección de datos, se utilizaron diferentes procedimientos, los mismos que conllevaron a determinar el objetivo del proyecto de investigación.

3.4.1 Metodología del Inventario Florístico.

Para determinar la asociación del género ***T. heterophylla*** Vahl con otras especies con la cual comparte su hábitat, se realizó el inventario florístico en parcelas de 10 m x10 m (100 m²), que

corresponden a la zona terraza alta no inundable de la zona de Manacamiri y zona de Mazan, se tomaron tres parcelas por especie vegetal en cada zona de estudio.⁶²

3.4.2 Identificación Taxonómica.

Para la identificación taxonómica de la especie vegetal en estudio se realizó en el herbarium amazonense de la UNAP, teniendo en cuenta el siguiente método

1. Colecta y transporte de las muestras botánicas.
2. Codificación con la fecha de colecta de la muestra.
3. Preservar en Etanol/Agua al 50%.
4. Prensar en papel secante y calamina corrugada.
5. Secado a Temperatura de 80°C.
6. Montaje, se registrará los datos de la especie vegetal en estudio.
7. Identificación Taxonómica de la especie vegetal.¹¹

3.4.3 Muestra Botánica.

Se recolectó 1Kg de raíz de la especie vegetal, en cada una de las zonas de estudio

3.4.4 Metodología de Recolección de Muestras de Suelo.

En cuanto a la profundidad habría que considerar lo siguiente, para estudios de investigación, apertura una calicata de aproximación 60 cm de profundidad al pie de cada especie vegetal en estudio. Describir las características morfológicas del perfil del suelo. Se tomaron muestras de suelo, en cada uno de los horizontes identificados en el perfil. Las muestras obtenidas se envasaron en bolsas de plástico y se considera algunos detalles como: número de parcela, cantidad de muestras tomadas, profundidad a la cual fue tomada y otros datos relevantes, además, se debe conservar las muestras en un lugar fresco, debe ser secadas a temperatura ambiente, trituradas y tamizadas (2mm), hasta obtener una cantidad de 1 Kg. Para ser enviados al laboratorio.⁶²

3.4.5 Metodología para determinar el contenido de humedad y densidad aparente del suelo.

Se secó la muestra de suelo fresco de cada cilindro en una estufa por 48h a 70°C, se calculó el porcentaje de agua relacionando la masa húmeda con la masa seca. La densidad aparente se calculó en gramos de suelo seco por cm³. También, se determinó la humedad restante del suelo seco al aire, para obtener la masa de suelo seco como base de cálculo de resultados de los análisis. Para eso se secaron 20g de suelo seco al aire en una estufa a 70°C por 48 horas.⁶³

3.4.6 Metodología de los análisis físicos y químicos del suelo.

Se aplicó el método de laboratorio, sugerido por Champan, H.⁶⁴. Se analizó la textura del suelo, por el método del Hidrómetro, el pH se midió en un potenciómetro de la suspensión suelo/agua (1:1)

La materia orgánica, se utilizó el método de Walkley y Black. mediante la oxidación de carbono orgánico con bicromato de potasio
(% M.O) = % C x 1,724.

El Fósforo disponible, se determinó mediante el método de Olsen modificado, con extracción con NaHCO₃ 0.5M. pH 8,5.

Potasio disponible, se extrajo con acetato de amonio (CH₃COONH₄) 1N a pH 7,0.

La capacidad de intercambio catiónico (CIC), se saturó con acetato de amonio 1N, pH 7,0.

Distribución de cationes: Ca⁺², Mg⁺², Na⁺, K⁺; cambiables, reemplazamiento con acetato de amonio 1N, pH 7,0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica Al⁺³, H⁺, se utilizará el método de Yuan, Extracción con KCl, 1N.

3.4.7 Preparación de Extractos Etanólicos.

Las muestras secas y molidas de la raíz de *T. heterophylla* Vahl, de ambas zonas en estudio, se extrajo por maceración con etanol aproximadamente 1,90 kg, por espacio de siete días, se eliminó el

solvente a presión reducida, utilizando el rota vapor, para la obtención de los correspondientes extractos etanólicos.

3.4.8 Marcha Alcaloidal.

Los extractos etanólicos se disolvieron en una solución de H_2SO_4 (0.5 N), se filtró y se extrajo con diclorometano, la fase orgánica se concentró en el rota vapor y se obtuvo el extracto alcaloidal ácido, la fase acuosa se basificó a $\text{pH}=09$ con NH_4OH concentrado, se filtró y se extrajo con diclorometano, la fase orgánica se concentra a rota vapor y se obtuvo el extracto alcaloidal básico, la fase acuosa se desecha.

3.4.9 Preparación y Fraccionamiento Cromatográfico.

Se instala la columna de fraccionamiento cromatográfico, de acuerdo a la cantidad de la muestra, con lo que se va a trabajar, se coloca de 8 a 12 cm de altura la fase estacionaria, la cual puede ser óxido de alúmina (Al_2O_3) u óxido de silicio



Figura Nª 21.

(SiO_2), que se mezcla en un vaso de precipitado con hexano, luego se va agregando de a poco en el interior de la columna, para facilitar el empacamiento, se lava varias veces la columna con solvente hexano y se deja en reposo, antes de colocar la muestra.

En un mortero pequeño limpio y seco se prepara la muestra (cabeza), para ello se agrega un poco de adsorbente, se agrega la muestra en pequeñas cantidades disuelta en un poco de solvente.

Para agregar la muestra(cabeza) a la columna, se deja la columna con una pequeña cantidad de solvente y se agrega la muestra(cabeza), seguidamente se agrega un tampón de algodón para asegurar la muestra e iniciar el fraccionamiento cromatográfico. Los extractos alcaloidales (ácido y básico), se fraccionaron sucesivamente en columnas cromatografías, utilizando como fase estacionaria adsorbentes de gel de sílice y óxido de aluminio y como

fase móvil, mezclas de solventes orgánicos de polaridad ascendente como: hexano, diclorometano, acetato de etilo y metanol, para obtener fracciones para su posterior purificación.

3.4.10 Aislamiento y Purificación de Alcaloides.

Se cromatografiaron en sucesivas columnas cromatográficas de menor diámetro interno, utilizando como fase estacionaria adsorbentes de gel de sílice, óxido de aluminio básico, neutro y Sephadex LH-20, como fase móvil se utilizó solventes orgánicos como: hexano, diclorometano, cloroformo, acetato de etilo y metanol, y mezclas de solventes hexano-acetato de etilo, hexano-diclorometano, acetato de etilo-metanol y diclorometano-metanol de polaridad ascendente. El seguimiento de las columnas cromatográficas, se realizó utilizando cromatografía de capa fina (CCF). En algunos casos se utilizó cromatografía preparativa o cristalización fraccionada para obtener el compuesto lo más puro posible.

3.4.11 Estructura Química de Alcaloides Puros.

Para la determinación estructural de los alcaloides puros se utilizó técnicas espectroscópicas de IR y UV, técnicas de espectrometría de masa de baja y alta resolución, también se utilizó la RMN ^1H y ^{13}C , experimentos bidimensionales de correlación Homo nuclear (COSY, NOESY) y Hetero nuclear (HSQC y HMBC) y en algunos casos difracción de Rayos X.

3.5 Procesamiento y análisis de datos.

Se elaboró una base de datos y se utilizó la hoja de cálculo Excel, para los análisis de datos y crear tablas y gráficos.

El test de Shapiro- Wilk, se usa para contrastar, si el conjunto de datos sigue una distribución normal o no, en tal medida, los datos fueron evaluados a excepción de las familias Marantaceae, Moraceae y Piperaceae, los valores de frecuencia tuvieron distribución normal, por lo que se usó el test T-Student para determinar la significancia entre

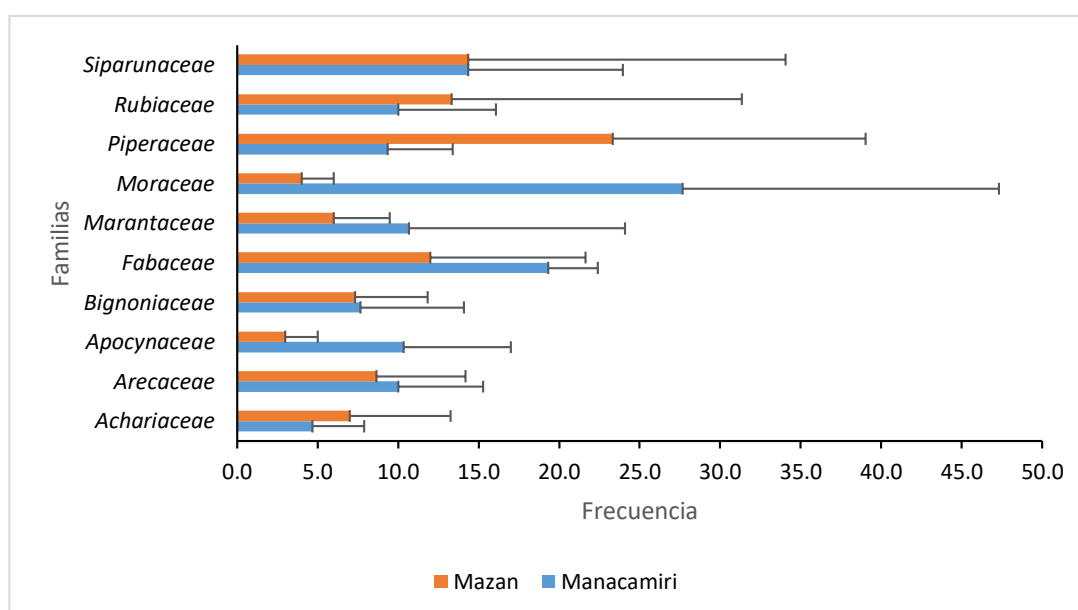
localidades. Para los datos de las familias que no tuvieron distribución normal, se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Tabla N° 01. Valores de frecuencias de familias vegetales, mayoritariamente identificadas en las parcelas de Manacamiri y Mazan.

Localidad	Parcela	Achariaceae	Areceaceae	Apocynaceae	Bignoniaceae	Fabaceae	Marantaceae	Moraceae	Piperaceae	Rubiaceae	Siparunaceae
Manacamiri	1	7	6	7	5	22	26	38	7	17	4
Manacamiri	2	1	8	18	3	16	5	5	7	6	23
Manacamiri	3	6	16	6	15	20	1	40	14	7	16
Mazan	1	2	5	1	12	8	8	2	18	5	5
Mazan	2	5	6	3	3	5	2	4	11	1	37
Mazan	3	14	15	5	7	23	8	6	41	34	1

Elaboración propia

Gráfico N° 01. Promedio de frecuencias y desviación estándar de las familias vegetales mayoritariamente encontradas en las parcelas de Manacamiri y Mazan.



Elaboración propia

Tabla N° 02. Valores de p-value de análisis de test T student y Wilcoxon para familias de acuerdo a localidades de estudio

Familia	Manacamiri		Mazan		p-value*
	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	
<i>Achariaceae</i>	4.7	3.2	7.0	6.2	0.6055
<i>Arecaceae</i>	10.0	5.3	8.7	5.5	0.7775
<i>Apocynaceae</i>	10.3	6.7	3.7	2.0	0.1896
<i>Bignoniaceae</i>	7.7	6.4	7.3	4.5	0.9453
<i>Fabaceae</i>	19.3	3.1	12.0	9.6	0.3177
<i>Marantaceae</i>	10.7	13.4	6.0	3.5	1.0000
<i>Moraceae</i>	27.7	19.7	4.0	2.0	0.2000
<i>Piperaceae</i>	9.3	4.0	23.3	15.7	0.1840
<i>Rubiaceae</i>	10.0	6.1	13.3	18.0	0.7852
<i>Siparunaceae</i>	14.3	9.6	14.3	19.7	1.0000

*p-value: valores menores de 0.05 representan diferencia estadística

Debido a que las familias vegetales no presentaron un p-value menor a 0.05, se concluye que las localidades de Manacamiri y Mazan no presentan diferencia estadística en relación a las familias vegetales presentes.

3.6 Aspectos éticos.


El presente trabajo de investigación no involucra a seres humanos, pero si se trabajó respetando el medio ambiente en especial con las especies vegetales y los suelos no inundables de las zonas de Manacamiri y Mazan.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Ubicación del inventario florístico-manacamiri.

Ubicado la especie vegetal en la zona de estudio, se usó el instrumento GPS (Sistema de Posicionamiento Global), con la finalidad de determinar el sistema de coordenadas universal transversal de Mercator (UTM), como se puede apreciar en la tabla N° 03.

Tabla N° 03. Coordenadas de las parcelas en estudio en la comunidad de Manacamiri.


Planta	Comunidad Manacamiri						Foto
	UTM			ALTITUD (msm)			
	Parcela			Parcela			
	1	2	3	1	2	3	
<i>T. heterophylla</i>	9590637	9590599	9590599	133	111	108	

Elaboración propia

4.2 Ubicación del inventario florístico-mazan

Ubicado la especie vegetal en la zona de estudio, se usó el instrumento GPS (Sistema de Posicionamiento Global), con la finalidad de determinar el sistema de coordenadas universal transversal de Mercator (UTM), como se puede apreciar en la tabla N° 04.

Tabla N° 04. Coordenadas de las parcelas en estudio en la comunidad de Mazan.

Planta	Comunidad Mazan						Foto
	UTM			ALTITUD (msm)			
	Parcela			Parcela			
	1	2	3	1	2	3	
<i>T. heterophylla</i>	9612345	9622183	9622273	118	118	116	

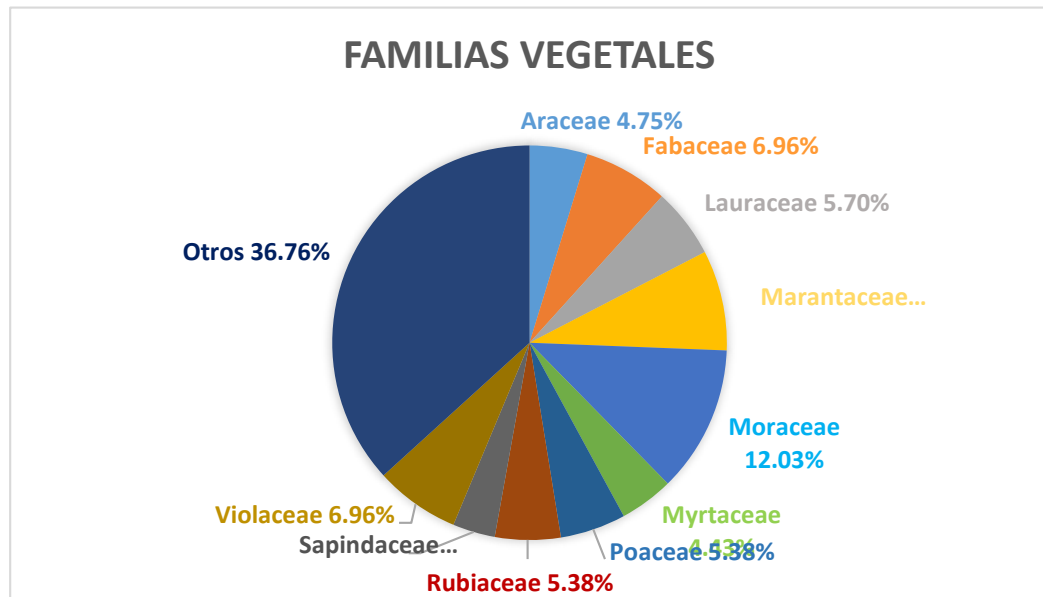
Elaboración propia

4.3 Inventario florístico zona de manacamiri.

Resultado del Inventario florístico, (parcela 1), se reporta trescientos dieciséis (316) individuos vegetales (ver anexo N° 01), de las cuales hay

predominancia de familias botánicas, como se puede apreciar en el gráfico N° 02.

Gráfico N° 02. Familias botánicas representativas que comparten el hábitat con *T. heterophylla* Vahl



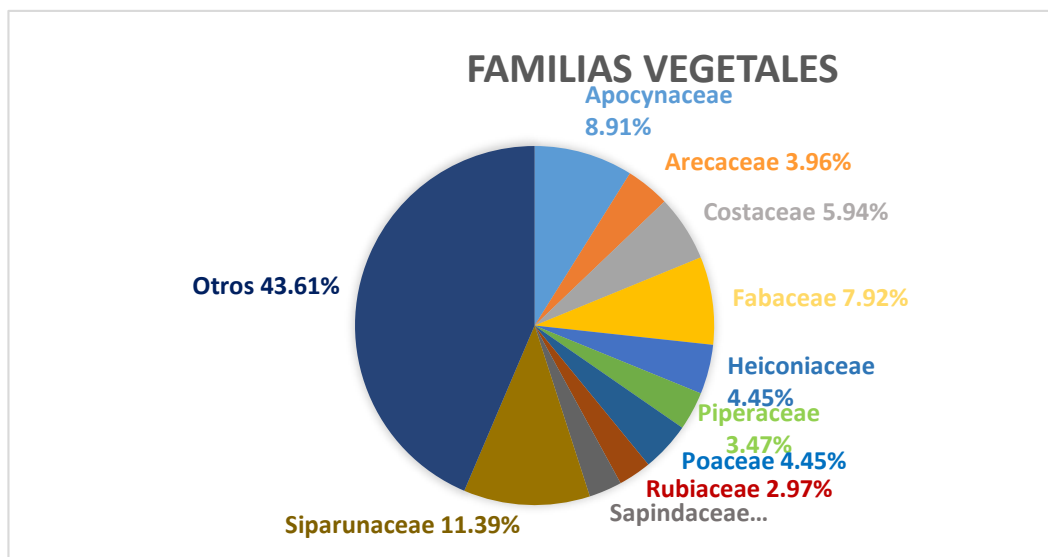
Elaboración Propia

En el gráfico se aprecia a diez (10) familias vegetales más representativas que circundan alrededor de la especie *T. heterophylla* Vahl, siendo las familias vegetales más abundantes: Moraceae **12,03 %**, Marantaceae **8,23%** y Fabaceae **6,96 %**.

En el gráfico, se aprecia diez (10) familias vegetales más representativas que circundan alrededor de la especie *T. heterophylla* Vahl, siendo las familias vegetales más abundantes: Moraceae 12,03 %, Marantaceae 8,23% y Fabaceae y Violaceae 6,96 %.

Resultado del Inventario florístico, (parcela 2) se reporta doscientos dos (202) individuos vegetales (ver anexo N° 02), dentro de las cuales hay predominancia de varias familias botánicas, tal como se aprecia en el gráfico N° 03.

Gráfico N° 03. Familias botánicas que comparten el hábitat con *T. heterophylla* Vahl.

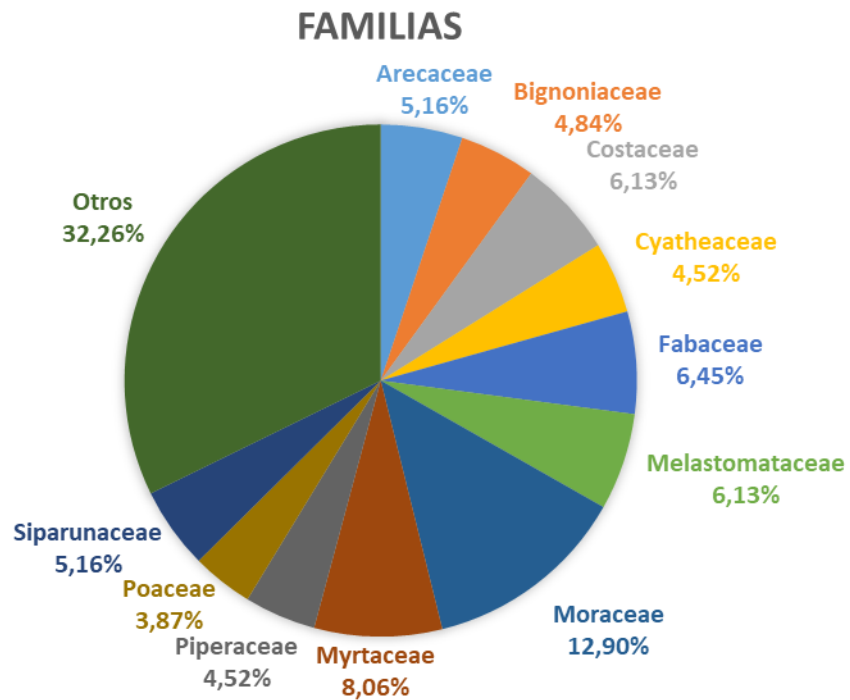


Elaboración Propia

En el presente gráfico, se aprecia diez (10) familias vegetales más representativas que circundan alrededor de *T. heterophylla* Vahl, siendo las más abundantes las familias: *Siparunaceae* 11,39%, *Apocynaceae* 8,91% y *Fabaceae* con 7,92 %.

Resultado del Inventario florístico, (parcela 3) se reporta trescientos diez (310) individuos vegetales, ver anexo N° 03, dentro de las cuales se aprecia la predominancia de varias familias botánicas, estos datos se pueden apreciar en el gráfico N° 04.

Gráfico N° 04. Familias botánicas representativas que comparten el hábitat con *T. heterophylla* Vahl.



Elaboración Propia

En el gráfico N° 04, se aprecia, diez (10) familias vegetales más representativas que circundan alrededor de *T. heterophylla* Vahl, siendo las más abundantes las familias: *Moraceae* 12,90 %, *Myrtaceae* 8,06 % y *Fabaceae* con 6,45 %.

Gráfico N° 05. Predominancia de familias vegetales en las tres parcelas inventariadas alrededor de *T. heterophylla* Vahl. Manacamiri.

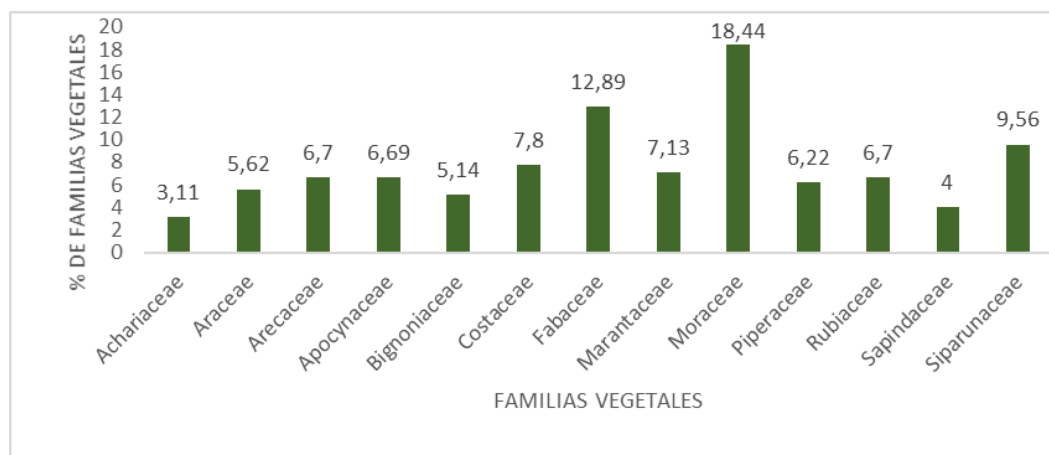


Tabla N° 05. Predominancia de familias vegetales en las tres parcelas inventariadas alrededor de *T. heterophylla* Vahl. zona Manacamiri.

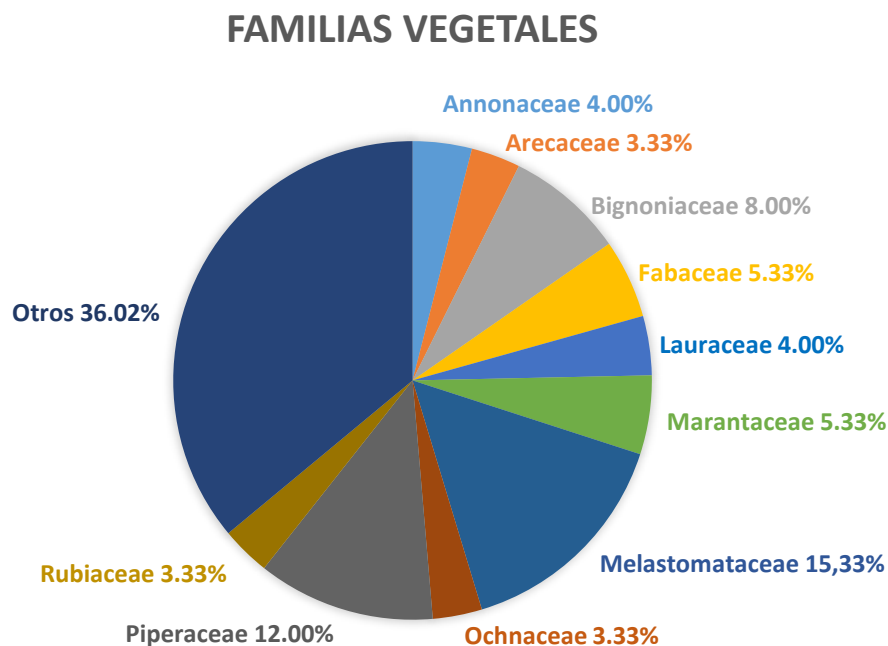
N°	Familias Vegetales	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Total	%
1	<i>Achariaceae</i>	7	1	6	14	3,11
2	<i>Araceae</i>	15	4	6	25	5,60
3	<i>Arecaceae</i>	6	8	16	30	6,70
4	<i>Apocynaceae</i>	7	18	6	31	6,69
5	<i>Bignoniaceae</i>	5	3	15	23	5,11
6	<i>Costaceae</i>	4	12	19	35	7,80
7	<i>Fabaceae</i>	22	16	20	58	12,89
8	<i>Marantaceae</i>	26	5	1	32	7,11
9	<i>Moraceae</i>	38	5	40	83	18,44
10	<i>Piperaceae</i>	7	7	14	28	6,22
11	<i>Rubiaceae</i>	17	6	7	30	6,70
12	<i>Sapindaceae</i>	11	6	1	18	4,00
13	<i>Siparunaceae</i>	4	23	16	43	9,56

Elaboración Propia

La comparación de los resultados de las parcelas en la Tabla N° 05 y el gráfico N° 05, nos indica la presencia de trece (13) familias vegetales más representativas, y dentro de ellas tenemos, las familias vegetales: *Moraceae* (18,44%); *Fabaceae* (12,89%) y *Siparunaceae* (9,56%).

4.4 Inventario florístico - zona de mazan.

Gráfico N° 06. Familias botánicas representativas que comparten el hábitat con *T. heterophylla* Vahl.

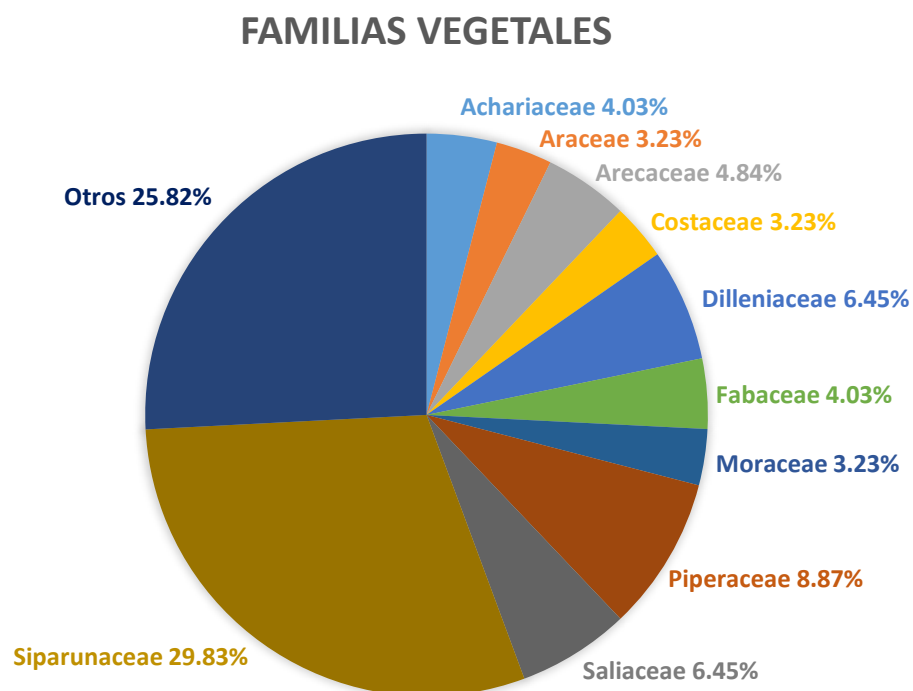


Elaboración Propia

En el presente gráfico N° 06, se aprecia diez (10) familias vegetales más representativas que se encuentran alrededor de *T. heterophylla* Vahl, siendo las más abundantes: *Melastomataceae* 15,33%, *Piperaceae* 12,00 % y *Bignoniaceae* con 8.00 %.

Resultado del Inventario florístico, (parcela 2), se reporta ciento veinticuatro (124) individuos vegetales, como se observa en el (anexo N° 05), entre las cuales se aprecia la predominancia de treinta y cuatro (34) familias botánicas estos datos se aprecian en el gráfico N° 07, en la que se observa (10) familias vegetales más representativas que se encuentran alrededor de *T. heterophylla* Vahl, siendo las más abundantes: *Siparunaceae* 29,83%; *Piperaceae* 8,87% y *Salicaceae* 7,26%.

Gráfico N° 07. Familias botánicas representativas que comparten el hábitat con *T. heterophylla* Vahl

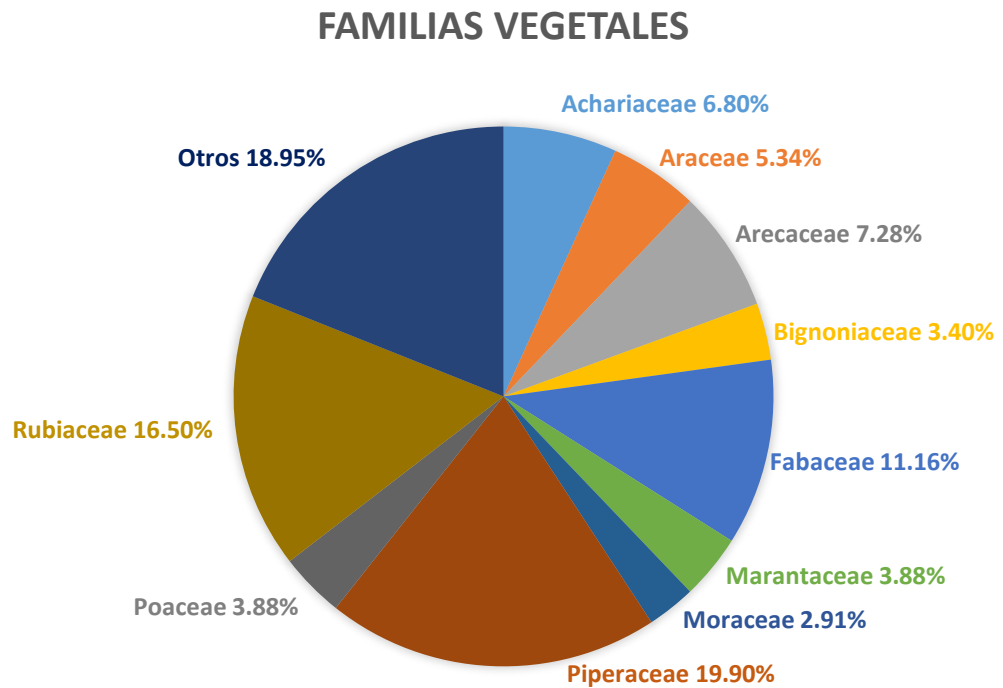


Elaboración Propia

En el gráfico N° 07, se aprecia diez (10) familias vegetales más representativas que se encuentran alrededor de *T. heterophylla* Vahl, siendo las más numerosas las: *Siparunaceae* 29,83 %; *Piperaceae* 8,87 % y *Salicaceae* 6,45 %.

Resultado del Inventario florístico, (parcela 3) se reporta doscientos seis (206) individuos vegetales, entre las cuales se aprecia la predominancia de treinta y tres (33) familias botánicas (anexo N° 06), en el Gráfico N° 08, se aprecia la presencia de diez (10) familias vegetales más representativas que se encuentran alrededor de *T. heterophylla* Vahl, siendo las más abundantes *Piperaceae* 20,0 %; *Rubiaceae* 17,0 % y *Fabaceae* 11,0 %.

Gráfico N° 08. Familias botánicas representativas que comparten el hábitat con *T. heterophylla* Vahl.



Elaboración Propia

En el gráfico N° 08, se aprecia la presencia de diez (10) familias vegetales más representativas que se encuentran alrededor de *T. heterophylla* Vahl, siendo las más abundantes: *Piperaceae* 19,90 %; *Rubiaceae* 16,50 % y *Fabaceae* 11,16 %.

Tabla N° 06. Predominancia de familias vegetales en las tres parcelas inventariadas alrededor de *T. Heterophylla* Vahl; zona Mazan.

N°	Familias Vegetales	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Total	%
1	<i>Achariaceae</i>	2	5	14	21	5,60
2	<i>Apocynaceae</i>	1	3	7	11	2,40
3	<i>Arecaceae</i>	5	6	15	26	6,93
4	<i>Bignoniaceae</i>	12	3	7	22	5,87
5	<i>Clusiaceae</i>	3	1	1	5	1,33
6	<i>Fabaceae</i>	8	5	23	36	9,60
7	<i>Icacinoceae</i>	2	3	1	6	1,60
8	<i>Lauraceae</i>	6	1	2	9	2,40
9	<i>Marantaceae</i>	8	2	8	18	4,80
10	<i>Melastomataceae</i>	23	2	1	26	6,93
11	<i>Moraceae</i>	2	4	6	12	3,20
12	<i>Myristicaceae</i>	1	1	3	5	1,33
13	<i>Piperaceae</i>	18	11	41	70	18,67
14	<i>Poaceae</i>	4	1	8	13	3,47
15	<i>Rubiaceae</i>	5	1	34	40	10,67
16	<i>Salicaceae</i>	2	8	4	14	3,73
17	<i>Siparunaceae</i>	5	37	1	43	11,46

Elaboración Propia

En la Tabla N° 06 y en el Gráfico N° 08, se aprecia la predominancia de diecisiete (17) familias botánicas, que circundan alrededor de *T. Heterophylla* Vahl, y son las siguientes: *Rubiaceae* 10,67%; *Siparunaceae* 11,46% y *Piperaceae* 18,67%.

Gráfico N° 09. Predominancia de familias vegetales en las tres parcelas inventariadas alrededor de *T. heterophylla* Vahl. Mazan

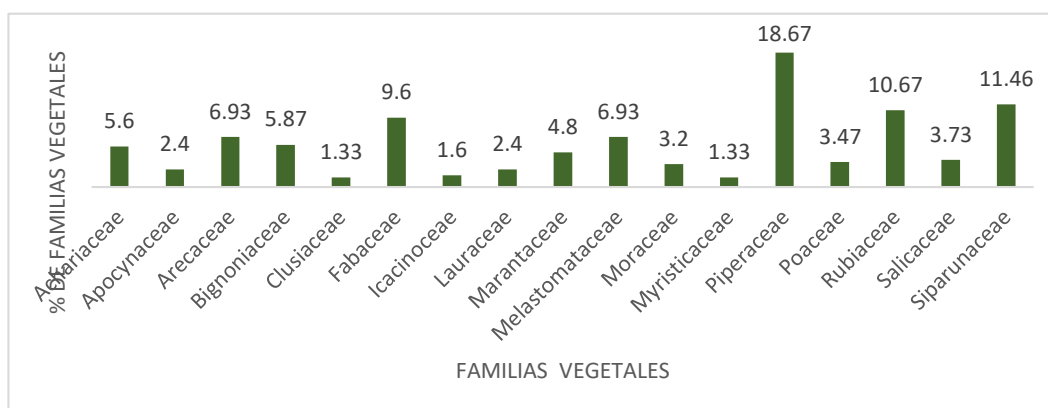


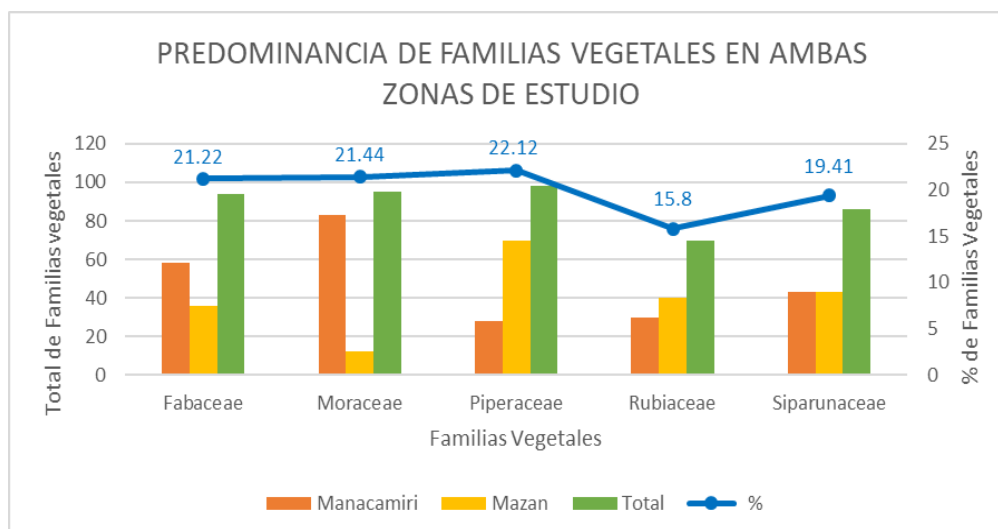
Tabla N° 07. Predominancia de familias vegetales en ambas zonas de estudio alrededor de *T. heterophylla* Vahl.

N°	Familias Vegetales	Manacamiri	Mazan	Total	%
1	<i>Fabaceae</i>	58	36	94	21,22
2	<i>Moraceae</i>	83	12	95	21,44
3	<i>Piperaceae</i>	28	70	98	22,12
4	<i>Rubiaceae</i>	30	40	70	15,80
5	<i>Siparunaceae</i>	43	43	86	19,41

Elaboración Propia

En la Tabla N° 07 y el Gráfico N° 09, se aprecia la predominancia de cinco (5) familias vegetales, en ambas zonas de estudio, siendo: *Piperaceae* con el mayor porcentaje 22,12 y *Rubiaceae* con el menor porcentaje 15,80.

Gráfico N° 10. Predominancia de familias vegetales en ambas zonas de estudio, alrededor de *T. Heterophylla* Vahl.



Elaboración Propia

4.5. Identificación taxonómica de *t. Heterophylla* vahl, macanamiri y mazan.

La especie del género *Tabernaemontana* en estudio es: *heterophylla* Vahl la misma que fue identificado por un botánico y validada con las exsicata existente en el Herbario Amazonense de la UNAP, el código con el que fue registrado esta especie es 37477. (Anexo 9.)

4.6 Recolección de muestras de suelos

Componente de suelo en Manacamiri.

Se realizó la descripción geomorfológica general del hábitat, donde se encontró la especie *T. Heterophylla* Vahl, en la que se describe como terraza aluvial, el relieve esta entre plano y ondulado, la posición del lugar es llano y pendiente media, es bosque de tierra firme, la forma esta entre recta y cóncava.



Figura N° 22

El micro relieve es bosquesillo de montículos de material orgánico acumulado en tallos de plantas y por derribamiento de árboles, la pendiente es recta antigua, el agua de escorrentía esta entre lenta y lenta moderada, el uso de la tierra son purmas entre menores de 10 años y 25 años aproximadamente, también existen abundantes palmeras,



Figura N° 23

dosel entre 10 y 30 metros de alto, pocas luces no se notan musgos, ni helechos y no hay muchos árboles altos. Se abrieron tres calicatas al pie de las plantas en estudio y se describieron los perfiles del suelo, se identificaron un total de tres (3) horizontes minerales en las calicatas y horizontes orgánicos, se tomaron muestras de cada horizonte identificado,

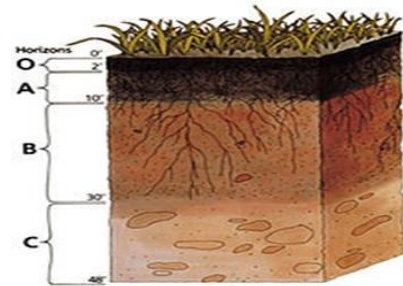
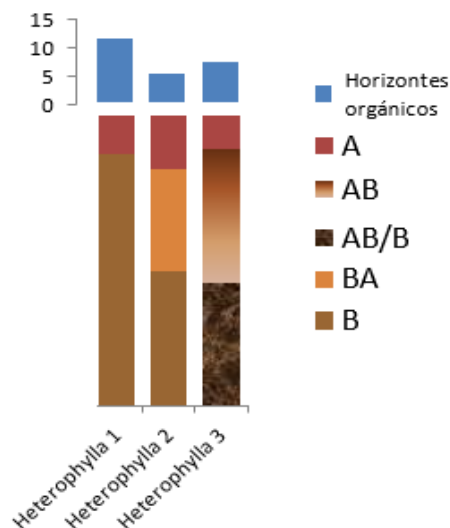


Figura N° 24

(650) gramos aproximadamente de suelo. También se determinó el color encontrado en la Tabla de Munsell.

La profundidad e identidad de cada uno de los horizontes orgánicos y minerales para cada una de las comunidades en la cual se realizó este estudio, se indica en el grafico siguiente.

Gráfico N° 11. Horizontes orgánicos y minerales del suelo de *T. heterophylla* Vahl, Manacamiri



Componente de Suelo Mazan. Se realizó la descripción geomorfológica general del hábitat, en la que se describe como terraza aluvial antiguo no inundable, el relieve es ondulado, la posición del lugar es cima, regionalmente se llama bosque de tierra firme, la forma esta entre ondulado y recto, también



Figura N° 25

se describe la clase de lugar, como bosquecillo de montículos de materia orgánica, acumulado en tallo de plantas, el agua de escorrentía, esta entre lenta y muy rápido, el uso de la tierra, es purma antigua de aproximadamente entre 15 a 25 años de antigüedad. Se abrieron 03 calicatas al pie de las plantas en estudio y se describieron los perfiles de los suelos.

Se identificaron un total de 3 (tres) horizontes minerales, entre las calicatas, se tomaron muestras de cada horizonte de 650 g aproximadamente de suelo. En cada horizonte se anotó el color y se comparó en la tabla de Munsell.



Figura N° 26

La profundidad e identidad de cada uno de los horizontes orgánicos y minerales para cada una de las comunidades en la cual se realizó este estudio, se indica en el grafico siguiente.

Gráfico N°12. Horizontes orgánicos y minerales del suelo de *T. heterophylla* Vahl, Mazan

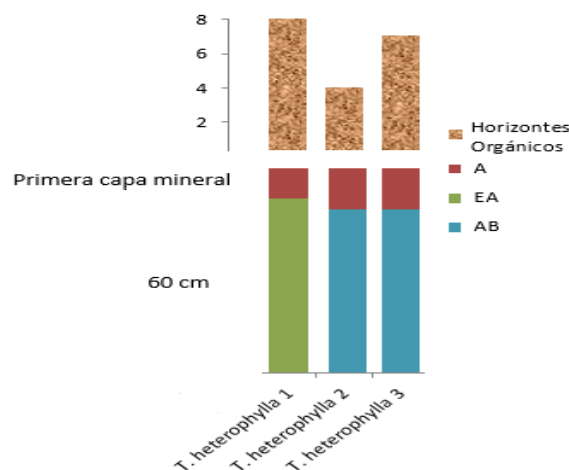


Tabla N° 08. Análisis físicos y textura del suelo en la zona de Manacamiri.

Parcela	Horizonte	Color	% H	D.A. (g/cm ³)	% A	% L.	% Arc.	Clase textural
1	A (14 cm)	Pardo	23,91	0,937	52	25	23	Franco Arcilloso Arenoso
2	B (20 cm)	Pardo claro	19,50	1,129	48	21	31	Arcilloso
3	C (26 cm)	Pardo claro	32,13	1.180	50	21	29	Arcilloso

Leyenda: H (Humedad); D.A. (Densidad Aparente; A (Arena); L (Limo) y Arc. (Arcilla)

En la Tabla N° 08, se determina que la menor humedad se encuentra en la parcela N° 2 y horizonte B con 19,50 %; la mayor humedad es 32,12 %, en la parcela N° 3 y horizonte C, la densidad aparente, es menor en la parcela N° 1 y horizonte A, con 0,901 g/cm³ y mayor en la parcela N° 3 y horizonte C, con 1,180 g/cm³. El color de los horizontes, se identificó entre pardo claro y pardo. Es un suelo en proceso de desarrollo moderadamente profundo (60 cm) que pertenece a la orden de los entisoles (A; B y C), en el perfil se observa la clase textural franco arcillo arenoso y arcilloso.

Tabla N° 09. Análisis físicos y textura del suelo en la zona de Mazan.

Parcela	Horizonte	Color	% H	D.A. (g/cm ³)	% A	% L.	% Arc.	Clase textural
1	A (19 cm)	Pardo	46,73	0,940	46	25	29	Franco Arcilloso Arenoso
2	B (41 cm)	Pardo	37,15	1,150	36	21	43	Arcilloso

Leyenda: H (Humedad); D.A. (Densidad Aparente; A (Arena); L (Limo) y Arc. (Arcilla)

En la Tabla N° 09 en el horizonte A parcela N° 1 se observa el mayor porcentaje de humedad 46,73%. La densidad aparente es mayor en la parcela N° 2 y horizonte B, en 1,15 g/cm³. y el color es constante pardo. El suelo con poco desarrollo pedogènético moderadamente profundo (60 cm), que pertenece a la orden de los Entisoles (A/B), en el perfil se observa textura Franco arcilloso arenoso y Arcilloso.

Tabla N° 10. Análisis químicos de los horizontes del suelo en la zona de Manacamiri.

Parámetros Químicos	Parcela 1 Horizonte A	Parcela 2 Horizonte B	Parcela 3 Horizonte C
pH	4,13	4,08	4,04
Materia Orgánica (%)	3,41	0,55	0,83
Fósforo (ppm)	4,40	2,20	2,00
Potasio (ppm)	69,00	46,00	48,00
C.I.C. meq/100g	9,92	9,92	10,88
(Ca ⁺²) meq/100g	1,53	0,90	0,72
(Mg ⁺²) meq/100g	0,32	0,20	0,22
(K ⁺) meq/100g	0,24	0,19	0,24
(Na ⁺) meq/100g	0,07	0,05	0,08
(Al ⁺³ + H ⁺) meq/100g	2,50	4,20	3,90
Suma de cationes meq/100g	4,66	5,54	5,16
Suma de Bases meq/100g	2,16	1,34	1,26
% Saturación de bases	22,00	14,00	12,00

Elaboración: UNALM

En la Tabla N° 10, se aprecia que los resultados del pH, en todos los horizontes, son extremadamente ácidos cuyo valores varían entre 4,04 a 4,13 con un contenido mayoritario de materia orgánica en el horizonte A 3,41 %; con bajo contenido de fosforo y potasio disponible; presenta una capacidad de intercambio catiónico que varía entre 9,92 a 10,88 meq/100g de suelo y una baja capacidad intercambio catiónico efectiva de suelo que varía entre 4,66 a 5,54 meq/100g, presenta muy bajo niveles de Ca⁺² y Mg⁺² intercambiable, en todos los horizontes; el nivel de K⁺ intercambiable en el horizonte A es (0,24 meq /100 g), la saturación de bases en el horizonte A, mucho mayor con un valor de 22,00%.

Tabla N° 11. Análisis químico de los horizontes de los suelos de la zona de Mazan.

Parámetros Químicos	Parcela 1 Horizonte A	Parcela 2 Horizonte B
pH	4,26	4,13
Materia Orgánica (%)	3,95	0,99
Fósforo (ppm)	7,20	1,90
Potasio (ppm) t	78,00	59,00
C I C (meq/100g)	11,84	13,60
(Ca ⁺²) meq/100g	2,56	0,52
(Mg ⁺²) meq/100g	0,35	0,27
(K ⁺) meq/100g	0,21	0,17
(Na ⁺) meq/100g	0,13	0,10
(Al ⁺³ + H ⁺) meq/100g	2,80	6,95
Suma de cationes	6,05	8,02
Suma de Bases	3,25	1,07
%Saturación de bases	27,00	8,00

Fuente: UNALM

Los resultados, expresan que los suelos son extremadamente ácidos; con contenido de materia orgánica en el horizonte A de 3,95 %, y de fosforo disponible 7,2 ppm en el horizonte A; bajo contenido de potasio en ambos horizontes, presenta una capacidad intercambio catiónico que varía entre 11,84 a 13,60 meq/100g y una baja capacidad intercambio catiónico efectiva que varía entre 6,05 a 8,02 meq/100g, presenta muy bajo niveles de Ca⁺² y Mg⁺² intercambiable; el nivel de K⁺ intercambiable es 0,21 meq/100 g, en el horizonte A; la saturación de bases es 27 % en el horizonte A.

4.7 Recolección de la raiz de *t. heterophylla vahl* en las zonas de estudio.

Las muestras de las raíces de *T. Heterophylla* Vahl, fueron recolectados en ambas zonas de estudio, con una masa de 1,90 Kg, los cuales fueron considerados para el estudio, con la finalidad de comparar químicamente su alto contenido de alcaloides



Figura N° 27

4.8 Obtención de los extractos etanolicos de la raíz de *tabernaemontana heterophylla vahl*.

Las muestras, raíz de *T. heterophylla* Vahl recolectadas en las Zonas de Manacamiri y Mazan fueron secadas y molidas, se extrajo con etanol, por un periodo de cincuenta seis (56) días con renovación de solvente cada siete(07) días, con un total de ocho (08 extracciones), se filtró y se eliminó el disolvente por destilación a presión reducida, obteniéndose 93,18 g. de extracto etanólico de la zona de Manacamiri y 123,0 g de extracto etanólico de la zona de Mazan, el cual se detalla en la figura N° 28.



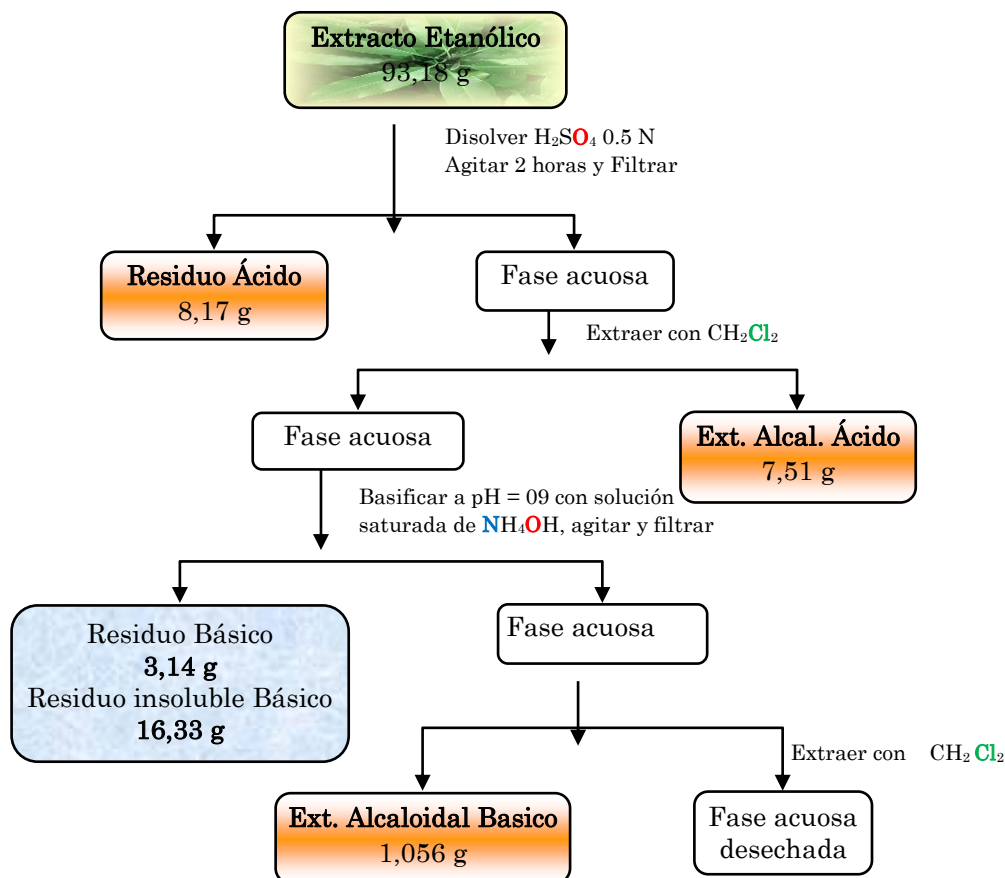
Figura N° 28. Obtención de los extractos etanolicos de la raíz de *T. heterophylla* Vahl.

4.9 Marcha alcaloidal del extracto etanolic de la raíz *t. heterophylla vahl*, zona Manacamiri

El extracto etanólico 93,18 g de la raíz de *T. heterophylla* Vahl, se disolvió en una solución de H_2SO_4 0.5N, con la ayuda de un agitador magnético, por un periodo de dos horas, se filtró, obteniéndose 8,17 g de residuo ácido y una fase acuosa, a esta fase se extrajo varias veces con diclorometano, se concentró en rota vapor a presión reducida, obteniéndose 7,51g de extracto alcaloidal ácido, la fase acuosa se basifica con hidróxido de amonio concentrado hasta pH 09, se filtra obteniéndose 3,14 g de residuo básico y 16,33 g de residuo insoluble básico, la fase acuosa se extrae con diclorometano, se concentra a presión reducida, se

repite el proceso varias veces ,obteniéndose 1,056 g de extracto alcaloidal básico, este procedimiento se detalla en la figura N° 29.

Figura N° 29: Marcha Alcaloidal del extracto etanólico de la raíz de *T. heterophylla*.
Vahl - Manacamiri



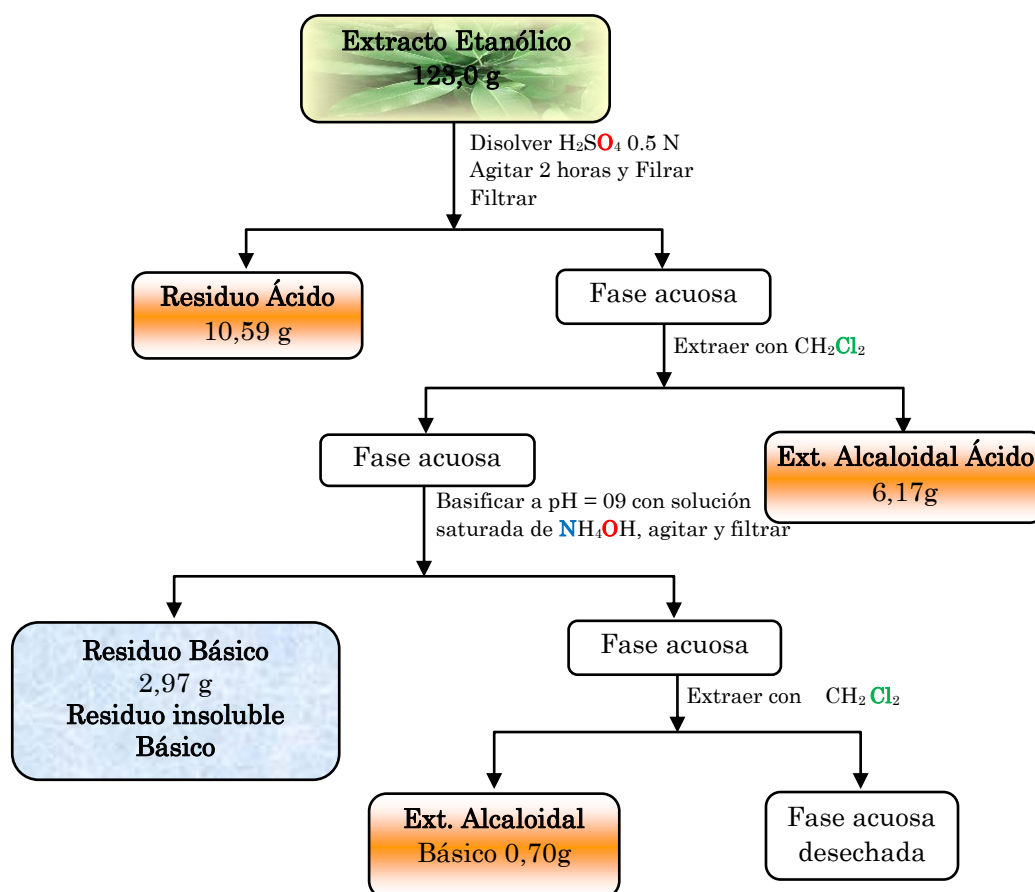
Elaboración propia

4.10. Marcha alcaloidal raíz *T. heterophylla* Vahl Mazan

El extracto etanólico (123,0 g) de la raíz de *T. Heterophylla*, se disolvió en una solución de H₂SO₄ 0,5N, se agito, utilizando el agitador magnético por un periodo de dos horas, se filtró, obteniéndose 10,59 g de residuo ácido y una fase acuosa, a esta fase se extrajo varias veces con diclorometano, se concentra en el rota vapor a presión reducida, obteniéndose 6,17 g de extracto alcaloide ácido, la fase acuosa se basifica con hidróxido de amonio concentrado hasta un pH de 09, se filtra, se obtiene 2,97 g de residuo básico y 19,00 g de residuo insoluble básico, la fase acuosa se extrae con diclorometano, se concentra a

presión reducida y se obtiene 0,7 g de extracto alcaloidal básico, este procedimiento se detalla en la Figura N° 30.

Figura N° 30: Marcha Alcaloidal del extracto etanólico de la Raíz de *T. heterophylla* Vahl, Mazan.



Elaboración propia

4.11. Fraccionamiento cromatográfico y aislamiento de los alcaloides de la raíz *t. heterophylla* Vahl, Manacamiri

4.11.1. Fraccionamiento Cromatográfico y Aislamiento de Alcaloides. COLUMNA FLASH.

Después de analizar los extractos y residuos alcaloidales en cromatografía de capa fina, se observa la presencia mayoritaria de alcaloides en el extracto alcaloidal (residuo básico 3,14g) y (residuo insoluble básico 16,33g), teniendo una masa total de 19,47 g., se utilizó Alúmina (Al₂O₃) 90 estandarizado, el diámetro interno de la columna fue de 10 cm. y como fase móvil (hexano),

mezcla de (hexano-acetato) de polaridad ascendente, se obtuvo 210 fracciones de 250 mL cada una, después del análisis cromatográfico de las fracciones, utilizando la lámpara UV y el reactivo Dragendorff para la visualización de los alcaloides, se reunió las fracciones como sigue: F (16-22) 1,28 g; F [(23-26) + (27)] 1,91 g; F (28-34) 1,40 g; **F(35-46A) 1,24g**; F (46B-110) 270,50 mg; F (111-153) 584,5mg; F (154-173) 136,7 mg; F (174 - 210) 2,64 g.

4.11.2 Fraccionamiento Cromatográfico y Aislamiento de los Alcaloides Columna N° 01.

La fracción (16-22) con 1,28 g procedente de la columna Flash, se montó en una columna cromatográfica de 4cm diámetro interno, utilizando como fase estacionaria silicagel 60 (0,063mm–0,200mm) de 12 cm de longitud, como fase móvil hexano, acetato de etilo y mezclas de hexano-acetato de etilo de polaridad creciente. Se obtuvo 132 fracciones de 100 mL cada una, después de concentrarlos a presión reducida en un rotavapor y analizados en cromatografía de capa fina se obtuvo las siguientes fracciones: F (22-30) 223,0 mg; F (31-42) 336,9 mg; F (43-49) 25,7 mg; F (50-55) 20,0 mg; F (56-92) 140,0 mg; F (93-106) 140,0 mg; F (107-132) 50,0 mg.

4.11.3. Fraccionamiento Cromatográfico y Aislamiento de los Alcaloides Columna N° 02.

La fracción (31-42) 336,9 mg procedente de la columna N° 01, se montó en una columna cromatográfica con óxido de aluminio 90 estandarizado pH 9 como fase estacionaria, como fase móvil hexano, acetato de etilo y mezcla de Hexano/Acetato de etilo de polaridad ascendente, obteniéndose 93 fracciones de 100 mL cada una, después de analizarlos en cromatografía de capa fina se reunió las fracciones de la siguientes manera: F (21-46) 72,1 mg., F (59-61) 3,2 mg. **y la F (53-58) 15,3 mg.** resultó ser un

producto puro, las demás fracciones se desecharon, por ser mezclas complejas.

4.11.4. Fraccionamiento Cromatográfico y Aislamiento de los Alcaloides. Columna N^o 03.

Las fracciones (43-49), (50- 55) con 45.7 mg, procedente de la columna N^o 01, se montó en una columna con oxido de aluminio 90 estandarizado pH 9, actividad II-III 1.01097y diámetro interno de 5 cm, como fase estacionaria, como fase móvil hexano, acetato de etilo y mezclas de hexano/Acetato de etilo de polaridad ascendente, obteniéndose 56 fracciones de 50 mL cada una, después de analizarlos en cromatografía de capa fina se obtuvo las siguientes reuniones: F(16-17) 4,0 mg; F(18) 1,0 mg;F(22) 4,3 mg; F(23-24) 2,8 mg; F(25-26) 3,5mg. por tener mezclas complejas las fracciones siguientes(27-30), F(31-40), F(41-45), F(46-52),F(53-56), se desecharon y la **F(16-17) y F(22)=8,3 mg,son compuestos puros y se denomina Heyneanina**

4.11.5. Fraccionamiento Cromatográfico y Aislamiento de los Alcaloides. Columna N^o 04.

Las fracción (23 - 26), F(27) con 1.91 g. procedente de la columna flash, se montó en una columna cromatográfica de 5 cm diámetro interno con oxido de aluminio neutro 90 como fase estacionaria, utilizando como fase móvil una mezcla de Hexano/Acetato de etilo de polaridad creciente, obteniéndose 179 fracciones de 150 mL cada una, después de analizarlos en cromatografía de capa fina se obtuvo las siguientes fracciones: F(12-26) 341,70 mg; F(27-64) 316,6 mg; F(65-70) 85,5 mg; F(71-91) 248,3 mg; [PTLC-1 F(71-91) 48,7mg; PTLC-3F(71-91) 4,5 mg]; F(92-106) 105,6 mg; F(107-133) 196,9 mg; [PTLC-1F(107-133) 5,2 mg; PTLC-3(107-133) 5,29 mg]; F(134-152) 78,3mg; F(153-179) 43,7 mg.

4.11.6. Fraccionamiento Cromatográfico y Aislamiento de los Alcaloides. Columna N^o 05.

Las fracción (28-34), (35-46A) con 2,64 g procedente de la columna flash, se montó en una columna cromatográfica de 5 cm de diámetro interno, como fase estacionaria se utilizó óxido de aluminio neutro 90 y , una altura de 12 cm, como fase móvil se utilizó una mezcla de Hexano/Acetato de etilo y Acetato de etilo/metanol, de polaridad creciente, obteniéndose 122 fracciones de 250 mL cada una, después de analizarlos en cromatografía de capa fina se obtuvo las siguientes reuniones: F(8-9) 3,3 mg; F(10-14) 66,0 mg; F(16-31) 87,5 mg; F(32-34) 10,2 mg; F(38-60) 168,6 mg; [F(47- 62); F(63); F(66-67)] 27,0 mg; F(68); F(71-82; 84) 54,3 mg; F(83-110) 775,0 mg; F(111; 112-122) 302,4 mg. La F(38-60), se realizó la cristalización fraccionada en una mezcla de CH₂Cl₂/metanol hasta obtener: Am (38-60) y C (38-60) del Am (38-60), se obtuvo Am₁ (38-60) y C₁(38-60), del Am₁ (38-60) se obtuvo Am₂ (38-60) y C₂(38-60), de la fracción Am₂ (38-60), se obtuvo Am₃ (38-60) y C₃ (38-60), concluida la cristalización fraccionada, se unieron las fracciones siguientes: C (38-60); C₁ (38-60); C₂ (38-60) y C₃ (38-60), a la cual se denominó **F(100) 26,1 mg, siendo un producto puro, denominado Olivacina**. Se continuo con las reuniones de las fracciones siguientes: [Am (38-60); Am₁ (38-60) y Am₂ (38-60)], a la cual se lo denominó F (Am 38-60) 134,8 mg.

4.11.7. Fraccionamiento Cromatográfico y Aislamiento de los Alcaloides. Columna N^o 06.

La fracción F(Am38- 60) 134,8 mg de la columna N^o 5, se montó en columna cromatográfica de 3 cm de diámetro, utilizando como adsorbente sephadex y fase móvil una mezcla de hexano/CH₂Cl₂ /metanol, en una proporción (3:1:1), obteniéndose 15 fracciones de 75 mL cada una, después de analizarlos en cromatografía de capa fina y se obtuvo las siguientes fracciones: F(1-3) 125,5 mg;

F(4-5) 6,3 mg; F(6-15) 2,9 mg, la Fracción F(1-3) 125,5 mg, se sembró en tres placas de cromatografía preparativa de Silica, se eluyó en una mezcla de di etilamina/ciclo hexano en proporción (1:9) cinco veces, obteniéndose un compuesto puro de la **Fracción F(1-3) = PTLC -1 =15,8 mg,denominado Voacamina.**

4.12. Fraccionamiento cromatográfico y aislamiento de alcaloides de la raíz *t. heterophylla* Vahl, Mazan

4.12.1. Fraccionamiento Cromatográfico y Aislamiento de Alcaloides. Columna N° 01.

Después de analizar los extractos y residuos alcaloidales en cromatografía de capa fina, se observa la presencia de alcaloides, en el extracto alcaloidal ácido 6,17 g, se inicia el fraccionamiento cromatográfico, usando una columna cromatográfica de 5 cm de diámetro, como adsorbente óxido alúmina (Al_2O_3) 90 estandarizado a pH 9, Actividad II – III, como fase móvil hexano, acetato de etilo y mezcla de hexano-acetato de polaridad ascendente, obteniéndose 167 fracciones de 200 mL cada uno. Utilizando cromatografía de capa fina se reunió las fracciones de la siguiente manera: F (13-15) 6,9 mg; F(16-20) 572,2 mg; F (21-36) 1,2g; F(37-67) 155,9 mg; F(68-116) 480,0 mg; F (117-147) 256.5 mg y F(148-167) 211,7 mg.

4.12.2. Fraccionamiento Cromatográfico y Aislamiento de Alcaloides. Columna N° 02.

La Fracción [(13-15)] y (16-20) con 578,9 mg. procedente de la columna N° 01, se montó en una columna cromatografica de 5 cm de diámetro interno y 10 cm de altura de óxido de aluminio (Al_2O_3) 90 estandarizado a pH 9, Actividad II – III, como fase móvil se utilizó hexano, acetato de etilo, mezclas de hexano/acetato de etilo de polaridad ascendente, se obtuvo 76 fracciones de 200 mL cada una, después de analizarlos en cromatografía de capa fina se obtuvo las siguientes reuniones: F(15-22) 272,5mg; F(23-25)

3,2 mg; F(26-28) 2,9 mg; F(29-36) 11,7mg; F(38 -45) 13,4 mg; F(46-47) 1,7mg; F(48-53) 10,7mg. Las fracciones: (17), (54-66), (67-70), (71-73), (74-76) se desecharon, por tener mezclas complejas.

4.12.3. Fraccionamiento Cromatográfico y Aislamiento de Alcaloides. Columna N^o 03

La fracción (15-22) 272,5 mg. procedente de la columna N^o 02, se montó en una columna cromatografica de 3 cm de diámetro utilizando como fase estacionaria 12 cm de óxido de aluminio 90 actividad neutro, como fase móvil se utilizó hexano, acetato de etilo, mezclas de hexano/acetato de etilo de polaridad creciente, obteniéndose 44 fracciones de 150 mil cada una, después de analizarlos en cromatografía de capa fina se obtuvo las siguientes fracciones: F(12-14) 0,7 mg; F(15-20) 125,7 mg; F(21-34) 7,7 mg; F(35) 0,3 mg; F(36) 4,8mg; F(37-39) 4,6mg; F(40-44) 4,1 mg, siendo un compuesto puro la fracción **F(36)= 4,8mg, denominado VOACANGINA HIDROXYINDOLENINA.**

4.12.4. Fraccionamiento cromatográfico y Aislamiento de Alcaloides. Columna N^o 04.

Se montó la fracción F(21-36) 1,2 g de la columna N^o 01 en una columna de 4,5 cm de diámetro, con 12 cm de altura de óxido de aluminio Al₂O₃ 90 estandarizado y hexano, acetato de etilo, mezcla de hexano/acetato de etilo de polaridad ascendente como fase móvil, obteniéndose 60 fracciones de 150 mL cada una, las fracciones se reunieron: F (16) 0,7mg; F(17)13mg; F(18) 186 mg; F(19) 278,0 mg; F(20) 144,9 mg; F(21-22) 107,6 mg; F(23-25) 43,6 mg; F(26-28) 7,6 mg; F(34-36) 46,8 g. Las fracciones: F (29-32), F(33) y F (37-40) se desecharon por contener poca cantidad de muestra y ser mezclas complejas.

Las fracciones: F (18) 186,0 mg; F(19) 278,0 mg; F(20) 144,9 mg; se purificaron haciendo uso de la técnica de cristalización

fraccionada en un sistema de acetato de etilo/Hexano en proporción (2:8), obtuvo la fracción C(18- 20)= 47,1 mg.

4.12.5. Fraccionamiento Cromatográfico y Aislamiento de Alcaloides. Columna N^o 05

La fracción (34- 36) con 46,8 mg. procedente de la columna 4, se montó en una columna cromatografica de 2 cm de diámetro, utilizando como fase estacionaria 10 cm de óxido de aluminio 90 estandarizado, como fase móvil hexano, acetato de etilo, mezclas de hexano/acetato de etilo de polaridad ascendente. Se obtuvo 57 fracciones de 100 mL cada una, después de analizarlos en cromatografía de capa fina se obtuvieron las siguientes fracciones: F (28-34) 22,9 mg; F (35-38) 0,8 mg; F(39-41) 5,8 mg, las fracciones: F (27); F(42-57), se desechó por tener mezclas complejas. Se preparó dos cromatofolios a escala preparativa de la F (28-38), se utilizó mezcla de acetato/hexano en proporción 10/90 la cual se eluyó por ocho veces, obteniéndose la fracción PTLC-1A 9,9 mg y PTLC-2A 10,6 mg, la fracción PTLC-1A 9,9 mg se montó en una micro columna con Al₂O₃ estandarizado, como fase móvil se utilizó Hx/OAcet de polaridad creciente, obteniéndose **F(6-13)= 4,3 mg**

4.12.6. Fraccionamiento Cromatográfico y Aislamiento de Alcaloides. Columna N^o 06

Las aguas madres Am de la fracción F(18 – 20) con una masa de 608,9 mg procedente de la columna N^o 04, se montó en una columna cromatografica de 4 cm de diámetro interno, utilizando como fase estacionaria 10 cm de altura de óxido de aluminio 90 estandarizado, como fase móvil se utilizó hexano, acetato de etilo, mezclas de hexano/acetato de etilo de polaridad ascendente, obteniéndose 40 fracciones de 200 mL cada una, después de analizarlos en cromatografía de capa fina se obtuvieron las siguientes fracciones: F (12) 21,7 mg; F(13) 273,9 mg; F(14) 266,4 mg; F(15) 33,6 mg; F(20-22) 5,9 mg; F(23-24) 24,4 mg; F(25-26)

mg, las fracciones: F(27) y F(28-40), se desechó por tener mezclas complejas. Las fracciones [F (12) 21,7 mg; F (13) 273,9 mg; F (14) 266,4 mg; F(15) 33,6 mg; F(20-22) 5,9 mg], fueron recristalizados obteniéndose como **producto puro [C(1-2)]= F(23-24) = 24,4 mg,denominado VOACANGINA**

4.12.7. Fraccionamiento Cromatográfico y Aislamiento de Alcaloides. Columna N^o 07.

La F (117-147) 215,2 mg que corresponde a la columna N^o 01, se montó en columna cromatográfica de 2,5 cm de diámetro interno, utilizando como adsorbente sephadex, como fase móvil una mezcla hexano/CH₂Cl₂ /metanol en proporción (3:1:1), obteniéndose 23 fracciones, después de analizarlos en cromatografía de capa fina se agrupo las fracciones como se indica: F(11) 14,0 mg; **F(12-13) 36,1mg**; F(14-15) 38,5 mg; F(19-20) 5,3 mg; F(22-23) 4.5 mg

4.12.8. Fraccionamiento Cromatográfico y Aislamiento de Alcaloides. Columna N^o 08.

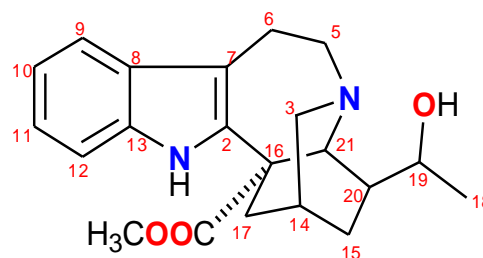
La fracción (12-13) 36,1 mg procedente de la columna N^o 07, se montó en una columna cromatografica de 2 cm de diámetro, utilizando como fase estacionaria 10 cm de silicagel, como fase móvil se utilizó hexano, acetato de etilo, mezclas de hexano/acetato de etilo de polaridad ascendente, se obtuvo varias fracciones, después de analizarlos en cromatografía de capa fina se obtuvieron las siguientes fracciones: F (22) 12,8 mg; F (23-26) 3,1 mg; F (27-28) 12,4 mg; F(29-30) 8,9 mg.

La fracción F (22), con una masa de 12,8 mg. se sembró en una placa cromatografica de óxido de silicio, se eluyó cuatro veces con una mezcla de acetato de etilo/hexano (50/50), obteniéndose los compuestos PTLC-1 4,4 mg; PTLC-2 4,8 mg y PTLC-3 1,3 mg y siendo los compuestos **PTLC-1=4,4 mg y PTLC - 2 = 4,8 mg compuestos puros, denominado OLIVACINA**

4.13 Datos espectroscopicos de los alcaloides de la raíz de *t. heterophylla* Vahl Manacamiri.

4.13.1. Heyneanina.

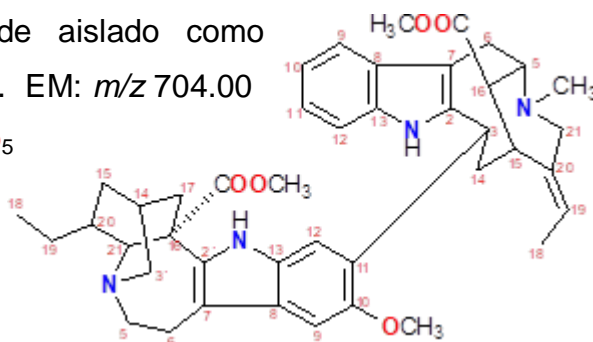
Aislado como sólido resina (8,3 mg), $[\alpha]_D = -29$ (CHCl_3 , $c = 0.21$)
EM: m/z 354.0 $[\text{M}^+ + \text{Na}]$,
calculado para un $\text{C}_{21}\text{H}_{26}\text{N}_2\text{O}_3$



RMN ^1H (500 MHz, CDCl_3): δ H: 7,79 (1H, sa, N-H), 3,00 (1H, m, H-3R), 2,81 (1H, d, $J = 10,0$ Hz, H-3S), 3,45 (1H, m, H-5R), 3,15 (1H, m, H-5S), 3,17 (1H, m, H-6R), 3,07 (1H, m, H-6S), 7,47 (1H, d, $J = 10,0$ Hz, H-9), 7,10 (1H, t, $J = 10,0$ Hz, H-10), 7,15 (1H, t, $J = 10,0$ Hz, H-11), 7,26 (1H, d, $J = 10,0$ Hz, H-12), 2,03 (1H, m, H-14), 1,91 (1H, m, H-15R), 1,57 (1H, m, H-15S), 2,60 (1H, da, $J = 10,0$ Hz, H-17R), 1,97 (1H, dt, $J_1 = 5,0$, $J_2 = 10,0$ Hz, H-17S), 1,11 (3H, d, $J = 5,0$ Hz, H-18), 4,12 (1H, q, $J = 5,0$ Hz, H-19), 1,47 (1H, m, H-20), 3,90 (1H, sa, H-21), 3,74 (3H, s, COOCH_3)

RMN ^{13}C (125 MHz, CDCl_3): 135,8 (s, C-2), 51,3 (t, C-3), 52,4 (t, C-5), 21,6 (t, C-6), 109,9 (s, C-7), 128,7 (s, C-8), 118,6 (d, C-9), 119,7 (d, C-10), 122,5 (d, C-11), 110,6 (d, C-12), 135,6 (s, C-13), 26,9 (d, C-14), 23,1 (t, C-15), 54,2 (s, C-16), 37,2 (t, C-17), 20,5 (q, C-18), 71,5 (d, C-19), 39,7 (d, C-20), 59,9 (d, C-21), 53,2 (c, COOCH_3), 175,1 (s, COOCH_3)

4.13.2 VOACAMINA. Alcaloide aislado como sólido amorfo (15,8 mg). EM: m/z 704.00 $[\text{M}^+]$, para un $\text{C}_{43}\text{H}_{52}\text{N}_4\text{O}_5$



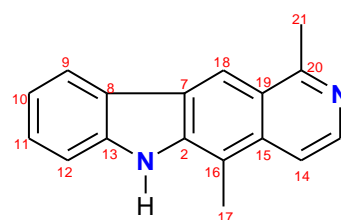
RMN ^1H (500 MHz, CDCl_3): δ H: 5,14 (1H, da, $J = 10,0$ Hz, H-3); 4,05 (1H, m, H-5); 3,44 (1H, m, H-6); 3,38 (1H, m, H-6); 7,54 (1H, t, $J = 5,0$ Hz, H-9); 7,05 (1H, m, H-10); 7,05 (1H, m, H-11); 7,05 (1H, m, H-12); 2,53 (1H, m, H-14); 1,97 (1H, m, H-14); 3,77 (1H, m, H-15); 2,73 (1H, m, H-16); 1,67 (3H, da, $J = 5,0$ Hz, H-18); 5,34 (1H, q, $J = 5,0$ Hz, H-19); 2,87 (1H, m, H-

21); 3,77 (1H, m, H-21); 2,46 (3H, s, COOCH₃); 2,73 (3H, s, N-CH₃); 7,71 (1H, sa N-H); 2,97 (1H, m, H-3`); 3,26 (1H, dd, J = 10,0, 15,0 Hz, H-5`); 3,15 (1H, m, H-5`); 3,13 (1H, m, H-6`); 2,97 (1H, m, H-6`); 6,74 (1H, sa, H-9`); 6,92 (1H, s, H-12`); 1,80 (1H, brs, H-14`); 1,74 (1H, dq, J = 10,0 Hz, H-15`); 1,09 (1H, m, H-15`); 2,53 (1H, m, H-17`); 1,18 (1H, brs, H-17`); 0,87 (1H, t, J = 10,0 Hz, H-18); 1,54 (1H, m, H-19`); 1,42 (1H, m, H-19`); 1,30 (1H, m, H-20`); 3,50 (3H, s, COOCH₃); (3H, s, OCH₃), 7,46 (1H, sa, N-H)

RMN ¹³C (125 MHz, CDCl₃): 137,5 (s, C-2), 45,4 (d, C-3), 59,9 (d, C-5), 19,8 (t, C-6), 110,1 (s, C-7), 129,8 (s, C-8), 117,6 (d, C-9), 119,4 (d, C-10), 121,7 (d, C-11), 110,4 (d, C-12), 135,3 (s, C-13), 36,6 (t, C-14), 33,6 (d, C-15), 46,8 (d, C-16), 12,5 (q, C-18), 117,6 (d, C-19), 137,3 (s, C-20), 57,4 (q, OCH₃), 171,1 (s, COOCH₃), 42,2 (q, N-CH₃). 137,5 (s, C-2`), 51,9 (d, C-3`), 53,2 (d, C-5`), 22,4 (t, C-6`), 110,1 (s, C-7`), 127,5 (s, C-8`), 99,1 (d, C-9`), 151,0 (s, C-10`), 130,4 (s, C-11`), 109,9 (d, C-12`), 129,9 (s, C-13`), 27,5 (d, C-14`), 32,1 (t, C-15`), 55,1 (s, C-16`), 36,4 (t, C-17`), 11,8 (q, C-18), 26,9 (t, C-19`), 39,1 (d, C-20`), 50,1 (q, OCH₃), 175,4 (s, COOCH₃), 56,2 (s, COOCH₃), 57,3 (d, C-21)

4.13.3 OLIVACINA.

Cristal de color amarillo, (26,1 mg), punto de fusión 323-325 pc EM: *m/z* 246 (M⁺):
Calculado para un C₁₇H₁₄N₂, 246.1157. $[\alpha]_D^{25} = 0^\circ$



RMN ¹H (500 MHz, CDCl₃): δH, 8,16 (1H, d, J = 10,0 Hz, H-3); 8,29 (1H, d, J = 10,0 Hz, H-9); 7,28 (1H, dd, J₁ = 5,0, J₂ = 10,0 Hz, H-10); 7,53 (1H, m, H-11); 7,50 (1H, d, H-12); 7,96 (1H, d, J = 5,0 Hz, H-14); 2,84 (3H, s, H-17); 8,90 (1H, s, H-20); 3,11 (3H, s, H-21)

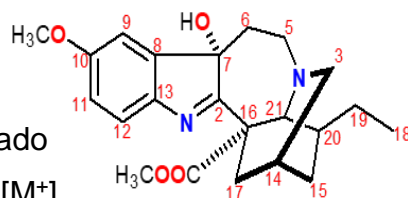
RMN ¹³C (125 MHz, CDCl₃): 143,3 (s, C-2); 136,4 (d, C-3); 124,2 (s, C-7); 127,7 (s, C-8); 122,3 (d, C-9); 120,9 (d, C-10); 129,3 (d, C-11); 112,1 (d, C-12); 144,3 (s, C-13); 117,3 (d, C-14); 134,5 (s, C-15); 112,8 (s, C-16);

12,4 (c, C-17); 159,8 (s, C-18); 123,1 (s, C-19); 116,7 (d, C-20); 21,6 (q, C-21).

4-14 DATOS ESPECTROSCOPICOS DE LOS ALCALOIDES DE LA RAÍZ DE *T. Heterophylla* Vahl MAZAN.

4.14.1. VOACANGINA HIDROXYINDOLENINA.

Alcaloide aislado como sólido amorfo (4,8 mg), $[\alpha]_D = -24$ (CHCl_3 , $c = 1.01$). $[\alpha]_D = -26$ [1] EM: Calculado para un $\text{C}_{22}\text{H}_{28}\text{N}_2\text{O}_4$ con m/z 384.00 [M^+].

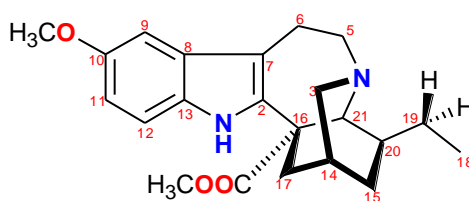


RMN ^1H (400 MHz, CDCl_3): δH : 2,74 (2H, sa, H-3); 3,50 (1H, ddd, $J = 4,0, 8,0, 16$ Hz, H-5`); 2,97 (1H, dd, $J = 4,0, 16,0$ Hz, H-5); 1,94 (1H, m, H-6`); 1,86 (1H, m, H-6); 6,91 (1H, d, $J = 8,0$ Hz, H-9); 6,82 (1H, dd, $J = 2,5, 8,0$ Hz, H-11); 7,36 (1H, d, $J = 8,0$ Hz, H-12); 1,91 (1H, s, H-14); 1,97 (1H, m, H-15`); 1,09 (1H, dd, $J = 4,0, 12$ Hz, H-15); 2,74 (1H, d, $J = 16,0$ Hz, H-17`); 2,46 (1H, dt, $J = 4,0, 16,0$ Hz, H-17); 0,87 (3H, t, $J = 8,0$ Hz, H-18); 1,42 (1H, m, H-19); 1,42 (1H, m, H-20); 3,77 (1H, s, H-21); 3,82 (3H, s, OCH_3); 3,70 (3H, s, COOCH_3).

RMN ^{13}C (100 MHz, CDCl_3): 186,8 (s, C-2); 48,6 (t, C-3); 49,1 (t, C-5); 34,2 (t, C-6); 88,3 (s, C-7); 144,4 (s, C-8); 107,9 (d, C-9); 159,1 (s, C-10); 113,7 (d, C-11); 121,3 (d, C-12); 144,8 (s, C-13); 27,0 (t, C-14); 32,0 (d, C-15); 58,5 (s, C-16); 34,5 (t, C-17); 11,5 (q, C-18); 26,5 (t, C-19); 37,5 (d, C-20); 58,5 (d, C-21); 55,7 (q, OCH_3); 53,1 (q, COOCH_3); 173,8 (s, COOCH_3)

4.14.2. VOACANGINA

Alcaloide aislado como sólido cristalino (24,4 mg) $[\alpha]_D^{25} = -39,6^\circ$ (CHCl_3): reportado en la bibliografía $[\alpha]_D^{25} = -42^\circ$ 74



Su espectro de masa mostro un ion molecular a $m/z = 368$ que corresponde a una formula molecular de $\text{C}_{22}\text{H}_{28}\text{N}_2\text{O}_3$.

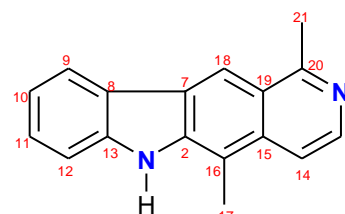
RMN ¹H (500 MHz, CDCl₃): δH, 2,82 (1H, *da*, J=8,5 Hz, H-3a); 2,94 (1H, *dt* J = 3,7; 8,5 Hz, H-3b); 3,21 (1H, *m*; H-5a); 3,39 (1H, *m*; H-5b); 2,96 (1H, *m*, H-6); 3,14 (1H, *m*, H-6); 6,91 (1H, *d*, J = 2,4 Hz, H-9); 6,80 (1H, *dd*, J = 2,4 Hz, 8,8 Hz H-11); 7,13 (1H, *d*, J = 8,5 Hz, H-12), H-14 1,87 (1H, *m*; H-14); 1,13 (1H, *m*, H-15); 1,73 (1H, *m*, H-15); H-17 1,90 (1H, *dd*, J = 2,6, 4,5 Hz, H-17); δH, 2,58 (1H, *dd* J = 2,1, 12,9 Hz, H-17); 0,18 (3H, *t*, J = 7,4 Hz, H-18); 1,43 (1H, *dq*, J = 7,2, 14,1 Hz, H-19); 1,59 (1H, *dq*, J = 7,2, 14,1 Hz, H-19); 1,33 (H-1, *m*, H-20); 2,5 (1H, *sa*, H-21); 3,71 (3H, *s*, COOCH₃); 3,85 (3H, *s*, OCH₃); 7,67 (1H, *sa*, N-H)

RMN ¹³C (150 MHz, CDCl₃): 137,7 (s C -2); 51,7 (t C-3); 51,7 (t C-3); 53,3 (tC-5); 53,3 (t C-5); 22,4 (t C-6); 22,4 (tC-6); 110,3 (s C-7); 129,4 (s C-8); 100,9 (d C-9); 154,2 (sC-10); 111,9 (dC-11); 111,2 (d, C-12); 130,7 (s C-13); 27,5 (s, C-14); 32,2 (t, C-15); 32,2 (t C-15); 55,3 (s, C-16); **36,7 (t, C-17); 36,7 (t C-17)**; 11,8 (q C-18); 26,9 (t C-19); 26,9 (t C-19); 39,3 (d C-20); 57,7 (d C-21); 175,6 (C-22); 56,2 (q C-23); 52,7 (q C-24).

4.14.3 OLIVACINA.

Cristal de color amarillo, (9,2 mg), punto de fusión 323-325 °C EM: *m/z* 246 (M⁺):
Calculado para un C₁₇H₁₄N₂, 246.1157.

[α]_D²⁵ = 0°



RMN ¹H (500 MHz, CD₃OD): δH, 8,16 (1H, *d*, J = 10,0 Hz, H-3); 8,29 (1H, *d*, J = 10,0 Hz, H-9); 7,28 (1H, *dd*, J₁ = 5,0, J₂ = 10,0 Hz, H-10); 7,53 (1H, *m*, H-11); 7,50 (1H, *d*, *m*, H-12); 7,96 (1H, *d*, J = 5,0 Hz, H-14); 2,84 (3H, *s*, H-17); 8,90 (1H, *s*, H-20); 3,11 (3H, *s*, H-21).

RMN ¹³C (125 MHz, CD₃OD): 143,3 (s, C-2); 136,4 (d, C-3); 124,2 (s, C-7); 127,7 (s, C-8); 122,3 (d, C-9); 120,9 (d, C-10); 129,3 (d, C-11); 112,1 (d, C-12); 144,3 (s, C-13); 117,3 (d, C-14); 134,5 (s, C-15); 112,8 (s, C-16); 12,4 (c, C-17); 159,8 (s, C-18); 123,1 (s, C-19); 116,7 (d, C-20); 21,6 (q, C-21)

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. Trabajo de investigación realizado por ¹², en la Amazonia baja del Perú, se determinó la presencia de familias *Fabaceae* y *Rubiaceae*, los cuales coinciden con los resultados de las familias vegetales encontrados en el presente trabajo final.
2. Estudio realizado en la cuenca del río Amazonas, Yavari por ¹³, donde la familia *Fabaceae* es la más representativa con 131 especies, seguida de *Euphorbiaceae* y *Moraceae* con 58, *Lauraceae* con 41 y *Clusiaceae* con 23; los resultados coinciden con las familias *Fabaceae* y *Moraceae*, encontradas en el trabajo de investigación, pero difieren con las demás familias.
3. Estudios realizados por ¹¹, sobre las familias vegetales en la Amazonia, con mayor diversidad de géneros y especies, las mayores cantidades de especies vegetales encontradas en las familias *Fabaceae*, *Rubiaceae* y *Moraceae*, los cuales coinciden con lo encontrado en el presente estudio de Investigación.
4. De las siete (07) ordenes de suelos dominantes, en la selva peruana, se determinó en las zonas de estudio, tienen como característica, que los suelos presentan baja fertilidad y acidez, los cuales pertenecen a los inceptisoles y entisoles los cuales concuerdan con los estudios realizados por ¹⁴.
5. Estudio de investigación realizado por ¹⁵, sobre la caracterización de horizontes en suelos de Zungaro Cocha, los análisis texturales encontrados son: arena franca, los cuales coinciden con este tipo de horizontes de suelos realizados en el trabajo de investigación.
6. Resultados de textura de suelo, realizado por ¹³, en un bosque húmedo de terraza baja, en la zona del Yavarí, presenta el perfil tipo AB, textura media franco arcillo arenoso sobre arcilla, el cual coincide con lo encontrado en los análisis de textura realizado en la zona de Mazan.
7. Según ^{13,65}, estudio realizado sobre áreas adyacentes al río Amazonas, por el sector húmedo y los bosques húmedos del río Yavari, ha determinado que el valor de pH de los horizontes del suelo fluctúa entre 4,1 y 4,5, valores que están muy cerca a los resultados obtenidos en el presente estudio de

investigación, el cual genera que los suelos son fuertemente ácidos, por la influencia de factores, como la lluvia, la profundidad en el cual aumenta el descenso de la fertilidad. Y un medio poco adecuado para el crecimiento de las plantas.

8. Estudios de ¹⁵ sostienen que, en las zonas tropicales el contenido de fósforo parece estar ligado al contenido de la materia orgánica de los suelos. Es así que en ambas zonas de estudios los suelos contienen fósforo disponible, por lo que corrobora este estudio de investigación
9. Los resultados de los análisis químicos de potasio disponible, en la zona de Manacamiri fluctúan de 46 ppm a 69 ppm, lo que corrobora con los resultados realizados por ¹⁴, que el contenido de potasio disponible promedio varía entre 49 ppm a 57 ppm.
10. **HEYNEANINA:** Alcaloide aislado como resina, su fórmula molecular $C_{21}H_{26}N_2O_3$, ($M^+ 354$) se confirmó por espectrometría de masa de baja y alta resolución. Los espectros de RMN dieron señales a δ 3.74 (3H, s) y 53.2 q y 175.1 s para un grupo metoxicarbonilo, el grupo metilo a 1.11 (3H, d, $J=5.0$ Hz) y 20.5q, en el experimento COSY mostró acoplamiento escalar con otra señal a d 4.12 (1H, q) y 71.5 d, asignable a un alcohol secundario que indica la funcionalización del grupo etilo esta señal se asignó al H-19. La señal a δ : 1.47 (1H, m), 39.7d, se asignó al H-20 por su conectividad espacial con los protones H-18, H-17S en el experimento NOESY, el protón H-21 por su desplazamiento químico a δ 3.90 (1H, sa), 59.9 d, Las demás señales se asignaron por las correlaciones existentes de ¹H, ¹³C, los experimentos HSQC, COSY y NOESY y por comparación con los datos espectroscópicos publicados en la bibliografía química ^{65,66}
11. **OLIVACINA:** (1,5-dimetil-6H-pirido [4,3-b] carbazol). Alcaloide cristalino de color amarillo, punto de fusión 323-325 °, EM: m/z 246.1157 (M^+): Calculado para un $C_{17}H_{14}N_2$. La Olivacina es un miembro de la familia del alcaloide pirido [4,3-b] carbazol y posee una potente actividad antitumoral. En el espectro de RMN de protón, se observan señales a δ 2,84 (3H, s, H-17) de un grupo metilo que fue asignado sobre el C-16, por su conectividad en el experimento HMBC con los carbonos: C- 2 y el C- 15, y la señal del otro grupo metilo a δ 3,11 (3H, s, H-21) que fue ubicado sobre el C-18 por su correlación con el C-19. El anillo indólico fue

determinado por la existencia en la molécula de cuatro protones aromáticos a δ 8,29 (1H, d, $J = 10,0$ Hz); 7,28 (1H, dd, $J_1 = 5,0$, $J_2 = 10,0$ Hz); 7,53 (1H, m, H-11); 7,50 (1H, d, m, H-12), que conforman el anillo bencénico y un anillo de cinco miembros con un nitrógeno (pirrol), unido a un heteroátomo. Los protones y carbonos para H-3, H-14, H-20, fueron asignados por su desplazamiento químico, multiplicidad de las señales y sus constantes de acoplamiento, y por comparación con la bibliografía química ^{67,68,69}

- 12. VOACAMINA:** Alcaloide sólido amorfo con un m/z [704.00 [M^+], para un $C_{43}H_{52}N_4O_5$, lo que indica que se trata de un alcaloide bisindólico. En el espectro de RMN H^1 , mostró las señales a δ 7,71 y 7,46 (cada uno sa) para dos protones indólicos sobre N, seis (06) protones aromáticos a δ 7,54 (1H, t, $J = 5,0$ Hz, H-9); 7,05 (1H, m, H-10); 7,05 (1H, m, H-11); 7,05 (1H, m, H-12); 6,74 (1H, sa, H-9'); 6,92 (1H, s, H-12') y un metino o metilideno a δ 5,34 (1H, q, $J = 5,0$ Hz, H-19), dos grupos carbometoxi a δ 2,46 (3H, s, $C(=O)CH_3$) y δ 3,50 (3H, s, $C(=O)CH_3$), un grupo etilo a δ [(1,34 (1H, m, H-19'); 1,54 (1H, m, H-19')] y un protón desplazado a campo bajo a δ 5,14 (1H, m, $J = 10,0$ Hz) que corresponde al H-3, uno de los ésteres metílicos está protegido lo que supone que está sobre anillo aromático.
- 13.** El espectro de RMN ^{13}C y los datos espectrales de HMQC revelaron la presencia de dos grupos carbonilos de éster a δ (171,1s, 175,4s). Correlaciones de HMBC entre protones aromáticos de H-9' (δ_H 6,74) y H-12' (δ_H 6,92) y C-3 (δ_C 45,4) y entre H-3 (δ_H 5,14) y los carbonos aromáticos C-9' (δ_C 99,1) y C12' (δ_C 109,9) indicaron la presencia de un enlace entre C-3 en la unidad vobasine y C-11' en la unidad Iboga. Las demás señales se asignaron por comparación con la bibliografía química. ^{70,71}
- 14. VOACANGINA HIDROXYINDOLINA:** Alcaloide aislado como sólido amorfo, con un ion molecular de [M^+ 384], para un $C_{22}H_{28}N_2O_4$ su espectro de RMN de protón y carbono ^{13}C se observa la presencia de las señales a δ 3,82 (3H, s,); δ 55,7 q y la señal a δ 3,70 (3H, s) (53,1 q; 173,8 s) que corresponde a las señales de un grupo metoxilo y un grupo acetato respectivamente. La posición del grupo OH en el C-7, se determinó por la gran diferencia en los cambios químicos de la RMN 1H del CH_2 (C-17) y H

- C (21), observados a campo bajo que podrían atribuirse a la proximidad espacial del oxígeno (O) con el C-21. El espectro de RMN ^1H , mostró las señales características para un anillo de aromático a δ 6,91 (1H, d, J = 8,0 Hz, H-9); 6,82 (1H, dd, $J_1 = 2,5$, $J_2 = 8,0$ Hz, H-11); 7,36 (1H, d, J = 8,0 Hz, H-12). En el espectro de RMN de ^{13}C , se observan 22 señales de carbonos: siete (07) carbonos cuaternarios, seis (06) carbonos metilenos, seis (06) metinos y tres (03) metilos. Las demás señales fueron asignadas por comparación con los datos reportados en la bibliografía química.^{72,73}

15. **VOACANGINA:** Alcaloide aislado como sólido cristalino (24,4 mg) [α] $_D^{25} = -39,6^\circ$ (CHCl_3): reportado en la bibliografía [α] $_D^{25} = -42^\circ$ (1). Alcaloide aislado previamente de *Ervatamia Heyneana*, su estructura fue determinada por el análisis de sus espectros de masas, RMN de ^1H y ^{13}C y por comparación de sus datos espectro métricos y espectroscópicos con los datos reportados en la bibliografía.⁷⁴
16. Su espectro de masa mostro un ion molecular a $m/z = 368$ que corresponde a una formula molecular de $\text{C}_{22}\text{H}_{28}\text{N}_2\text{O}_3$.
17. En el espectro de RMN ^1H se observa una señal singlete ancho a δ 7,67 que se asignó al N – H del anillo indólico, tres protones aromáticos a δ_{H} 7,13 (1H, d J= 8,5Hz, H-12); δ_{H} 6,91 (1H, d J= 2,4Hz, H-9); δ_{H} 6,80 (1H, dd J= 2,4 Hz, 8,8 Hz, H-11).
18. La presencia de un grupo metoxilo (OCH_3) en el C-10 se determinó por su conectividad con los C-8; C-9; C-10, en el experimento HMBC y su desplazamiento químico a δ_{H} 3,71 (s), en el espectro de RMN ^1H y su correlación con los carbonos a δ_{C} 175,6 (s), δ_{C} 56,2 (q), nos indica la presencia de un metil éster en la molécula. Las demás señales se asignaron teniendo en cuenta los desplazamientos químicos y con comparación con los datos de alcaloides similares publicados en la bibliografía (^{75,76,77})

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

Las plantas medicinales, desde la antigüedad, ha sido y sigue siendo una gran reserva en nuestro planeta, por lo que hace más importante su uso para curarse de muchos males, que aqueja a los seres humanos. A nivel de amazonia baja del Perú, hay miles y miles de plantas vegetales, que el poblador amazónico usa para diferentes enfermedades, por lo que debe de existir un manejo sostenible y adecuado, con la finalidad de que las especies vegetales no se exterminen, como pasó en el pasado.

El trabajo de la investigación científica que he realizado, se ha concluido con la obtención de seis (06) estructuras químicas, las cuales tienen muchos beneficios en la mejora de la salud de las personas. Los suelos de esta especie en estudio, son de la zona de Manacamiri y Mazan que tienen características físicas y químicas, muy similares, así, como la parte florística. Considerando, que las especies vegetales, están regulados por las condiciones climáticas de temperatura, intensidad y duración de luz solar, por tanto, favorecidos en regiones tropicales, y presentan ciertas ventajas como, baja inversión, facilidad de operación, dilución de lixiviados por agua de lluvias, etc.

Es así, que se plantea la propuesta siguiente, el manejo en la preparación de parcelas, con la finalidad de obtener, alta eficiencia en el tratamiento, y simplicidad tecnológica a bajo costo, las mencionadas parcelas serán manejados o tratados con abonos orgánicos naturales como son: gallinaza (guano), compost, estiércol, humus. Los cuales servirán para analizar las diferencias que podrían tener la *T. heterophylla* Vahl recolectado en su hábitat en forma silvestre y *T. heterophylla* Vahl, manejado de acuerdo, a lo descrito anteriormente.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

1. Las parcelas inventariadas en la zona de Manacamiri, los más representativos de las especies vegetales recaen en las familias *Moraceae* (18,44%) y *Fabaceae* en (12,89%).
2. En el inventario florístico, realizado en las parcelas de la zona de Mazan, se obtuvo las familias vegetales predominantes: *Piperaceae* (18,67%) y *Siparunaceae* (11,46%)
3. Se concluye, que las predominancias de familias vegetales en ambas zonas de estudio son: *Piperaceae* (22,12%); *Moraceae* (21,44%); *Fabaceae* (21,22%), *Siparunaceae* (19,41%) y *Rubiaceae* (15,80%).
4. La clase textural de los suelos no inundables de la zona de Manacamiri y Mazan, se encuentran entre franco arcilloso - arenoso y arcilloso, y el pH en ambas zonas de estudio son muy ácidos.
5. Los resultados de los análisis químicos de fosforo, potasio disponible en los suelos de Manacamiri y Mazan, son muy bajos.
6. La capacidad de intercambio catiónico, zona de Manacamiri fueron (Ca^{+2} 1,53 meq/100g) ;(Mg^{+2} 0,32 meq/100g) ;(K^{+} 0,24 meq/100g) ;(Na^{+} 0,08 meq/100g), zona de Mazan (Ca^{+2} 2,56 meq/100g) ;(Mg^{+2} 0,35 meq/100g); (K^{+} 0,21 meq/100g); (Na^{+} 0,10 meq/100g), estos resultados comparándolos con los límites permisibles, resultaron ser muy bajos.
7. Del extracto etanólico de la raíz de *Heterophylla* en la zona de Manacamiri, se obtuvo 93,18 g, que equivale al 4,90%, zona de Mazan 123,0 g, equivalente al 6,47 %
8. La marcha Alcaloidal del extracto etanolico, zona de Manacamiri, se obtuvo los siguientes resultados: residuo ácido (8,17 g), equivalente al 8,77%, extracto alcaloidal ácido (7,51g), equivalente al 8,06%; residuo básico (3,14

g), (3,37%) residuo insoluble básico (16,33 g) (17,52%), el extracto alcaloidal básico (1,056 g) (1,13%)

9. De la zona de Mazan, la marcha alcaloidal, los resultados fueron los siguientes: residuo ácido (10,59 g) (8,61%), extracto alcaloidal ácido (6,17g) 5,02%; residuo básico (2,97 g) (2,41%), residuo insoluble básico (19,00 g) (15,45%), el extracto alcaloidal básico (0,70 g) (0,57%).
10. Se identificó seis estructuras químicas, de las cuales se aisló el alcaloide, Olivacina, que están presentes en ambas zonas de estudio y pertenece a la familia de los caracoles, además los productos aislados están en relación con los alcaloides indolicos sub tipo iboga.
11. La Olivacina y Voacamina, han sido aislados de otras especies vegetales y patentadas, actualmente son utilizados como fármacos, la Olivacina por su actividad antitumoral(leucemia) y la Voacamina como agente antipalúdico frente a *plasmodium falciparum* y la Voacangina se utiliza en la prevención o tratamiento de enfermedades relacionados con la ansiedad.
12. Se concluye que hay producción de alcaloides, en las zonas de estudio y en relación al hábitat, (florística y suelo), existe poca variabilidad entre ellos.

CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES

1. Continuar con los inventarios florísticos, en otras comunidades de la Provincia de Maynas, para incrementar el acervo botánico del Herbario Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.
2. Realizar estudios de los suelos, con mayor profundidad. en la zona baja amazónica, para fines de uso y conservación de esta especie vegetal en estudio.
3. Sensibilizar a las personas que viven en las comunidades de Manacamiri y Mazan, para que se identifiquen aún más con la naturaleza y así proteger sus bosques, en especial a esta especie vegetal, que tiene propiedades muy interesantes para mejorar la salud de sus habitantes
4. Relacionar la composición de los nutrientes del hábitat con los principios activos de. las especies en estudio, para que sea aprovechado por la comunidad en la elaboración de fitofármacos.
5. Elaborar un documento de difusión de los principales resultados de análisis en los suelos, componentes activos del genero Tabernaemontana que beneficie a la comunidad en general.
6. Seguir con los trabajos de investigación, en la parte biológica, química y farmacológica, con la finalidad de encontrar nuevos fitofármacos, que serán de interés en la salud de los pobladores.

CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kalliola R., Puhakka M; Danjoy W ,1993. Amazonia Peruana: Vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Universidad de Turky. 265 pp.
2. Kalliola R., Flores S ,1998. Geo ecológica y desarrollo amazónico. 544 pp
3. Mejía y Rengifo. 2000. Plantas medicinales de uso popular en la Amazonía peruana. Segunda edición. Agencia española de Cooperación Internacional. 249.pp
4. Ebede G; Ndongo J; Mbing J; Kenfack H; Pegnyemb D; Bochet C. 2019.Camerun. "Contortamida, un nuevo cerebrocido contra el cáncer de colon y otros componentes de *Tabernaemontana contorta* Stapf (Apocynaceae). Volumen 35,2021-Número 11. Disponible en PMID:31274013; DOI:10.1080/14786419.2019.1636243
5. Yang Q, Razvan S; Vincenzo De L, 2016. Alcaloides monoterpénos de indol del fruto de *Tabernaemontana litoralis* y composición diferencial de alcaloides en diversos componentes de la fruta. Disponible en: <https://pubs.acs.org/doi/epdf/10.1021/acs.inatprod.6b00405>
6. Tayyab A. Mansoor; Cátia Ramalhete; Joseph Molnár; Silva Mulhovo Maria José U. Ferreira.2009. Estudio de los alcaloides de las hojas de *Tabernaemontana elegans*. Filipinas Diario de productos naturales, 72, 6, 1147-1150 pp.Disponible en: https://figshare.com/articles/journal_contribution/Tabernines_A_C_Carbolines_from_the_Leaves_of_i_Tabernaemontana_elegans_i_/2847493/1
7. Cabieses, F, 1993. "Apuntes de medicina tropical. Consejo Nacional Ciencias y Tecnología" (CONCYTEC). Lima-Perú. 414 pp.
8. Glembowski, H 1983. Plantas medicinales promisorias de la Amazonia, 256 pp. Disponible en: <https://www.mbgpress.org/product-p/med-plants-andes.htm>
9. Vásquez Martínez, R,1997." Flórua de las Reservas Biológicas de Iquitos" Perú. Missouri Botanical Garden Press USA.1046 pp.
10. Schultes, W Brack, A. 1990 - 1993 Plantas medicinales promisorias de la Amazonia.76-77pp.Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/10/916684/plantas-medicinales-de-los-andes-y-la-amazonia-la-flora-magica-Qa3dgqr.pdf>
11. Gentry A, Ortiz R.1993." Patrones de composición florística en la Amazonia Peruana.166pp.Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rod/a/JnfBZ8JwGrSnJkfXpLB33SQ/?lang=es>
12. Cubas W, Ríos J - 2007. "Análisis fitoquímico de dos especies del género *Aspidosperma*, en relación a su hábitat en la Reserva Allpahuayo-Mishana. Iquitos-Perú. 212 pp.
13. Burga, R. (2008). Influencia de las características físicas y químicas del suelo del suelo sobre la estructura y composición florística en diferentes fisonomías en el sector Caballo Cocha-Palo Seco-Buen Suceso, Loreto-Perú.283 pp.
14. Fassbender H W; Bornemisza E, 1987.Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. 5ta. Edición, Editorial IICA, San José de Costa Rica. 420 pp.
15. Meléndez, R 2018 "Identificación y caracterización de horizontes diagnósticos en suelos de sedimentos arenosos de Zungarococha-Iquitos-Perú".75 pp. Disponible

- en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3676/melendez-celis-ranulfo-segundo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
16. Mahfouz, S. A. & Sharaf-Eldin, M. A. 2007. Effect of mineral vs. biofertilizer on growth, yield, and essential oil content of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). *International Agrophysics*. 361-366 pp. Disponible en: <http://www.international-agrophysics.org/Effect-of-mineral-vs-biofertilizer-on-growth-yield-and-essential-oil-content-of-fennel,106568,0,2.html>
 17. Malinowski, D. P., Belesky, D. P., Hill, N.S., Baligar, V. C. & Fedders, J. M. 1998. Influence of phosphorus on the growth and ergot alkaloid content of *Neotyphodium coenophialum*-infected tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.). *Plant and Soil*. 53-61pp. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1004279401196>
 18. Adler, L. S., Wink, M., Distl, M. & Lentz, A. J. 2006 Leaf herbivory and nutrients increase nectar alkaloids. *Ecology Letters* 9. 960-967pp.
 19. Poutaraud, A. & Girardin, P. 2004. Influence of chemical characteristics of soil on mineral and alkaloid seed contents of *Colchicum autumnale*. *Environmental and Experimental Botany* 54-101-108 pp.
 20. Taesotikul T, Panthong A., Kanjanapothi D, Verpoorte. Y Scheffer, J. 2003. Anti-inflammatory, antipyretic and antinociceptive activities of *Tabernaemontana pandacaqui* Poir. *Journal of Ethnopharmacology* 84. 31-35pp.
 21. Van der Heijden R.; Hermans Lokkerbol A.; Verpoorte R.; Baerheim Svendsen A.; "Pharmacognostical studies of *Tabernaemontana* species. XX Ion-pair droplet counter-current chromatography of indole alkaloids from suspension cultures", *J. Chromatogr.* 1987. 396 - 410-415 pp.
 22. Teris A. Van Beek, Marian A. J. T. Van Gessel; *Alkaloids of Tabernaemontana* species, *Alkaloids: Chemical and Biological Perspectives* Ed. John Wiley and Sons inc 1988. Vol 6, 2:75-85 pp.
 23. Patel, M. B., Thompson, L., Miet, C. & Powon J. 1973. Alcaloides de *Tabernaemontana brachyantha* *Phytochemistry* 1973, Vol.12,451-456. pp
 24. Rastogi, K., Kapil, R. S. & POPLI, S. P. 1980. New Alcaloides from *Tabernaemontana divaricata*: *Phytochemistry*, 1980, Vol.19. 1209-1212 pp.
 25. Garcellano C Rhea, Cort R John, Moinuddin GA Syed, Franzblau G Scott, Ma Rui y Aguinaldo M Alicia. 2019 Marcador quimiotaxonomico, alcaloide iboga de *Tabernaemontana ternifolia*. *Filipinas* 1175-1179 pp.
 26. Yuwen H; Yuan Y; Hao X; He H, 2019. Two new monoterpenoid indole alkaloides from *T. divaricata*. *Natural product Research*, volume 33, Issue 15.
 27. Mei-Fen Bao; Ju-Ming Yan; Gui-Guang Cheng; Xing-Yao Li; Ya-Ping Liu; Yan LiXiang-Hai Cai; Xiao-Dong Luo. 2016. Alcaloides citotóxicos de Indole de *Tabernaemontana divaricata*. *Diario de productos naturales*. Artículo, 76,8, 1406-1412 pp.
 28. Wolter W; Belem M; Imbiriba A, 1983, Alcaloides de *Tabernaemontana heterophylla* Vahl. *Acta Amazónica* 13(2) ;409 - 412.pp.
 29. Ricopa, E; Vidal E; 2013., Aislamiento e Identificación Estructural de Alcaloides a partir de Hojas y Tallos de *Tabernaemontana sphyllitica* utilizado como antimalarico en la región Loreto. 94 pp.
<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/3674>

30. Arce, W; 2014, Aislamiento e Identificación de los Alcaloides de la Corteza de la especie vegetal, *Aspidosperma camporum* Mull Arg (Quillobordon) utilizado como antimalarico, 77 pp. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/35581>
31. Avendaño, O; Sangama M:2017: Aislamiento e Identificación de Alcaloides de la Corteza del tronco y corteza de la raíz de remo caspi la especie vegetal, *Aspidosperma camporum* Mull Arg, utilizado como antimalarico, 107 pp. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/4819>
32. Shi J, Yuan X, Lin H, Yang Y, Li Z. Differences in Soil Properties and Bacterial Communities between the Rhizosphere and Bulk Soil and among Different Production Areas of the Medicinal Plant *Fritillaria thunbergii*. International Journal of Molecular Sciences, 2011,12(6),3770-3785 Disponible en <http://doi.org/10.3390/ijms12063770>.
33. Brack Antonio,1999. Diccionario ecológico peruano, 60 pp. ISBN: 9972-691-21-0 Disponible en: <https://cbc.org.pe/producto/diccionario-enciclopedico-de-plantas-utiles-del-peru/>
34. Brako & Zarucchi, 1993; Ulloa Ulloa et al., 2004. Catalogue of the Flowering Plants And Gymnosperms of Perú / Catalogo De Las Angiospermas Y Gimnospermas Del Perú (Monographs in Systematic Botany Fro).12 pp
35. Sosa, F 2010, Estudio fitoquímicos de la corteza de la raíz de *Aspidosperma desmanthum* Benth. Ex Mull. Arg. con actividad antipasmodial.125pp. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/629/Sosa_af.pdf?sequence=1&isAllowed=y
36. Ayala, F. 2003. Taxonomía vegetal-Gymnospermae y Angiospermae, de la Amazonía Peruana. Volumen 2, Iquitos-Perú. 858 pp.
37. Lock, O, 2016. "Investigación Fitoquímica". Tercera edición. Edit. PUCDP. Lima-Perú. 287 pp.
38. Endress M. E., Liede-Schumann S. & Meve U. 2014. An updated classification for Apocynaceae, Phytotaxa, vol. 159, pp.
39. MSP 1, Series 3, Sub-Series 2, File 13, Item 39, McKenna, Dennis J., G. H. N. Towers, and F. Abbot. "Monoamine Oxidase Inhibitors in South American Hallucinogenic Plants: Tryptamine and beta-Carboline Constituents of Ayahuasca," Journal of Ethnopharmacology. Vol. 10 (photocopy), 1984, Box: 8, Folder: 4. Stanislav Grof papers , MSP 1. Purdue University Archives and Special Collections. Disponible en: https://archives.lib.purdue.edu/repositories/2/archival_objects/25573 Accessed January 09, 2024.
40. Van der Heijden R, Hermans-Lokkerbol A, Verpoorte R, Baerheim Svendsen A. Pharmacognostical studies of *Tabernaemontana* species. XX. Ion-pair droplet counter-current chromatography of indole alkaloids from suspension cultures. J Chromatogr. 1987 Jun 19;396:410-5. doi: 10.1016/s0021-9673(01)94084-1. PMID: 3040794. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3040794/>
41. Sanchez Angel, Sanchez Marina, De la Cruz Gabriela, Prager Martin, Barrera Nancy, Lopez Elsa. Boletín agroecológico. 2015. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. Disponible en: https://issuu.com/agroecologiapalmira/docs/boletin_agroecologico_a_o_12_n_24.

42. Davidse, G. 2010. Lista de especies Flora do Brasil. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010.56> pp
43. Kuklinski, Claudia. Farmacognosia. Estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural. 2000. Ediciones omega. ISBN :84-282-1191-4, 43 pp. Disponible en: <http://www.ediciones-omega.es/botanica/95-farmacognosia-978-84-282-1191-8.html>
44. Pérez J, Fuertes C; Amiel D, Aislamiento e identificación de alcaloides. Publicado Alcaloides: 2000.150 pp. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/5211/4465>
45. Pelletier W. (1988). Alkaloids: Chemistry and Biological Perspectives Vol 2. London. 201 pp. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=yJmzrvqLPIMC&oi=fn&pg=PA1&dq=45.%09Pelletier+W.+\(1988\).+Alkaloids:+Chemistry+and+Biological+Perspectives+Vol+2.+London.+201+pp&ots=83OErrVdeG&sig=mMwedtzIX-DWPk_B3BeqlfnH_A#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=yJmzrvqLPIMC&oi=fn&pg=PA1&dq=45.%09Pelletier+W.+(1988).+Alkaloids:+Chemistry+and+Biological+Perspectives+Vol+2.+London.+201+pp&ots=83OErrVdeG&sig=mMwedtzIX-DWPk_B3BeqlfnH_A#v=onepage&q&f=false)
46. Brunentón, J. (2001). Farmacognosia, Fitoquímica plantas medicinales, Edit. Acribia S.A España. 156 pp
47. Gros Eduardo (1985). Introducción al estudio de los productos naturales. Primera Edición. copyright, Washington. 146 pp.
48. Revista Sociedad Química de México. 2004 –ISSN 0583-7693, V 48 N° 1. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_serial&pid=0583-7693
49. Arango, Gabriel, Alcaloides y compuestos nitrogenados, Universidad de Antioquia, Facultad de Química Farmacéutica, Colombia, junio 2008. 232 pp. Disponible en: https://www.academia.edu/15634775/UNIVERSIDAD_DE_ANTIOQUIA_ALCALOIDES_Y_COMPUESTOS_NITROGENADOS
50. Domínguez J (1990), Métodos de Investigación Fitoquímica, Editorial Limusa, México. 303-307 pp.
51. Volhardt, C. Peter, K. (1992) Química Orgánica, Ediciones Omega S.A. España. 445 pp
52. Crespo, C (2016), Revista, 5ta. Edición, 18 pp.
53. Ibáñez, S; Gisbert, J; Moreno, H: 2010. Revista Agronomía y medio natural: Universidad Politécnica de Valencia-España – 6 pp.
54. Reyes, E; 2013; Tipos de climas y microclimas, 11 pp. Disponible en: <https://reyesrodriguez.files.wordpress.com/2013/06/tipos-de-climas.pdf>
55. Navarro I; 2000, Taxonomía, Revista, 4ta Edición, 30 pp. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/azm/n79/n79a9.pdf>
56. Blanco Yaisys. la utilización de la alelopatía y sus efectos en diferentes cultivos agrícolas. Cultivos Tropicales [en línea]. 2006, 27(3), 5-16 [fecha de Consulta 9 de Enero de 2024]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193215825001>
57. Caldas Ávila, A. (2012). Optimización, escalamiento y diseño de una planta piloto de extracción sólido líquido. (Trabajo de grado, Universidad de Cuenca). Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2468/1/tq1111.pdf>
58. Martínez C; 2014; Bioactivos para la creación de alimentos saludables. 32 pp. Disponible

- en: https://www.academia.edu/40602226/Componentes_bioactivos_de_lo_s_alimentos_Conceptos_clave
59. Sgariglia Melina Araceli, José Rodolfo Soberón, Diego Alejandro, Sam Pietro y Marta Amelia Vattuone. 2010. Revista del Instituto de Estudios Vegetales "Dr. A. R. Sam Pietro", Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán. España 2903, 4000 - Tucumán, Argentina. 6pp.
 60. Brito, M. 2015. Química orgánica y síntesis de fármacos. Instituto Politécnico Nacional. 257pp. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/284032863_Introduccion_a_la_Quimica_Organica_y_Sintesis_de_Farmacos_2a_Reimpresion_2015_capitulo_Estereoquimica
 61. ClimateData. Clima Manacamiri. Portal web. [En línea] 2010. 61. Disponible en : <https://es.climate-data.org/america-del-sur/peru/loreto/manacamiri/mazan-294063>.
 62. Mueller–Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley, Nueva York. 547 p.
 63. Primavesi, Ana, 1981, Manejo Ecológico del suelo y la agricultura en regiones tropicales, 5ta edición, El ateneo, Lima-Perú. 499 pp.
 64. Champan, H, 1991; Métodos de análisis para suelos, plantas y aguas, 7ma reimpresión. Edit. Trillas S.A. Mexico, 90 pp.
 65. Christiane Kan, Henri- Philippe Husson, Siew- Kwong Kan and Mauri Lounasmaa, (1981) Planta Médica, Vol. 41, 72-74 pp.
 66. Kamesh Rastogi, Randhir S. Kapil and Satya P. Popli, (1980) Phytochemistry, Vol. 19. 1209-1212 pp. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0031942280830858>
 67. Yoshiyuki Aoki, Yasuhiko Tsuzaki, Hajime Hibino, Yoshiyuki Aoki, (2004), Synthesis of 3-Methoxyolivacine and Olivacine by Friedel–Crafts Reaction of Indole-2,3-dicarboxylic Anhydride with 2,4,6-Trimethoxypyridine, SYNLETT, No. 12, 2206–2208 pp. Disponible en: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2004-831317>
 68. Mahfoud Azoug, Ali Loukaci, Bernard Richard, Jean-Marc Nuzillard, Christian Moreti, Monique Zi-Ches-Hanrot and Louisette Le Men-Olivier (1995). Alkaloids from Stem Bark and Leaves of *Peschiera Buchtienl*, Phytochemistry, Vol. 39, No. 5. 1223 - 1228 pp. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/003194229500050H>
 69. Mauri Lounasmaa and Arto Tolvanen. 1986, r¹H NMR Data of Monoterpenoid Indole Alkaloids, Heterocycles, Vol. 24, No. 11, 3229- 3281 pp. Disponible en: <https://www.heterocycles.jp/newlibrary/downloads/PDF/10973/23/2>
 70. Mariko Kitajima, Shumpei Nakano, Noriyuki Kogure, Sanan Subhadhirasakul, and Hiromitsu Takayama (2019). New Indole Alkaloids from *Ervatamia cumingiana*, Heterocycles Vol. 99. Disponible en: https://web.archive.org/web/20190428185848id_/https://www.heterocycles.jp/newlibrary/downloads/PDF/25944/99/1
 71. Raquel M, Braga, Hermógenes F. Leitao Filho, and Francisco de A. M. Reis (1984), ¹³C NMR Analysis of Alkaloids from *Peschiera Fuchsiaefolia*, Phytochemistry, Vo. 23, N^o 1. 175 -178 pp. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0031942284831027>

72. Mandinaveitia Alberto, de la Fuente Gabriel, Gonzáles Antonio. 1998. The absolute Configur Alberton at C (7) of Voacangine Hidroxyindoline, Helvetica Chimica Acta, Vol. 81,1645-1653 pp. Disponible en :[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1522-2675\(19980909\)81:9<1645::AID-HLCA1645>3.0.CO;2-P](https://doi.org/10.1002/(SICI)1522-2675(19980909)81:9<1645::AID-HLCA1645>3.0.CO;2-P)
73. Nielsen, H. B., Hazell, A., Hazell, R., Ghia, F., & Torrsell, K. B. G. (1994). Indole alkaloids and terpenoids from *Tabernaemontana markgrafiana*. Phytochemistry, 37(6), 1729-1735. Disponible en : [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(00\)89601-6](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(00)89601-6)
74. Sarath P. Gunasekera, Geoffrey A. Cordell and Norman R. Farnsworth (1980). Anticancer indole alkaloids of *Ervatamia Heyneana*, Phytochemistry, Vol 19, 1213 – 1218 pp. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/003194228083086X>
75. Alexis Vienense Nama, Thomas Paululat, Guy Roland Ebede, Patrick Hervé Diboue Betote, Dieudonné Emmanuel Pegnyemb, Josèphine Ngo Mbing, Joseph Thierry Ndongo, Heiko Ihmels, Hartmut Laatsch (2023) Iboga-type alkaloids from leaves of *Tabernaemontana Penduliflora* (Apocynaceae) Phytochemistry Letters 54 –63-69 pp. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1874390023000204>
76. Sin-Yee Tang, Chun-Hoe Tan, Kae-Shin Sim, Kien-Thai Yong, Kuan-Hon Lim, Yun-Yee Low, Siew-Huah Lim (2023), Polyneurines A– H, iboga alkaloids from *Tabernaemontana polyneura*, Pytochemistry 208, 113587, 1-11 pp. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031942223000031>
77. Okuyama Emi, Li Hon Gao and Yamasaki Mikio.1992. Analgesic Components from Bornean Medicinal Plants *Tabernaemontana pauciflora* Blume and *Tabernaemontana pandacaqui* POIR, Chem.Pharm. Bull 40(8) 2075- 2079 pp. Disponible en: <https://doi.org/10.1248/cpb.40.2075>

ANEXOS

ANEXO Nº 01

INVENTARIO FLORÍSTICO MANACAMIRI
PARCELA Nº 01: *Tabernaemontana heterophylla* Vahl

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)
1	Achariaceae	<i>Casearia javitensis</i>	Remo caspi amarillo	0,60	-
		<i>Casearia javitensis</i>	Remo caspi amarillo	0,86	5,00
		<i>Casearia javitensis</i>	Remo caspi amarillo	0,31	-
		<i>Mayna odorata</i>	Casha huayo	0,24	-
		<i>Mayna odorata</i>	Casha huayo	0,80	-
		<i>Mayna odorata</i>	Casha huayo	0,65	-
		<i>Mayna odorata</i>	Casha huayo	0,42	-
2	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Wira caspi	2,50	4,00
3	Annonaceae	<i>Crematosperma cauliflora</i>	Espintana	1,15	-
		<i>Diclinanona calycina</i>	Vara blanca	1,10	-
		<i>Diclinanona tessmannii</i>	Vara blanca	0,35	-
4	Araceae	<i>Anthurium ubrinervium</i>	Itininga	0,33	-
		<i>Anthurium curvinervia</i>	Itininga	0,59	-
		<i>Anthurium smithii</i>	Pajarito	0,31	-
		<i>Anthurium smithii</i>	Pajarito	0,30	-
		<i>Anthurium smithii</i>	Pajarito	0,24	-
		<i>Anthurium smithii</i>	Pajarito	0,30	-
		<i>Anthurium smithii</i>	Pajarito	0,36	-
		<i>Anthurium smithii</i>	Pajarito	0,20	-
		<i>Anthurium smithii</i>	Pajarito	0,36	-
		<i>Anthurium smithii</i>	Pajarito	0,37	-
		<i>Anthurium smithii</i>	Pajarito	0,21	-
		<i>Anthurium smithii</i>	Pajarito	0,22	-
		<i>Anthurium smithii</i>	Pajarito	0,30	-
		<i>Anthurium smithii</i>	Pajarito	0,36	-
		<i>Astrocaryum chonta</i>	Huicungo	5,00	60,00
5	Arecaceae	<i>Desmoncus prunifer</i>	Vara casha	0,28	-
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	0,57	-
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	0,25	-
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	0,15	-
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	0,18	-
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	1,20	-
6	Apocynaceae	<i>Forsteronia affinis</i>	Cuica sachá	0,30	-
		<i>Odontadenia macrantha</i>	Sapo huasca	0,45	-
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	0,85	-
		<i>T. heterophylla</i>	Lobosanango	1,20	-
		<i>T. heterophylla</i>	Lobosanango	1,90	3,00
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	0,49	-
7	Bignoniaceae	<i>Arrabidaea bracteolata</i>	Sapo huasca	0,26	-
		<i>Arrabidaea chica</i>	Puca panga	0,29	-
		<i>Arrabidaea florida</i>	Balsa huasca	0,23	-
		<i>Tabebuia serratifolia</i>	Tahuari	0,54	-
		<i>Tabebuia serratifolia</i>	Tahuari	0,10	-
8	Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i>	Añallo caspi	0,47	-

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Comùn	Altura (m)	DAP (cm)
9	Burseraceae	<i>Protium hebetatum</i>	Copal blanco	0,28	-
		<i>Protium serratifolium</i>	Copal	0,41	-
10	Chrysobalanaceae	<i>Licania bracteata</i>	Parinari	0,39	-
		<i>Licania bracteata</i>	Parinari	0,22	-
		<i>Licania macrophylla</i>	Parinari	0,19	-
11	Celastraceae	<i>Cheiloclinium klugii</i>	Chuchuhuasi huasca	0,26	-
		<i>Cheiloclinium klugii</i>	Chuchuhuasi huasca	1,20	-
12	Commelinaceae	<i>Dichorisandra hexandra</i>	Cebrina	0,25	-
		<i>Dichorisandra hexandra</i>	Cebrina	0,29	-
		<i>Dichorisandra hexandra</i>	Cebrina	0,45	-
13	Connaraceae	<i>Connarus erianthus</i>	Sacha aji	0,32	-
		<i>Connarus fasciculatus</i>	Marupacillo	0,28	-
14	Costaceae	<i>Costus guianensis</i>	Cañagria	0,68	-
		<i>Costus scaber</i>	Cañagria	0,71	-
		<i>Costus scaber</i>	Cañagria	0,88	-
		<i>Costus scaber</i>	Cañagria	0,34	-
15	Cyclanthaceae	<i>Cyclanthus bipartitus</i>	Sangapilla	0,54	-
16	Dilleniaceae	<i>Dolioscarpus dentatus</i>	Paujil chaqui	0,18	-
17	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea brevipes</i>	Cepanchina	3,00	-
		<i>Sloanea brevipes</i>	Cepanchina	0,35	-
		<i>Sloanea floribunda</i>	Cepanchina	0,72	-
		<i>Sloanea floribunda</i>	Cepanchina	1,29	-
		<i>Sloanea floribunda</i>	Cepanchina	0,43	-
18	Euphorbiaceae	<i>Conceveiba martiana</i>	Sapotillo	0,40	-
		<i>Acacia lorentensis</i>	Pashaco espinoso	0,26	-
		<i>Bauhinia glabra</i>	Escalera de mono	0,60	-
		<i>Inga laurina</i>	Shimbillo	0,19	-
		<i>Inga lineata</i>	Shimbillo	1,60	9,00
		<i>Inga lorentensis</i>	Shimbillo	0,32	-
		<i>Inga lorentensis</i>	Shimbillo	0,51	-
		<i>Inga nobilis</i>	Shimbillo	0,31	-
		<i>Inga prasina</i>	Shimbillo	0,46	-
		<i>Inga punctata</i>	Shimbillo	0,26	-
		<i>Inga punctata</i>	Shimbillo	0,36	-
		<i>Inga punctata</i>	Shimbillo	0,38	-
		<i>Inga punctata</i>	Shimbillo	0,25	-
		<i>Inga punctata</i>	Shimbillo	0,35	-
		<i>Inga punctata</i>	Shimbillo	0,16	-
		<i>Inga ruiziana</i>	Shimbillo	0,12	36,00
		<i>Machaerium cuspidatum</i>	Uña de gato	0,40	-
		<i>Machaerium floribundum</i>	Uña de gato	0,44	-
		<i>Parkia velutina</i>	Cutana pashaco	0,34	-
<i>Parkia velutina</i>	Cutana pashaco	0,26	-		
<i>Parkia velutina</i>	Cutana pashaco	0,28	-		
<i>Piptadenia iaupensis</i>	Pashaquilla	0,20	-		
<i>Pterocarpus amazonum</i>	María buena	0,62	-		
20	Gesneriaceae	<i>Besleria aggregata</i>	Besito	0,35	-
		<i>Heliconia rostrata</i>	Heliconia	0,24	-
21	Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i>	Heliconia	0,49	-
		<i>Heliconia stricta</i>	Heliconia	0,37	-

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)
22	Icacinaceae	<i>Emmotum floribundum</i>	Sacha umari	0,34	-
		<i>Pleurisanthes flava</i>	Sacha umari	0,87	-
		<i>Pleurisanthes flava</i>	Sacha umari	0,30	-
23	Lauraceae	<i>Anaueria brasiliensis</i>	Añuje moena	0,75	-
		<i>Nectandra acuminta</i>	Moena blanca	1,29	-
		<i>Ocotea cernua</i>	Moena	0,64	-
		<i>Ocotea cernua</i>	Moena	1,60	5,00
		<i>Ocotea cernua</i>	Moena	0,64	-
		<i>Ocotea cernua</i>	Moena	1,20	-
		<i>Ocotea cernua</i>	Moena	1,10	-
		<i>Ocotea cernua</i>	Moena	1,16	-
		<i>Ocotea cernua</i>	Moena	1,20	-
		<i>Ocotea cernua</i>	Moena	0,40	-
		<i>Ocotea dielsiana</i>	Moena	3,00	17,00
		<i>Ocotea licanoides</i>	Moena	0,61	-
		<i>Ocotea longifolia</i>	Moena	2,50	4,00
		<i>Ocotea longifolia</i>	Moena	0,36	-
		<i>Ocotea perutilis</i>	Moena	0,50	-
		<i>Ocotea perutilis</i>	Moena	0,46	-
<i>Ocotea puberula</i>	Moena	0,54	-		
<i>Ocotea oblonga</i>	Moena hoja menuda	0,34	-		
24	Cythidaceae	<i>Eschweilera bracteosa</i>	Machimango	0,60	-
25	Loganiaceae	<i>Strychnos guianensis</i>	Venado micuna	0,28	-
26	Malvaceae	<i>Apeiba aspera</i>	Peine de mono	0,30	-
		<i>Apeiba aspera</i>	Peine de mono	1,50	46,00
		<i>Apeiba aspera</i>	Peine de mono	0,20	-
27	Marantaceae	<i>Calathea altissima</i>	Bijao	0,28	-
		<i>Calathea capitata</i>	Huirá bijao	0,31	-
		<i>Calathea lanata</i>	Bijao	0,33	-
		<i>Calathea loeseneri</i>	Bijao	0,61	-
		<i>Calathea capitata</i>	Huirá bijao	0,29	-
		<i>Calathea lutea</i>	Huirá bijao	0,40	-
		<i>Calathea lutea</i>	Huirá bijao	1,10	-
		<i>Calathea micans</i>	Bijahuillo	0,32	-
		<i>Calathea timothei</i>	Bijahuillo peludo	0,28	-
		<i>Calathea timothei</i>	Bijahuillo peludo	0,25	-
		<i>Calathea timothei</i>	Bijahuillo peludo	0,15	-
		<i>Calathea timothei</i>	Bijahuillo peludo	0,11	-
		<i>Calathea timothei</i>	Bijahuillo peludo	0,36	-
		<i>Calathea timothei</i>	Bijahuillo peludo	0,40	-
		<i>Ischnosiphon obliquus</i>	Trompetero pingullo	0,31	-
		<i>Ischnosiphon obliquus</i>	Trompetero pingullo	0,30	-
		<i>Ischnosiphon obliquus</i>	Trompetero pingullo	0,18	-
		<i>Ischnosiphon obliquus</i>	Trompetero pingullo	0,15	-
<i>Ischnosiphon obliquus</i>	Trompetero pingullo	0,35	-		
<i>Ischnosiphon obliquus</i>	Trompetero pingullo	0,26	-		
<i>Ischnosiphon obliquus</i>	Trompetero pingullo	0,28	-		
<i>Ischnosiphon obliquus</i>	Trompetero pingullo	0,26	-		
<i>Ischnosiphon obliquus</i>	Trompetero pingullo	0,28	-		
<i>Ischnosiphon obliquus</i>	Trompetero pingullo	0,52	-		
<i>Ischnosiphon obliquus</i>	Trompetero pingullo	0,15	-		
<i>Ischnosiphon obliquus</i>	Trompetero pingullo	0,26	-		

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)
		<i>Brosimum utile</i>	Chingonga	0,60	-
		<i>Helicostylis elegans</i>	Misho haqui	1,82	4,00
		<i>Helicostylis scabra</i>	Mishochaqui	0,65	-
		<i>Maquira calophylla</i>	Capinuri de altura	0,27	-
		<i>Maquira calophylla</i>	Capinuri de altura	0,15	9,00
		<i>Maquira calophylla</i>	Capinuri de altura	0,53	-
		<i>Perebea guianensis</i>	Chimicua	1,06	-
		<i>Perebea guianensis</i>	Chimicua	0,60	-
		<i>Perebea guianensis</i>	Chimicua	1,20	-
		<i>Perebea guianensis</i>	Chimicua	0,95	-
		<i>Perebea guianensis</i>	Chimicua	0,66	-
		<i>Perebea guianensis</i>	Chimicua	0,36	-
		<i>Perebea guianensis</i>	Chimicua	0,60	-
		<i>Perebea guianensis</i>	Chimicua	0,33	-
		<i>Perebea guianensis</i>	Chimicua	0,99	-
		<i>Perebea guianensis</i>	Chimicua	0,92	-
		<i>Perebea guianensis</i>	Chimicua	0,30	-
28	Moráceae	<i>Perebea guianensis</i>	Chimicua	2,00	3,00
		<i>Perebea guianensis</i>	Chimicua	1,10	-
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	0,96	-
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	0,36	-
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	33,00	-
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	44,00	-
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	1,20	-
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	52,00	-
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	36,00	-
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	86,00	-
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	36,00	-
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	40,00	-
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	36,00	-
		<i>Perebea mollis</i>	Chimicua	88,00	-
		<i>Perebea xanthochyma</i>	Chimicua	1,60	-
		<i>Perebea xanthochyma</i>	Chimicua	0,30	-
		<i>Pseudolmedia laevis</i>	Chimicua	0,48	-
		<i>Pseudolmedia laevis</i>	Chimicua	0,40	-
		<i>Sorocea hirtella</i>	Chimicua	0,30	-
		<i>Trymatococcus amazomnicus</i>	Pandishito	12,0	12,0
		<i>Trymatococcus amazomnicus</i>	Pandishito	0,65	-
29	Melastomataceae	<i>Miconia dolychorrhincha</i>	Rifari	0,70	-
		<i>Miconia procumbens</i>	Rifari	1,20	-
		<i>Miconia punctata</i>	Rifari	4,00	18,00
30	Meliaceae	<i>Trichilia euneura</i>	Requia	0,26	-
		<i>Trichilia purusana</i>	Requia	0,37	-
		<i>Trichilia purusana</i>	Requia	4,00	8,00
31	Menispermaceae	<i>Sciadotenia amazonica</i>	Sacha abuta	0,23	-
32	Metaxyaceae	<i>Metaxya rostrata</i>	Helecho	0,91	-
33	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i>	Cumala blanca	1,00	-
34	Myrsinaceae	<i>Cybianthus nanayensis</i>	Tarrafa caspi	0,22	-
		<i>Cybianthus resinusus</i>	Tarrafa caspi	1,80	-

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)
35	Myrtaceae	<i>Myrcia deflexa</i>	Guayabilla	0,86	-
		<i>Myrcia fallax</i>	Guayabilla	0,29	-
		<i>Myrcia fallax</i>	Guayabilla	0,29	-
		<i>Myrcia guianensis</i>	Guayabilla	1,90	4,00
		<i>Myrcia guianensis</i>	Guayabilla	0,70	-
		<i>Myrcia guianensis</i>	Guayabilla	0,59	-
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	0,44	-
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	1,58	3,00
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	0,65	-
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	0,77	-
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	1,21	-
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	0,45	-
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	0,75	-
<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	0,40	-		
36	Olacaceae	<i>Tetrastylidium peruvianum</i>	Huacapu negro	0,23	-
		<i>Tetrastylidium peruvianum</i>	Huacapu negro	0,26	-
		<i>Tetrastylidium peruvianum</i>	Huacapu negro	0,36	-
		<i>Tetrastylidium peruvianum</i>	Huacapu negro	0,26	-
		<i>Tetrastylidium peruvianum</i>	Huacapu negro	0,40	-
		<i>Tetrastylidium peruvianum</i>	Huacapu negro	0,86	-
		<i>Tetrastylidium peruvianum</i>	Huacapu negro	2,00	9,00
		<i>Tetrastylidium peruvianum</i>	Huacapu negro	0,54	-
37	Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	0,71	-
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	1,12	-
		<i>Piper brasiliense</i>	Cordoncillo	0,67	-
		<i>Piper brasiliense</i>	Cordoncillo	0,40	-
		<i>Piper dumosum</i>	Cordoncillo	0,17	-
		<i>Piper dumosum</i>	Cordoncillo	0,50	-
		<i>Piper hispidum</i>	Cordoncillo	0,65	-
38	Polygalaceae	<i>Securidaca rivinifolia</i>	Gallito	0,69	-
39	Poaceae	<i>Pariana bicolor</i>	Shacapa	0,24	-
		<i>Pariana bicolor</i>	Shacapa	0,38	-
		<i>Pariana bicolor</i>	Shacapa	0,37	-
		<i>Pariana bicolor</i>	Shacapa	0,36	-
		<i>Pariana bicolor</i>	Shacapa	0,25	-
		<i>Pariana bicolor</i>	Shacapa	0,25	-
		<i>Pariana bicolor</i>	Shacapa	0,20	-
		<i>Pariana bicolor</i>	Shacapa	0,31	-
		<i>Pariana bicolor</i>	Shacapa	0,35	-
		<i>Pariana bicolor</i>	Shacapa	0,40	-
		<i>Pariana campestris</i>	Shacapa	0,70	-
		<i>Pariana campestris</i>	Shacapa	0,75	-
		<i>Pariana campestris</i>	Shacapa	0,46	-
		<i>Pariana campestris</i>	Shacapa	0,18	-
		<i>Pariana campestris</i>	Shacapa	0,15	-
		<i>Pariana campestris</i>	Shacapa	0,39	-
		<i>Pariana campestris</i>	Shacapa	0,49	-
40	Quiinaceae	<i>Quiina macrophylla</i>	Sacha quinilla	0,90	-
		<i>Quiina macrophylla</i>	Sacha quinilla	0,50	-
		<i>Quiina macrophylla</i>	Sacha quinilla	0,50	-
		<i>Quiina macrophylla</i>	Sacha quinilla	0,26	-
		<i>Quiina macrophylla</i>	Sacha quinilla	0,82	-
		<i>Quiina macrophylla</i>	Sacha quinilla	0,75	-

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)
41	Rubiaceae	<i>Chimarrhis hookeri</i>	Purma caspi	0,35	-
		<i>Faramea glandulosa</i>	Sananguillo	0,27	-
		<i>Psychotria acuminata</i>	Sacha chacruna	0,24	-
		<i>Psychotria alba</i>	Sacha chacruna	0,86	-
		<i>Psychotria cartaginensis</i>	Sacha chacruna	0,85	-
		<i>Psychotria officinalis</i>	Sacha chacruna	1,39	-
		<i>Psychotria racemosa</i>	Sacha chacruna	0,31	-
		<i>Psychotria racemosa</i>	Sacha chacruna	0,40	-
		<i>Psychotria racemosa</i>	Sacha chacruna	0,45	-
		<i>Psychotria racemosa</i>	Sacha chacruna	0,40	-
		<i>Psychotria racemosa</i>	Sacha chacruna	0,45	-
		<i>Psychotria racemosa</i>	Sacha chacruna	0,48	-
		<i>Psychotria racemosa</i>	Sacha chacruna	0,77	-
		<i>Psychotria racemosa</i>	Sacha chacruna	0,40	-
		<i>Psychotria racemosa</i>	Sacha chacruna	0,60	-
<i>Rudgea loretensis</i>	Sananguillo	0,34	-		
42	Salicaceae	<i>Lindackeria paludosa</i>	Champa huayo	2,00	4,00
43	Santalaceae	<i>Tetrathylacium macrophyllum</i>	Rejon caspi	0,38	-
		<i>Tetrathylacium macrophyllum</i>	Rejon caspi	0,92	-
		<i>Xylosma benthamii</i>	Diablo casha	2,00	3,00
44	Sapindaceae	<i>Paullinia alata</i>	Seca boca	0,37	-
		<i>Paullinia bracteosa</i>	Seca boca	5,00	4,00
		<i>Paullinia cladantha</i>	Seca boca	0,49	-
		<i>Paullinia clavijera</i>	Seca boca	0,45	-
		<i>Paullinia grandiflora</i>	Seca boca	1,70	4,00
		<i>Paullinia grandiflora</i>	Seca boca	1,60	3,00
		<i>Paullinia itayensis</i>	Seca boca	0,40	-
		<i>Paullinia serjaniifolia</i>	Sacha mullo	1,46	-
		<i>Paullinia serjaniifolia</i>	Sacha mullo	1,00	-
		<i>Paullinia serjaniifolia</i>	Sacha mullo	0,89	-
<i>Paullinia setosa</i>	Seca boca	0,28	-		
45	Sapotaceae	<i>Pouteria guianensis</i>	Quinilla	0,26	-
46	Selaginellaceae	<i>Selaginella exaltata</i>	Cama de niño	0,60	-
47	Solanaceae	<i>Solanum sessile</i>	Coconilla	1,20	-
48	Siparunaceae	<i>Siparuna bifida</i>	Isula huayo	0,33	-
		<i>Siparuna bifida</i>	Isula huayo	0,30	-
		<i>Siparuna cristata</i>	Isula huayo	4,00	13,00
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	0,67	-
9	Smilacaceae	<i>Smilax cumanensis</i>	Zarza	0,16	-
50	Theophrastaceae	<i>Clavija harlingii</i>	Gallo runto	0,40	-
		<i>Clavija harlingii</i>	Gallo runto	0,72	-
		<i>Clavija longiflora</i>	Gallo runto	2,00	7,00
51	Trigonaceae	<i>Trigonia prancei</i>	Sacha abuta	1,50	3,00
52	Urticaceae	<i>Pourouma bicolor</i>	Sacha uvilla	0,27	-

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)
		<i>Leonia cymosa</i>	Sacha aceituna	0,20	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	1,10	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,32	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,30	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,60	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,31	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,46	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,69	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,34	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,65	-
53	Violaceae	<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,45	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,32	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,22	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,60	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,86	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,60	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,70	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,33	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,47	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,30	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,26	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Cafecillo	0,33	-

ANEXO N° 02

INVENTARIO FLORÍSTICO MANACAMIRI

PARCELA N° 02: *Tabernaemontana heterophylla* Vahl

N°	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)
1	Acanthaceae	<i>Mendoncia aurea</i>	Pucasisa	-	0,27
2	Adiantaceae	<i>Adiantum terminatum</i>	Helecho	-	0,21
		<i>Adiantum tomentosum</i>	Helecho	-	1,00
3	Annonaceae	<i>Unonopsis veneficiorum</i>	Icoja	-	0,44
		<i>Unonopsis stipitate</i>	Varilla	3,00	2,50
4	Apocynaceae	<i>Condylocarpon pubiflorum</i>	Bufeo sachá	4,00	3,00
		<i>Odontadenia killipii</i>	Sapo huasca	-	3,00
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	-	0,25
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	-	0,31
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	-	0,44
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	-	2,00
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	-	0,74
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	-	0,50
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	-	0,84
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	-	0,90
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	-	0,34
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	-	0,52
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	-	0,23
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	2,00	1,60
<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	3,50	2,00		
<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	-	0,64		
<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	-	0,62		
<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	-	0,80		
5	Araceae	<i>Anthurium smithii</i>	Pajarito	-	0,24
		<i>Anthurium smithii</i>	Pajarito	-	0,80
		<i>Dieffenbachia maculate</i>	Patiquina	-	0,72
		<i>Syngonium podophyllum</i>	Itininga	-	0,22
6	Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	17,00	1,00
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	16,00	3,00
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	-	0,30
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	22,00	5,00
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	4,00	2,00
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	2,50	3,00
7	Aristolochiaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	-	1,25
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	22,00	5,00
		<i>Aristolochia pilosa</i>	Zapatito de difunto	2,50	3,00

N°	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)
8	Asteraceae	<i>Piptocarpa discolor</i>	Yanavara	-	0,59
		<i>Vernonanthura paten</i>	Ocuera blanca	20,00	4,00
9	Begoniaceae	<i>Begonia semiovata</i>	Begonia	-	0,28
10	Bignoniaceae	<i>Anemopaegma floridum</i>	Balsa huasca	3,00	2,00
		<i>Arrabidaea bracteolata</i>	Balsa huasca	4,00	4,00
		<i>Arrabidaea florida</i>	Balsa huasca	-	0,18
11	Boraginaceae	<i>Tournefortia cuspidata</i>	Millua sachá	3,00	4,00
12	Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum orinocense</i>	Sacha topa	6,00	5,00
13	Convolvulaceae	<i>Maripa peruviana</i>	Huasca ñucllu	6,00	1,00
		<i>Maripa peruviana</i>	Huasca ñucllu	5,00	4,00
14	Costaceae	<i>Costus arabicus</i>	Cañagria	3,00	0,77
		<i>Costus arabicus</i>	Cañagria	6,00	0,41
		<i>Costus arabicus</i>	Cañagria	6,00	0,28
		<i>Costus guianensis</i>	Cañagria	6,00	3,00
		<i>Costus guianensis</i>	Cañagria	7,00	7,00
		<i>Costus scaber</i>	Cañagria	-	0,70
		<i>Costus scaber</i>	Cañagria	-	0,76
		<i>Costus scaber</i>	Cañagria	-	0,55
		<i>Costus scaber</i>	Cañagria	3,00	1,60
		<i>Costus scaber</i>	Cañagria	3,00	4,50
15	Cucurbitaceae	<i>Cayapona cruegeri</i>	Zapallito	2,50	3,00
		<i>Cayapona cruegeri</i>	Zapallito	-	0,48
		<i>Gurania acuminata</i>	Zapallito	5,00	2,00
16	Cyatheaceae	<i>Cyathea amazonica</i>	Helecho	-	0,14
		<i>Cyathea bradei</i>	Helecho	-	0,37
17	Cyperaceae	<i>Scleria macro carpa</i>	Cortadera	25,00	1,00
18	Dilleniaceae	<i>Dolioscarpus dentatus</i>	Paujil chaqui	4,00	3,00
		<i>Dolioscarpus dentatus</i>	Paujil chaqui	5,00	3,00
19	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea trifida</i>	Sacha papa	2,00	3,00
20	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea durissima</i>	Cepanchina	-	0,33
		<i>Sloanea durissima</i>	Cepanchina	-	1,25
		<i>Sloanea durissima</i>	Cepanchina	2,00	1,30
21	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia juruana</i>	Sacha piñon	2,50	3,00
		<i>Mabea occidentalis</i>	Polvora caspi	-	0,44
22	Fabaceae	<i>Desmodium ascendens</i>	Pega pega	10,00	0,42
		<i>Desmodium ascendens</i>	Pega pega	-	0,32
		<i>Desmodium ascendens</i>	Pega pega	-	0,34
		<i>Machaerium cuspidatum</i>	Charapa shillo	-	3,00
		<i>Machaerium cuspidatum</i>	Charapa shillo	6,00	1,60
		<i>Machaerium parviflorum</i>	Charapa shillo	-	1,00

N	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)
23	Fabaceae	<i>Mimosa polydactyla</i>	Pashaquilla	-	0,50
		<i>Parkia velutina</i>	Pashaco blanco	2,00	3,00
		<i>Parkia velutina</i>	Pashaco blanco	10,00	6,50
		<i>Piptadenia ptetoclada</i>	Pashaquilla	9,00	6,00
		<i>Piptadenia ptetoclada</i>	Pashaquilla	-	8,00
		<i>Piptadenia ptetoclada</i>	Pashaquilla	-	2,00
		<i>Piptadenia ptetoclada</i>	Pashaquilla	9,00	1,60
		<i>Pterocarpum amazonum</i>	María buena	16,00	5,00
		<i>Pterocarpum amazonum</i>	María buena	19,00	6,00
				<i>Swartzia arborescens</i>	Sacha cumaceba
24	Heliconiaceae	<i>Heliconia acuminata</i>	Heliconia	-	0,15
		<i>Heliconia acuminata</i>	Heliconia	-	0,18
		<i>Heliconia acuminata</i>	Heliconia	-	0,17
		<i>Heliconia acuminata</i>	Heliconia	3,00	4,00
		<i>Heliconia acuminata</i>	Heliconia	4,00	3,00
		<i>Heliconia acuminata</i>	Heliconia	13,00	6,00
		<i>Heliconia standley</i>	Heliconia	-	0,13
		<i>Heliconia standley</i>	Heliconia	-	0,14
				<i>Heliconia Stanley</i>	Heliconia
25	Lecythidaceae	<i>Gustavia longifolia</i>	Chope	-	0,69
		<i>Gustavia longifolia</i>	Chope	-	0,45
26	Malvaceae	<i>Sida paniculate</i>	Pichana	-	0,64
		<i>Triumfetta althaeoides</i>	Caballusa	-	0,3
		<i>Triumfetta althaeoides</i>	Caballusa	-	0,34
27	Marantaceae	<i>Calathea lanata</i>	Bijahuillo	-	0,40
		<i>Calathea capitata</i>	Bijao	-	0,22
		<i>Calathea lutea</i>	Bijao	4,00	2,20
		<i>Calathea micans</i>	Bijahuillo	-	0,33
		<i>Ischnosiphon obliquus</i>	Trompetero chaqui	-	0,20
28	Marattiaceae	<i>Danaea elliptica</i>	Helecho	2,00	0,30
		<i>Danaea elliptica</i>	Helecho	-	0,48
29	Melastomataceae	<i>Leandra nanayensis</i>	Mullaquilla	-	0,69
		<i>Miconia mazanana</i>	Rifarillo	17,00	4,00
		<i>Miconia myriantha</i>	Rifari	6,00	4,00
		<i>Miconia pilgeriana</i>	Rifari	5,00	2,00
30	Menispermaceae	<i>Anomospermum reticulatum</i>	Coto runto	2,00	3,00
		<i>Cissampelos pareira</i>	Sacha barbasco	6,00	3,00
31	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro colorado	-	0,41
		<i>Ficus guianensis</i>	Renaco	5,00	1,50
32	Moraceae	<i>Ficus guianensis</i>	Renaco	-	0,60
		<i>Ficus maxima</i>	Oje hoja menuda	3,00	4,00
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	6,00	4,00
		<i>Sorocea hirtella</i>	Chimicua	-	0,68
33	Myristicaceae	<i>Virola elongate</i>	Cumala blanca	20,00	10,00

N	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)
34	Myrsinaceae	<i>Cybianthus peruvianus</i>	Tarrafa caspi	53,00	6,00
		<i>Cybianthus nanayensis</i>	Sacha quinilla	-	0,43
		<i>Cybianthus nanayensis</i>	Sacha quinilla	-	0,36
		<i>Cybianthus resinosus</i>	Sacha quinilla	-	0,36
		<i>Acalypha macrostachya</i>	Yanavarilla	-	1,00
		<i>Chamaesyce thymifolia</i>	Sacha chanca pedra	-	1,20
35	Myrtaceae	<i>Calyptranthes paniculata</i>	Guayabilla	5,00	2,00
		<i>Calyptranthes paniculata</i>	Guayabilla	-	1,00
		<i>Calyptranthes plicata</i>	Guayabilla	-	0,45
		<i>Eugenia muricata</i>	Guayabilla	-	1,15
		<i>Eugenia muricata</i>	Guayabilla	-	1,21
		<i>Eugenia gomesiana</i>	Guayabilla	2,00	1,50
36	Nyctaginaceae	<i>Neea floribunda</i>	Palometa huayo	3,00	1,56
		<i>Neea floribunda</i>	Palometa huayo	-	0,64
		<i>Neea macrophylla</i>	Palometa huayo	-	1,60
37	Piperaceae	<i>Piper arboretum</i>	Cordoncillo	-	1,10
		<i>Piper augustum</i>	Cordoncillo	2,00	1,40
		<i>Piper hispidum</i>	Cordoncillo	3,00	2,50
		<i>Piper obliquum</i>	Cordoncillo	-	0,47
		<i>Piper obliquum</i>	Cordoncillo	-	0,48
		<i>Piper obliquum</i>	Cordoncillo	-	0,34
		<i>Piper obliquum</i>	Cordoncillo	-	0,60
38	Poaceae	<i>Olyra latifolia</i>	Shacapa	-	1,00
		<i>Olyra latifolia</i>	Shacapa	-	0,64
		<i>Olyra latifolia</i>	Shacapa	-	0,50
		<i>Olyra latifolia</i>	Shacapa	-	0,41
		<i>Panicum laxum</i>	Torurco	5,00	3,20
		<i>Panicum laxum</i>	Torurco	-	0,60
		<i>Panicum pilosum</i>	Torurco	-	0,34
		<i>Homolepis aturensis</i>	Gramilla	-	0,40
<i>Homolepis aturensis</i>	Gramilla	-	0,28		
39	Rhamnaceae	<i>Gouania lupuloides</i>	Boa sacha	-	1,00
40	Rubiaceae	<i>Chimarrhis hookeri</i>	Purma caspi	5,00	1,70
		<i>Chomelia barbellata</i>	Limoncillo	7,00	4,00
		<i>Palicourea lasiantha</i>	Huitillo	9,00	3,50
		<i>Palicourea lasiantha</i>	Huitillo	8,00	3,00
		<i>Rudgea lorentensis</i>	Sananguillo	-	0,64
		<i>Psychotria remota</i>	Chacrana negra	3,00	1,21
41	Rutaceae	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	Hualaja	31,00	5,00
42	Salicaceae	<i>Casearia javitensis</i>	Ramo caspi amarillo	8,00	4,00
43	Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i>	Caimito	-	0,92

N	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)
44	Sapindaceae	<i>Paullinia alata</i>	Seca boca	5,00	4,00
		<i>Paullinia alata</i>	Seca boca	-	0,36
		<i>Serjania grandifolia</i>	Sacha mullo	4,00	3,00
		<i>Serjania grandifolia</i>	Sacha mullo	-	0,50
		<i>Serjania grandifolia</i>	Sacha mullo	4,00	3,00
		<i>Serjania grandifolia</i>	Sacha mullo	-	0,50
45	Selaginellaceae	<i>Selaginella exaltata</i>	Cama de niño	-	1,00
46	Siparunaceae	<i>Siparuna bifida</i>	Isula huayo	4,00	4,00
		<i>Siparuna bifida</i>	Isula huayo	3,00	2,50
		<i>Siparuna cuspidata</i>	Isula huayo	2,00	2,19
		<i>Siparuna cuspidata</i>	Isula huayo	2,00	2,20
		<i>Siparuna cuspidata</i>	Isula huayo	18,00	4,00
		<i>Siparuna cuspidata</i>	Isula huayo	7,00	4,50
		<i>Siparuna cuspidata</i>	Isula huayo	10,00	5,50
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	10,00	3,50
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	3,00	2,50
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	12,00	4,00
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	3,00	3,50
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	7,00	2,50
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	7,00	1,90
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	3,00	4,50
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	9,00	4,00
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	9,00	2,50
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	3,00	3,50
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	2,00	5,00
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	6,00	2,00
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	6,00	3,00
<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	-	1,20		
<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	-	1,00		
<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	5,00	3,50		
47	Smilacaceae	<i>Smilax cumanensis</i>	Zarza	-	3,00
48	Urticaceae	<i>Myricarpa stipitate</i>	Ishanga árbol	17,00	5,00
		<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Sacha uvilla	7,00	5,00
		<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Sacha uvilla	4,00	3,00
49	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Tunchi albaca	-	0,69
50	Vitaceae	<i>Cissus sicyoides</i>	Sapo huasca	3,00	1,00
		<i>Cissus sicyoides</i>	Sapo huasca	2,58	3,00
		<i>Dimerocostus strobilaceus</i>	Cañagria	7,00	5,00
		<i>Dimerocostus strobilaceus</i>	Cañagria	6,00	4,50

ANEXO Nº 03

INVENTARIO FLORÍSTICO MANACAMIRI

PARCELA Nº3: *Tabernaemontana heterophylla Vahl*

N	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)
1	Acanthaceae	<i>Justicia pectoralis</i>	Lancetilla	-	1,70
2	Achariaceae	<i>Lindackeria paludosa</i>	Limon casha	-	0,55
		<i>Lindackeria paludosa</i>	Limon casha	-	0,38
		<i>Lindackeria paludosa</i>	Limon casha	-	0,58
		<i>Mayna odorata</i>	Shambo huayo	-	1,60
		<i>Mayna odorata</i>	Shambo huayo	3,00	1,80
		<i>Mayna odorata</i>	Shambo huayo	7,00	2,00
3	Adiantaceae	<i>Adiantum tetraphyllum</i>	Helecho	3,00	4,00
		<i>Adiantum tetraphyllum</i>	Helecho	-	0,67
4	Amaryllidaceae	<i>Eucharis ulei</i>	Sacha cebolla	-	1,20
5	Annonaceae	<i>Guatteria elata</i>	Carahuasca	-	1,50
		<i>Guatteria flabellata</i>	Carahuasca	15,00	3,00
6	Apocynaceae	<i>Odontadenia macrantha</i>	Sapo huasca	-	1,63
		<i>Odontadenia macrantha</i>	Sapo huasca	-	0,40
		<i>Odontadenia macrantha</i>	Sapo huasca	-	0,30
		<i>Odontadenia macrantha</i>	Sapo huasca	-	0,91
		<i>Odontadenia macrantha</i>	Sapo huasca	-	0,60
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	-	1,20
7	Araceae	<i>Panicum laxum</i>	Torurco	-	1,60
		<i>Anthurium clavijerum</i>	Corona de eva	-	0,55
		<i>Anthurium smithii</i>	Pajarito	-	0,66
		<i>Anthurium smithii</i>	Pajarito	-	0,47
		<i>Schismatoglottis spruceanum</i>	Patiquina	-	0,45
		<i>Xanthosoma poeppigii</i>	Mandi	-	1,12
8	Arecaceae	<i>Bactris hirta</i>	Ñejilla	-	0,60
		<i>Bactris hirta</i>	Ñejilla	-	0,42
		<i>Bactris hirta</i>	Ñejilla	-	0,60
		<i>Desmoncus polyacanthos</i>	Vara casha	-	0,51
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	-	0,58
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	-	1,10
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	-	1,20
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	-	0,80
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	-	0,26
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	-	2,00
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	-	0,74
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	-	0,40
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	-	0,95

N	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)
9	Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	-	0,95
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	-	1,50
		<i>Socratea 9exorrhiza</i>	Cashapona	5,00	3,50
10	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia iquitensis</i>	Zapatito de difunto		1,50
11	Aspleniaceae	<i>Asplenium cuneatum</i>	Helecho	-	0,52
12	Bignoniaceae	<i>Adenocalymna impressum</i>	Balsa huasca	-	0,40
		<i>Adenocalymna impressum</i>	Balsa huasca	-	0,56
		<i>Adenocalymna impressum</i>	Balsa huasca	17,00	3,00
		<i>Adenocalymna purpurascens</i>	Balsa huasca	-	3,00
		<i>Amphilophium aschersonii</i>	Balsa huasca	3,00	4,00
		<i>Amphilophium aschersonii</i>	Balsa huasca	-	0,60
		<i>Amphilophium aschersonii</i>	Balsa huasca	-	0,66
		<i>Amphilophium aschersonii</i>	Balsa huasca	5,00	0,30
		<i>Amphilophium aschersonii</i>	Balsa huasca	-	0,89
		<i>Arrabidaea bracteolata</i>	Balsa huasca	-	1,70
		<i>Arrabidaea chica</i>	Pucapanga	-	0,60
		<i>Arrabidaea florida</i>	Balsa huasca	-	0,30
		<i>Arrabidaea japurensis</i>	Balsa huasca	-	0,40
		<i>Jacarandia copaia</i>	Huamazamana	4,00	12,00
<i>Macfadyena uncata</i>	Masho shillo	-	0,72		
13	Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i>	Añallo caspi	-	0,98
		<i>Cordia nodosa</i>	Añallo caspi	4,00	3,50
14	Costaceae	<i>Costus arabicus</i>	Cañagria	3,00	2,00
		<i>Costus guianensis</i>	Cañagria	4,00	3,00
		<i>Costus guianensis</i>	Cañagria	2,00	3,00
		<i>Costus guianensis</i>	Cañagria	-	0,64
		<i>Costus guianensis</i>	Cañagria	3,00	1,80
		<i>Costus guianensis</i>	Cañagria	-	1,36
		<i>Costus guianensis</i>	Cañagria	-	1,12
		<i>Costus guianensis</i>	Cañagria	5,00	3,00
		<i>Costus guianensis</i>	Cañagria	-	0,30
		<i>Costus guianensis</i>	Cañagria	-	0,40
		<i>Costus guianensis</i>	Cañagria	-	0,40
		<i>Costus guianensis</i>	Cañagria	-	0,35
		<i>Costus guianensis</i>	Cañagria	-	0,35
		<i>Costus scaber</i>	Cañagria	-	0,35
<i>Costus scaber</i>	Cañagria	-	0,30		
<i>Costus scaber</i>	Cañagria	-	0,30		
<i>Costus scaber</i>	Cañagria	-	0,40		
<i>Costus scaber</i>	Cañagria	-	0,30		
<i>Dimerocostus strobilaceus</i>	Cañagria	-	1,80		

N	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)
15	Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i>	Charichuelo	-	0,49
		<i>Vismia amazonica</i>	Pichirina blanca	4,00	4,00
		<i>Vismia minutiflora</i>	Pichirina menuda hoja	-	0,84
		<i>Vismia pozuzoensis</i>	Pichirina menuda hoja	-	0,54
		<i>Vismia pozuzoensis</i>	Pichirina menuda hoja	-	1,45
16	Cucurbitaceae	<i>Gurania adenophora</i>	Zapallito	-	0,74
		<i>Cyathea bradei</i>	Helecho	-	0,42
		<i>Cyathea bradei</i>	Helecho	-	0,34
		<i>Cyathea bradei</i>	Helecho	-	0,40
		<i>Cyathea bradei</i>	Helecho	-	0,60
		<i>Cyathea bradei</i>	Helecho	-	3,00
		<i>Cyathea bradei</i>	Helecho	-	0,36
		<i>Cyathea bradei</i>	Helecho	-	1,30
		<i>Cyathea bradei</i>	Helecho	-	0,89
		<i>Cyathea bradei</i>	Helecho	-	0,67
		<i>Cyathea bradei</i>	Helecho	-	1,50
		<i>Cyathea bradei</i>	Helecho	-	1,30
		<i>Cyathea amazonica</i>	Helecho	-	2,00
<i>Cyathea amazonica</i>	Helecho	-	0,80		
<i>Cyathea amazonica</i>	Helecho	-	0,70		
18	Cyclanthaceae	<i>Schultesiophytum chorianthum</i>	Calzon panga	-	0,63
19	Cyperaceae	<i>Scleria microcarpa</i>	Cortadera	-	0,22
20	Dilleniaceae	<i>Tetracera volubilis</i>	Paujil chaqui	-	0,39
21	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea trifida</i>	Sacha papa	-	0,82
		<i>Dioscorea trifida</i>	Sacha papa	-	0,53
		<i>Dioscorea trifida</i>	Sacha papa	-	0,87
		<i>Scleria microcarpa</i>	Cortadera	-	0,22
22	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea durissima</i>	Cepanchina	-	0,56
23	Euphobiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	Yanavarilla	27,00	4,00
		<i>Acalypha macrostachya</i>	Yanavarilla	-	0,68
24	Fabaceae	<i>Bauhinia glabra</i>	Escalera de mono	-	1,31
		<i>Bauhinia glabra</i>	Escalera de mono	-	1,50
		<i>Desmodium ascendens</i>	Pega pega	-	0,58
		<i>Inga capitata</i>	Shimbillo	-	1,82
		<i>Inga dumosa</i>	Shimbillo	-	0,45
		<i>Inga alba</i>	Shimbillo	-	0,82
		<i>Inga punctata</i>	Shimbillo	5,00	10,00
		<i>Inga punctata</i>	Shimbillo	-	0,89
		<i>Inga punctata</i>	Shimbillo	121,00	15,00
		<i>Inga punctata</i>	Shimbillo	-	0,87
<i>Inga thibaidiana</i>	Shimbillo	-	66,00		
		<i>Machaerium cuspidatum</i>	Charapa shillo	-	0,61

N	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)
25	Fabaceae	<i>Machaerium cuspidatum</i>	Charapa shillo	5,00	3,00
		<i>Machaerium cuspidatum</i>	Charapa shillo	13,00	3,50
		<i>Machaerium floribundum</i>	Pico de carpintero	-	1,10
		<i>Machaerium floribundum</i>	Pico de carpintero	-	1,00
		<i>Machaerium floribundum</i>	Pico de carpintero	-	0,90
		<i>Tachigali chrysophylla</i>	Tangarana de altura	14,00	3,50
		<i>Tachigali paniculata</i>	Tangarana de altura	37,00	4,00
		<i>Zygia basijugum</i>	Trueno shimbillo	-	0,40
26	Gesneriaceae	<i>Besleria aggregata</i>	Besitos	-	1,30
		<i>Besleria aggregata</i>	Besitos	17,00	2,00
		<i>Besleria aggregata</i>	Besitos	-	0,63
		<i>Besleria aggregata</i>	Besitos	18,00	7,00
		<i>Besleria aggregata</i>	Besitos	3,00	1,32
27	Heliconiaceae	<i>Costus scaber</i>	Cañagria	-	0,45
		<i>Heliconia episcopalis</i>	Heliconia	-	1,50
		<i>Heliconia marginata</i>	Situlli	-	1,00
		<i>Heliconia stricta</i>	Situlli	-	1,30
		<i>Heliconia stricta</i>	Situlli	9,00	10,00
28	Lauraceae	<i>Nectandra paucinervia</i>	Moena	-	0,27
		<i>Nectandra pearcei</i>	Moena	-	0,61
		<i>Ocotea cernua</i>	Moena	-	1,41
29	Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	Machimango blanco	-	1,14
30	Marantaceae	<i>Calathea lutea</i>	Huirá bijao	-	0,42
31	Marattiaceae	<i>Danaea nodosa</i>	Helecho	-	1,11
		<i>Danaea nodosa</i>	Helecho	-	1,20
32	Melastomataceae	<i>Cissampelos pareira</i>	Sacha barbasco	-	0,90
		<i>Clidemia hirta</i>	Mullaquilla	3,00	0,90
		<i>Leandra longicoma</i>	Mullaquilla	-	1,30
		<i>Leandra longicoma</i>	Mullaquilla	-	0,17
		<i>Leandra longicoma</i>	Mullaquilla	-	0,50
		<i>Leandra longicoma</i>	Mullaquilla	-	0,62
		<i>Leandra longicoma</i>	Mullaquilla	-	1,00
		<i>Leandra longicoma</i>	Mullaquilla	-	0,74
		<i>Leandra longicoma</i>	Mullaquilla	-	0,44
		<i>Leandra longicoma</i>	Mullaquilla	-	0,39
		<i>Maietia poeppigii</i>	Pucacuro caspi	1,00	2,00
		<i>Maietia poeppigii</i>	Pucacuro caspi	6,00	10,00
		<i>Miconia amazonica</i>	Rifarillo	-	1,31
		<i>Miconia amazonica</i>	Rifarillo	-	0,65
		<i>Miconia duckei</i>	Rifarillo	-	0,52
<i>Miconia nervosa</i>	Sardina mullaca	-	1,10		
<i>Miconia nervosa</i>	Sardina mullaca	-	2,00		
<i>Miconia pilgeriana</i>	Rifari	-	0,84		
<i>Miconia purusana</i>	Rifari	-	1,11		

N	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)		
33	Memycilaceae	<i>Mouriri cauliflora</i>	Lanza caspi	-	0,59		
		<i>Mouriri vernicosa</i>	lanza caspi	-	0,90		
		<i>Mouriri vernicosa</i>	Lanza caspi	-	0,60		
34	Menispermaceae	<i>Scicadotenia toxifera</i>	Sacha abuta	-	0,28		
		<i>Helicostylis scabra</i>	Misho chaqui	-	1,13		
		<i>Helicostylis tomentosa</i>	Misho chaqui	-	1,75		
		<i>Maquira calophylla</i>	Capinuri de altura	-	3,00		
		<i>Perebea guianensis</i>	Chimicua	-	1,06		
		<i>Perebea guianensis</i>	Chimicua	-	0,60		
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	8,00	4,00		
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	-	0,84		
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	4,00	1,80		
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	-	0,18		
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	-	0,22		
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	-	0,25		
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	21,00	2,00		
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	-	0,28		
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	-	0,30		
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	-	0,49		
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	-	1,24		
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	-	0,54		
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	-	0,68		
		<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	-	0,70		
		35	Moraceae	<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	-	0,76
				<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	-	0,49
				<i>Perebea humilis</i>	Chimicua	-	0,62
<i>Perebea humilis</i>	Chimicua			-	0,49		
<i>Perebea humilis</i>	Chimicua			-	0,39		
<i>Perebea humilis</i>	Chimicua			-	0,40		
<i>Perebea humilis</i>	Chimicua			-	0,72		
<i>Perebea humilis</i>	Chimicua			-	0,57		
<i>Perebea humilis</i>	Chimicua			-	0,61		
<i>Pseudolmedia laevis</i>	Chimicua			-	0,42		
<i>Sorocea hirtella</i>	Chimicua			-	0,60		
<i>Sorocea hirtella</i>	Chimicua			-	0,70		
<i>Sorocea hirtella</i>	Chimicua			-	1,00		
<i>Sorocea hirtella</i>	Chimicua			-	1,42		
<i>Sorocea hirtella</i>	Chimicua			-	2,00		
<i>Sorocea hirtella</i>	Chimicua			-	0,68		
<i>Sorocea hirtella</i>	Chimicua			-	1,50		
<i>Sorocea hirtella</i>	Chimicua	-	0,40				
<i>Sorocea hirtella</i>	Chimicua	-	0,24				
<i>Sorocea hirtella</i>	Chimicua	-	0,30				
<i>Sorocea hirtella</i>	Chimicua	-	0,27				
36	Myristicaceae	<i>Compsonera capitellata</i>	Cumala blanca	-	1,20		

N	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)
37	Myrsinaceae	<i>Cybianthus gigantophyllus</i>	Tarrafa caspi	-	0,70
		<i>Cybianthus loretensis</i>	Tarrafa caspi	-	1,14
		<i>Cybianthus loretensis</i>	Tarrafa caspi	-	1,00
		<i>Cybianthus loretensis</i>	Tarrafa caspi	-	1,00
		<i>Cybianthus nanayensis</i>	Tarrafa caspi	-	1,15
		<i>Weigeltia kayapii</i>	Sacha ishanga	-	0,26
38	Myrtaceae	<i>Calyptranthes paniculata</i>	Guayabilla	-	0,92
		<i>Calyptranthes plicata</i>	Guayabilla	-	0,93
		<i>Eugenia gomesiana</i>	Guayabilla	-	0,60
		<i>Eugenia gomesiana</i>	Guayabilla	13,00	2,50
		<i>Eugenia patrisii</i>	Guayabilla	2,00	1,70
		<i>Eugenia sp.</i>	Guayabilla	2,00	1,00
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	-	1,50
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	-	1,60
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	-	0,60
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	-	0,75
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	-	0,70
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	-	0,62
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	-	0,60
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	-	0,28
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	-	0,45
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	-	0,66
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	-	0,90
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	-	0,96
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	-	1,23
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	-	0,50
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	-	0,30
		<i>Myrcia paivae</i>	Guayabilla	-	0,25
		<i>Myrcia splendens</i>	Guayabilla	-	0,20
<i>Myrcia splendens</i>	Guayabilla	-	0,37		
<i>Myrcia splendens</i>	Guayabilla	-	0,39		
39	Olacaceae	<i>Heisteria acuminata</i>	Sombrero caspi	-	0,56
40	Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	-	1,00
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	-	0,42
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	-	1,50
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	-	0,60
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	-	0,24
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	-	0,28
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	-	0,30
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	-	0,40
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	-	0,80
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	-	0,51
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	-	0,60
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	-	1,42

N	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)	
41	Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	-	0,94	
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	-	1,08	
42	Poaceae	<i>Panicum laxum</i>	Torurco	-	1,60	
		<i>Panicum laxum</i>	Torurco	-	0,20	
		<i>Panicum laxum</i>	Torurco	8,00	3,00	
		<i>Panicum pilosum</i>	Torurco	5,00	2,00	
		<i>Panicum pilosum</i>	Torurco	-	0,70	
		<i>Panicum pilosum</i>	Torurco	-	0,32	
		<i>Panicum pilosum</i>	Torurco	-	0,39	
		<i>Panicum pilosum</i>	Torurco	2,00	0,72	
		<i>Panicum pilosum</i>	Torurco	-	0,28	
		<i>Panicum pilosum</i>	Torurco	-	0,77	
		<i>Panicum pilosum</i>	Torurco	-	0,38	
43	Rubiaceae	<i>Pharus latifolia</i>	Shacapa	-	0,50	
		<i>Faramea glandulosa</i>	Sananguillo	-	0,57	
		<i>Palicourea lasiantha</i>	Huitillo	-	0,70	
		<i>Palicourea loretensis</i>	Huitillo	-	1,10	
		<i>Psychotria acuminata</i>	Sacha chacruna	-	0,60	
		<i>Psychotria marginata</i>	Sacha chacruna	-	0,40	
		<i>Psychotria poeppigiana</i>	Oreja de diablo	-	0,40	
44	Solanaceae	<i>Psychotria remota</i>	Sacha chacruna	-	1,49	
		<i>Megalophyllum</i>	Hierba santa	3,00	1,80	
45	Salicaceae	<i>Casearia javitensis</i>	Remo caspi amarillo	49,00	15,00	
		<i>Casearia pitumba</i>	Limoncillo	7,00	2,00	
		<i>Tetrastylacium macrophyllum</i>	Rejon caspi	-	0,40	
		<i>Tetrastylacium macrophyllum</i>	Rejon caspi	-	1,30	
		<i>Tetrastylacium macrophyllum</i>	Rejon caspi	-	0,60	
46	Sapindaceae	<i>Paullinia itayensis</i>	Seca boca	-	0,57	
48	Selagenillaceae	47 Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i>	Caimito	-	0,40
		<i>Selaginella conduplicata</i>	Cama de niño	-	1,03	
		<i>Selaginella exaltata</i>	Cama de niño	-	1,00	
		<i>Selaginella exaltata</i>	Cama de niño	-	0,36	
		<i>Selaginella exaltata</i>	Cama de niño	19,00	4,00	
		<i>Selaginella exaltata</i>	Cama de niño	23,00	4,00	
		<i>Selaginella exaltata</i>	Cama de niño	-	2,00	
		<i>Selaginella exaltata</i>	Cama de niño	28,00	10,00	
49	Simaroubaceae	<i>Picramnia sellowii</i>	Siso caspi	-	1,00	
		<i>Siparuna bífida</i>	Isula huayo	5,00	2,20	
50	Siparunaceae	<i>Siparuna bífida</i>	Isula huayo	-	1,00	
		<i>Siparuna bífida</i>	Isula huayo	-	0,80	
		<i>Siparuna bífida</i>	Isula huayo	-	0,46	
		<i>Siparuna cristata</i>	Isula huayo	-	0,58	
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	-	1,20	
		<i>Siparuna bífida</i>	Isula huayo	-	0,46	

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP (cm)
51	Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	-	0,45
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	-	0,40
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	-	1,00
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	-	0,75
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	-	0,86
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	-	1,10
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	-	1,00
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	-	0,38
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	-	0,49
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	-	1,31
52	Urticaceae	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Sacha ubilla	-	0,44
		<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Sacha ubilla	-	0,96
		<i>Pourouma mollis</i>	Sacha ubilla	-	0,68
		<i>Pourouma mollis</i>	Sacha ubilla	-	1,24

ANEXO N° 04

INVENTARIO FLORÍSTICO MAZAN

PARCELA N° 1: *Tabernaemontana heterophylla* Vahl

N°	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP cm
1	Achariaceae	<i>Lindackeria paludosa</i>	Casha huayo	2,30	1,91
		<i>Lindackeria paludosa</i>	Casha huayo	0,46	-
2	Annonaceae	<i>Annona cuspidata</i>	Anonilla	2,20	-
		<i>Guatteria elata</i>	Carahuasca negra	1,80	-
		<i>Guatteria elata</i>	Carahuasca negra	1,09	-
		<i>Oxandra mediocris</i>	Espintana	1,24	-
		<i>Xylopia cuspidata</i>	Espintana	1,03	-
		<i>Xylopia cuspidata</i>	Espintana	3,20	3,49
3	Apocynaceae	<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	0,42	-
		<i>Desmoncus orthacanthos</i>	Vara casa	0,30	-
4	Arecaceae	<i>Geonoma stricta</i>	Palmiche	0,42	-
		<i>Geonoma macrostachyas</i>	Palmiche	1,50	-
		<i>Geonoma macrostachyas</i>	Palmiche	0,30	-
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Casha pona	0,42	-
		<i>Jacaranda copaia</i>	Huamanzamana	19,00	15,92
5	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Huamanzamana	4,50	3,49
		<i>Jacaranda copaia</i>	Huamanzamana	4,00	7,62
		<i>Jacaranda copaia</i>	Huamanzamana	5,00	9,21
		<i>Jacaranda copaia</i>	Huamanzamana	18,00	11,43
		<i>Memora cladotricha</i>	Palo fosforescente	4,00	3,50
		<i>Memora cladotricha</i>	Palo fosforescente	0,30	2,86
		<i>Memora cladotricha</i>	Palo fosforescente	2,50	1,91
		<i>Memora cladotricha</i>	Palo fosforescente	2,50	1,91
		<i>Memora cladotricha</i>	Palo fosforescente	4,00	3,82
<i>Memora cladotricha</i>	Palo fosforescente	1,20	-		
<i>Memora cladotricha</i>	Palo fosforescente	0,60	-		
6	Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i>	Añallo caspi	1,70	-
7	Burseraceae	<i>Protium crassipetalum</i>	Copal	2,10	-
		<i>Protium crassipetalum</i>	Copal	0,37	-
8	Clusiaceae	<i>Vismia amazónica</i>	Pichirina blanca	4,50	6,66
		<i>Vismia macrophylla</i>	Pichirina amarilla	6,10	6,35
		<i>Vismia pozuzoensis</i>	Pichirina hoja menuda	17,00	18,14
9	Combretaceae	<i>Buchenavia grandis</i>	Yacushapana	0,78	-
10	Connaraceae	<i>Pseudoconnarus macrophyllus</i>	Sacha ají	0,25	-
11	Cyatheaceae	<i>Cyathea bradei</i>	Yarinilla	3,00	-
		<i>Cyathea amazónica</i>	Yarinilla	0,40	-
12	Cyclanthaceae	<i>Cyclanthus bipartitus</i>	Calzón panga	1,70	-

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP cm
13	Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tornillo	3,25	2,86
		<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tornillo	2,20	1,43
		<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tornillo	2,20	2,55
		<i>Piptadenia pteroclada</i>	Pashaquilla	0,06	-
		<i>Piptadenia pteroclada</i>	Pashaquilla	4,00	3,81
		<i>Piptadenia pteroclada</i>	Pashaquilla	30,00	-
		<i>Piptadenia pteroclada</i>	Pashaquilla	1,60	-
		<i>Zygia basijugum</i>	Bushilla	0,25	-
14	Gesneriaceae	<i>Columnea ericae</i>	Pajarito	0,17	-
		<i>Columnea ericae</i>	Pajarito	0,10	-
		<i>Drymonia coccinea</i>	Drymonia	4,00	-
		<i>Nautilocalyx bullatus</i>	Pajarito	0,30	-
15	Heliconiaceae	<i>Heliconia hirsuta</i>	Situlli	0,80	-
		<i>Heliconia timothei</i>	Situlli	0,75	-
		<i>Heliconia hirsuta</i>	Situlli	0,04	-
16	Icacinaceae	<i>Leretia cordata</i>	Sacha umari	0,36	-
		<i>Leretia cordata</i>	Sacha umari	3,10	1,59
17	Lauraceae	<i>Anauera brasilienses</i>	Añuje rumo	1,40	-
		<i>Aniba guianensis</i>	moena amarilla	2,10	1,43
		<i>Endlicheria metallica</i>	Moena	1,60	-
		<i>Licaria brasilienses</i>	Moena amarilla	1,70	-
		<i>Ocotea oblonga</i>	Pushiri moena	0,15	-
		<i>Pleurothyrium vasquezii</i>	Moena pungara	4,05	2,22
18	Malpighiaceae	<i>Byrsonima poeppigii</i>	Sacha indano	2,50	1,75
19	Marantaceae	<i>Calathea loeseneri</i>	Bijao	0,25	-
		<i>Ischnosiphon killipii</i>	Trompetero huasca	1,20	-
		<i>Ischnosiphon killipii</i>	Trompetero huasca	0,60	-
		<i>Ischnosiphon killipii</i>	Trompetero huasca	0,75	-
		<i>Ischnosiphon killipii</i>	Trompetero huasca	2,00	-
		<i>Ischnosiphon oblicus</i>	Trompetero huasca	2,00	-
		<i>Ischnosiphon oblicus</i>	Trompetero huasca	3,00	-
		<i>Monotagma jaruanum</i>	Bijahuillo	0,40	-
20	Melastomataceae	<i>Bellusia pentamera</i>	Níspero	4,20	2,54
		<i>Clidemia hirta</i>	Mullaca morada	0,30	-
		<i>Henrrietella lorentensis</i>	Mullaquilla	4,00	2,86
		<i>Leandra candelabrum</i>	Mullaquilla huasca	2,00	1,59
		<i>Maieta guianensis</i>	Pucacurillo	0,30	-
		<i>Miconia decurrens</i>	Rifari	1,59	-
		<i>Miconia longifolia</i>	Rifari hoja larga	2,20	1,75
		<i>Miconia longifolia</i>	Rifari hoja larga	0,20	-
		<i>Miconia longifolia</i>	Rifari hoja larga	3,00	4,14
<i>Miconia longifolia</i>	Rifari hoja larga	3,00	1.27		

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP cm
		<i>Miconia nervosa</i>	Mullaquilla	0,80	-
		<i>Miconia nervosa</i>	Mullaquilla	2,60	-
		<i>Miconia nervosa</i>	Mullaquilla	1,10	-
		<i>Miconia nervosa</i>	Mullaquilla	1,30	-
		<i>Miconia nervosa</i>	Mullaquilla	0,50	-
		<i>Miconia nervosa</i>	Mullaquilla	0,71	-
21	Melastomataceae	<i>Miconia poeppigii</i>	Rifari blanco	1,10	-
		<i>Miconia poeppigii</i>	Rifari blanco	20,00	29,84
		<i>Miconia poeppigii</i>	Rifari blanco	15,00	9,52
		<i>Miconia prasina</i>	Rifari de purma	2,20	1,43
		<i>Miconia prasina</i>	Rifari de purma	7,50	7,30
		<i>Miconia prasina</i>	Rifari de purma	3,20	1,90
		<i>Miconia prasina</i>	Rifari de purma	3,00	1,90
22	Meliaceae	<i>Guarea grandiflora</i>	Requia	4,00	3,02
23	Menispermaceae	<i>Abuta grandiflora</i>	Abuta	0,79	-
24	Moraceae	<i>Brosimum lactescens</i>	Chimicua	0,30	-
		<i>Clarisia biflora</i>	Chimicua	4,00	3,17
25	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i>	Aguanillo	0,20	-
26	Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulata</i>	Caballo chupa	5,00	5,41
		<i>Cespedesia spathulata</i>	Caballo chupa	1,20	-
		<i>Cespedesia spathulata</i>	Caballo chupa	1,60	-
		<i>Cespedesia spathulata</i>	Caballo chupa	3,50	3,49
		<i>Cespedesia spathulata</i>	Caballo chupa	2,50	1,75
27	Piperaceae	<i>Piper carnosum</i>	Cordoncillo	1,30	-
		<i>Piper coruscan</i>	Cordoncillo	1,90	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	1,20	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	1,10	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	1,10	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	1,70	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	2,10	2,23
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	1,10	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	2,10	1,59
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	2,10	1,27
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	1,60	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	1,70	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	0,30	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	0,67	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	1,80	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	2,25	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	2,10	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	1,80	-

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP cm
28	Poaceae	<i>Pharus latifolius</i>	Pega pega	0,30	-
		<i>Homolepis aturensis</i>	Gramilla	2,50	-
		<i>Pariana bicolor</i>	Shacapa	0,30	-
		<i>Pharus latifolius</i>	Pega pega	0,40	-
29	Polygonaceae	<i>Coccoloba ascendens</i>	Sacha tangarana	1,90	-
30	Rhamnaceae	<i>Gouania lopuloides</i>	Víbora huasca	20,00	2,22
		<i>Gouania lopuloides</i>	Víbora huasca	5,00	-
31	Rubiaceae	<i>Geophila cordifolia</i>	Coconilla	0,90	-
		<i>Uncaria guianensis</i>	Uña de gato	4,00	1,27
		<i>Palicourea lasciantha</i>	Ocuerilla	5,00	1,59
		<i>Palicourea lasciantha</i>	Ocuerilla	2,00	-
		<i>Psychotria officinalis</i>	Sacha chacruna	1,00	-
		<i>Psychotria iodotricha</i>	Sacha chacruna	0,40	-
		<i>Psychotria acuminata</i>	Sacha chacruna	5,00	3,82
32	Salicaceae	<i>Casearia arbórea</i>	Yutubanco	1,10	-
		<i>Casearia sylvestris</i>	Yutubanco	4,00	1,90
33	Sapindaceae	<i>Paulinia serjanifolia</i>	Seca boca	1,10	-
34	Siparunaceae	<i>Siparuna cristata</i>	Isula huayo	4,50	3,49
		<i>Siparuna cristata</i>	Isula huayo	4,10	4,76
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	0,50	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	4,50	3,02
		<i>Siparuna radiata</i>	Isula huayo	0,66	-
35	Theaceae	<i>Ternstroemia clujiana</i>	Colorete caspi	4,00	4,44
36	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Cético colorado	5,00	-
		<i>Cecropia latifolia</i>	Cético blanco	3,50	4,44
37	Verbenaceae	<i>Aegiphyla peruviana</i>	Arco sacha	10,00	1,90
		<i>Aegiphyla peruviana</i>	Arco sacha	5,00	1,59
38	Violaceae	<i>Leonia cymosa</i>	Aceituna caspi	2,00	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Trompetero caspi	1,70	-
		<i>Rinorea racemosa</i>	Trompetero caspi	1,70	-
39	Zingiberaceae	<i>Costus lasius</i>	Caña agria	0,60	-
		<i>Costus lasius</i>	Caña agria	0,20	-

ANEXO Nº 05

INVENTARIO FLORÍSTICO MAZAN

PARCELA Nº2: *Tabernaemontana heterophylla Vahl*

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP cm
1	Achariaceae	<i>Lindackeria paludosa</i>	Casha huayo	0,79	-
		<i>Lindackeria paludosa</i>	Casha huayo	5,00	4,13
		<i>Lindackeria paludosa</i>	Casha huayo	0,13	-
		<i>Lindackeria paludosa</i>	Casha huayo	4,00	2,54
		<i>Lindackeria paludosa</i>	Casha huayo	3,00	1,90
2	Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i>	Leche caspi	0,06	-
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	0,05	-
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	2,00	-
3	Araceae	<i>Anthurium atropurpureum</i>	Itininga	0,60	-
		<i>Anthurium atropurpureum</i>	Itininga	1,04	-
		<i>Philodendrum venustum</i>	Itininga	3,00	-
		<i>Syngonium podolphyllum</i>	Itininga	4,00	-
4	Arecaceae	<i>Astrocaryum chambira</i>	Chambira	2,20	-
		<i>Astrocaryum murumuru</i>	Huicungo	2,10	-
		<i>Astrocaryum murumuru</i>	Huicungo	1,26	-
		<i>Oenocarpus mapora</i>	Sinamillo	2,20	-
		<i>Oenocarpus mapora</i>	Sinamillo	0,50	-
		<i>Oenocarpus bataua</i>	Hungurahui	0,11	-
5	Bignoniaceae	<i>Arrabidaea bracteolata</i>	Balsa huasca	10,00	3,17
		<i>Memora cladotricha</i>	Palo fosforescente	4,00	7,94
		<i>Memora cladotricha</i>	Palo fosforescente	5,50	9,52
6	Chrysobalanaceae	<i>Licaria longistyla</i>	Parinarillo	1,45	-
7	Clusiaceae	<i>Clusia espathulata</i>	Renaquilla	2,50	-
8	Clusiaceae	<i>Chrysochlamys ulei</i>	Renaquilla	2,90	2,22
9	Costaceae	<i>Costus lacius</i>	Caña agria	1,80	-
		<i>Costus lacius</i>	Caña agria	1,80	-
		<i>Costus lacius</i>	Caña agria	1,00	-
		<i>Costus lacius</i>	Caña agria	1,30	-
10	Cyperaceae	<i>Scleria microcarpa</i>	Cortadera	0,10	-
11	Dilleniaceae	<i>Doliocarpus dentatus</i>	Paujil chaqui	4,00	-
		<i>Doliocarpus dentatus</i>	Paujil chaqui	3,00	-
		<i>Doliocarpus dentatus</i>	Paujil chaqui	0,30	-
		<i>Doliocarpus dentatus</i>	Paujil chaqui	0,41	-
		<i>Doliocarpus dentatus</i>	Paujil chaqui	1,39	-
		<i>Doliocarpus dentatus</i>	Paujil chaqui	1,50	-
		<i>Doliocarpus dentatus</i>	Paujil chaqui	0,54	-
		<i>Doliocarpus dentatus</i>	Paujil chaqui	0,30	-

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP cm
12	Euphorbiaceae	<i>Hyeronima alchorneioides</i>	Mojara caspi	3,00	4,44
		<i>Pterocarpus amazonum</i>	María buena	1,37	-
		<i>Pterocarpus amazonum</i>	María buena	0,52	-
13	Fabaceae	<i>Pterocarpus amazonum</i>	María buena	0,57	-
		<i>Inga loretana</i>	Shimbillo	0,12	-
		<i>Inga ruiziana</i>	Shimbillo	1,90	-
14	Gesneriaceae	<i>Drymonia serrulata</i>	Drymonia	0,20	-
		<i>Leretia cordata</i>	Sacha umari	6,00	5,71
15	Icacinaeae	<i>Leretia cordata</i>	Sacha umari	6,00	-
		<i>Leretia cordata</i>	Sacha umari	10,00	-
16	Lacistemataceae	<i>Lacistema nena</i>	Sacha quinilla	5,25	7,62
17	Lauraceae	<i>Ocotea amazónica</i>	Moena	4,00	5,40
18	Lecythidaceae	<i>Gustavia longifolia</i>	Chope	0,70	-
19	Malvaceae	<i>Theobroma bicolor</i>	Macambo	15,00	25,40
		<i>Ischnosiphon obliquus</i>	Trompetero pingullo	2,00	-
20	Marantaceae	<i>Ischnosiphon obliquus</i>	Trompetero pingullo	1,50	-
		<i>Miconia poeppigii</i>	Rifari blanco	20,00	33,33
21	Melastomataceae	<i>Tococa guianensis</i>	Pucacuri caspi	2,20	2,2
		<i>Clarisia racemosa</i>	Guariuba	1,70	-
		<i>Trymatococcus amazonicus</i>	Pandishito	0,11	-
22	Moraceae	<i>Trymatococcus amazonicus</i>	Pandishito	1,30	-
		<i>Trymatococcus amazonicus</i>	Pandishito	0,80	-
23	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i>	Cumala blanca	2,00	1,59
24	Myrsinaceae	<i>Cybianthus peruvianus</i>	Tucunare caspi	2,80	2,22
25	Myrtaceae	<i>Calyptanthus plicata</i>	Guayabilla	2,50	2,86
26	Passifloraceae	<i>Passiflora nitida</i>	Granadilla	0,75	-
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	0,22	-
		<i>Piper coruscan</i>	Cordoncillo	1,90	-
		<i>Piper divaricatum</i>	Cordoncillo	0,10	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	0,85	-
		<i>Piper heterophyllum</i>	Cordoncillo	1,40	-
27	Piperaceae	<i>Piper heterophyllum</i>	Cordoncillo	1,17	-
		<i>Piper heterophyllum</i>	Cordoncillo	1,14	-
		<i>Piper heterophyllum</i>	Cordoncillo	1,70	-
		<i>Piper heterophyllum</i>	Cordoncillo	1,38	-
		<i>Piper divaricatum</i>	Cordoncillo	2,20	2,22
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	0,47	-
28	Poaceae	<i>Panicum laxum</i>	Torurco	0,03	-
29	Polypodiaceae	<i>Phlebodium decumanum</i>	Coto chupa	0,80	-
30	Rubiaceae	<i>Warszewiczia coccinea</i>	Bandera caspi	2,50	2,22

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP cm
31	Salicaceae	<i>Casearia jabbitensis</i>	Pamapa remo caspi	3,00	1,90
		<i>Casearia jabbitensis</i>	Pamapa remo caspi	0,29	-
		<i>Casearia jabbitensis</i>	Pamapa remo caspi	1,80	-
		<i>Casearia jabbitensis</i>	Pamapa remo caspi	2,20	1,90
		<i>Casearia jabbitensis</i>	Pamapa remo caspi	3,00	3,49
		<i>Casearia jabbitensis</i>	Pamapa remo caspi	0,49	-
		<i>Casearia jabbitensis</i>	Pamapa remo caspi	2,10	2,22
		<i>Casearia jabbitensis</i>	Pamapa remo caspi	0,78	-
32	Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i>	Caimito	5,00	10,79
33	Siparunaceae	<i>Siparuna cristata</i>	Isula huayo	1,80	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	0,59	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	4,20	3,96
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	0,55	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	1,10	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	0,31	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	3,20	3,49
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	0,30	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	0,29	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	0,95	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	3,80	2,54
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	3,00	1,90
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	1,70	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	0,20	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	5,00	3,17
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	1,80	1,59
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	4,20	3,81
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	4,20	3,49
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	4,00	1,90
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	2,00	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	0,71	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	0,04	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	0,88	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	4,00	3,17
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	1,48	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	1,60	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	1,90	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	4,00	2,86
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	3,50	2,38
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	2,00	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	1,90	-
		<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	0,92	-
<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	2,20	-		
<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	4,00	3,65		
<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	2,30	-		
<i>Siparuna gilgeniana</i>	Isula huayo	2,30	-		
<i>Siparuna gilgeniana</i>	Isula huayo	2,30	1,90		
34	Verbenaceae	<i>Vitex triflora</i>	Paliperro	3,50	1,90

Elaboración propia

ANEXO N° 06

INVENTARIO FLORÍSTICO MAZAN

PARCELA N°3: *Tabernaemontana heterophylla* Vahl

N°	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP cm
1	Achariaceae	<i>Carpotroche longifolia</i>	Champa huayo	0,45	-
		<i>Carpotroche longifolia</i>	Champa huayo	0,85	-
		<i>Carpotroche longifolia</i>	Champa huayo	0,90	-
		<i>Carpotroche longifolia</i>	Champa huayo	1,50	-
		<i>Lindackeria paludosa</i>	Casha huayo	1,29	-
		<i>Lindackeria paludosa</i>	Casha huayo	0,79	-
		<i>lindackeria paludosa</i>	Casha huayo	2,00	1,27
		<i>Lindackeria paludosa</i>	Casha huayo	60,00	4,13
		<i>Lindackeria paludosa</i>	Casha huayo	2,30	3,17
		<i>Lindackeria paludosa</i>	Casha huayo	3,00	2,06
		<i>Lindackeria paludosa</i>	Casha huayo	1,50	-
		<i>Lindackeria paludosa</i>	Casha huayo	1,45	-
		<i>Lindackeria paludosa</i>	Casha huayo	2,00	2,54
<i>Lindackeria paludosa</i>	Casha huayo	1,80	-		
2	Annonaceae	<i>Guatteria elata</i>	Carahuasca	7,00	8,10
		<i>Guatteria elata</i>	Carahuasca	7,00	8,57
		<i>Guatteria elata</i>	Carahuasca	7,00	8,25
		<i>Rollinea pittieri</i>	Anonilla	2,20	2,38
3	Apocynaceae	<i>Lacmellea peruviana</i>	Chicle huayo	10,00	8,89
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	1,70	-
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	1,60	-
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	1,80	-
		<i>T. heterophylla</i>	Lobo sanango	0,42	-
4	Araceae	<i>Anthurium acuminatum</i>	Itininga	0,42	-
		<i>Anthurium acuminatum</i>	Itininga	0,60	-
		<i>Anthurium gracilis</i>	Patiquina	0,75	-
		<i>Philodendron gracietae</i>	Itininga	1,30	-
		<i>Philodendron gracietae</i>	Itininga	0,80	-
		<i>Philodendron linnaei</i>	Itininga	0,31	-
		<i>Philodendron megalophyllum</i>	Itininga	5,00	-
		<i>Philodendron fragantissimum</i>	Itininga	2,00	-
		<i>Philodendron gracietae</i>	Itininga	0,40	-
		<i>Monstera obliqua</i>	Patiquina	0,70	-
<i>Syngonium podophyllum</i>	Itininga	0,90	-		
5	Arecaceae	<i>Astrocaryum murumuru</i>	Huicungo	1,16	-
		<i>Astrocaryum murumuru</i>	Huicungo	3,00	28,89
		<i>Astrocaryum murumuru</i>	Huicungo	0,70	-
		<i>Astrocaryum murumuru</i>	Huicungo	0,26	-

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP cm		
6	Arecaceae	<i>Astrocaryum murumuru</i>	Huicungo	1,10	-		
		<i>Astrocaryum murumuru</i>	Huicungo	0,24	-		
		<i>Astrocaryum murumuru</i>	Huicungo	4,00	-		
		<i>Astrocaryun chambira</i>	Chambira	2,00	-		
		<i>Astrocaryun chambira</i>	Chambira	4,00	6,35		
		<i>Euterpe precatoria</i>	Huasai	1,50	-		
		<i>Oenocarpus bataua</i>	Hungurahui	1,80	-		
		<i>Oenocarpus bataua</i>	Hungurahui	2,00	-		
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Casha pona	1,08	-		
		<i>Socratea exorrhiza</i>	Casha pona	3,00	7,62		
7	Bignoniaceae	<i>Arrabidaea bracteolata</i>	Balsa huasca	1,30	-		
		<i>Arrabidaea cuspidata</i>	Balsa huasca	0,74	-		
		<i>Callichlamys latifolia</i>	Balsa huasca	2,00	1,90		
		<i>Callichlamys latifolia</i>	Balsa huasca	1,00	-		
		<i>jacaranda copaia</i>	Huamanzamana	2,05	1,75		
		<i>Memora Cladotricha</i>	Palo fosforescente	2,50	1,90		
		<i>Cordia hebeclada</i>	Añallo caspi	1,48	-		
8	Clusiaceae	<i>Vismia pozuzoensis</i>	Pichirina hoja Menuda	18,00	26,03		
9	Commelinaceae	<i>Buchenavia oxycarpa</i>	Yacushapana	0,75	-		
10	Costaceae	<i>Costus lasius</i>	Caña agrio	1,02	-		
		<i>Costus lasius</i>	Caña agrio	0,62	-		
11	Cyclanthaceae	<i>Cyclanthus bipartitus</i>	Calzon panga	0,50	-		
12	Disocoriaceae	<i>Dioscorea samydea</i>	Sacha papa	2,00	-		
13	Euphorbiaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Mojara caspi	2,70	2,38		
		<i>Andira multiestipula</i>	Sacha quinilla	2,50	3,17		
		<i>Inga alba</i>	Shimbillo	1,60	-		
		<i>Inga coruscan</i>	Shimbillo	0,80	-		
		<i>Inga gracilis</i>	Shimbillo	22,00	32,06		
		<i>Ingas pallida</i>	Shimbillo	1,70	-		
		<i>Lonchocarpus nicou</i>	Barbasco	5,00	1,59		
		<i>Lonchocarpus nicou</i>	Barbasco	1,50	-		
		<i>Lonchocarpus nicou</i>	Barbasco	2,20	-		
		<i>Lonchocarpus nicou</i>	Barbasco	0,84	-		
		14	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nicou</i>	Barbasco	1,30	-
				<i>Lonchocarpus nicou</i>	Barbasco	1,00	-
				<i>Lonchocarpus nicou</i>	Barbasco	2,00	-
				<i>Lonchocarpus nicou</i>	Barbasco	10,00	1,90
				<i>Lonchocarpus nicou</i>	Barbasco	1,50	-
				<i>Lonchocarpus nicou</i>	Barbasco	0,50	-
				<i>Lonchocarpus nicou</i>	Barbasco	1,20	-
				<i>Lonchocarpus nicou</i>	Barbasco	10,00	0,95
				<i>Machaerium cuspidatum</i>	Charapa shillo	0,82	-
				<i>Machaerium cuspidatum</i>	Charapa shillo	0,45	-

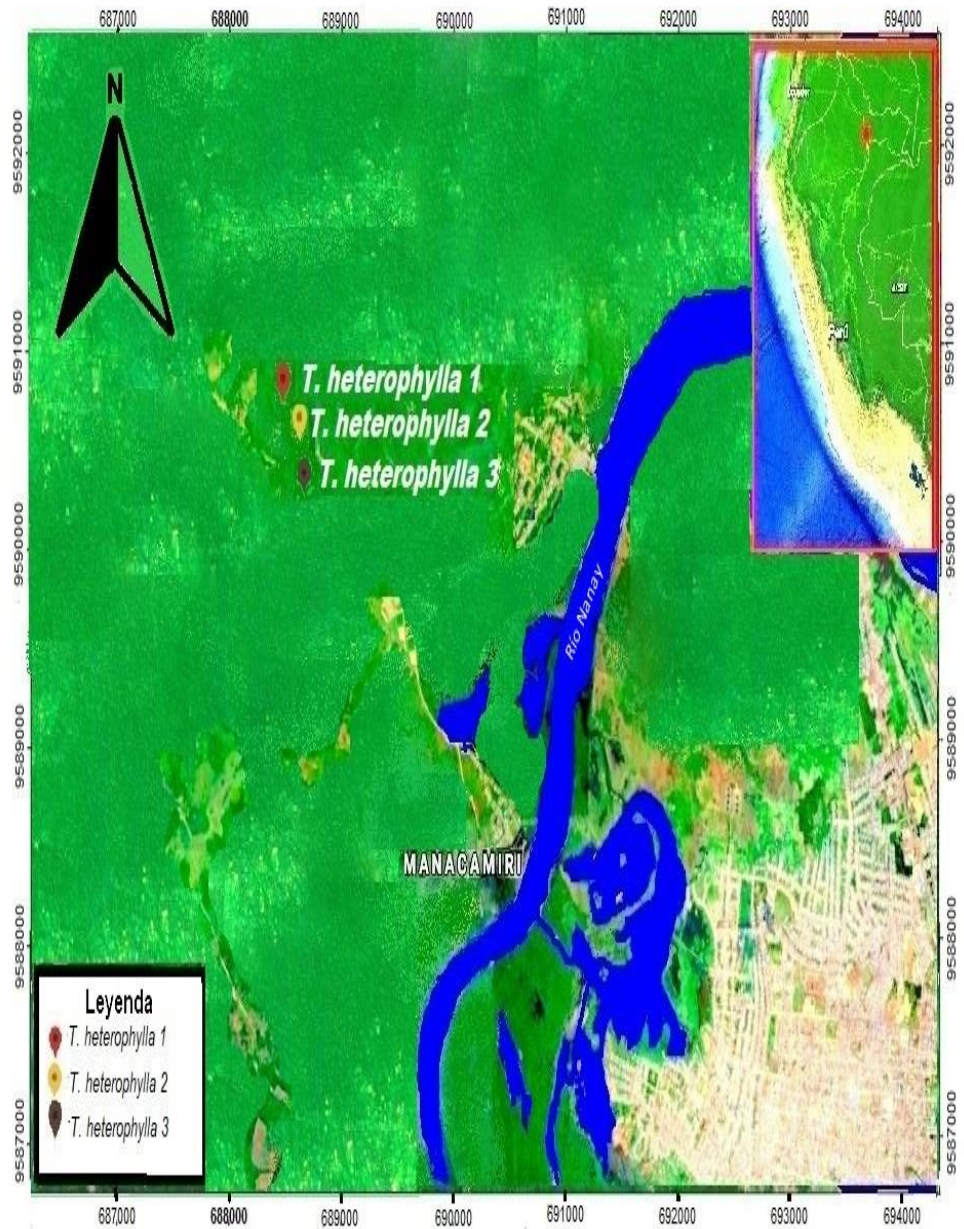
Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP cm
15	Fabaceae	<i>Machaerium cuspidatum</i>	Charapa shillo	0,87	-
		<i>Machaerium floribundum</i>	Charapa shillo	1,32	-
		<i>Machaerium cuspidatum</i>	Charapa shillo	10,00	6.03
		<i>Macrolobium limbatum</i>	Machete vaina	2,30	2.22
16	Heliconiaceae	<i>Heliconia stricta</i>	Situlli	1,10	-
17	Icacinaceae	<i>Leretia cordata</i>	Sacha umari	2,10	-
18	Lacistemataceae	<i>Lacistema aggregata</i>	Sacha quinilla	4,00	5.08
19	Lauraceae	<i>Ocotea amazónica</i>	Moena	3,00	3.02
		<i>Ocotea cujumari</i>	Moena	1,80	-
20	Lecythidaceae	<i>Gustavia hexapétala</i>	Chope	0,79	-
		<i>Gustavia hexapétala</i>	Chope	0,33	-
21	Marantaceae	<i>Calathea elata</i>	Bijao	0.50	-
		<i>Calathea standleyi</i>	Bijao	0,65	-
		<i>Calathea loeseneri</i>	Bijao	0,55	-
		<i>Calathea lutea</i>	Bijao	0,40	-
		<i>Calathea micans</i>	Bijahuillo	0,10	-
		<i>Calathea lutea</i>	Bijao	1,40	-
		<i>Ischnosiphon obliquus</i>	Trompetero pingullo	2,50	-
		<i>Ischnosiphon obliquus</i>	Trompetero pingullo	1,10	-
22	Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i>	Rifarillo	2,00	1,27
		<i>Clarisia biflora</i>	Guariuba	2,20	1,90
23	Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i>	Guariuba	0,40	-
		<i>Helicostylis elegans</i>	Misho chaqui	2,00	-
		<i>Helicostylis scabra</i>	Misho chaqui	3,00	3,49
		<i>Perebea guianensis</i>	Chimicua	1,90	1,43
		<i>Perebea mollis</i>	Chimicua	2,05	1,90
		<i>Iryanthera paraensis</i>	Cumala colorad	0,30	-
24	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i>	Cumala blanca	1,70	-
		<i>Virola elongata</i>	Cumala blanca	2,20	2,22
		<i>Cybianthus peruvianus</i>	Ojo de tucunare	0,13	-
25	Myrsinaceae	<i>Cybianthus peruvianus</i>	Ojo de tucunare	0,25	-
27	Olacaceae	<i>Heisteria duckei</i>	Sombbrero caspi	2,00	1.90
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	2,10	2.06
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	2,00	2.22
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	2,00	1.90
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	0,97	-
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	0,40	-
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	0,50	-
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	1,10	-
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	0,70	-
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	1,04	-
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	3,00	3,17
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	1,40	-
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	1,60	-
		<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	2,00	-

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP cm
28	Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	0,42	-
		<i>Piper brasiliense</i>	Cordoncillo	0,35	-
		<i>Piper demeraranum</i>	Cordoncillo	0,56	-
		<i>Piper demeraranum</i>	Cordoncillo	0,20	-
		<i>Piper demeraranum</i>	Cordoncillo	0,29	-
		<i>Piper demeraranum</i>	Cordoncillo	1,45	-
		<i>Piper demeraranum</i>	Cordoncillo	1,50	-
		<i>Piper demeraranum</i>	Cordoncillo	1,45	-
		<i>Piper demeraranum</i>	Cordoncillo	0,28	-
		<i>Piper cruentum</i>	Cordoncillo	1,60	-
		<i>Piper cruentum</i>	Cordoncillo	1,80	-
		<i>Piper deivaricatum</i>	Cordoncillo	1,44	-
		<i>Piper demeraranum</i>	Cordoncillo	1,16	-
		<i>Piper demeraranum</i>	Cordoncillo	0,96	-
		<i>Piper dumosun</i>	Cordoncillo	0,42	-
		<i>Piper dumosun</i>	Cordoncillo	0,30	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	0,53	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	1,40	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	1,37	-
		<i>Piper gratum</i>	Cordoncillo	0,29	-
		<i>Piper itayensis</i>	Cordoncillo	1,80	-
		<i>Piper itayensis</i>	Cordoncillo	1,70	-
		<i>Piper laevigatum</i>	Cordoncillo	1,30	-
<i>Piper lanceolatum</i>	Cordoncillo	0,31	-		
<i>Piper lanceolatum</i>	Cordoncillo	1,23	-		
<i>Piper pseudoarboreum</i>	cordoncillo	0,82	-		
<i>Piper soledadense</i>	Cordoncillo	1,74	-		
<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo	0,72	-		
29	Poaceae	<i>Pharus latifolius</i>	Pega pega	0,80	-
		<i>Pharus latifolius</i>	Pega pega	1,50	-
		<i>Pharus latifolius</i>	Pega pega	0,35	-
		<i>Pariana bicolor</i>	Shacapa	0,40	-
		<i>Pariana bicolor</i>	Shacapa	0,53	-
		<i>Pariana campestris</i>	Shacapa	0,30	-
		<i>Pariana campestris</i>	Shacapa	0,20	-
30	Polygonaceae	<i>Coccoloba ascedens</i>	Sacha tangarana	3,30	2,70
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	1,70	-
31	Rubiaceae	<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	1,90	1,27
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	1,44	-
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	1,08	-
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	1,60	-
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	0,84	-
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	2,20	2,06

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre vulgar	Altura (m)	DAP cm
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	1,90	1,27
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	2,20	2,54
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	2,20	1,59
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	1,90	0,95
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	1,90	-
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	2,00	-
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	1,45	-
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	1,80	-
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	1,80	-
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	2,80	2,38
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	4,00	3,17
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	3,50	3,02
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	3,20	3,81
32	Rubiaceae	<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	1,80	-
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	1,48	-
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	1,23	-
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	1,00	-
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	2,00	-
		<i>Warszewiczia coccinea</i>	Banderita caspi	1,60	-
		<i>Randia tessmannii</i>	Huitillo	1,40	-
		<i>Randia tessmannii</i>	Huitillo	1,40	-
		<i>Randia tessmannii</i>	Huitillo	1,80	-
		<i>Ferdinandusa chlorantha</i>	Sacha huito	0,60	-
		<i>Psychotria acuminata</i>	Sacha chacruna	2,00	1,90
		<i>Psychotria acuminata</i>	Sacha chacruna	0,60	-
		<i>Psychotria racemosa</i>	Sacha chacruna	1,13	-
		<i>Psychotria racemosa</i>	Sacha chacruna	1,40	-
33	Rutaceae	<i>Xanthoxylum caribaeum</i>	Hualaja	5,00	4,13
		<i>Casearia jabitensis</i>	Pampa remocaspi	0,07	-
34	Salicaceae	<i>Casearia jabitensis</i>	Pampa remocaspi	1,70	-
		<i>Casearia commersoniana</i>	Yutubanco	2,10	2,22
		<i>Casearia jabitensis</i>	Pampa remocaspi	1,70	-
35	Sapindaceae	<i>matayba inelegans</i>	Huapina	5,00	4,60
36	Selaginellaceae	<i>Selaginella conduplicata</i>	Cama de niño	0,30	-
37	Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	Isula huayo	1,08	-

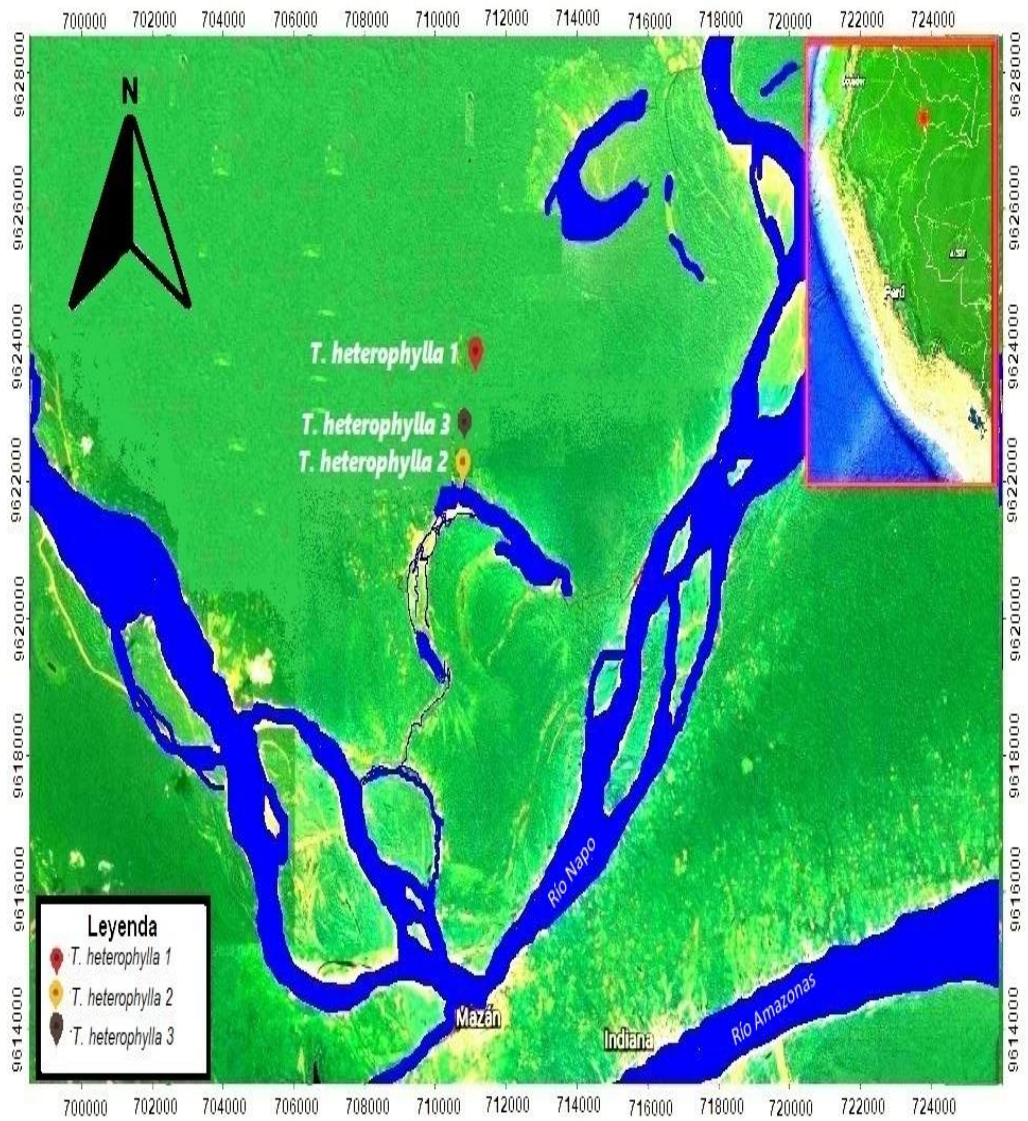
ANEXO Nº 07

UBICACIÓN DEL ÀREA DE ESTUDIO ZONA DE MANACAMIRI



ANEXO Nº 08

UBICACIÓN DEL ÀREA DE ESTUDIO ZONA DE MAZAN





UNAP

**Centro de Investigación de
Recursos Naturales
Herbarium Amazonense — AMAZ**

**INSTITUCIÓN CIENTÍFICA NACIONAL DEPOSITARIA DE MATERIAL
BIOLÓGICO CÓDIGO DE AUTORIZACIÓN AUT-ICND-2017-005**

ANEXO Nº 09

CONSTANCIA Nº 017- 2021-AMAZ-UNAP

El Coordinador del Herbarium Amazonense (AMAZ) del CIRNA, de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

HACE CONSTAR:

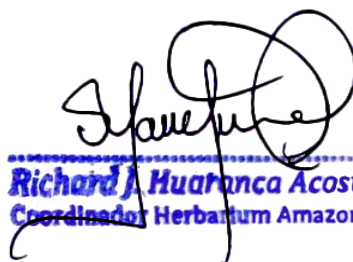
Que, la muestra botánica presentada por **JORGE MANASES RÍOS RÍOS**, docente de la **Facultad de Ingeniería Química** de la **Universidad Nacional de la Amazonia Peruana** pertenece al proyecto de tesis de post grado titulado **“INFLUENCIA DEL HÁBITATS EN LA PRODUCCIÓN DE ALCALOIDES DE LA RAÍZ DE *Tabernaemontana heterophylla* Vahl (lobo sanango) EN DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE MAYNAS – 2019”** ha sido **DETERMINADA** en este Centro de Investigación y Enseñanza **Herbarium Amazonense-AMAZ** del Centro de Investigación de Recursos Naturales de la UNAP-CIRNAUNAP como se indica a continuación:

Nº	CÓDIGO AMAZ	FAMILIA	ESPECIE
01	037477	APOCYNACEAE	Tabernaemontana heterophylla Vahl

Determinador: Ing. Juan Celedonio Ruiz Macedo

A los nueve días del mes de julio de dos mil veintiunos, se expide la presente constancia al interesado para los fines que se estime conveniente.

Atentamente,


Richard J. Huatunca Acostupa
Coordinador Herbarium Amazonense



ANEXO N°10
ZONA DE MANACAMIRI

ANALISIS DE SUELOS: CARACTERIZACION

Solicitante : JORGE MANASES RIOS RIOS

Departamento : LORETO

Distrito : PUNCHANA

Referencia : H.R.68141-059C-19

Bolt.: 2933

Provincia : MAYNAS

Predio : C.P DE MANACAMIRI

Fecha : 14/05/19

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
Lab	Claves							Arena	Limo	Arcilla			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
3768	Suelo no inundable A	4,13	0,25	0,00	3,41	4,4	69	52	25	23	Fr.Ar.A.	9,92	1,53	0,32	0,24	0,07	2,50	4,66	2,16	22
3769	Suelo no inundable B	4,08	0,06	0,00	0,55	2,2	46	48	21	31	Ar.	9,92	0,90	0,20	0,19	0,05	4,20	5,54	1,34	14
3770	Suelo no inundable C	4,04	0,08	0,00	0,83	2,0	48	50	21	29	Ar.	10,88	0,72	0,22	0,24	0,08	3,90	5,16	1,26	12

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso;

Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso



Sady García Bendeza
Jefe del Laboratorio

ANEXO N° 11
ZONA DE MAZAN

ANALISIS DE SUELOS: CARACTERIZACION

Solicitante : JORGE MANASES RIOS RIOS

Departamento : LORETO

Distrito : MAZAN

Referencia : H.R. 65398-145C-18

Bolt.: 2010

Provincia : MAYNAS

Predio : MAZAN

Fecha : 23/10/18

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
Lab	Claves							Arena	Limo	Arcilla			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
								%	%	%			meq/100g							
12979	A	4,26	0,10	0,00	3,95	7,2	78	46	25	29	Fr.Ar.A.	11,84	2,56	0,35	0,21	0,13	2,80	6,05	3,25	27
12980	B	4,13	0,03	0,00	0,99	1,9	59	36	21	43	Ar.	13,60	0,52	0,27	0,17	0,10	6,95	8,02	1,07	8

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso;

Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso



Sady García Bendezi
Jefe del Laboratorio

ANEXO Nº 12

METODOS SEGUIDOS EN EL ANALISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 o en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareo total (CaCO₃): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono Orgánico con dicromato de potasio. %M.O.=%Cx1.724.
6. Nitrogeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO₃=0.05M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH₃ - COONH₄)N, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH₃ - COOCH₃)N; pH 7.0
10. Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺ cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio

(CH₃ - COONH₄)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.

11. Al³⁺+ H⁺: método de Yuan. Extracción con KCl, N

12. Iones solubles:

- a) Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺ solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
- b) Cl, Co₃=, HCO₃=, NO₃ solubles: volumetría y colorimetría. SO₄ turbidimetría con cloruro de Bario.
- c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
- d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

1 ppm=1 mg/kilogramo

1 millimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro

1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg

Salas solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes

CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad	
Clasificación del Suelo	CE(es)
*muy ligeramente salino	<2
*ligeramente salino	2 - 4
*moderadamente salino	4 - 8
*fuertemente salino	>8

Materia Orgánica		Fósforo disponible	Potasio disponible
CLASIFICACIÓN	%	ppm P	ppm K
*bajo	<2.0	<7.0	<100
*medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240
*alto	>4.0	>14.0	>240

Relaciones Catiónicas		
Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
*defc. Mg	>0.5	
*defc. K	>0.2	
*defc. Mg		>10

Reacción o pH	
Clasificación del Suelo	pH
*fuertemente ácido	<5.5
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5
*neutro	6.6 - 7.0
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
*fuertemente alcalino	>8.5

CLASES TEXTURALES			
A	= arena	Fr.Ar.A	= franco arcillo arenoso
A.Fr	= arena franca	Fr.Ar	= franco arcilloso
Fr.A	= franco arenoso	Fr.Ar.L	= franco arcilloso limoso
Fr.	= franco	Ar.A	= arcilloso arenoso
Fr.L	= franco limoso	Ar.L	= arcilloso limoso
L	= limoso	Ar.	= arcilloso

Distribución de Cationes %		
Ca ⁺²	=	60 - 75
Mg ⁺²	=	15 - 20
K ⁺	=	3 - 7
Na ⁺	=	<15

ANEXO N° 13

Valoración de M.O, P y K disponible, en la zona de Manacamiri y Mazan

SUELO	Horizonte	Textura	Profundidad cm	Densidad aparente	Peso Suelo Tm/Ha	M.O. %	Peso M.O. Tm/Ha	P ppm	Peso del P Kg/Ha	K ppm	Peso del K Kg/Ha
Manacamiri	A	Fr. Ar. Ao	14	1,1	1 272,73	3,41	43,4	4,4	5,6	69	87,82
Manacamiri	B	Fr. Ar. Ao	20	1,1	1 818,18	0,55	10,0	2,2	4,0	46	83,64
Manacamiri	C	Fr. Ar. Ao	26	1,1	2 363,64	0,83	19,6	2,0	4,7	48	113,45
Totales			60		5 454,55		73,0		14,3		284,91
Mazan	A	Fr. Ar. Ao	19	1,1	1 727,27	3,95	68,2	7,2	12,44	78	134,73
Mazan	B	Arcilloso	41	1,5	3 727,27	0,99	36,9	1,9	7,1	59	219,91
Totales			60		5 454,55		105,0		19,5		354,6

ANEXO N° 14

VALORACIÓN DE LOS CATIONES INTERCAMBIABLES

SUELO	Horizonte	CIC meq/100 g	CICE meq/100 g	Carga dependiente pH meq/100 g	Ca ⁺² Eq/ TM	Peso Ca Kg/Ha	Mg ⁺² Eq/TM	Peso Mg Kg/Ha	K ⁺ Eq/TM	PESO K ⁺ Kg/Ha
Manacamiri	A	9,92	4,66	5,26	15,3	389,45	3,20	48,87	2,4	119,13
	B	9,92	5,54	4,38	9,0	327,27	2,00	43,64	1,9	134,73
	C	10,88	5,16	5,72	7,2	340,36	2,20	62,40	2,4	221,24
Totales						1 057,09		154,91		475,09
Mazan	A	11,84	6,05	5,79	25,6	884,36	3,50	72,55	2,1	141,46
	B	13,60	8,02	5,58	5,2	387,64	2,70	120,76	1,7	247,12
Totales						1,272		193,31		388,58

ANEXO Nº 15

RELACIONES CATIONICAS DE LA ZONA DE MANACAMIRI Y MAZAN

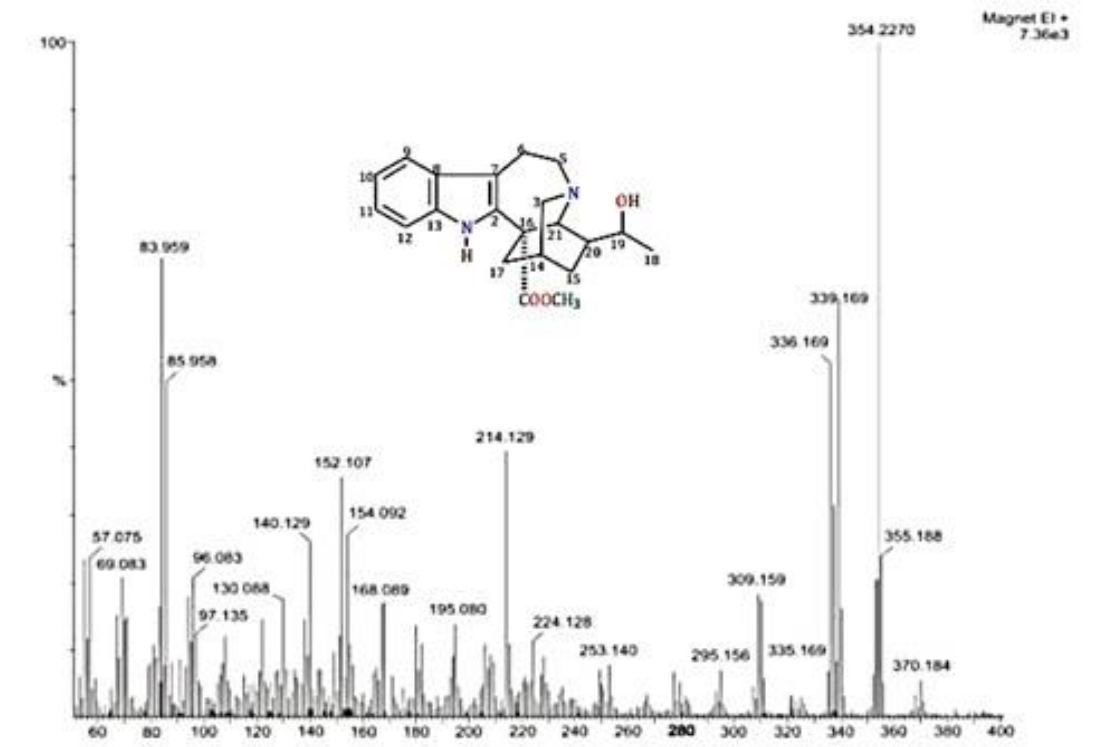
SUELO	Horizonte	Ca ⁺⁺ /Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺ /K ⁺	K ⁺ /Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ / K ⁺
<i>Manacamiri</i>	A	4,78	6,38	0,75	7,71
	B	4,50	4,74	0,95	5,79
	C	4,78	6,38	0,75	7,71
<i>Mazan</i>	A	7,31	12,19	0,60	13,86
	B	1,93	3,06	0,63	4,65

ANEXO Nº 16 RMN ¹H, HSQC, HMBC Alcaloide VOACANGINA-Mazan

¹ H	HSQC	HMBC
H – 3a 2,82 da (8,5 Hz)	137,7 (s C-2)	C-5, C-17, C-15, C-14
H – 3b 2,94 dt (3,7; 8,5 Hz)	51,7(t C-3)	C-17, C-5
H – 5a 3,21 m	53,3(t C-5)	C-6, C- 3, C-21, C-7
H – 5b 3,39 m	53,3(t C-5)	C-6, C-21, C-7
H – 6 2,96(1H, m)	22,4(t C-6)	C-5, C-7, C-8, C-2
H – 6 3,14(1H, m)	22,4(t C-6)	C-5, C-7, C-8, C-2
	110,3 (s C-7)	
	129,4 (s C-8)	
H–9 6,91 (1H, d, J=2,4 Hz)	100,9(d C-9)	C-13, C-10
	154,2(s C-10)	C-9, C-13, C-10
H–11 6,80 (1H, dd J ₁ =2,4Hz, J ₂ =8,8Hz)	111,9(dC-11)	C-10, C-9, C-8
	111,2(dC-12)	
H–12 7,13 (1H, d, J=8,5 Hz)	130,7(Sc-13)	C-16, C-2
	27,5(d C-14)	
H –14 1,87(1H, m)	32,2(t C-15)	C-14
H –15 1,13(1H, m)	32,2(t C-15)	C-19
H –15 1,73 (1H, m)	55,3(s C-16)	C-3, C-17, C-19
	36,7(t C-17)	C-2, C-21
H–17 1,90 (1H, dd J ₁ =2,6Hz, J ₂ =4,5Hz)	36,7(t C-17)	C-14,C-15, C-3,C-16,C-2
		- 175,6
H–17 2,58 (1H, ddJ ₁ =2,1Hz, J ₂ =12,9Hz)	11,8(qC-18)	C-19,C-20,C-15
	26,9(tC-19)	C-18, C-15, C-20, C-21
H–18 0,18 (3H, t, J=7,4 Hz)	26,9(tC-19)	C-18, C-15, C-20, C-21
H–19 1,43dq (1H, J ₁ =7,2Hz, J ₂ =14,1Hz)	39,3(d C-20)	C-15, C-16
	57,7(d C-21)	C-2,C-3,C-16,C-20,C-17-
H–19 1,59dq (1H, J ₁ =7,2Hz, J ₂ =14,1Hz)		C-15, C-19
	175,6(C-22)	C-16 ; C - 23
H – 20 1,33 m	56,2(q C-23)	
H – 21 2,6 sa		
	52,7(QC-23)	
COOMe 3,71(3H,S)		C-24,C-10,C-9
COOCH ₃		
OCH ₃ 3,85 (3H,S)		
N-H 7,67(1H,Sa)		

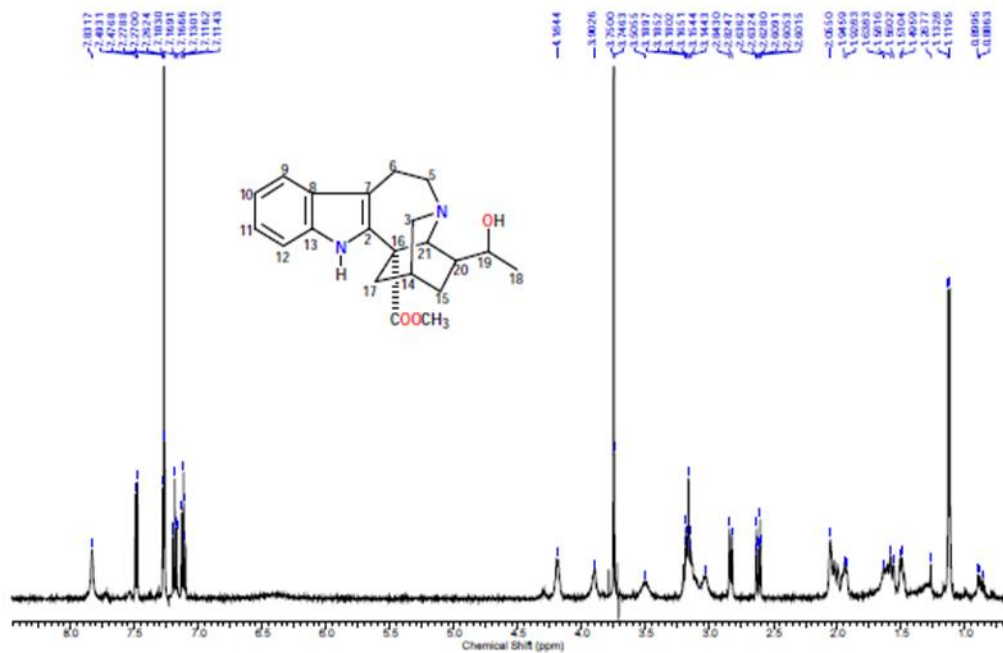
ANEXO. Nº 17

Espectro de Masa Alcaloide HEYNEANINA- Manacamiri



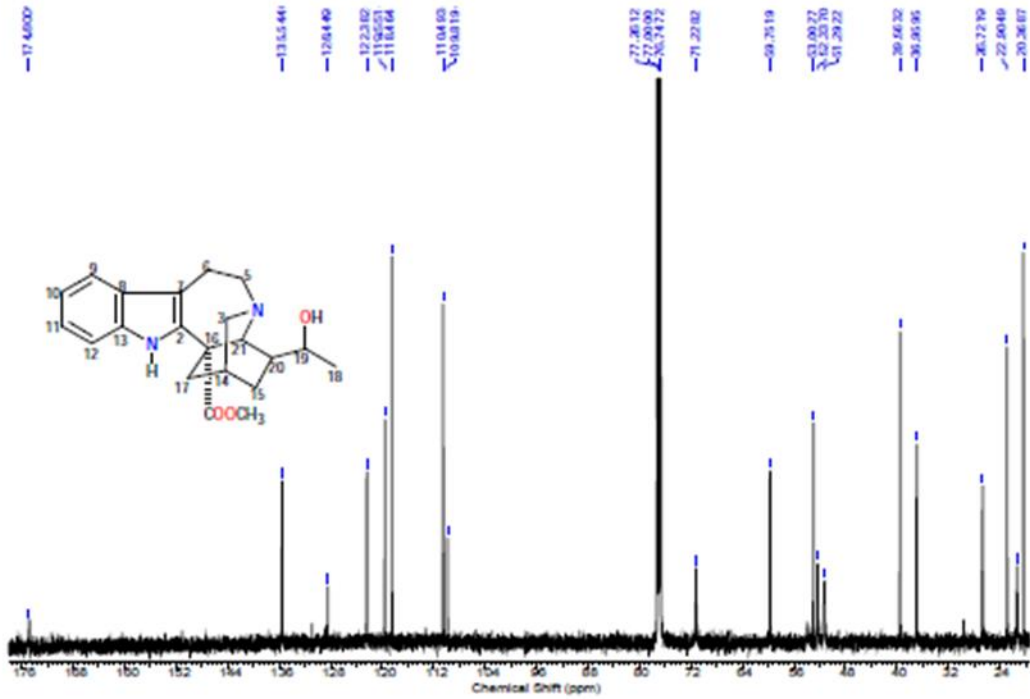
ANEXO. Nº 18

Espectro de RMN ¹H Alcaloide HEYNEANINA- Manacamiri



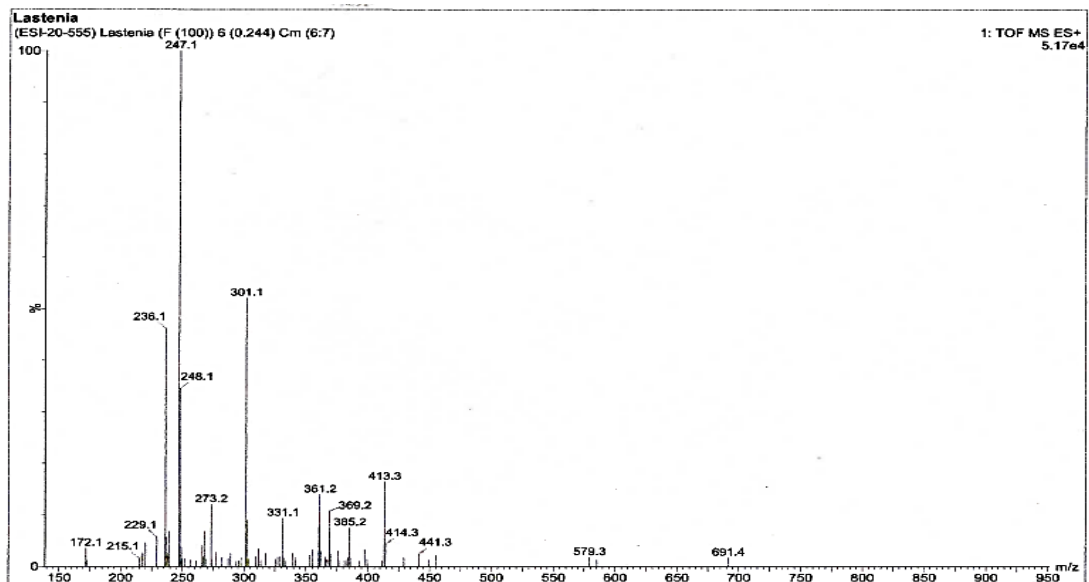
ANEXO. Nº 19.

Espectro de RMN ¹³C Alcaloide HEYNEANINA- Manacamiri



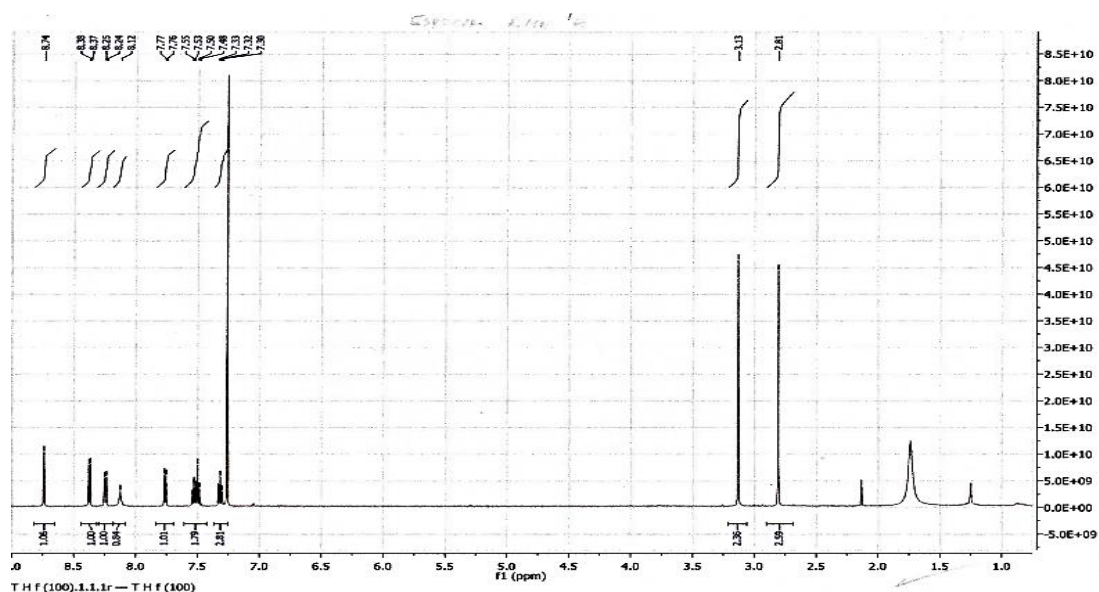
ANEXO Nº 20

Espectro de Masa Alcaloide OLIVACINA- Manacamiri



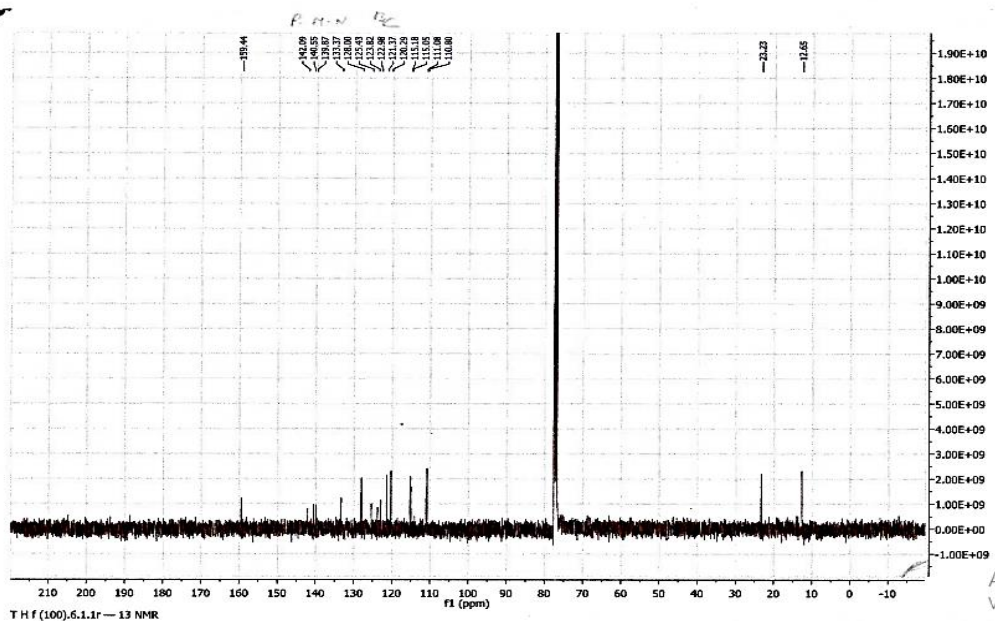
ANEXO Nº 21

Espectro de RMN ^1H Alcaloide OLIVACINA- Manacamiri



ANEXO Nº 22.

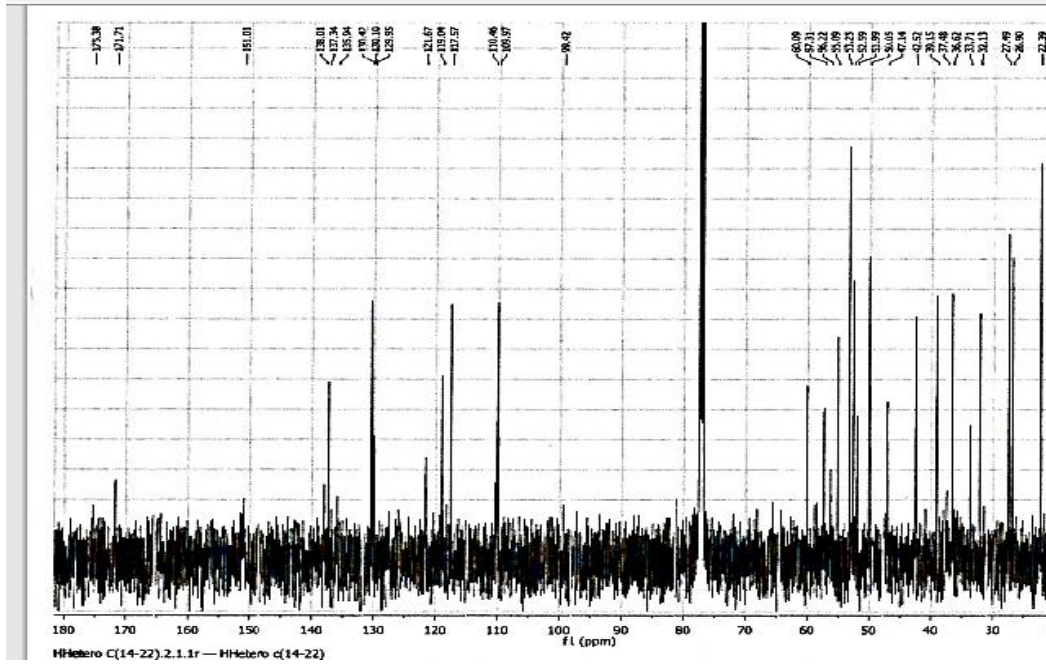
Espectro de RMN ^{13}C Alcaloide OLIVACINA- Manacamiri



ANEXO Nº 25

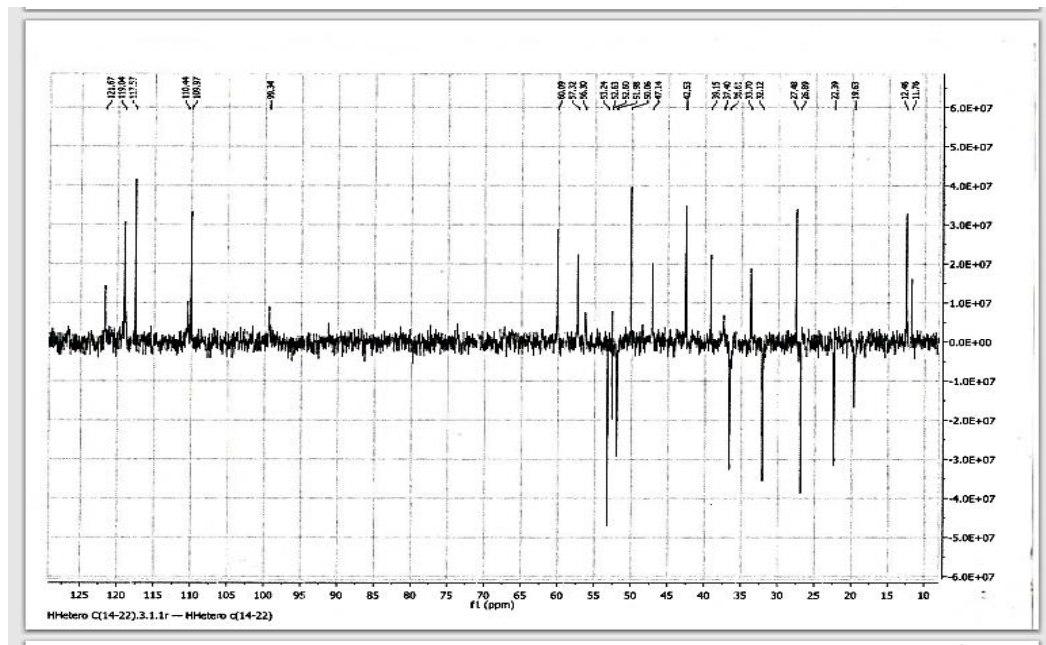
Espectro RMN ¹³C Alcaloide VOACAMINA- Manacamiri

s:/JORGE%20MANASES/Desktop/espectro%20tesis/VOACAMINA%20MANACAMIRI.pdf



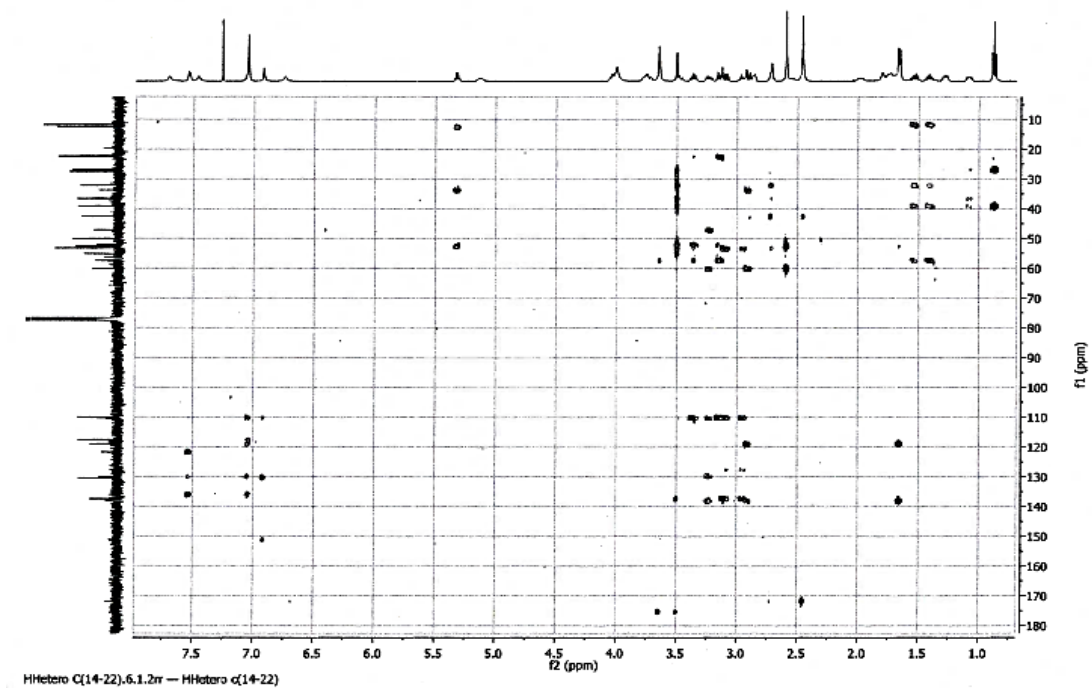
ANEXO Nº 26

Espectro DEPT Alcaloide VOACAMINA Manacamiri



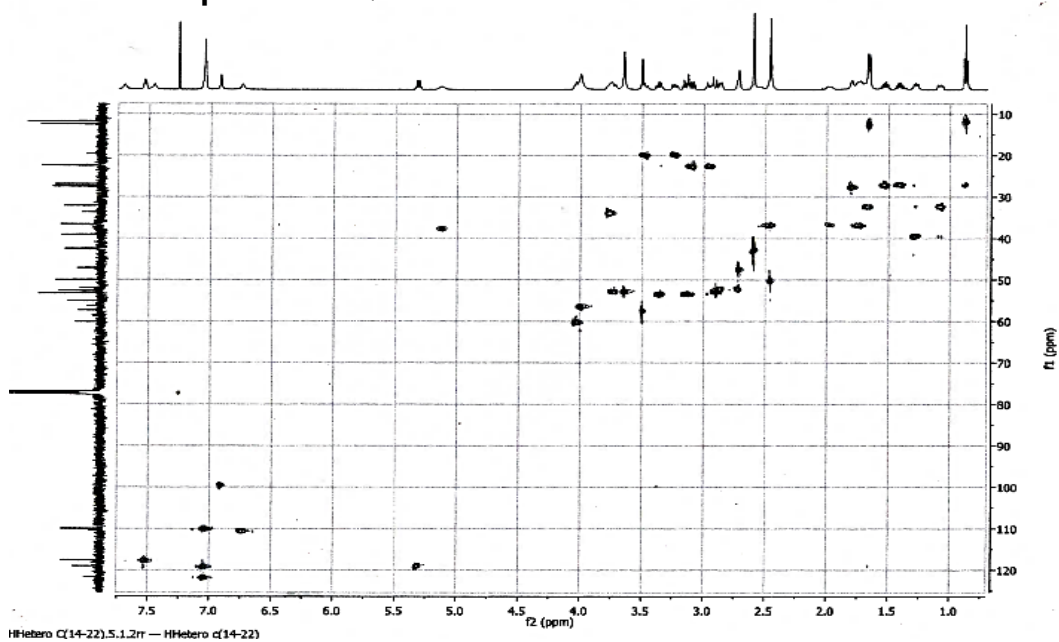
ANEXO N° 27

Espectro HMBC Alcaloide VOACAMINA - Manacamiri



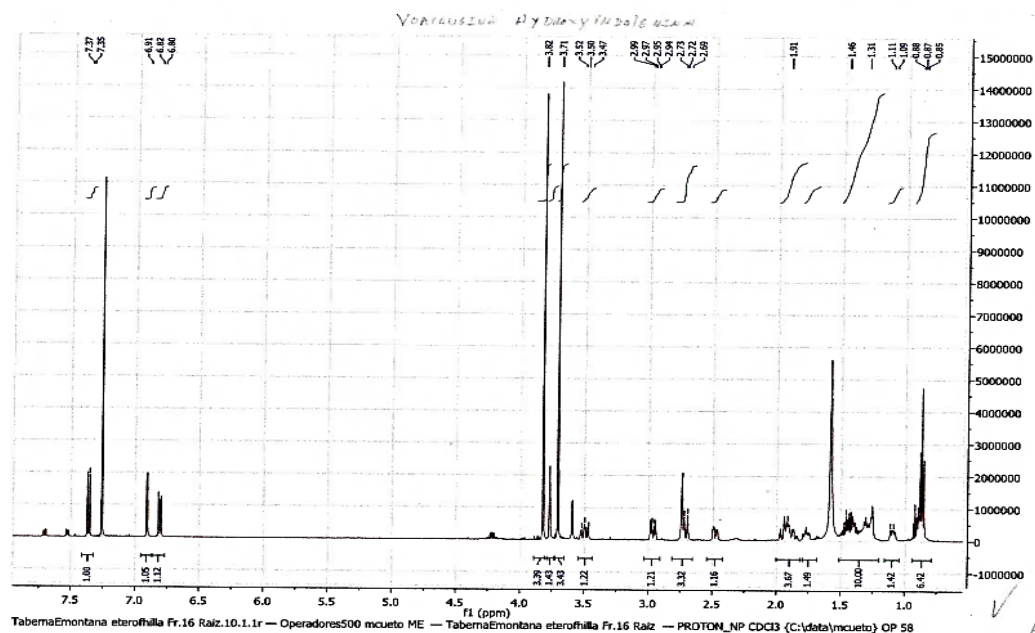
ANEXO N° 28.

Espectro HSQC Alcaloide VOACAMINA- Manacamiri



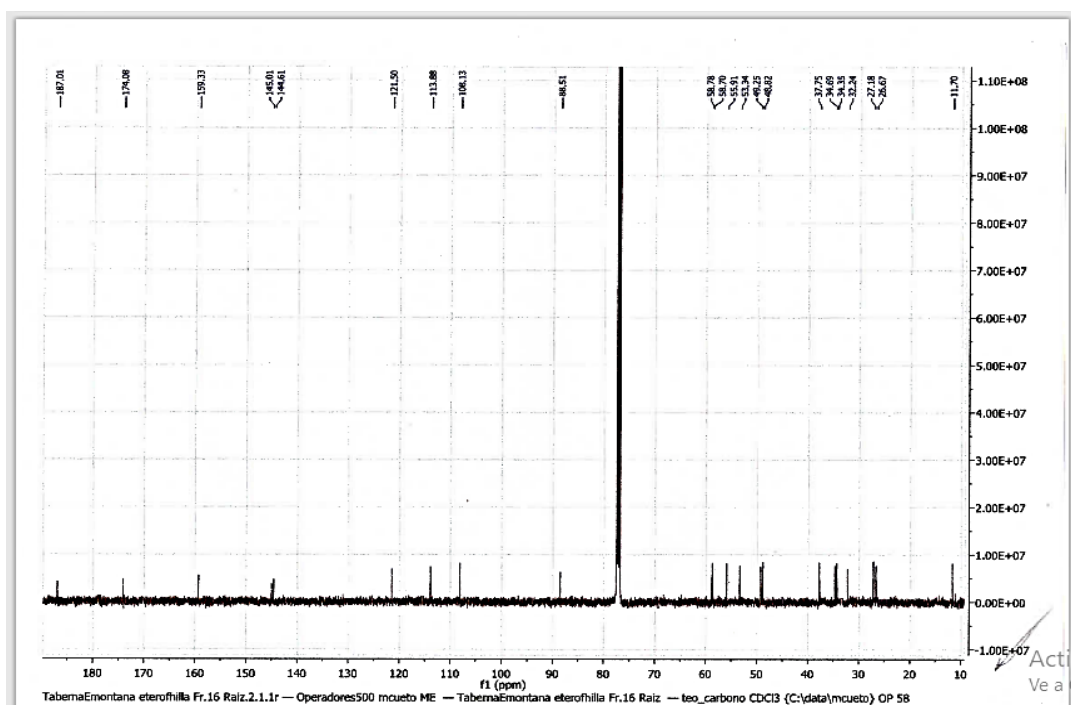
ANEXO Nº 29

Espectro RMN ^1H Alcaloide VOACANGINA HYDROXYINDOLENINA - Mazan



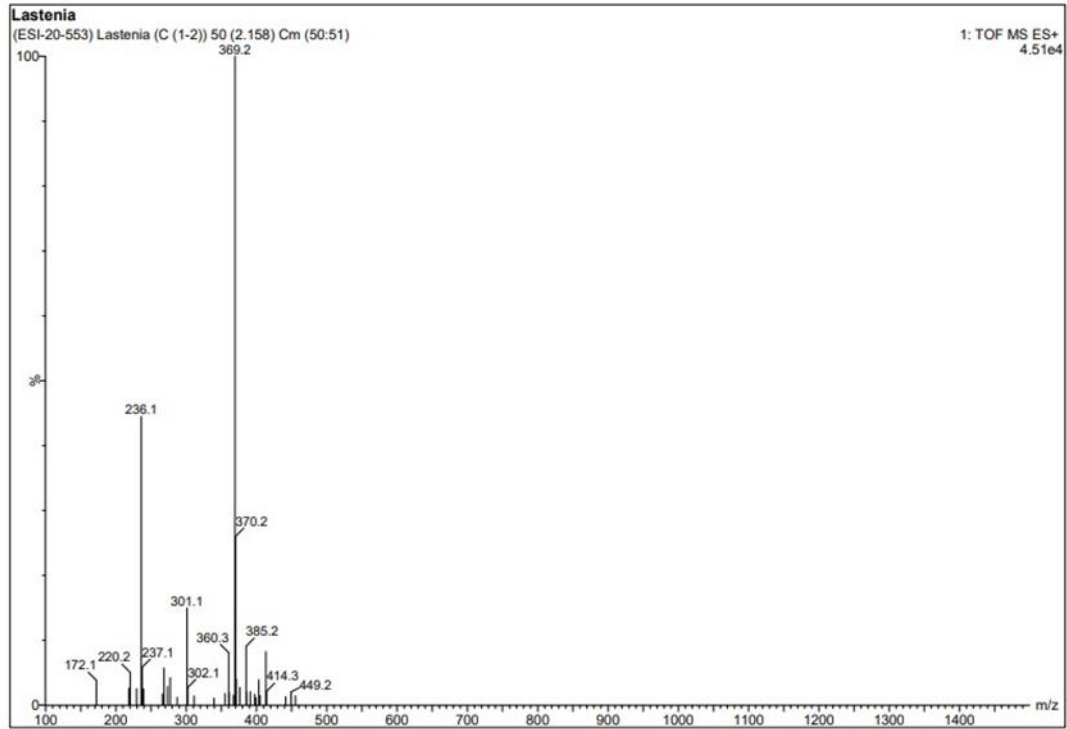
ANEXO Nº 30

Espectro RMN ^{13}C Alcaloide VOACANGINA HYDROXYINDOLENINA- Mazan



ANEXO N° 31

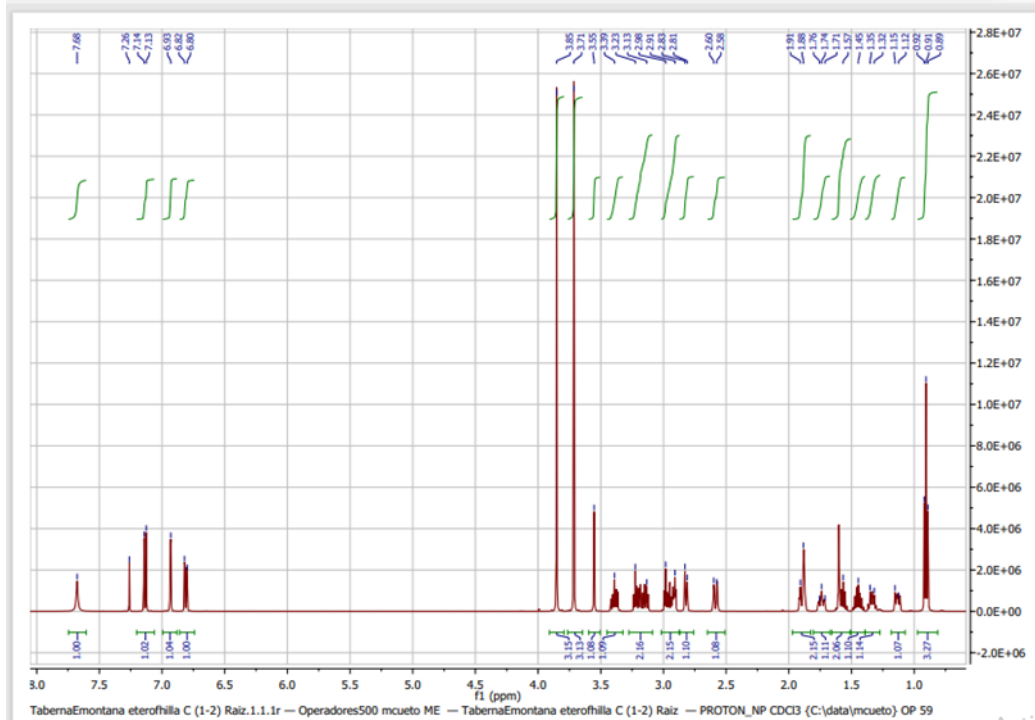
Espectro de Masa Alcaloide VOACANGINA-Mazan



ANEXO N° 32

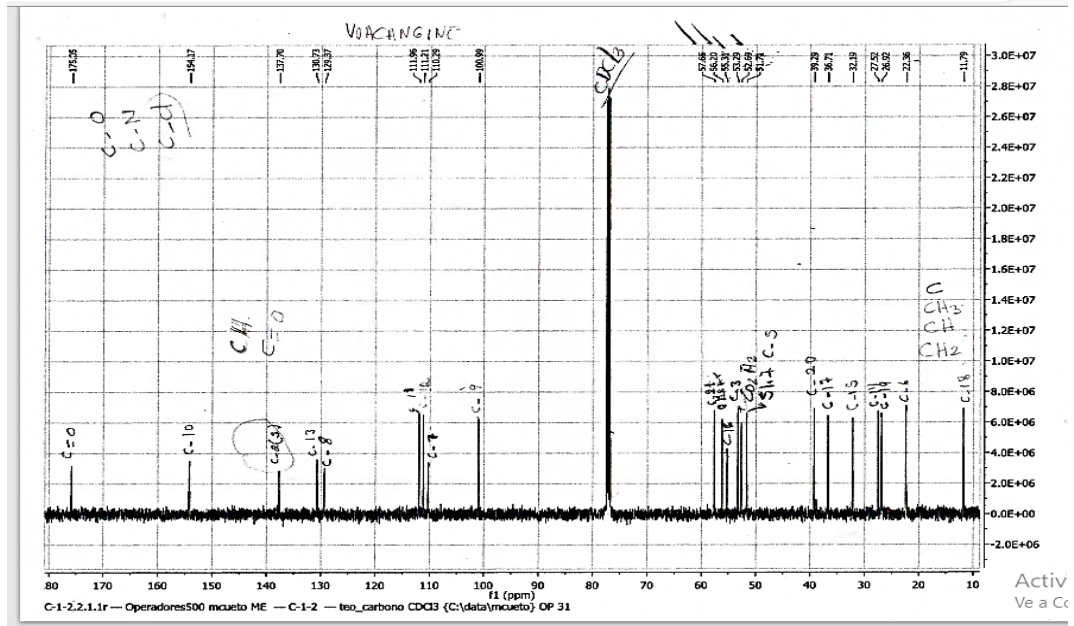
Espectro RMN ¹H Alcaloide VOACANGINA-Mazan

Users/JORGE%20MANASES/Desktop/Taberna%20Emontana%20eterofhilla%20C%20(1-2)%20Raiz%20voacangina.pdf



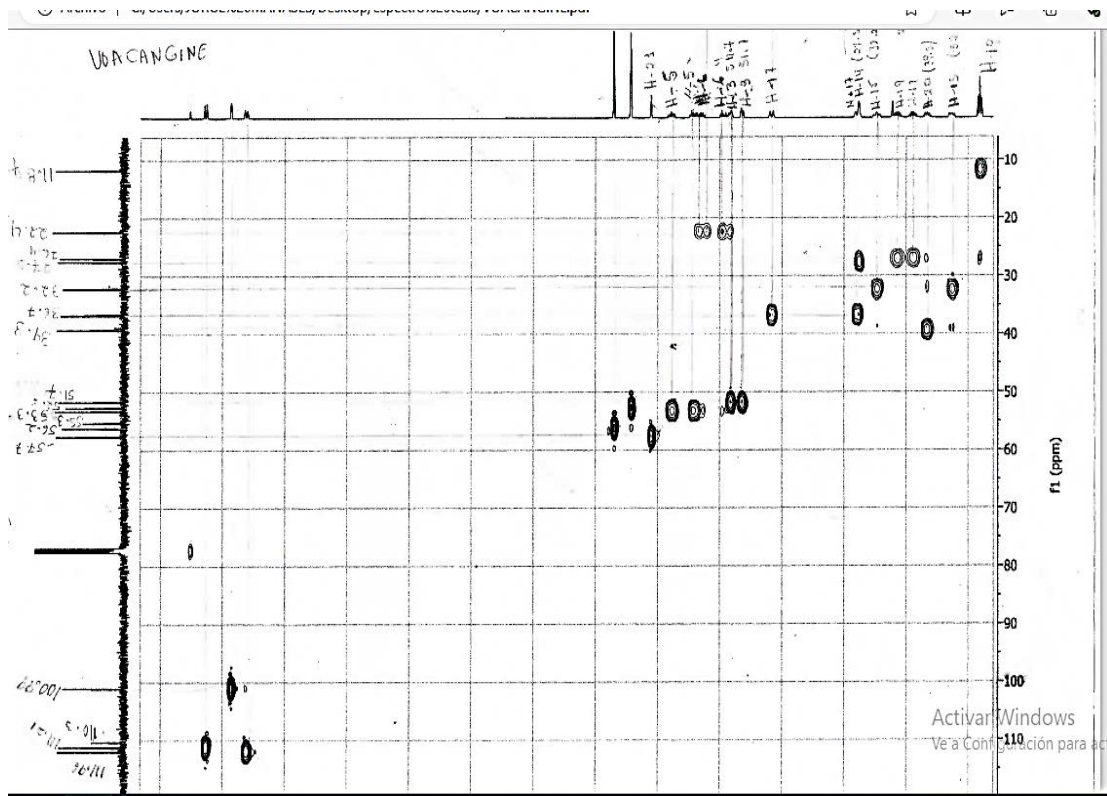
ANEXO Nº 33

Espectro de RMN ¹³C Alcaloide VOACANGINA-Mazan



ANEXO Nº 34

Espectro HSQC Alcaloide VOACANGINA-Mazan



ANEXO Nº 35

Espectro HMBC Alcaloide VOACANGINA - Mazan

