

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



**“COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y VALORIZACIÓN ECONÓMICA
DE LOS BOSQUES SECUNDARIOS EN UNIDADES AGRÍCOLAS
FAMILIARES (UAF's) EN EL DISTRITO DE JOSÉ CRESPO Y
CASTILLO, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO”**

TESIS

Para optar el título de

INGENIERO AGRÓNOMO

CARMEN RAQUEL DE LA CRUZ ALVAREZ

TINGO MARÍA – PERÚ

2010



K10

D33

De La Cruz Álvares, Carmen R.

Composición Florística y Valorización Económica de los Bosques Secundarios en Unidades Agrícolas Familiares (UAF's) en el Distrito de José Crespo y Castillo, Provincia de Leoncio Prado, Tingo María, 2010.

94 h.; 28 cuadros; 29 fgrs.; 40 ref.; 30 cm.

Tesis (Ing. Agrónomo) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Agronomía.

COMPOSICION FLORISTICA / VALORIZACION ECONOMICA / BOSQUES
SECUNDARIOS / DIVERSIDAD FLORISTICA / METODOLOGIA / TINGO
MARIA / RUPA RUPA / LEONCIO PRADO / HUANUCO / PERU.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA



FACULTAD DE AGRONOMIA

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

BACHILLER : DE LA CRUZ ALVAREZ. CARMEN RAQUEL

TITULO DE LA TESIS : "COMPOSICION FLORISTICA Y VALORIZACION ECONOMICA DE LOS BOSQUES SECUNDARIOS EN UNDADES AGRICOLAS FAMILIARES (UAF'S) EN EL DISTRITO DE JOSE CRESPO Y CASTILLO - PROVINCIA DE LEONCIO PRADO".

JURADO CALIFICADOR :

 Presidente : ING. M.Sc. FAUSTO SILVA CARDENAS

 Vocal : ECON. FRANCO VALENCIA CHAMBA

 Vocal : ING. CASIANO AGUIRRE ESCALANTE

 Asesor : ING. JORGE ADRIAZOLA DEL AGUILA.

FECHA DE SUSTENTACIÓN : LUNES 10 DE DICIEMBRE DE 2007

HORA DE SUSTENTACIÓN : 10:30 A.M.

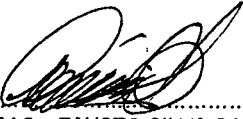
LUGAR DE SUSTENTACIÓN : SALA DE AUDIOVISUALES

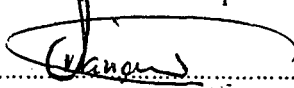
CALIFICATIVO : MUY BUENO

RESULTADO : APROBADO

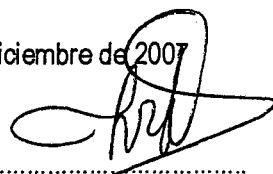
OBSERVACIONES AL ACTA : EN HOJA ADJUNTA

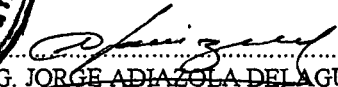
Tingo María 10 de diciembre de 2007


.....
Ing. M.Sc. FAUSTO SILVA CARDENAS
PRESIDENTE


.....
Ing. CASIANO AGUIRRE ESCALANTE
VOCAL




.....
Econ. FRANCO VALENCIA CHAMBA
VOCAL


.....
ING. JORGE ADIAZOLA DEL AGUILA
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen María, por darme la dicha de la vida y ser la fuente de fe y esperanza en mi camino.

A mis queridos padres: Guillermo y Cenia, en reconocimiento de sus sacrificios y su apoyo indismayable en el logro de mis objetivos.

A mis hermanos: Fátima, Willy, Moisés, Manuela, Miriam y José, por su confianza y sobre todo incentivarme a salir.

A la memoria de mi gran amigo incondicional, *Mario Iván Laura Tueros Q.E.P.D.*

AGRADECIMIENTOS

- Al Proyecto FLOAGRI, por el financiamiento del presente trabajo de investigación.
- Al Ing. M.Sc. JORGE LUIS ADRIAZOLA DEL ÁGUILA, patrocinador de la presente tesis, por darme su amistad y orientación profesional.
- Al Dr. MILTON MUÑOZ BERROCAL, coordinador del proyecto, así como al Ph. D. FRANCO VALENCIA CHAMBA, Ing. M.Sc. YTAVCLER, Ing. M.Sc. JORGE RÍOS ALVARADO e Ing. M.Sc. RAFAEL ROBLES, miembros del proyecto, por su preocupación, consejos, enseñanzas y permitirme trabajar en equipo multidisciplinario.
- Al Ing. CARLOS ARÉVALO y Sr. MARIO SOSA, por su apoyo y sus conocimientos en la identificación de la composición florística.
- Al EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO del proyecto, mis amigos agrónomos, zootecnistas, recursistas y economistas, por su total apoyo en la ejecución y culminación del presente trabajo de investigación.
- A todos los agricultores beneficiarios del proyecto, por su acogida y aceptación en la ejecución y evaluación del proyecto.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	13
2.1. Origen de los bosques secundarios.....	13
2.2. Concepto de bosque secundario.....	14
2.3. Desarrollo y etapas sucesionales.....	15
2.4. Factores que influyen sobre el proceso de sucesión.....	17
2.5. Características de los bosques secundarios.....	20
2.6. Factores que afectan la variabilidad de los bosques secundarios.....	23
2.7. Importancia de los bosques secundarios.....	23
2.8. Composición florística o diversidad de especies.....	25
2.9. Diversidad florística del Perú.....	25
2.10. Composición florística de los bosques amazónicos.....	27
2.11. Diversidad florística y suelos.....	27
2.12. Diversidad florística y su cuantificación.....	28
2.12.1. Medición de la diversidad.....	28
2.12.2. Medición de la riqueza específica.....	29
2.12.3. Índice de Shannon-Wiener.....	30
2.12.4. Índice de equidad de Pielou.....	30
2.13. Valoración económica de bienes y servicios ambientales...	31
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
3.1. Ubicación de la zona de estudio.....	32

3.2. Clima y ecología.....	33
3.3. Geomorfología.....	33
3.4. Materiales y equipos.....	34
3.5. Metodología	35
3.5.1. Fase de campo.....	35
3.5.2. Fase de gabinete.....	40
3.6. Esquema del diseño.....	42
3.7. Tratamientos.....	42
3.8. Análisis estadístico.....	43
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	44
VI. CONCLUSIONES.....	83
VII. RECOMENDACIONES.....	85
VIII. RESUMEN.....	86
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	89
X. ANEXO.....	94

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Agricultores identificados.....	36
2. Parámetros de muestreo.....	37
3. Parámetros a evaluar por subparcela.....	37
4. Variables y categorías de evaluación.....	39
5. Diversidad florística de los bosques secundarios en estudio en el distrito de José Crespo y Castillo.....	45
6. Diversidad de especies útiles más representativas por categoría y tipo de bosque secundario (seis y quince años) en el distrito de José Crespo y Castillo.....	51
7. Distribución de las familias por tipo de bosque secundario en cada sector.....	54
8. Evaluación de la diversidad florística en bosques secundarios de seis y quince años en el distrito de José Crespo y Castillo.....	58
9. Abundancia absoluta de los individuos por categorías, familias, géneros y especies en cada sector evaluado.....	61
10. Abundancia y dominancia de las especies útiles registradas en bosques secundarios de seis años.....	64
11. Abundancia y dominancia de las especies útiles registradas en bosques secundarios de quince años.....	68
12. Número de especies por edad y sector en bosques secundarios	73
13. Análisis de varianza de las especies por edades en cada sector.....	73

14. Valorización económica de las especies útiles en los bosques secundarios de seis años (planicie) y quince años (colina) en el distrito de José Crespo y Castillo.....	75
15. Precio unitario en nuevos soles de algunas especies no maderables registradas en los dos tipos de bosques secundarios.....	78
16. Análisis de suelos de los bosques secundarios de seis (planicie) y quince años (colina).....	80
17. Evaluación de la diversidad florística del bosque secundario de seis años en el sector de Maronilla.....	96
18. Evaluación de la diversidad florística para el bosque secundario de seis años en el sector de 7 de Octubre.....	97
19. Evaluación de la diversidad florística para el bosque secundario de seis años en el sector de Los Milagros.....	98
20. Evaluación de la diversidad florística para el bosque secundario de quince años en el sector Maronilla.....	99
21. Evaluación de la diversidad florística para el bosque secundario de quince años en el sector de 7 de Octubre.....	100
22. Evaluación de la diversidad florística para el bosque secundario de quince años en el sector de Los Milagros.....	101
23. Valorización económica del bosque secundario de seis años de Maronilla.....	102
24. Valorización económica del bosque secundario de seis años en el sector 7 de Octubre-Pucayacu.....	102

25. Valorización económica del bosque secundario de seis años en el sector Los Milagros.....	103
26. Valorización económica del bosque secundario de quince años en el sector Maronilla.....	104
27. Valorización económica del bosque secundario de quince años en 7 de Octubre-Pucayacu.....	105
28. Valorización económica del bosque secundario de quince años en Los Milagros.....	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Mapa de ubicación de los sectores priorizados del área de estudio.	32
2. Tamaño y distribución de las unidades muestrales.....	38
3. Distribución de unidades de medición en las subparcelas de evaluación.....	38
4. Especies representativas en bosques secundarios de seis años....	52
5. Especies representativas en bosques secundarios de quince años.	52
6. Distribución de las familias más frecuentes en dos tipos de bosques secundarios y sectores evaluados.....	55
7. Índices de diversidad florística.....	58
8. Abundancia de especies - sector Maronilla.....	61
9. Abundancia de especies – sector 7 de Octubre-Pucayacu.....	62
10. Abundancia de especies – sector Los Milagros.....	62
11. Abundancia y dominancia de especies en bosques secundarios de seis años en el sector Maronilla.....	65
12. Abundancia y dominancia de especies en bosques secundarios de seis años en el sector 7 de Octubre.....	66
13. Abundancia y dominancia de especies en bosques secundarios de seis años en el sector Los Milagros.....	66
14. Abundancia y dominancia de especies en bosques secundarios de quince años en el sector Maronilla.....	69

15. Abundancia y dominancia de especies en bosques secundarios de quince años en el sector 7 de Octubre.....	70
16. Abundancia y dominancia de especies en bosques secundarios de quince años en el sector Los Milagros.....	70
17. Precio unitario de especies no maderables registradas en los dos tipos de bosques secundarios.....	78
18. Delimitación de la muestra en el bosque secundario en estudio.....	107
19. Identificación de especies.....	107
20. <i>Gesneria</i> sp.....	108
21. <i>Heliconia</i> sp.....	108
22. <i>Aegiphila</i> sp.....	109
23. <i>Phylo dendrum</i> sp.....	109
24. Entrevista a los agricultores e incursiones.....	110
25. Determinación de las edades de los bosques secundarios.....	110
26. Delimitación de unidades muestrales.....	110
27. Inventario forestal – Muestreo de suelos.....	111
28. Cuantificación de especies maderables > de 10cm de Dap.....	111
29. Cuantificación de especies no maderables.....	111

I. INTRODUCCIÓN

Los bosques de la amazonía peruana se someten a una intensa deforestación para ser dedicados a actividades agropecuarias; el INRENA estima que existe un total de 9,2 millones de hectáreas deforestadas.

Como consecuencia del abandono de estos terrenos de cultivos ocurre un proceso sucesional secundario, que da lugar a los denominados bosques secundarios o "purmas".

Se considera que los bosques secundarios tienen una gran capacidad de regeneración, como resultado del abandono de cultivos en un sistema de producción intensivo; es decir, estos suelos se han manejado irracionalmente, con labranzas a favor de la pendiente, utilización de insumos agroquímicos de amplio espectro y muy tóxicos que afectan la biodiversidad de este ecosistema.

Consideramos que los bosques secundarios ofrecen diferentes recursos y productos vegetales con potencial y valor económico que pueden ser desconocidos para el agricultor, lo que no le permite plantear métodos de manejo racional y sostenible de estos ecosistemas. Por lo que se justifica el estudio de esta especial formación vegetal.

Es necesario, entonces, identificar las especies vegetales que predominan en estos ecosistemas y valorizar su potencial económico con la finalidad de aprovecharlos selectivamente en la instalación y manejo de sistemas de producción agroforestal o agrosilvopastoriles.

Atendiendo estas consideraciones, los objetivos del presente proyecto de investigación son:

1. Determinar la diversidad florística por categoría (brinzal, latizal, fustal) y tipo de bosque secundario (planicie: 6 años; colina: 15 años) a evaluar.
2. Determinar la abundancia y dominancia del componente útil en los bosques secundarios.
3. Estimar el valor económico que pueden generar los principales componentes de los bosques secundarios.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen de los bosques secundarios

FEDLMEIER (1996), menciona que el desarrollo de los bosques secundarios, tiene su origen en dos procesos independientes: uno de carácter ecológico (fenómenos naturales) y el otro de tipo económico (actividades humanas). Algunos autores no incluyen en la definición de los bosques secundarios aquellos que nacen después de la ocurrencia de un fenómeno natural (huracanes, fuego, inundaciones, entre otros), ya que su impacto puede ser muy diferente de las consecuencias de las actividades humanas, sin embargo, la definición del bosque secundario incluye tanto los bosques originados de fenómenos naturales como a aquellos que se deben a la eliminación del bosque primario para dedicar las tierras a actividades agropecuarias. Después de algunos años, estas áreas son abandonadas al fracasar los intentos de una producción agrícola o ganadera.

ANDER-EGG (1985) citado por SÁNCHEZ (1990), comenta que en el Tercer Mundo la deforestación tiene como objetivos principales la obtención de tierras para la agricultura y la ganadería, con lo que no sólo se destruye el bosque sino que el mismo suelo se vuelve inadecuado para ser cultivado y poder mantener un rendimiento mínimo aceptable.

WOOMER y PALM (1999), informan que en el Valle del Alto Huallaga predomina un sistema de producción intensivo, lo que ocasiona la explotación irracional del recurso suelo con sus secuelas de erosión acelerada y la pérdida de la biodiversidad. Los pobladores son conscientes, que cada vez sus suelos

son menos fértiles y la escasez de los recursos forestales y animales es cada vez más evidente, y están dispuestos a que esta situación no continúe; pero su condición de extrema pobreza no les permite invertir en sistemas de producción más sostenibles. El manejo y aprovechamiento de los bosques secundarios es la alternativa más viable para evitar que se continúe deforestando los suelos y la implementación de un sistema agroforestal.

CCT & WRI (1991) citado por FEDLMEIER (1996), afirma que los bosques secundarios en Costa Rica se originan principalmente a partir del abandono de tierras de producción agrícola y ganadera. Las razones del abandono han sido, entre otras, la degradación del suelo a través de la compactación, de la erosión y de la pérdida de fertilidad del suelo, que junto con otros factores incidieron en la reducción del mercado de la carne y por ende, el abandono de tierras de explotación ganadera.

2.2. Concepto de bosque secundario

DEVIDA (2001), menciona como bosques secundarios a todos aquellos que se generan en una etapa sucesional después de haber sido explotado un bosque primario; muchos de estos bosques cambian radicalmente su composición florística (conjunto de especies que no están presentes en el bosque primario); este bosque es el segundo en eficiencia en mantener el equilibrio en el ecosistema. Un bosque secundario bien manejado puede convertirse en bosque primario, dependiendo del tiempo, de las técnicas silviculturales que se apliquen y de los objetivos que se esperan alcanzar, la diversidad de especies, el ciclo de rotación y los rendimientos. Poner estos

bosques en producción debe ser más fácil y menos destructivo para el medio ambiente que explotar los bosques primarios, y puede inclusive producir la misma rentabilidad.

FINEGAN (1992), lo define como la vegetación leñosa que se desarrolla en tierras que son abandonadas después de que su vegetación original es destruida por la actividad humana.

MORALES (1998), indica que también es posible que se desarrollen bosques secundarios a partir de disturbios naturales, sin embargo, en la actualidad la mayoría de áreas cubiertas por bosques secundarios son producto de la actividad humana, por lo que se considera al hombre como el principal generador de esta vegetación.

La OIMT (2002), afirma que vegetación boscosa que ha vuelto a crecer en tierra que fuera desmontada de la vegetación forestal original, (es decir, que tiene menos del 10% de la cubierta forestal original). Los bosques secundarios también pueden ser el resultado de la regeneración del bosque natural después de catástrofes naturales tales como incendios deslizamientos de tierras e inundaciones.

2.3. Desarrollo y etapas sucesionales

FINEGAN (1993), afirma que el término sucesión tiene muchas definiciones. Sin embargo, la mayoría de estas coinciden en referirse a nivel general, a un proceso de cambio en la estructura y la composición de la vegetación de un determinado sitio, de manera que a lo largo del tiempo, se encuentra en dicho sitio una serie de comunidades vegetales diferentes. A

menudo cada comunidad es de mayor estatura y biomasa, y contiene más especies que la anterior

BUDOWSKI (1963), menciona que la sucesión secundaria es un proceso ecológico continuo marcado por gran cantidad de cambios en la vegetación, fauna, suelo y microclima, en un área a través del tiempo, ocasionados por el hombre o por la naturaleza.

OIMT (2002), menciona que los bosques secundarios tropicales se desarrollan naturalmente mediante el proceso de sucesión natural y pasan por diferentes etapas que pueden distinguirse por el predominio de un grupo dado de plantas, una gama de factores determinan el ritmo al que avanza la sucesión, incluyen la intensidad y duración de la alteración original, la distancia al bosque primario, la disponibilidad de dispersadores de semillas, topografía local, clima, características del suelo y disponibilidad de luz.

FINEGAN (1997) y COSEFORMA (1999), indican que durante el desarrollo de un bosque secundario, es posible diferenciar varias etapas. Estas se describen a continuación:

2.3.1. Primera etapa

Dos a tres años después del abandono, los terrenos recién abandonados son colonizados por hierbas, arbustos y plantas trepadoras de crecimiento rápido, que forman pronto una vegetación densa. Las plántulas de los árboles pioneros (especies heliófitas efímeras) emergen aceleradamente y pueden formar un dosel continuo en menos de tres años

bajo la sombra del cual desaparece gran cantidad de especies de esta primera etapa.

2.3.2. Segunda etapa

Puede durar entre 10 y 30 años, siendo esta la longevidad de las heliófitas efímeras, las cuales conforman una población aproximadamente coetánea. Estas, que fueron las especies dominantes, son remplazadas por individuos pioneros de larga vida. Para alcanzar el dosel del bosque en un término de 10 a 30 años, es posible que las especies heliófitas durables siempre colonicen el lugar durante los primeros años de sucesión, de manera que sus poblaciones sean también aproximadamente coetáneas.

2.3.3. Tercera etapa

La tercera fase, definida por su dominancia, al igual que la segunda, dura tanto como la vida de las especies dominantes (entre 75 y 150 años). Durante este intercambio de dominancia entre las especies de árboles heliófitos, la colonización del lugar por especies, de cualquier forma de vida, que presenten más tolerancia a la sombra es probablemente continúa.

2.4. Factores que influyen sobre el proceso de sucesión

TCA (1999), indica como proceso dinámico, al desarrollo de un bosque secundario, tanto en su origen como en su evolución posterior a fases maduras, éste se ve influenciado por factores, en su mayoría externos, que

provocan o dirigen que el proceso de sucesión se sesgue hacia un punto determinado dentro una combinación de los siguientes factores:

- Zona de vida: húmeda, seca, premontano
- Uso anterior del suelo
- Fuentes semilleras
- Interferencia humana en el proceso natural de recuperación

2.4.1. Zona de Vida

Las zonas de vida establecidas según la clasificación de HOLDRIDGE, establece diferencias fundamentales en relación a: precipitación, altitud y temperatura principalmente, siendo estas variables determinantes en cuanto a la vegetación que se establece en las zonas de vida. De tal forma que el desarrollo de un bosque secundario, se ve afectado por la zona de vida donde se establecerá, las diferencias serán desde composición florística, período de recuperación o grado de perturbación del hombre.

2.4.2. Uso anterior

El uso anterior de la tierra juega un papel sumamente importante, en relación a la velocidad con que el bosque secundario se pueda establecer y crecer. Se hace referencia al uso anterior, principalmente en lo relacionado al uso del suelo antes del abandono, ya que bajo un uso intensivo de agricultura, ganadería o bien de tala y quema, las condiciones para el establecimiento de una vegetación secundaria serán distintas. Interesa resaltar las características

físicas, químicas, estructura, etc., que tendrá en suelo para dar paso a una vegetación. Es importante resaltar en este punto la degradación y compactación que sufre el suelo por actividades agrícolas y/o ganaderas. (TCA, 1999).

2.4.3. Fuentes semilleros

Según TCA (1999), sin fuentes semilleros no se tendrá bosque; esta es una afirmación que nadie puede refutar, y el desarrollo del bosque secundario está fuertemente ligado a esta afirmación. La velocidad con la que se establece un bosque, así como la calidad (en relación a composición florística) está estrechamente influenciada por estas fuentes semilleros, su distancia, y composición. El origen puede ser variado, desde un bosque intervenido cercano, un bosque primario, parches de bosques, bosques de galería, o bien árboles aislados y dispersos en potreros o áreas de cultivo.

2.4.4. Interferencia humana en el proceso natural de recuperación

TCA (1999), indica que el efecto de la interferencia humana en el proceso dinámico del bosque secundario, puede dejar su huella en cualquier momento, sea cuando apenas se inicia el bosque o bien en la fase adulta. Este efecto tiene magnitudes diferentes, desde pequeñas aperturas o eliminación total del bosque, a través de la quema o bien tala rasa, además del pastoreo intencional que se da en bosques secundarios para que el ganado vacuno ramonee o bien pase bajo la sombra.

Debe considerarse como efecto humano la extracción de productos no maderables del bosque secundario, la cual si se realiza sin planificación puede constituirse en una verdadera explotación irracional del recurso, llevando a su agotamiento.

2.5. Características de los bosques secundarios

LAMPRECHT (1990), menciona que los bosques jóvenes están más simplemente estructurados y son mucho más pobres en especies que los bosques primarios del mismo ambiente y son más homogéneos en edad y dimensiones. En cuanto a la composición y las estructuras no sólo dependen del medio ambiente, sino también de la edad y las mismas varían con el avance de la sucesión.

Algunas características de los bosques secundarios, han sido mencionadas por VÍQUEZ (1995) y LAMPRECHT (1990); es importante considerar que muchos de los aspectos, se refieren a una fase de desarrollo del bosque y que pueden ir cambiando en la medida que el bosque evoluciona a una fase más compleja en la búsqueda del equilibrio. Las características son:

Baja diversidad y menor complejidad: no más de 20 especies dominantes de árboles por hectárea, con mayores posibilidades reales de conocer y comprender el comportamiento de todas las especies, así como sus relaciones intra e interespecíficas, en las primeras etapas de desarrollo.

Alta similitud o maleabilidad: las especies de bosque secundario, poseen un comportamiento vegetativo y reproductivo muy similar, que ofrece la oportunidad de desarrollar prácticas silviculturales semejantes e integrar un

modelo que permita el manejo de los ecosistemas con una mayor uniformidad, flexibilidad y libertad. Alta agresividad: los individuos de las especies de los bosques secundarios producen enormes cantidades de semillas, con elevados porcentajes de germinación y de viabilidad bajo condiciones marginales inclusive.

Alto rendimiento: las especies heliófitas de los bosques secundarios, dependen mayormente de la luz solar, de la humedad del suelo y de los gases atmosféricos para producir biomasa, por lo que no requiere de suelos óptimos ni de prácticas de fertilización para obtener una producción adecuada. Alta productividad: las especies de bosque secundario invierten la mayor parte de energía en desarrollarse a la brevedad para reproducirse en el menor tiempo.

Además de la obtención del rendimiento de significativos volúmenes de madera en períodos cortos de 10 a 15 años. Baja dependencia interespecífica: las especies del bosque secundario dependen mayormente del viento o de muy pocas especies de animales (abejas, murciélagos o aves) para polinizarse o dispersar sus frutos y semillas y no dependen de poblaciones de animales reducidas o en vías de extinción para obtener cosechas de semillas que permitan la reiteración de las poblaciones. Alta resistencia: la incidencia de plagas y enfermedades en las especies del bosque secundario es casi nula y no llega a afectar a poblaciones en su totalidad.

Alta competitividad y selectividad: el bosque secundario es un ecosistema tan dinámico por la abundancia de energía disponible, que los individuos menos capacitados para competir rápidamente son eliminados. Esta característica ve además afectada por factores evolutivos que favorecen a unas especies más que a otras.

Las maderas: las especies del bosque secundario poseen maderas con características anatómicas y físicas semejantes entre sí, son por lo general suaves, de colores claros, livianas, fáciles de trabajar y de un costo medio en el mercado. El número de especies arbóreas por unidad de superficie se incrementa con el progreso de la sucesión, las abundancias se reducen, los coeficientes de mezcla son altos al inicio y luego decrecen y se aproximan a los valores del bosque clímax. Las abundancias de especies heliófitas se reducen y las especies esciófitas adquieren cada vez mayor importancia, conforme aumentan las etapas de desarrollo. El número de especies con distribución horizontal y vertical continua se reduce, es decir que los bosques se vuelven florísticamente siempre más heterogéneos, conforme avanza la sucesión.

El número de especies que cuenta con árboles semilleros fértiles y con regeneración, aumenta con el desarrollo del bosque y la inmigración y el retorno van desapareciendo. El porcentaje de especies sin regeneración aumenta con la edad del bosque, en primer lugar se ven afectadas las pioneras heliófitas, luego las oportunistas y, en menor grado las especies esciófitas.

2.6. Factores que afectan la variabilidad de los bosques secundarios

SÁNCHEZ (1990), menciona que a pesar de que un bosque puede desarrollarse en cualquier sitio, se debe tener presente que entre más deteriorado se encuentre el mismo, más lento será el proceso de sucesión. En sitios, donde la actividad ganadera, principalmente ha compactado demasiado el suelo, y el empobrecimiento de este es tan grande, serán pocas las especies que pueden desarrollarse en esas condiciones, y es cuando se presentará un dominio casi exclusivo de un sólo grupo de especies de un mismo género o una sola familia.

La cercanía a otros bosques favorece el proceso de regeneración, ya que la existencia de una fuente de semilla tiene un alto valor en el establecimiento de la sucesión. Al respecto, FINEGAN y SABOGAL (1988) mencionan que en sitios alejados de la fuente de semilla, difícilmente se podría desarrollar una sucesión secundaria y los terrenos abandonados se pueden convertir en una maraña de bejucos, herbáceas y arbustos.

COSEFORMA (1999), indica que la acción del fuego, el paso del ganado, la actividad humana y el estado de degradación del sitio, afectan el desarrollo de la sucesión secundaria.

2.7. Importancia de los bosques secundarios

Muchos autores han escrito sobre este aspecto: COSEFORMA (1999), SOLÍS y MÜLLER (1999), FINEGAN y SABOGAL (1988), BERROCAL (1998), todos ellos concuerdan en que los bosques secundarios son un recurso forestal con un gran potencial no solo en la producción de materia prima para aserrío,

sino también en la protección del ambiente, de esta manera los mencionados autores manifiestan las siguientes importancias de los bosques secundarios:

2.7.1. Importancia ecológica

COSEFORMA (1999), menciona que los bosques secundarios juegan un papel importante en la recuperación de sitios degradados, recuperación de fuentes de agua, reducción de la erosión del suelo, mantenimiento de la biodiversidad, conservación genética in-situ, acumulación de carbono, ecosistema para especies de plantas y animales que requieren bosque alto y además contribuye a reducir la presión sobre los bosques primarios.

2.7.2. Importancia económica

FINEGAN y SABOGAL (1988), afirman que existe una gama muy diversa de productos que son posibles de obtener de un bosque secundario manejado y por lo general el aprovechamiento de estos productos está muy ligado con los propósitos del propietario y las condiciones de mercado local. Entre los productos posibles de encontrar en un bosque secundario se tiene: frutos comestibles, plantas para usos diversos (alimenticias, medicinales, estimulantes, alucinógenas, productoras de veneno), materiales para construcción, combustibles, materiales para tintes, madera de alto valor y para uso industrial, manejo de fauna silvestre, abastecimiento de agua potable, generación de energía, fijación de carbono y ecoturismo.

2.7.3. Importancia social

BERROCAL (1998), menciona que los bosques secundarios representan una nueva opción de uso productivo de tierras degradadas, y una alternativa de convertir las purmas en áreas productivas para el campesino. Además el manejo puede generar empleo para las personas locales y el manejo adecuado de estos bosques asegura una disminución sobre la presión que actualmente tienen los bosques primarios e intervenidos.

2.8. Composición florística o diversidad de especies

WADSWORTH (2000), menciona que constituye uno de los rasgos más llamativos de la estructura de un bosque tropical, que se expresa en una simple tabla conteniendo las especies que vegetan en la parcela y el número de individuos que representan a cada especie.

2.9. Diversidad florística del Perú

RODRIGUEZ (1996), indica que el Perú con relación a otros países latinoamericanos y del mundo, ocupa el segundo lugar a nivel mundial después de Colombia, ya que poseen una gran diversidad de especies de fauna, flora y microorganismos, lo que redonda en ventajas comparativas debido a sus condiciones de heterogeneidad geográfica y ambiental y a la existencia de ecosistemas tropicales, entre ellos los bosques de la Amazonía, dentro de su territorio continental. De esta gama de especies algunos están protegidos en las diferentes unidades del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), jardines botánicos y otras

áreas de conservación. Los estudios sobre los inventarios florísticos realizados en el Perú reportan que aproximadamente de los 400 000 especies de plantas superiores existentes en el mundo 18 000 de estas existen en el país, entre gimnospermas y angiospermas distribuidas en 2 458 géneros y 224 familias, constituyendo el 4,5% del total.

Además el Perú cuenta con 84 zonas de vida de las 104 que pueden ocurrir en el mundo. Asimismo cabe resaltar, que en el Perú el bosque Yanamono en Loreto es el que presenta mayor diversidad de especies arbóreas en el mundo: 308 especies por hectárea. Así como también el bosque de Mishana en el mismo departamento que ocupa el segundo lugar en el mundo en diversidad de especies arbóreas, con 289 especies por hectárea. (MOSTACERO, *et al.* 1996). El conocimiento que tenemos sobre la diversidad biológica peruana es largamente insuficiente y sumamente reducido, por lo que los esfuerzos de investigación que se tienen que realizar, son verdaderamente impresionantes, tanto desde el punto de vista de la investigación y descripción taxonómica básica, como de los aspectos fitogeográficos, bioquímicos, filogenéticos, fitosociológico, farmacológicos y análisis cuantitativos, entre otros.

RODRIGUEZ (1996), menciona que sin embargo en ambientes en donde además de la heterogeneidad de la vegetación y la variedad de microhábitats, el conocimiento en el ámbito taxonómico no es satisfactorio, resulta muy complicada su aplicación porque no hay seguridad de que se hayan incluido todas las especies.

2.10. Composición florística de los bosques amazónicos

Según INRENA (1997), el recurso forestal es el recurso natural renovable más importante y notable por su importancia económica y extensión geográfica en el país. Los 72 millones de hectáreas de bosques naturales representan un 60% de la superficie del Perú.

Se han realizado estudios, dentro de un contexto muy general, sobre inventario de la diversidad florística en la región Amazónica Peruana. En la Selva Alta, zona de bosques montanos casi permanentemente lluviosos y nublados, son pocos los estudios cuantitativos de la diversidad forestal dentro de las cuales se incluye al trabajo realizado por BUENDIA (1996), respecto a la evaluación de la diversidad florística del Parque Nacional de Tingo María y ROCA (2005) en zonas de Tingo María. No existen estudios cuantitativos sobre diversidad de especies vegetales en los bosques secundarios.

2.11. Diversidad florística y suelos

DONNAHUE, *et al.* (1993), indican que la formación de un suelo depende del material parental, el relieve en el lugar del clima y de los organismos presentes que actúan o han actuado a través del tiempo. No obstante, medido a nuestra escala de tiempo, como seres humanos el suelo tiene la característica de un suelo no renovable. Los principales procesos que forman los suelos se pueden resumir en cuatro categorías mayores: adiciones, pérdidas, traslaciones y transformaciones dentro del mismo, por ejemplo, entre horizontes o también de un lugar a otro. Los procesos que llevan a la formación de los suelos, ocurren entonces a través de tiempos muy largos. Un suelo

principalmente suministra soporte, agua, aire y nutrimento para las partes bióticas subterráneas de un ecosistema. Fuera de este brinda el espacio en que se pueden desarrollar las raíces de las plantas y la fauna del suelo y finalmente el de gran importancia como un eficiente filtro ambiental.

2.12. Diversidad florística y su cuantificación

MAGURRAN (1989) y MARGALEF (1995), mencionan que las medidas de diversidad tienen un papel importante en la valoración ambiental, son útiles para observar los cambios en el conjunto de distribución de abundancia de especies y no existe duda que la diversidad es un tema central para el conservacionismo.

WADSWORTH (2000), indica que la diversidad de especies se expresa mediante la cantidad de especies por unidad de terreno, puede ser expresada en términos de dominancia, densidad y frecuencia. La medida de la diversidad requiere una clasificación taxonómica clara del material que involucra.

2.12.1. Medición de la diversidad florística

Según LEVI (1999), el método de toma de muestras usando parcelas o transectos, se denomina comúnmente "método del cuadrado", que es un censo ó inventario probablemente el más usado donde se clasifican las especies y se determina su número, y está sujeto a muchas modificaciones de acuerdo a las circunstancias, pues la toma de muestras admite cualquier forma y tamaño.

Franco (1986) mencionado por BUENDIA (1996), afirma que debido a la vegetación tan variable, no puede hacerse generalizaciones que se adapten a todas las situaciones. Se ha demostrado también que para la toma de muestras, una parcela rectangular es notablemente más eficaz que una cuadrada de igual área, porque aquella tiende a incluir una representación mejor de la variación en la comunidad.

MORENO (2001), menciona que la gran mayoría de los métodos propuestos para evaluar la diversidad de especies se refieren a la diversidad dentro de una comunidad. Para diferenciar los distintos métodos en función a las variables biológicas que miden, la dividimos en dos grandes grupos: 1) métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica), 2) métodos basados en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie (abundancia relativa de los individuos, su biomasa, cobertura, productividad, etc.). Los métodos basados en la estructura pueden a su vez clasificarse según se basen en la dominancia o en la equidad de la comunidad.

2.12.2. Medición de la riqueza específica

MORENO (2001), afirma que la riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la diversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad.

2.12.3. Índice de Shannon-Wiener

MAGURRAN (1988), menciona que expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Los valores que se obtienen con este índice generalmente están entre 1,5 y 3,5 y raramente sobrepasan a 4,5.

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

Donde:

H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener (Nats/individuo)

P_i = Frecuencia relativa (n_i/N)

S = Número total de especies de la muestra

\ln = Logaritmo natural

2.12.4. Índice de equidad de Pielou

El cálculo de este índice nos hará deducir si se trata de un alta, mediana o baja diversidad florística; cuanto más tienda a la unidad será más alta la diversidad florística.

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

Donde:

J = justness = equidad

H' = Índice de diversidad de Shannon – Wiener

H'max = Ln (S)

Ln S = Logaritmo natural del número total de especies.

2.13. Valoración económica de bienes y servicios ambientales

MENDIETA (1999), indica que si bien el medio ambiente y los recursos naturales carecen de precio, éstos si tienen un valor, existen diferentes enfoques y conceptualizaciones desde aquellos que consideran que el ambiente tiene valor pero, hasta aquellos que sostienen que el ambiente es útil en tanto sirva al hombre. La disciplina económica considera que el ambiente tiene un valor utilitario para el ser humano en el presente y para las generaciones futuras.

AZQUETA (1994), también afirma que valorar económicamente significa contar con un valor indicador monetario de la importancia que tiene un recurso en el bienestar de la sociedad, el cual permite compararlo con otros componentes del mismo. Para ello se utiliza el dinero como común denominador.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación de la zona de estudio

3.1.1. Ubicación política

El área seleccionada para el estudio comprende los sectores de: Los Milagros, Siete de Octubre – Pucayacu y Maronilla, que se encuentran en la cuenca media de la margen derecha del río Huallaga, el que políticamente pertenece al distrito de José Crespo y Castillo, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco. El área de influencia tiene una extensión aproximada de 1320,93 Km², con una longitud de 92 km., y representa el 46,81 % de la extensión total del distrito de José Crespo y Castillo.



Fuente: Proyecto FLOAGRI.

Figura 1. Mapa de ubicación de los sectores prioritarios del área de estudio

3.1.2. Ubicación geográfica

El presente estudio, se realizó en dos tipos de bosques secundarios, geográficamente localizados en las siguientes coordenadas UTM:

Sector	Edad	Este	Norte
Maronilla	6 años	375680	9041810
	15 años	378343	9040574
7 de Octubre- Pucayacu	6 años	379030	9019834
	15 años	379130	9019746
Los Milagros	6 años	390000	8992876
	15 años	390792	8989659

3.2. Clima y ecología

Las características climáticas para la zona de estudio, son las siguientes:

Distrito	Altitud	Temperatura	Precipitación
José Crespo y C.	600	25°C	3 400 mm/año

Para el área de estudio se tienen identificados 03 zonas de vida y 01 transicional.

- Bosque húmedo tropical (transicional a bmh-PT)
- Bosque húmedo Tropical (bh-T)
- Bosque pluvial Pre-montano Tropical (bp -PT)
- Bosque muy húmedo Pre-montano Tropical. (bmh-PT)

3.3. Geomorfología

La zona de estudio presenta suelos ondulados, con colinas bajas y pequeños valles o llanuras en su interior, aptos para el desarrollo forestal y agropecuario. De acuerdo a la clasificación de suelos se puede observar que

la mayor extensión se tiene en tierras para producción forestal lo que representa el 35,3% del total de la extensión del área de estudio.

3.4. Materiales y equipos

3.4.1. Materiales de campo

- Material cartográfico
- Wincha de 100 m
- Prensas botánicas
- Jalones de madera o estacas
- Rafia
- Libreta y hoja de base de datos de campo
- Forcípula

3.4.2. Equipo de campo

- GPS
- Brújula
- Cámara fotográfica

3.4.4. Recursos humanos

- “Materos”, son personas que identifican con su nombre común a las especies vegetales.
- Personal auxiliar de campo.

3.4.5. Infraestructura y servicios

Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

3.5. Metodología

3.5.1. Fase de campo

Para la evaluación de la composición florística y estructura de los bosques secundarios.

- **Localización de los bosques secundarios**

Se realizó a través de incursiones exploratorias en los bosques secundarios de las unidades agrícolas familiares (UAF's) de cada sector, usando el mapa como referencia. Como antecedente se entrevistó a los agricultores dueños de las unidades agrícolas, sobre la edad de los bosques secundarios, la situación de sus cultivos, y su disponibilidad a participar en el estudio.

Se identificaron 18 agricultores propietarios de sus respectivas UAF's, en 03 sectores del distrito de José Crespo y Castillo, de los cuales se seleccionaron 6 agricultores ya que poseían los bosques secundarios de interés (Cuadro 1).

Cuadro 1. Agricultores identificados.

Sector	Agricultores	Lugar
I	Los Milagros	
	Marcial Ascencio Bedoya	Soledad
	Anselmo Cenepo Pinedo	Milagros
II	7 de Octubre- Pucayacu	
	Teofilo Chupillón Mendoza	7 de Octubre-Pucayacu
	Eugenio Malpartida de la Cruz	7 de Octubre-Pucayacu
III	Maronilla	
	Daniel Flores Huarina	Maronilla
	Edmundo Sajamí Comitivos	Maronilla

- **Determinación de las edades de los bosques secundarios**

La edad de los bosques secundarios se determinaron, a través del método de prospección histórica, para lo cual se entrevistó a los propietarios de las UAF's en los sectores seleccionados y con la ayuda de los materos a fin de conocer las edades, considerados para tal efecto, seis y quince años de edad; determinándose los bosques secundarios de interés en tres sectores (Maronilla, 7 de Octubre-Pucayacu y Los Milagros).

- **Delimitación de los transectos o unidades muestrales**

Los transectos fueron georeferenciados y se seleccionaron de acuerdo al método Sistemático Subjetivo, que consiste en ubicarlas a criterio del investigador, dependiendo del área, la edad del bosque secundario y la fisiografía del terreno. Se seleccionaron 02 unidades muestrales por sector (Cuadro 2), en las cuales se instalaron 4 subunidades de muestreo.

Cuadro 2. Parámetros de muestreo.

Edad	Tipo de fisiografía	Tamaño de muestra (m.)
6 años	Planicie	20 x 50
15 años	Colina	20 x 50

Luego de la delimitación en los transectos, se evaluaron en todas las subparcelas los árboles mayores de 10 cm. de diámetro, tomadas a la altura del pecho (1,30m) (DAP). Del mismo modo para evaluar la regeneración natural definida en el Cuadro 1, se tomó unidades de evaluación dentro de la parcela en forma diagonal cruzada (Cuadro 3 y Figuras 2 y 3).

Cuadro 3. Parámetros a evaluar por subparcela.

Categorías	Dimensiones de la especie	Tamaño de la sub parcela (m)
Brinzal	<0.30 – 1.50m de altura	2 x 2
Latizal	>de 1.50 de altura a < 10cm de Dap	5 x 5
Fustal	> de 10cm. a < de 40cm de Dap	10 x 10

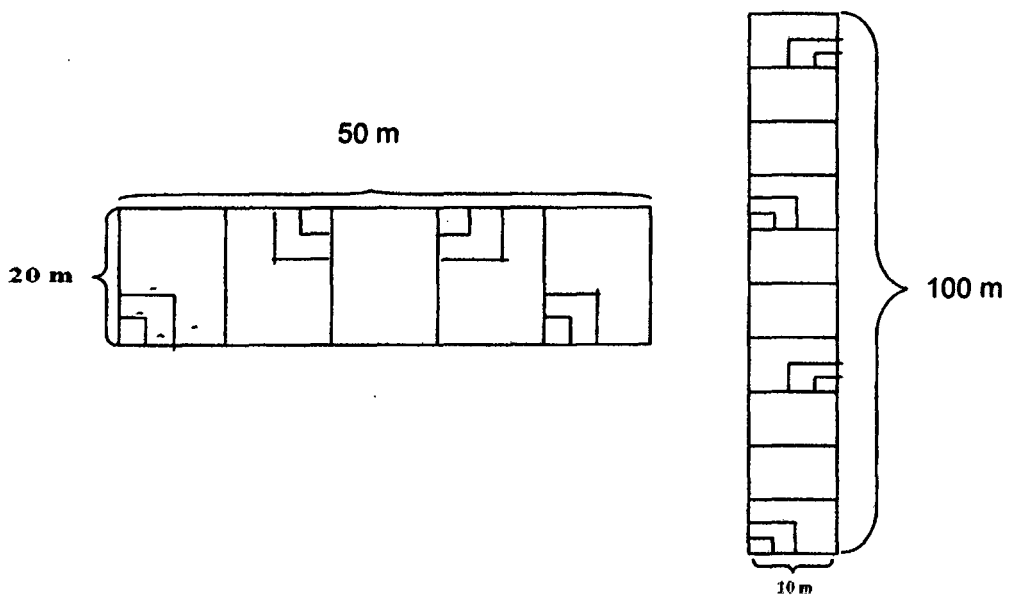


Figura 2. Tamaño y distribución de las unidades muestrales de los bosques secundarios en el distrito de José Crespo y Castillo

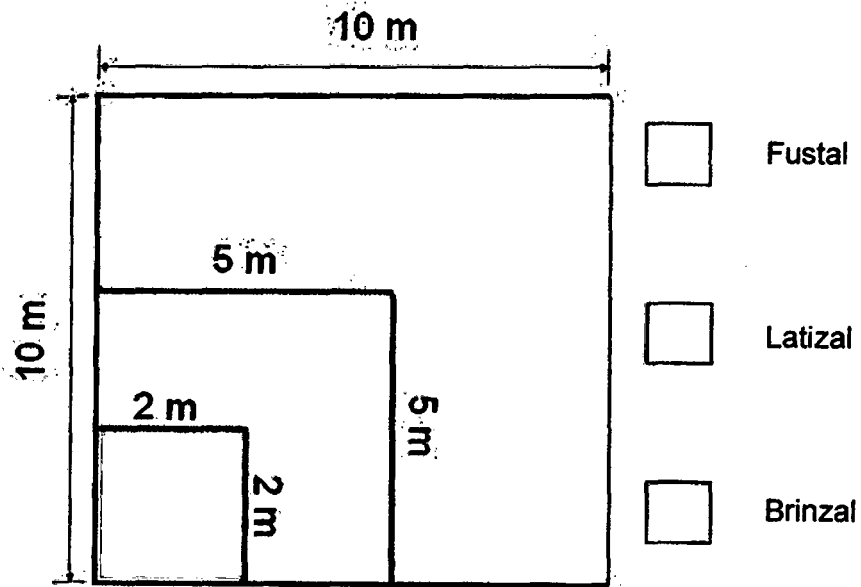


Figura 3. Distribución de las unidades de medición en las subparcelas de evaluación.

En cada UAF seleccionada se realizó una encuesta sobre aspectos del sistema de producción de cultivos, causas de abandono de cultivos y/o descanso del terreno, crianzas y la incidencia de quemas.

La metodología que se utilizó fue la de CAMACHO (2000) y MANTA (1998); la evaluación de las variables y categorías se muestran en el Cuadro 4, especificadas para cada caso.

Cuadro 4. Variables y categorías de evaluación de los transectos en los bosques secundarios del distrito de José Crespo y Castillo.

Variables	Brinzal	Latizal	Fustal
Conteo de individuos	x	x	x
Especie	x	x	x
Altura	x	x	x
Diámetro a 1,30m de altura		x	x

- **Identificación y evaluación de las especies en los transectos (Inventario forestal)**

Las especies registradas en los tres sectores fueron identificadas en campo con la ayuda de dos materos, quienes identificaron las especies con sus respectivos nombres comunes. Para las evaluaciones se ha tenido en cuenta lo siguiente: especie, DAP medidos a 1,30 m de altura a partir de la superficie del suelo y medición de alturas en forma ocular.

Se evaluó también el estado nutricional de los suelos de los bosques secundarios paralelo al inventario forestal, para su respectivo análisis en el laboratorio de suelos.

3.5.2. Fase de gabinete

Valoración económica de las especies útiles de los bosques secundarios.

Consideramos que los bosques secundarios ofrecen al poblador y al mercado recursos vegetales que serán clasificados como especies maderables y no maderables como: medicinales, energéticas (leña, carbón), ornamentales y diversos usos (material de construcción, tintes, resinas, etc.). Para dar valor económico a estos productos se usó la técnica de precios de mercado, asignando precios a los bienes según el mercado regional. Para la valorización económica de las especies maderables se consideró sólo las especies con DAP ≥ 10 cm (potencialmente aprovechable).

Sistematización de datos

En esta etapa se realizó el procesamiento de datos recolectados en el campo para luego ser evaluados y separados de acuerdo a nuestros objetivos. Para facilitar los cálculos se utilizó el programa de Excel utilizando la herramienta de tabla dinámica; las siguientes formulas a utilizar son recomendadas por (MALLEUX, 1982).

Área basal:

$$AB = 0,7854 \times DAP^2$$

Donde:

AB = Área basal (m²)

DAP = Diámetro a la altura del pecho (m)

Volumen comercial:

$$VC = AB \times HC \times CF$$

Donde:

- VC = Volumen comercial (m³).
AB = Área basal (m²)
HC = Altura comercial (m)
CF = Coeficiente de forma = 0,65 (INRENA)

Volumen comercial en pie tablar:

$$V_p = VC \times 424$$

Donde:

V_p = Volumen en pie tablar.

Dominancia:

$$D = \frac{\text{A.B. por especie}}{\text{A.B. Total}}$$

Donde:

- D = Dominancia
A.B = Area basal

Índice de Shannon-Wiener:

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

Índice de equidad de Pielou:

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

3.6. Esquema del diseño

Parcelas: Maronilla

Bosque secundario
6 años en planicie
20 x 50 m

Bosque secundario
15 años en colina
20 x 50 m

Parcelas: Siete de Octubre - Pucayacu

Bosque secundario
6 años en planicie
20 x 50 m

Bosque secundario
15 años en colina
20 x 50 m

Parcelas: Los Milagros

Bosque secundario
6 años en planicie
20 x 50 m

Bosque secundario
15 años en colina
20 x 50 m

3.7. Tratamientos

Tratamientos	Evaluaciones	Actividad
Bosque secundario 6 años 15 años	N° de especies por sector, DAP y altura en latizal y fustal	- Identificación de especies forestales (composición florística). - Valorización económica de especies útiles.

3.8. Análisis estadístico

Para realizar el análisis estadístico, del promedio del número de especies forestales por edad de los bosques secundarios en cada sector, se utilizó la prueba estadística de t de Student, con un nivel de significación del 5%.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Diversidad florística de los bosques secundarios evaluados

4.1.1. Diversidad florística de toda el área de estudio

El Cuadro 5, muestra la diversidad florística de los seis bosques secundarios; las especies útiles encontradas en el área de estudio fueron clasificadas en maderables y no maderables, para ambos casos se determinó 22 y 32 familias respectivamente.

De la evaluación de los seis bosques secundarios con unidades de muestreo de 1000 m² cada uno (6000 m²), con edades tipificadas de seis y de quince años se encontró la diversidad florística de 44 familias, 67 géneros, 81 especies distribuidas en 688 individuos, ubicados en las unidades agrícolas familiares (UAF's) a la margen derecha de la cuenca media del río Huallaga.

Del Cuadro 5, se observa las especies forestales encontradas en el área de estudio luego de registrar la composición florística de estos seis bosques secundarios se clasificaron en maderables y no maderables determinándose para ambos casos 22 y 33 familias respectivamente. Los resultados nos manifiestan que existe una gran diversidad de especies útiles que pueden ser utilizados por el agricultor, quien solo hace uso de las especies que son de su conocimiento como es madera, leña y algunas medicinales sin embargo pese a esta gran diversidad de especies no todos son aprovechados por el agricultor debido a su falta de conocimiento de especies no todos son aprovechados por el agricultor debido a su falta de conocimiento sobre las propiedades y de uso que poseen estas especies no solo en el campo

Cuadro 5. Diversidad florística de los bosques secundarios en estudio en el distrito de José Crespo y Castillo.

Clasif.	Tipo	N. Común	N. Científico	Familia	Usos	Nª Ind.
Maderables	Árboles	Carahuasca	<i>Guatteria chlorantha</i> Diles	Annonaceae	Energético	16
		Yanahuasca	<i>Guatteria</i> sp		Energético	2
		Espintana	<i>Oxandra xylopioides</i> Diles		Energético	2
		Bellaco caspi	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) Woods	Apocynaceae	E, cajonería, medicinal	7
		Loro micuna	<i>Mocoubea guianensis</i> Aublet		Energético	5
		Machin sapote	<i>Matisia bicolor</i>	Bombacaceae	Energético	1
		Papaya caspi	<i>Jacaratia digitata</i>	Caricaceae	Energético	2
		Copalillo	<i>Protium</i> sp	Burseraceae	Energético	3
		Copal	<i>Protium copal</i> (Schtdl et Cham)		Energético	1
		Ucshaquiro	<i>Sclerobium</i> sp	Caesalpinaceae	Energético, Cajonería	1
		Ucshaquiro negro	<i>Sclerobium tinctorium</i>		Energético, Cajonería	1
		Cetico	<i>Cecropia</i> sp	Cecropiaceae	Cajonería	25
		Uvilla macho	<i>Pouroma</i> sp		Energético	3
		Pichirina	<i>Vismia</i> sp	Clusiaceae	Energético	1
		Pata de buey	<i>Bauhinia</i> sp	Crhysobalanaceae	Energético	3
		Chimicua	<i>Securinea</i> sp	Euphorbiaceae	Energético, medicinal	2
		Pashaco	<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke	Fabaceae	Energético, Cajonería	23
		Moena negra	<i>Aniba megaphylla</i> (Mez)	Lauraceae	Madera roja	3
		Moena amarilla	<i>Aniba muca</i>		Madera roja	2
		Moena	<i>Ocotea</i> sp		Madera roja	3
		Machete vaina	<i>Baehuinia</i> sp	Leguminosaceae	Energético (leña)	2
		Palo perro	<i>Bellucia</i> sp	Melastomataceae	Energético	4
		Palo blanco	<i>Axinaea</i> sp		Cajonería	9
		Rifari	<i>Miconia</i> sp		Energético	19
		Requia blanca	<i>Trichilia pleeana</i> ADR.(Jussie)	Meliaceae	Madera blanca	3
		Shimbillo	<i>Inga altissima</i> Ducke	Mimosaceae	Energético	18
		Guaba	<i>Inga edulis</i> C. Martius		Multipropósito	6
		Loro micuna	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	Energético	5
		Cumala blanca	<i>Iryarthera juruensis</i>	Myristicaceae	Energético, medicinal	1

... viene

	Cumala	<i>Virola cuspidata</i>		Energético, medicinal	5	
	Cumala roja	<i>Virola</i> sp		Energético, medicinal	2	
	Guayabilla	<i>Psidium</i> sp	Myrtaceae	Energético	21	
	Huangana caspi	<i>Histeria pallida</i>	Olacaceae	Energético	22	
	Palo santo	<i>Vernonia</i> sp	Poaceae	Energético	1	
	Cinchona	<i>Cinchona officinalis</i> L.	Rubiaceae	Energético, medicinal	1	
	Cinchona blanca	<i>Cinchona</i> sp		Energético, medicinal	7	
	Quillosiza	<i>Policourea</i> sp		Energético, artesanal	9	
	Atadijo	<i>Trema micrantha</i> L. Blume	Ulmaceae	Energético	5	
	Sachahuaca	<i>Clibadium</i> sp	Asteraceae	Formador de suelo	4	
No maderables	Árboles	Huamansamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl)	Bignonaceae	Formador de suelo	1
		Achotillo	<i>Bixa platicarpa</i> Ruiz & Pav. ex G. Don	Bixaceae	Medicinal	3
		Topa	<i>Ochroma pyramidae</i>		Artesanal	26
		Uvilla	<i>Pouroma guianensis</i>	Cecropiaceae	Alimento	2
		Sangre de grado	<i>Croton draconoides</i>	Euphorbiaceae	Medicinal	1
		Pashaquilla	<i>Piptadenia flava</i> Sprengel ex Dc.	Fabaceae	Formador de suelo	1
		Retama	<i>Cassia lucens</i>	Leguminosaceae	Formador de suelo	1
		Sinchipichana	<i>Sida</i> sp	Malvaceae	Formador de suelo	2
		Tangarana	<i>Triplaris pareomi</i>	Paligonaceae	Medicinal	
		Ocuera	<i>Vernonia patens</i> H.B.K.	Asteraceae	Energético	6
		Cacahuillo	<i>Theobroma subineanum</i>	Esterculiaceae	Frutal	8
		Papelillo	<i>Miconia</i> sp	Melastomataceae	Energético	21
		Arbustos	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Frutal
Matico	<i>Piper aduncum</i> L.		Piperaceae	Medicinal	24	
Cordoncillo	<i>Piper</i> sp			Medicinal	3	
NN	NN		Rubiaceae	Energético	169	
Limón	<i>Citrus limón</i>		Rutaceae	Frutal	1	
Canilla de vieja	<i>Rinorea lindeniana</i>		Violaceae	Energético	6	
Herbáceas	Anturio		<i>Anthurium</i> sp	Araceae	Ornamental	12
	Epidendro		<i>Phylodendrum</i> sp		Ornamental	1
	Filodendro			Ornamental	10	
	Filodendro (boa)			Ornamental	1	

van

... viene

	Filodendro corazón		Ornamental	3	
	Dichorisandra	<i>Dichorizandra</i> sp	Comelinaceae	Ornamental	2
	Floscopa	<i>Floscopa peruviana</i> C.B. Clark		Ornamental	1
	Ciclantus	<i>Cyclanthus</i> sp	Cyclanthaceae	Ornamental	11
	Ciclantus bipartitus	<i>Cyclanthus bipartitus</i> Poiteau		Ornamental	5
	Helecho trepador	<i>Polybotrya caudata</i> Kze	Dryopteridaceae	Ornamental	1
	Yanavarilla	<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq	Euphorbiaceae	Medicinal	8
	Arcosacha	<i>Aegiphila</i> sp		Medicinal	3
	Gesneriacea	<i>Gesneria</i> sp	Gesneriaceae		16
	Kudzu trepador	<i>Pueraria phaseoloides</i>	Leguminosaceae	Ornamental	3
	Bijahuillo	<i>Myresma</i> sp	Marantaceae	Mejorador de suelo	26
	Heliconia	<i>Heliconia rastrata</i>	Musaceae	Ornamental	3
	Pico de Loro			Ornamental	3
	Platanillo	<i>Heliconia</i> sp		Ornamental	1
	Bijao	<i>Heliconia subulata</i>		Ornamental	2
	Carricillo	<i>Pennisetum weberhaueri</i> Mez	Poaceae	Construcción rural	13
	Lianas	<i>Paederia diffusa</i> (Britton) Standl.	Rubiaceae	Formador de suelo	3
	Uña de gato	<i>Uncaria guianensis</i>		Medicinal	1
	Helecho selaginela	<i>Selaginella exaltata</i>	Selaginellaceae	Ornamental	13
	Chuposacha	<i>Solanum</i> sp	Solanaceae	Medicinal	5
	Sachawiro	<i>Dimerocastus tessmanni</i>	Zingiberaceae	Medicinal	2
Palmeras	Huasai	<i>Euterpe predatoria</i>	Arecaceae	Ornamental	4
	Cashapona	<i>Socratea exorrhiza</i>		Ornamental	1
	Huimba	<i>Ceiba insignis</i>	Bombacaceae	Construcción rural	4
	Helecho arbóreo	<i>Cyathea arborea</i>	Cyatheaceae	Sustrato de orquídeas	3
	Pona	<i>Irasthea</i> sp	Palmaceae	Ornamental	1
Total					688

campo ornamental, sino sobre todo en el medicinal. Así tenemos un claro ejemplo en medicinal: arcosacha, es una especie muy efectiva para inflamaciones de la piel siendo desconocido no solo por los agricultores del área de estudio, del mismo modo, en especies ornamentales: *Cyclanthus* y *filodendro*, pueden ser aprovechados por el agricultor, ya que son especies que presentan buenos valores económicos y que representan un potencial, que en el futuro podrían ser aprovechados por el agricultor generando ingresos y mejorando su economía.

Asimismo PEREZ (2000), en un estudio de evaluación de la diversidad de especies en bosques amazónicos determinó cómo integrar la conservación de la naturaleza con el desarrollo económico y social de los pueblos; preocupación que resulta de capital importancia para aquellos países, como el Perú, reconocido mundialmente por su megadiversidad y con un potencial de recursos naturales todavía no aprovechados y una población que demanda mejores niveles de ingresos y calidad de vida.

Estos resultados en cuanto al uso que presentan las especies forestales que corresponden a los bosques secundarios, se evidencia y demuestran el alto potencial que existe en especies útiles respecto a las formas de uso tradicional e industrial, construcción rural, artesal, combustible, medicinal, ornamental, alimento humano y animal demostrando que las poblaciones rurales cuentan con este potencial para extraer de los bosques secundarios alimento, leña, material para construcción de casas, especies medicinales sin embargo es necesario brindarles información acerca de las especies que ellos desconocen sin olvidarse que ellos también poseen una

gran fuente de conocimientos de especies forestales que también pueden ser de utilidad a los urbanos. En consecuencia los bosques secundarios constituyen una opción importante en la racionalización de la extracción forestal amazónica por cuanto, al uso tradicional como mecanismo natural de recuperación de la fertilidad de suelos se le añade el potencial forestal que poseen estos bosques secundarios permitiendo con esta información generada optimizar a futuro las posibilidades de manejo sostenido ligado a realizar estudios sobre la domesticación de las especies útiles que poseen valor económico.

4.1.2. Diversidad florística por categoría y tipo de bosque secundario.

El Cuadro 6 y las Figuras 4 y 5; muestran la diversidad florística para los bosques secundarios de seis y quince años, siendo las especies útiles más representativas las siguientes: bosques secundarios de seis años: *Histeria pallida* (Olacaceae) 22 individuos; *Cecropia* sp (Cecropiaceae) 10 individuos y *Ochroma pyramidale* (Bombacaceae) 14 individuos, para las categorías de brinzal, latizal y fustal respectivamente. Del mismo modo para los de quince años las especies útiles más representativas: *Myresma* sp familia Marantaceae, *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke (Poaceae) 17 individuos, *Miconia* sp (Melastomataceae) 12 individuos, *Himatanthus sucumba* (Spruce) Woods (Apocynaceae) con 5 individuos, para las categorías de brinzal, latizal y fustal respectivamente.

En las purmas de seis años de edad en relación a las de quince años de edad, predominan las herbáceas, leguminosas y helechos, mientras que en los bosques secundarios de quince años el acceso es menos dificultoso debido a la disminución de especies herbáceas y helechos. Es evidente la existencia de especies pioneras: *Cecropia* sp, *Ochroma pyramidale*, *Schizolobium amazonicum*, *Inga altissima*. Así mismo la composición y estructura no sólo dependen del medio ambiente, sino también de la edad y las mismas varían con el avance de la sucesión.

Esto se corrobora con los estudios realizados por NEBEL *et al.*, (2000), encontrando que la composición florística en bosques secundarios de la llanura aluvial en la Amazonía peruana, se diferencian considerablemente según la edad del bosque original, su proximidad a este, la composición de la chacra, la fertilidad de los suelos, el drenaje, las plagas y en especial los sistemas de manejo, estos factores al igual que la edad determinan cuando un bosque secundario es mas productor en plantas útiles.

Cuadro 6. Diversidad de especies útiles más representativas por categoría y tipo de bosque secundari (seis y quince años) en el distrito de José Crespo y Castillo

Purma	Categoría	N. común	N. científico	Familia	N° Ind.
	Brinzal	Huangana caspi	<i>Histeria pallida</i>	Olacaceae	22
		Rifari	<i>Miconia</i> sp	Melastomataceae	14
		Guayabilla	<i>Psidium guajava</i> L.	Mirtaceae	13
Seis años	Latizal	Cetico	<i>Cecropia</i> sp	Cecropiaceae	10
		Topa	<i>Ochroma pyramidae</i>	Bombacaceae	6
		Palo blanco	<i>Cassia lucens</i>	Leguminosae	6
	Fustal	Topa	<i>Ochroma pyramidae</i>	Bombacaceae	14
		Cetico	<i>Cecropia</i> sp	Cecropiaceae	9
		Shimbillo	<i>Inga altissima</i> Ducke	Mimosaceae	5
Quince años	Brinzal	Bijahuillo	<i>Myresma</i> sp <i>Schizolobium</i>	Marantaceae	17
		Pashaco	<i>amazonicum</i> Huber ex <i>Ducke</i>	Fabaceae	17
		Carricillo	<i>Pennisetum</i> <i>weberhaueri</i> Mez	Poaceae	10
	Latizal	Papelillo	<i>Miconia</i> sp	Melastomataceae	12
		Matico	<i>Piper aduncum</i> Linnaeus	Piperaceae	10
		Ciclantus	<i>Cyranthus bipartitus</i> Poiteau	Cyclanthaceae	5
Fustal	Bellaco caspi	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce)Woods	Apocynaceae	5	
	Cinchona blanca	<i>Cinchona</i> sp	Rubiaceae	5	
	Loro micuna	<i>Mocoubea guianensis</i> <i>Aubilllet</i>	Apocynaceae	4	

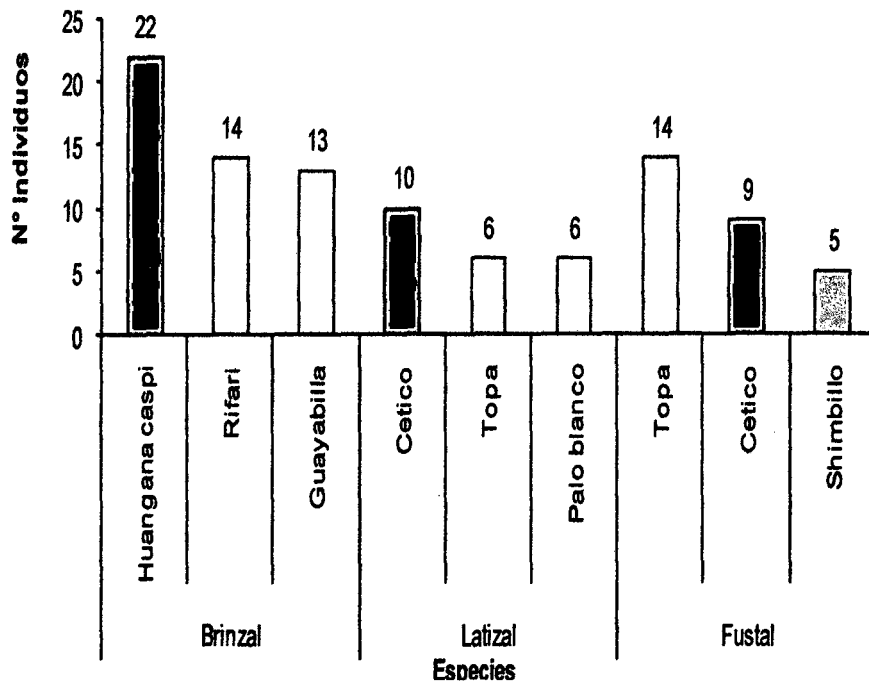


Figura 4. Especies representativas en bosques secundarios de seis años

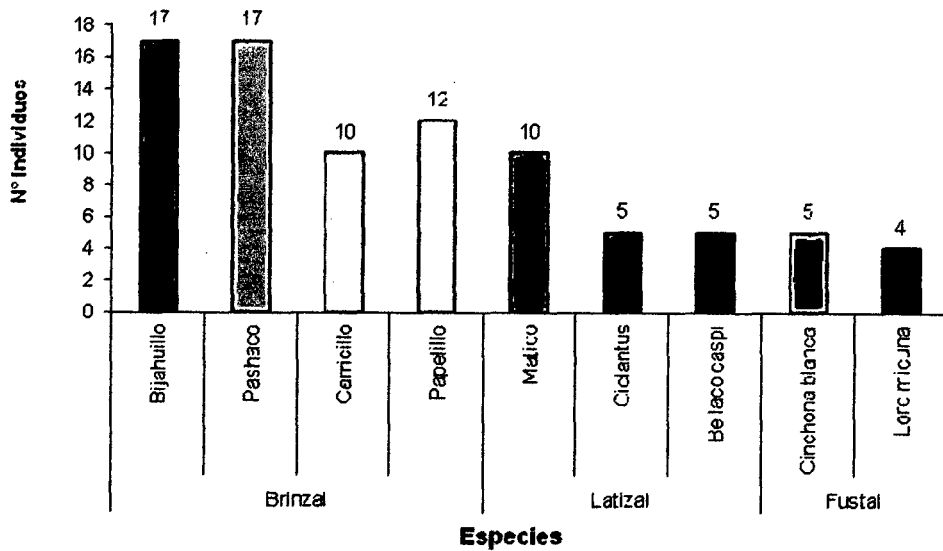


Figura 5. Especies representativas en bosques secundarios de quince años

Lo mencionado se corrobora con los estudios realizados por BARBAGELATA (1995), en purmas de Puerto Almendras – Iquitos, quien encontró pocas especies en “purmas” de 0 a 5 años de edad con relación a la de mayor edad encontrando especies pioneras como: *Cecropia* sp, *Vismia* sp, *Guatteria* sp.

En purmas de 5-10 años de edad observa un incremento de especies herbáceas y forestales, indica que a partir de purmas de 10 hasta 20 años, observa un notorio incremento de especies forestales, disminuyendo sustancialmente las especies herbáceas y las espesas mantas de helechos y líquenes, tornándose el área más accesible. En purmas de 20 años a más no se observa incremento de especies forestales; se consolidan las especies de rápido crecimiento que pasan a ocupar lugares preponderantes las especies consideradas como maderas “duras” y de “lento crecimiento”.

4.1.3. Distribución de las familias de acuerdo al tipo de bosque secundario

En el Cuadro 7 y Figura 6, se muestra la distribución de las familias teniendo en cuenta la fisiografía y la edad del bosque secundario. Encontrándose en bosque secundario de quince años ubicado en colina, 418 individuos de los cuales las familias predominantes son: Rubiaceae, Melastomataceae y Fabaceae con: 133, 37 y 22 individuos respectivamente. Asimismo en bosque secundario de seis años ubicado en planicie se encontró un total de 270 individuos distribuidos en orden de abundancia por las familias:

Cuadro 7. Distribución de las familias por tipo de bosque secundario en cada sector.

Bosque secundario									
Familia	Seis años				Familia	Quince años			
	1	2	3	Total		1	2	3	Total
Annonaceae			4	4	Annonaceae	2	5	12	19
Apocynaceae		2		2	Apocynaceae	5	4		9
Araceae		12	5	17	Araceae	1	4	4	9
Asteraceae		10		10	Arecaceae		1	4	5
Bignonaceae			2	2	Bignonaceae			1	1
Bombacaceae	1	25		26	Bixaceae	3			3
Caricaceae	1			1	Bombacaceae			5	5
Cecropiaceae	16	9	5	30	Burseraceae	1	3		4
Clusiaceae			1	1	Caesalpinaceae		2		2
Crhysobalanaceae		1	1	2	Caricaceae	1			1
Cyatheaceae			2	2	Cecropiaceae	3	2		5
Euphorbiaceae		1		1	Commelinaceae		1		1
Fabaceae		2		2	Crhysobalanaceae		1		1
Gesneriaceae			7	7	Cyatheaceae		1		1
Leguminosaceae	3	1		4	Cyclanthaceae	1	13		14
Malvaceae		2		2	Dryopteridaceae		1		1
Marantaceae	3	6		9	Esterculiaceae		5	3	8
Melastomataceae	1	8	17	26	Euphorbiaceae	10	2	1	13
Meliaceae		1		1	Fabaceae		21	1	22
Mimosaceae	3	4	3	10	Gesneriaceae	8		1	9
Mirtaceae	10		15	25	Lauraceae		4	1	5
Musaceae		3	2	5	Leguminosaceae	2	2		4
Olacaceae			22	22	Marantaceae		11	6	17
Piperaceae	3	5	4	12	Melastomataceae	3	3	31	37
Poaceae			1	1	Meliaceae		1	1	2
Rubiaceae	10	9	17	36	Mimosaceae	10	1	1	12
Selaginellaceae	2	1	2	5	Myristicaceae	2	3	2	8
Ulmaceae		5		5	Mirtaceae	1	1	5	7
					Moraceae		1		1
					Musaceae		1		1
					Orchidaceae	1			1
					Palmaceae	1			1
					Paligonaceae	1			1
					Piperaceae	11	7	5	23
					Poaceae	5	7		12
					Rubiaceae	105	12	16	133
					Rutaceae	1			1
					Selaginellaceae	3		6	8
					Solanáceae		5		5
					Violaceae		4		4
					Zingiberaceae	2			2
Total :	53	107	110	270		183	129	106	418

1= "Purma" ubicada en Maronilla, 2= "Purma" en 7 de Octubre 3= "Purma" en Los milagros.

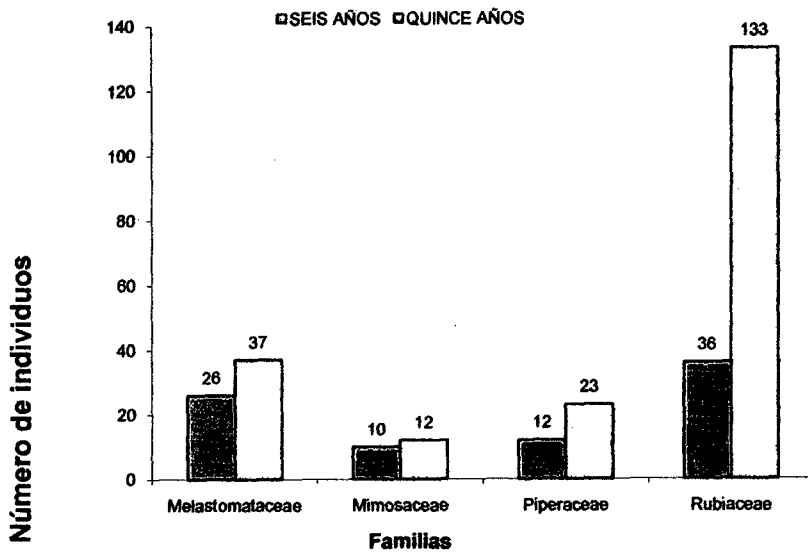


Figura 6. Distribución de las familias más frecuentes en dos tipos de bosques secundarios y sectores evaluados.

Rubiaceae, Cecropiaceae, Bombacaceae: 36, 30 y 26 individuos respectivamente.

Para el sector de Maronilla, en el bosque secundario ubicado en colina se determinó 183 individuos siendo las familias predominantes: Rubiaceae, Piperaceae y Euphorbiaceae, Mimosaceae con 105, 11 y 10 individuos respectivamente, del mismo modo en el bosque secundario ubicado en planicie se encontró 53 individuos con predominancia en las familias:

Cecropiaceae, Mirtaceae y Rubiaceae con 16,10 y 10 individuos respectivamente.

Para el sector de 7 de Octubre - Pucayacu, en el bosque secundario de quince años ubicado en colina se encontró 129 individuos, siendo las familias que predominan: Fabaceae, Cyrtanthaceae y Rubiaceae con 21, 13 y 12 individuos respectivamente, mientras que en el bosque secundario ubicado en planicie se encontró 108 individuos con predominancia en las familias: Bombacaceae, Araceae, Asteraceae con 25, 12 y 10 individuos respectivamente.

En el sector de Los Milagros para el bosque secundario de quince años, se determinó 106 individuos siendo las familias representativas: Melastomataceae, Rubiaceae y Annonaceae con 31, 16 y 12 individuos respectivamente, mientras que el bosque de seis años se encontró 110 individuos con predominancia en las familias: Olacaceae, Melastomataceae y Rubiaceae con 22, 17 y 17 individuos respectivamente.

En cuanto a las familias existentes en los seis bosques secundarios evaluados, se ha determinado mayor número de familias en los bosques de quince años (41) respecto a las de seis años de edad (28), tentativamente se puede afirmar que en los bosques secundarios de quince años existen más familias con respecto al de seis años.

En relación a las familias encontradas en los bosques secundarios de quince años ubicados en colina en los tres sectores se registraron las siguientes: Annonaceae, Araceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae, Mimosaceae, Mirtaceae, Myristicaceae, Piperaceae y Rubiaceae. Del mismo modo para los bosques secundarios de seis años ubicados en planicie se registraron las siguientes familias: Cecropiaceae,

Melastomataceae, Mimosaceae, Piperaceae, Rubiaceae y Selaginellaceae. Siendo evidente para los dos tipos de edades y sectores la presencia de las mismas familias como son: Melastomataceae, Mimosaceae, Piperaceae y Rubiaceae. Así BARBAGELATA (1995), indica que existen diferencias de especies para cada sector evaluado; en cuanto a la composición de la vegetación en purmas de la misma edad puede variar considerablemente según la edad del bosque original, su proximidad al bosque original, la composición de la chacra, las diferencias de suelo, el drenaje, las plagas y en especial los sistemas de manejo, es decir dependiendo de la historia particular de cada uno.

De manera general es evidente la existencia de modificaciones y cambios en la estructura de los bosques con el tiempo de sucesión en el proceso de recuperación, siendo claro que durante esta sucesión, las especies se sustituyen unas a otras porque en cada etapa se va modificando el ambiente resultando menos adecuado para unos y más apropiadas para otras.

4.1.4. Índices de diversidad florística

En el Cuadro 8 y Figura 7, se muestra los resultados de acuerdo al índice de Shannon-Weiner (H') y Equidad (E), los bosques secundarios de quince años son los que presentan mayor diversidad en comparación a los de menor edad, a excepción del sector de Maronilla donde el los índices de diversidad para el bosque secundario de quince años presenta menor valor (0,58) esto se debe a que el índice es afectado por encontrarse un gran número de individuos (105) para las Rubiáceas (Ver anexo 3). Sin embargo la evidencia de la mayor diversidad florística en los bosques secundarios de

mayor edad se corrobora en el número de familias y especies ya que es mayor para los bosques secundarios de quince años.

Cuadro 8. Evaluación de la diversidad florística en bosque secundario de seis y quince años en el distrito de José Crespo y Castillo.

Sector	Purmas	Familias	Nº Especies (S)	Abundancia (N)	H'	E
Maronilla	6 años	12	13	53	2,16	0,84
	15 años	25	29	183	1,95	0,58
7 de Octubre-Pucayacu	6 años	20	28	107	2,77	0,83
	15 años	29	38	129	3,15	0,87
Los Milagros	6 años	16	24	110	2,66	0,84
	15 años	19	25	106	2,83	0,88

H' = Índice de Shannon-Weiner, E = Índice de Equidad

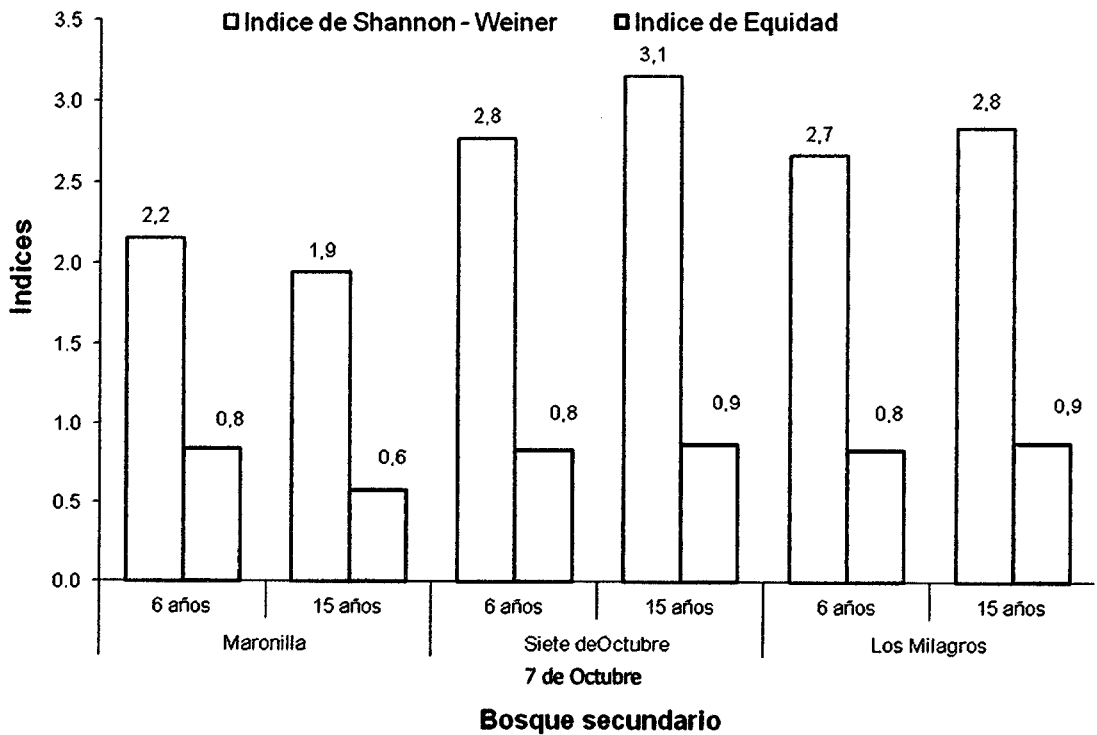


Figura 7. Índices de diversidad florística de los bosques secundarios evaluados en el distrito de José Crespo y Castillo.

Al comparar el total de individuos, por edad y fisiografía utilizando el índice de Shannon-Wiener, se evidenció que la diversidad florística en bosques secundarios de quince años ubicados en colina (1,945; 3,149; 2,830) es mayor que los de seis años ubicados en planicie (2,16; 2,77; 2,66) del mismo modo por el índice de equidad para los bosques secundarios de quince años se obtuvo: 0,58; 0,87; 0,88; de seis años: 0,84; 0,83; 0,84; esto se debe a la menor actividad del hombre en estos terrenos, la disminución de los índices de diversidad se explica porque en los bosques ubicados en planicie existen evidencias de un mayor efecto antrópico sobre el área, a causa de la deforestación, tala de especies maderables de valor comercial sin criterio técnico, así como de las actividades agrícolas y caza de fauna silvestre dejando el bosque en un estado de abandono, que es colonizado por determinados tipos de vegetación en una sucesión secundaria. Conforme se va ascendiendo de nivel el efecto antrópico tiende a bajar, encontrando en el nivel alto mayor número de especies forestales.

LAMPRECHT (1990), menciona que los bosques jóvenes están más simplemente estructurados y son mucho más pobres en especies que los bosques primarios del mismo ambiente y son más homogéneos en edad y dimensiones. En cuanto a la composición y las estructuras no sólo dependen del medio ambiente, sino también de la edad y las mismas varían con el avance de la sucesión.

Es evidente la gran variación entre los sitios de los bosques secundarios evaluados, tentativamente se concluye que el número y abundancia de especies es mayor en los bosques secundarios de mayor edad.

Sin embargo los resultados corroboran la complejidad del bosque secundario, a pesar de su menor diversidad respecto al bosque clímax.

4.2. Abundancia y dominancia

4.2.1. Abundancia de las especies por sector.

El Cuadro 9 y Figuras 8, 9 y 10; la abundancia absoluta de las especies evaluadas es mayor en los bosques secundarios de quince años en comparación con los bosques de seis años a excepción del sector Los Milagros en donde la abundancia absoluta es ligeramente mayor.

Se observa que la abundancia para toda el área evaluada, es de 688 individuos incluyendo los tipos de vegetación distribuidos y representadas en la diversidad florística antes descrita; siendo el mayor número de individuos en bosques secundarios de quince años: 183 y 129 individuos para los sectores de Maronilla y siete de Octubre-Pucayacu, a excepción del sector Los Milagros, en donde la diferencia en el número de individuos no es significativa entre los dos tipos de bosques secundarios, esto se debe a que el bosque secundario de seis años se encontraba cerca de otros bosques (fuentes de semillas).

La diversidad florística en términos de abundancia que se registró en bosques secundarios de seis años de edad, presentan el siguiente número de especies para el sector de: Maronilla 13 especies distribuidos en 53 individuos, Siete de Octubre 25 especies distribuidas en 107 individuos, Los Milagros 15 especies distribuidas en 110 individuos.

Cuadro 9. Abundancia absoluta de los individuos por categorías, familias, géneros y especies en cada sector evaluado.

Sector	Bosque secundario	Categorías						Total
		B	L	F	Fam.	Gén.	Esp.	
Maronilla	Seis años	21	23	9	11	13	13	53
	Quince años	76	88	19	24	30	30	183
								236
7 de Octubre-Pucayacu	Seis años	38	46	23	19	23	25	107
	Quince años	64	36	29	31	32	37	129
								236
Los Milagros	Seis años	82	21	7	15	14	15	110
	Quince años	48	38	20	19	24	25	106
								216
Total								688

B = brinzal, L = latizal, F = fustal.

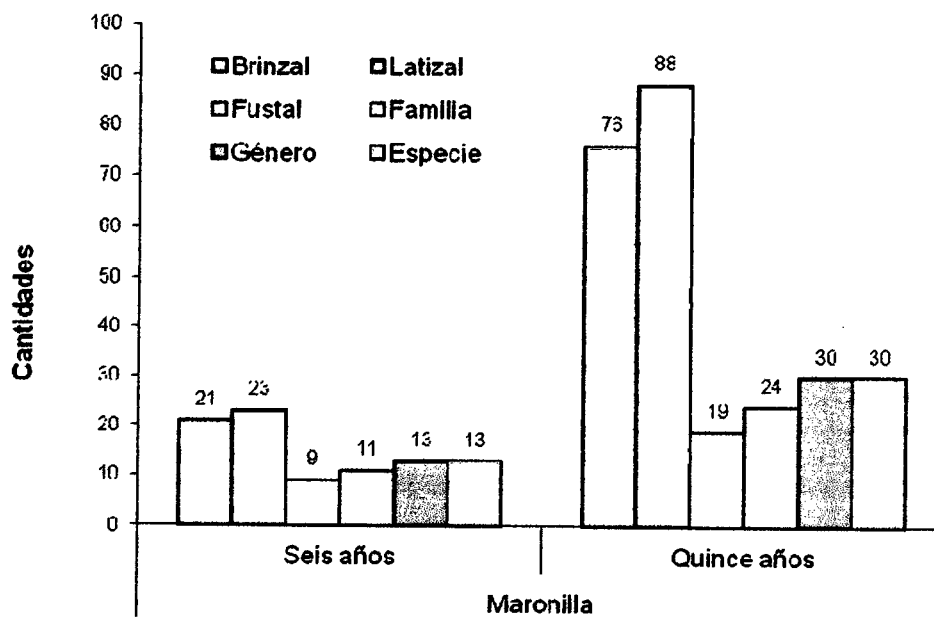


Figura 8. Abundancia de especies - sector Maronilla

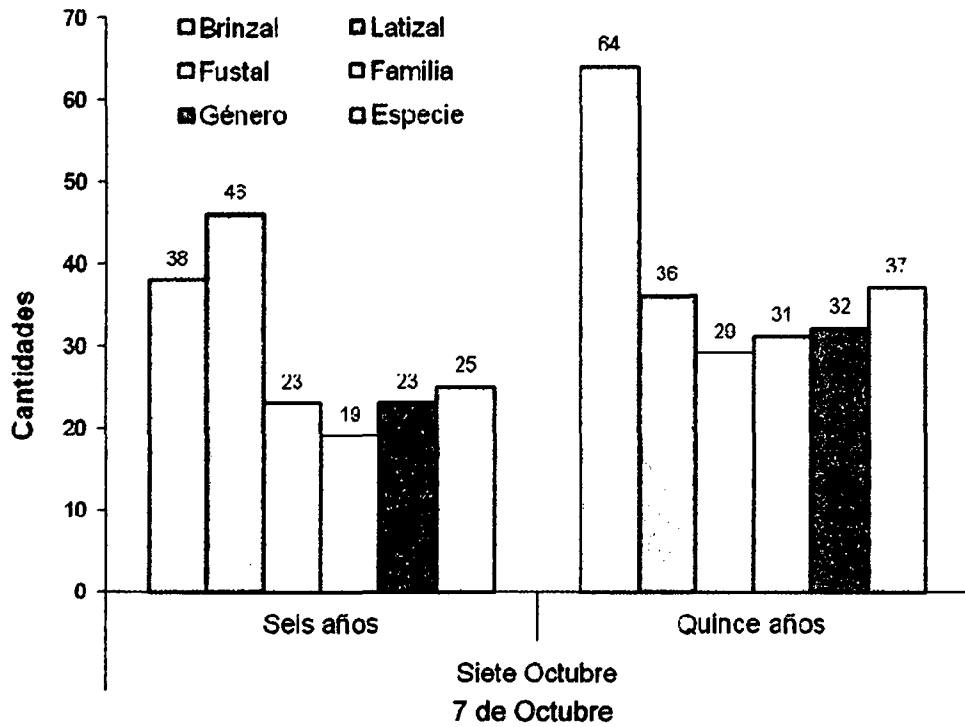


Figura 9. Abundancia de especies – sector 7 de Octubre-Pucayacu

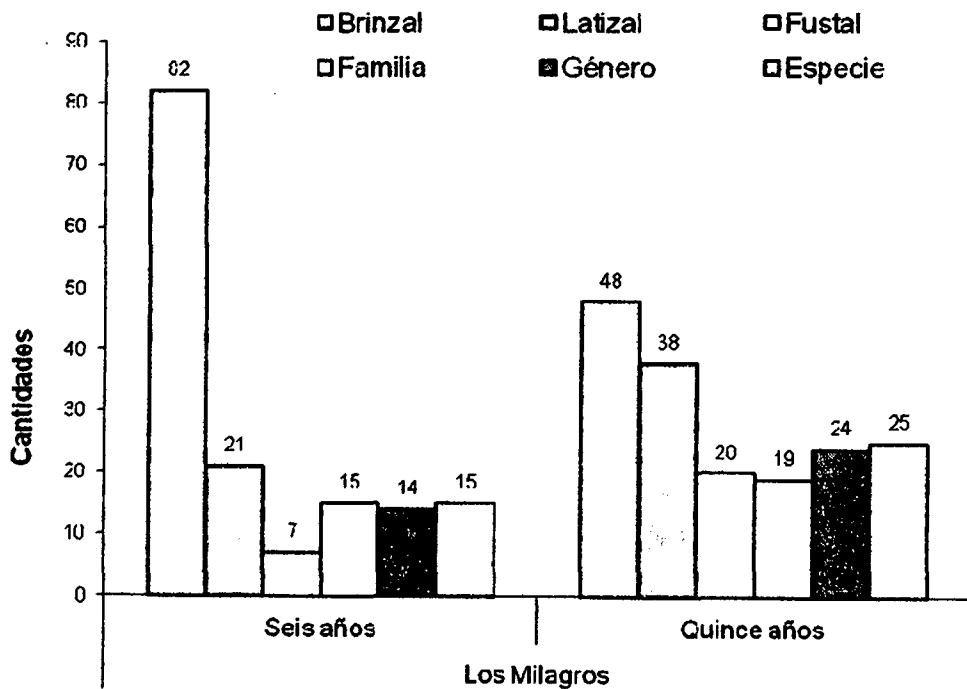


Figura 10. Abundancia de especies – sector Los Milagros.

La abundancia que se registró en bosques secundarios de quince años, presentan el siguiente número de especies: Maronilla 30 especies distribuidas en 183 individuos, Siete de Octubre-Pucayacu 37 especies distribuidas en 129 individuos y en Los Milagros 25 especies distribuidas en 106 individuos.

Evidenciándose un menor número de individuos, para los bosques de menor edad en un área de 1000 m². Estos bosques secundarios, que se encuentran en las primeras etapas de sucesión en un proceso de recuperación luego de haber sido intervenidos, la diversidad florística es baja, esto se corrobora con lo mencionado por ROCA (2005), en un estudio de evaluación de bosques secundarios de 2-4, 6-8 y 10-12 años en diferentes sectores de Tingo María, encontró la menor diversidad de especies para los bosques secundarios de menor edad: 2-4 años: 6,8,7; 6-8 años: 16, 5,14; 10-12 años: 17,19 y 20 especies para los sectores de San Francisco, Santa Rosa de Shapajilla y Alto Pendencia respectivamente.

PACHECO, *et al.*, (1998) evaluaron bosques secundarios en Iquitos, con rango de edades de cinco años y quince años, registrando 288 especies agrupadas en 165 géneros y 63 familias, determinando una gran variación entre los sitios evaluados, siendo el 68% de especies de los bosques secundarios de cinco y quince años tienen su uso actual, lo que demuestra su alto potencial en especies de uso maderero, industrial, artesanal, medicinal, alimenticio y ornamental.

El Cuadro 10 y las Figuras 11, 12 y 13, muestran la abundancia y dominancia de las especies útiles que se registraron en bosque secundario de seis años para los tres sectores evaluados. Así se presenta para el sector de Maronilla las especies más abundantes: Cetico, Guayabilla y Quillosiza con 100, 50, 40 árbol ha⁻¹ respectivamente; Siete de Octubre-Pucayacu: Topa, Cetico, Palo blanco con 250, 80, 70 árbol ha⁻¹ respectivamente; Los Milagros: Rifari, Papelillo, Palo perro con 480, 50, 40 árbol ha⁻¹ respectivamente. Del mismo modo las especies de mayor dominancia para el sector de Maronilla: Cetico, Guayabilla, Papaya caspi con un área basal de 0,578; 0,201 y

Cuadro 10. Abundancia y dominancia de las especies útiles registradas en bosque secundario de seis años.

Bosque secundario	Sector	N. Común	Abundancia		Dominancia	
			árb/ha	A%	m ² /ha	A.B.%
Seis años	Maronilla	Totales	230	100,0	1,1100	100
		Cetico	100	44,0	0,5800	52,31
		Guayabilla	50	22,0	0,2000	18,16
		Quillosiza	40	17,0	0,0700	6,02
		Rubiacea	20	8,7	0,0100	1,10
		Papaya caspi	10	4,4	0,1800	15,99
		Topa	10	4,4	0,0700	6,41
	7 de Octubre-Pucayacu	Totales	510	100,0	3,5900	100,00
		Topa	250	49,0	2,5700	71,76
		Cetico	80	16,0	0,4100	11,54
		Palo blanco	70	14,0	0,1700	4,85
		Atadijo	20	3,9	0,0500	1,33
		Bellaco caspi	20	3,9	0,1000	2,80
		Quillosiza	20	3,9	0,1900	5,30
		Shimbillo	10	2,0	0,0008	0,02
		Pata de buey	10	2,0	0,0008	0,02
		Requia blanca	10	2,0	0,0800	2,19
		Retama	10	2,0	0,0100	0,16
		Rubiacea	10	2,0	0,0008	0,022

		Totales	670	100,0	1,7200	100,00
Los Milagros	Rifari		480	72,0	0,4700	27,40
	Papelillo		50	7,5	0,0200	0,98
	Palo perro		40	6,0	0,1000	5,77
	Rubiacea		20	3,0	0,1000	5,72
	Shimbillo		20	3,0	0,6600	38,50
	Guaba		10	1,5	0,0500	2,93
	Guayaba		10	1,5	0,0800	4,58
	Guayabilla		10	1,5	0,0008	0,05
	Palo blanco		10	1,5	0,1300	7,73
	Pichirina		10	1,5	0,1000	5,54
	Sinchona		10	1,5	0,0100	0,81

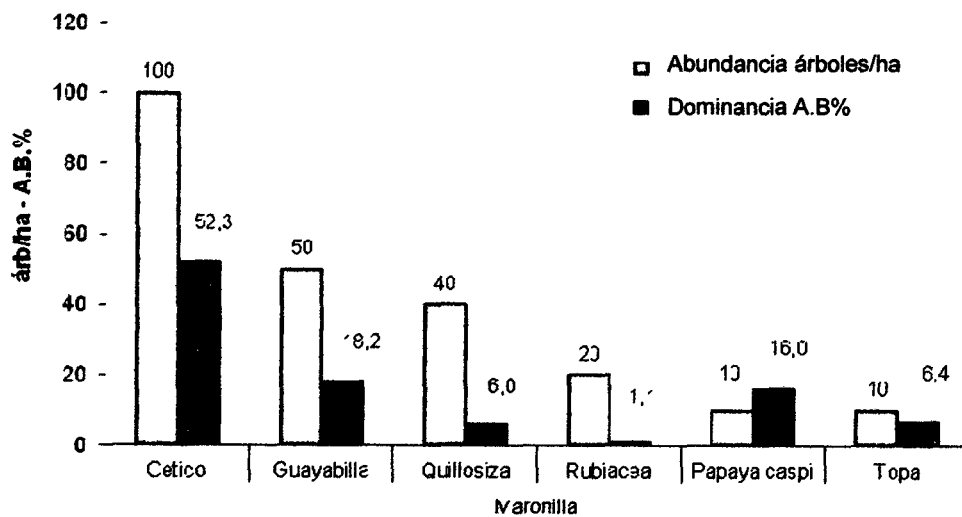


Figura 11. Abundancia y dominancia de especies en bosque secundario de seis años en el sector Maronilla.

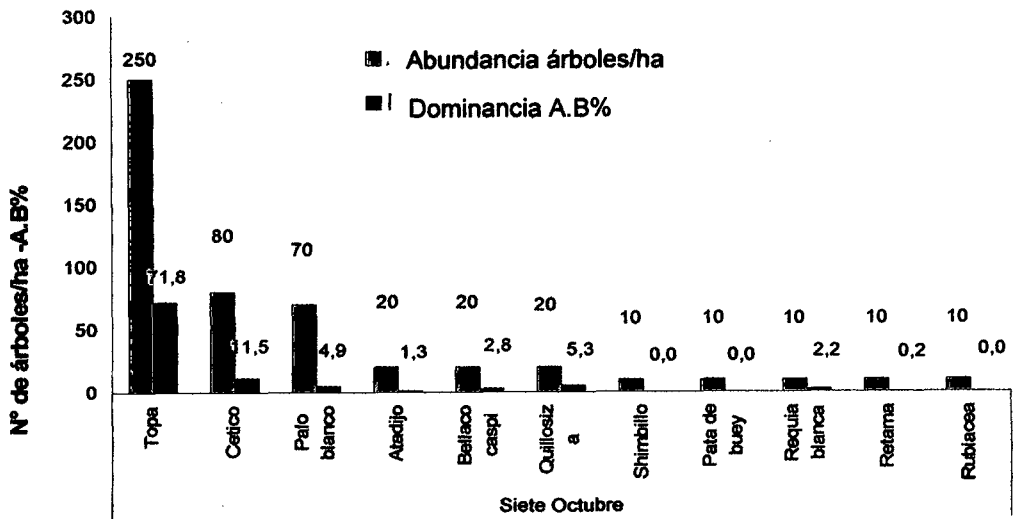


Figura 12. Abundancia y dominancia de especies en bosque secundario de seis años en el sector 7 de Octubre-Pucayacu.

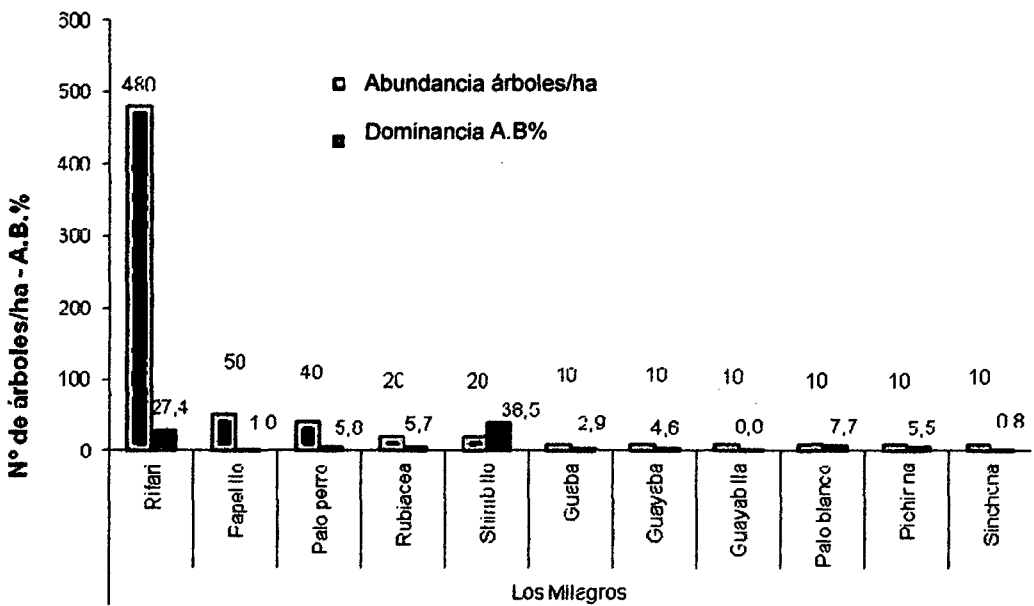


Figura 13. Abundancia y dominancia de especies en bosque secundario de seis años en el sector Los Milagros.

0,177 m² ha⁻¹ respectivamente; Siete de Octubre-Pucayacu: Topa, Cetico, Quillosiza con un área basal de 2,5732; 0,4139 y 0,1901 m² ha⁻¹ respectivamente y por último para el sector de Los Milagros: Shimbillo, Rifari, Palo blanco con un área basal de 0,6605; 0,4701 y 0,1327 m² ha⁻¹ respectivamente.

El Cuadro 11 y Figuras 14, 15 y 16, muestran la abundancia y dominancia de las especies útiles que se registraron en bosque secundario de quince años para los tres sectores evaluados. Así se presenta para el sector de Maronilla las especies más abundantes: Rubiaceae, Bellaco caspi y Achotillo con 130, 50 y 30 árbol ha⁻¹ respectivamente; 7 de Octubre-Pucayacu: Loro miconia, Pashaco, Rubiaceae con 50, 50 y 40 árbol ha⁻¹ respectivamente; Los Milagros: Rifari, Guayabilla, Huimba con 160, 70 y 40 árbol ha⁻¹ respectivamente. Del mismo modo las especies de mayor dominancia para el sector de Maronilla: Rubiaceae, Papaya caspi, Bellaco caspi con un área basal de 2,11; 1,02; 0,71 m² ha⁻¹ respectivamente; Siete de Octubre-Pucayacu: Pashaco, Loro miconia, Cumala con un área basal de 2,77; 1,39 y 1,29 m² ha⁻¹ respectivamente y por último para el sector de Los Milagros: Rifari, Sinchona blanca, Rubiaceae con un área basal de 1,47; 0,96; 0,71 m² ha⁻¹ respectivamente.

Otro estudio de bosques secundarios realizado por AYRES (1995), sugiere que las Leguminosae, Euphorbiaceae, Anonaceae y Moraceae, están entre las 10 familias más abundantes. Siendo la Leguminosaceae la segunda familia más importante. Hay considerables diferencias entre la composición florística de los bosques secundarios según su historial.

Cuadro 11. Abundancia y dominancia de las especies útiles registradas en bosque secundario de quince años.

Bosque secundario	Sector	N. común	Abundancia		Dominancia	
			árb/ha	A%	m ² /ha	A.B.%
Quince años	Maronilla	Totales	360	100	5,4828	100
		Rubiacea	130	36,11	2,1100	38,41
		Bellaco caspi	50	13,89	0,7100	12,99
		Achotillo	30	8,33	0,1300	2,35
		Machete vaina	20	5,56	0,0600	1,04
		Shimbillo	20	5,56	0,0900	1,57
		Uvilla macho	20	5,56	0,2500	4,54
		Carahuasca	10	2,78	0,5300	9,69
		Cítrico	10	2,78	0,0600	1,17
		Copal	10	2,78	0,1100	2,06
		Chimicua	10	2,78	0,3100	5,73
		Guayabilla	10	2,78	0,0100	0,13
		Rifari	10	2,78	0,0008	0,02
		Papaya caspi	10	2,78	1,0200	18,57
	Tangarana	10	2,78	0,1000	1,73	
	Uvilla	10	2,78	0,0010	0,02	
	Totales	430	100	8,7200	100	
	7 de Octubre-Pucayacu	Loro miconia	50	11,63	1,3900	15,89
		Pashaco	50	11,63	2,7700	31,78
		Canilla de vieja	40	9,30	0,0100	0,15
		Rubiacea	40	9,30	0,0100	0,13
		Copalillo	30	6,98	0,1600	1,81
		Cumala	30	6,98	1,2900	14,77
		Espintana	30	6,98	0,4000	4,62
		Moena amarilla	20	4,65	0,0400	0,41
		Rifari	20	4,65	0,1200	1,32
		Yanahuasca	20	4,65	0,1600	1,80
Cacahuillo		10	2,33	0,1100	1,30	
Chimicua		10	2,33	0,0030	0,03	
Guaba		10	2,33	0,1300	1,53	
Guayabilla	10	2,33	0,0400	0,44		
Pata de buey	10	2,33	0,7100	8,11		
Requia blanca	10	2,33	0,6200	7,06		
Sangre de grado	10	2,33	0,2800	3,26		
Ucshaquiro	10	2,33	0,1500	1,77		
Ucshaquiro negro	10	2,33	0,2000	2,31		
Uvilla macho	10	2,33	0,1300	1,53		

		Totales	430	100	4,7600	100
Los Milagros	Rifari		160	37,20	1,47	30,83
	Guayabilla		70	16,30	0,05	1,12
	Huimba		40	9,30	0,12	2,47
	Rubiacea		40	9,30	0,71	15,01
	Carahuasca		20	4,65	0,002	0,04
	Cumala roja		20	4,65	0,32	6,77
	Huamansamana		20	4,65	0,01	0,29
	Sinchona blanca		20	4,65	0,96	20,23
	Cacahuillo		10	2,33	0,28	5,96
	Machin sapote		10	2,33	0,11	2,38
	Papelillo		10	2,33	0,002	0,04
	Requia blanca		10	2,33	0,71	14,86

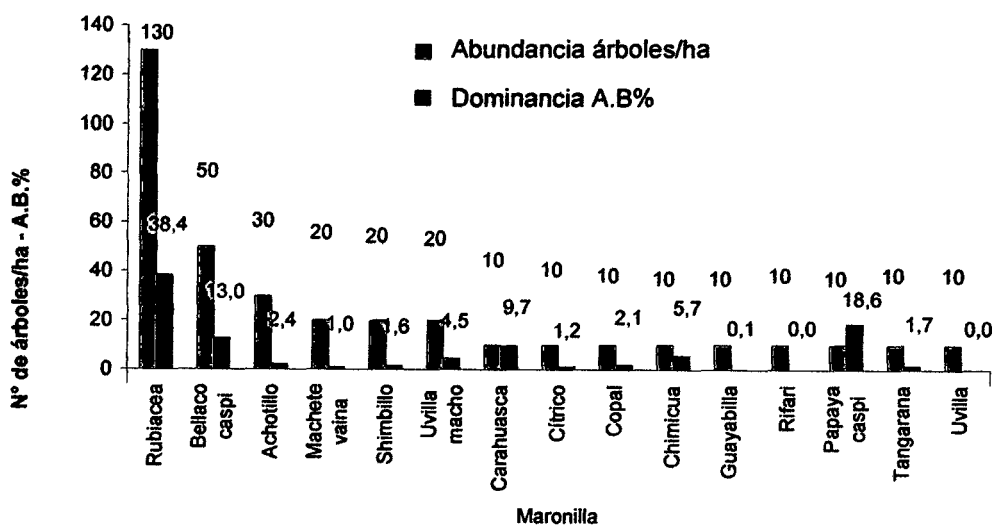
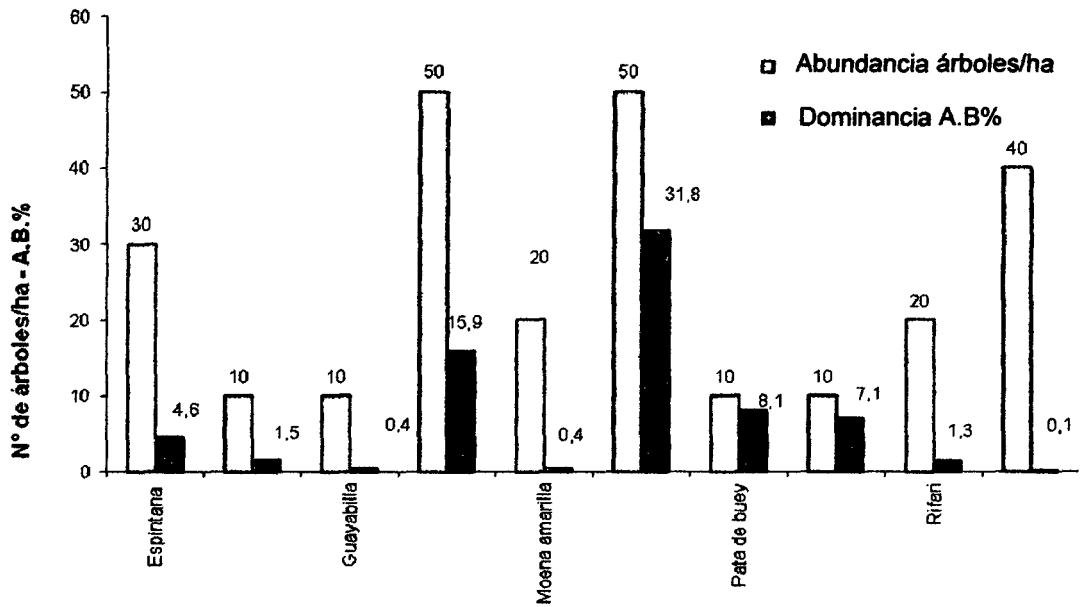
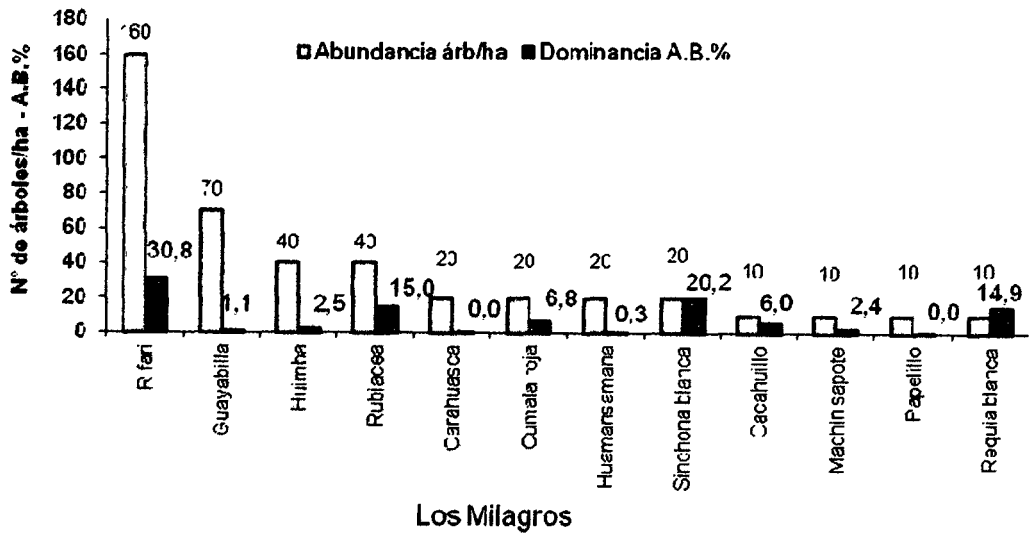


Figura 14. Abundancia y dominancia de especies en bosque secundario de quince años en el sector Maronilla.



7 de Octubre - Pucayacu

Figura 15. Abundancia y dominancia de especies en bosque secundario de quince años en el sector 7 de Octubre-Pucayacu.



Los Milagros

Figura 16. Abundancia y dominancia de especies en bosque secundario de quince años en el sector Los Milagros.

Los Cuadros 10, 11 y Figuras 11, 12, 13, 14, 15 y 16, muestran la abundancia y dominancia de las especies registradas en los bosques secundarios de seis y quince años de edad. Así se tiene que la abundancia y dominancia de especies en bosques secundarios de seis años para el sector de Maronilla, Siete de Octubre-Pucayacu y Los Milagros es de 230, 510 y 670 árbol ha^{-1} respectivamente; en cuanto a la dominancia: 1,11; 3,57 y 1,71 $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$ respectivamente. Para los bosques secundarios de quince años en los tres sectores, se tiene: 390, 430 y 430 árbol ha^{-1} ; en cuanto a la dominancia: 5,48; 8,72 y 4,76 $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$ respectivamente. Es evidente que la abundancia de las especies no necesariamente tiene que ser mayor para que la dominancia sea mayor, esto se debe a que la dominancia esta en función al área basal, cuanto mayor es el área basal por individuo a pesar de ser menos frecuente es el que puede obtener el mayor valor.

Se concluye que el área basal es un buen indicador de la importancia de las especies, dando un peso grande a los dominantes poco frecuentes esto se corrobora con las especies encontradas en las parcelas evaluadas, un claro ejemplo en Maronilla en bosque secundario de seis años con la especie Papaya caspi (10 árbol ha^{-1}) representa el 15,99%, esta especie no se encuentra en todas las parcelas en comparación con las rubiáceas (20 árbol ha^{-1}) y representa el 1,10% de dominancia a pesar de estar presente en todas las parcelas evaluadas. Del mismo modo en Los Milagros, con la especie Rifari, siendo la especie de mayor abundancia (480 árbol ha^{-1}) representa el 27,39% de dominancia en comparación con Shimbillo (20 árbol ha^{-1}) representa el 38,49% de dominancia. Sin embargo algunas veces puede coincidir la

abundancia con la dominancia, tal es el caso en el sector de Maronilla y 7 de Octubre-Pucayacu en bosques de seis años: Cetico ($100 \text{ árbol ha}^{-1}$; 52,31%) y Topa ($250 \text{ árbol ha}^{-1}$ y 71,76%); en bosques secundarios de quince años también es evidente lo mencionado, se registraron para el sector de Maronilla: la especie Achotillo (30 árbol ha^{-1} , 2,35%) y Papaya caspi (10 árbol ha^{-1} , 18,57%), pese a que la primera especie es más abundante sin embargo presenta menor dominancia; del mismo modo, puede coincidir la abundancia y dominancia, así se tiene en los sectores de Maronilla y Los milagros: Rubiacea ($130 \text{ árbol ha}^{-1}$; 38,41%) y Rifari ($160 \text{ árbol ha}^{-1}$; 30,83%), son las especies de mayor abundancia y dominancia respectivamente.

NEBEL *et al.*, (2000), la distribución del área basal para las clases de diámetro contrasta con las observaciones para la extracción de madera de los bosques un área basal arriba de los 5 cm. En las clases de diámetro de 10-60 cm. Asumiendo que una similar distribución podría ser representada en los bosques planos aluviales, esto puede ser un indicador que los bosques están aún sin una sucesión de desarrollo o que algunos de los árboles grandes fueron removidos.

4.3. Análisis estadístico

El Cuadro 12, muestra el número de especies que se registraron en los tres sectores para los dos tipos de bosque secundario. Asimismo se muestra que el promedio del número de especies es mayor en el bosque secundario de quince años (139,333) en comparación al de seis años de edad (90).

Cuadro 12. Número de especies por edad y sector en bosques secundarios.

Sector	Número de especies	
	6 años	15 años
Maronilla	53,00	183,00
Siete de Octubre – Pucayacu	107,00	129,00
Los Milagros	110,00	106,00
Total	270,00	418,00
Promedio	90,00	139,33

Según el Cuadro 13, el análisis estadístico con la prueba de t, con un nivel de significación al 5%, nos indica, que existe diferencias estadísticas significativas entre el promedio del número de especies forestales entre el bosque secundario de seis y quince años.

Cuadro 13. Análisis de varianza de las especies por edades en cada sector en los bosques secundarios evaluados.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcal.	Sig.
Tratamientos	1	4990,33	49903,33	22,94	*
Error	4	8700,00	2175,00		
Total	5	58603,33			

F tab = 7,71/ F cal > F tab (22,944 > 7,71)

Del Cuadro 12 y 13 para la comparación entre la media del número de especies del bosque secundario de seis años y quince años en los sectores evaluados, se encontró diferencias estadísticas significativas entre dichos tratamientos, es decir el número de especies en el bosque secundario de quince años fue diferente y superior al número de especies del bosque secundario de seis años.

En conclusión, existe evidencia estadística, para aceptar que el promedio de especies obtenido del bosque secundario de quince años es diferente significativamente a lo obtenido por el bosque secundario de seis años.

De acuerdo a los resultados obtenidos, las diferencias se deben a que el número de especies va aumentando en función a la edad del bosque secundario, esto se corrobora con lo mencionado por ROCA (2005), quien afirma que el número de especies va aumentando según la edad del bosque secundario.

PACHECO *et al.*, (1998), menciona que existe una similitud muy baja entre bosques secundarios de diferentes edades, una posible explicación es el número de veces que se hizo la tala de la vegetación para cultivos agrícolas, la variación de los suelos dentro de la zona de estudio, la intensidad y el historial que se cultivó chacra en el mismo terreno, existiendo mayor relación entre bosques secundarios de un mismo sitio, lo cual es entendible pues la similitud en función a las especies en muchos casos es mas disímil entre bosques secundarios de distintos sitios.

4.3. Valorización económica de las especies útiles de los bosques secundarios en estudio.

En el Cuadro 14, se observa que el bosque secundario de quince años ubicado en el sector Siete de Octubre-Pucayacu, presenta mayor valor económico (S/.42, 766.60/ha) seguido de Maronilla (S/.25,529.15 ha⁻¹).

Las medidas de diversidad son importantes en la valoración ambiental, son útiles para observar los cambios en el conjunto de distribución y

abundancia de especies. Los bosques secundarios tienen un gran valor derivado de sus funciones de generación de bienes y servicios esenciales para la vida y las actividades humanas, conocer tales valores en términos monetarios permite orientar la asignación correcta de recursos para su conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica.

Cuadro 14. Valorización económica en nuevos soles de las especies útiles en bosque secundario de seis años (planicie) y quince años (colina) en el distrito de José Crespo y Castillo.

Valorización económica (S/.)					
Sector	Bosque	Especies no maderables	Especies maderables	1000 m ²	Ha
Maronilla	Planicie	90,00	5,92	95,92	959,23
	Colina	156,00	2.403,33	2.559,33	25.593,35
7 de Octubre-Pucayacu	Planicie	247,00	805,92	1.052,92	10.529,15
	Colina	1.013,00	3.263,66	4.276,66	42.766,60
Los milagros	Planicie	166,00	240,47	406,47	4.064,75
	Colina	260,00	2.055,03	2.315,03	23.150,28

PACHECO *et al.*, (1998), el volumen desagregado de los bosques secundarios, en número de productos, metros cúbicos es muy variado, el valor referencial promedio por hectárea por formas de vida es de 77% que aportan los árboles, las lianas 10%, los arbustos 7%, las palmeras 5% y las hierbas 1%, estos datos evidencian que los árboles son de gran importancia desde una

perspectiva económica. Es también evidente la variación del valor económico entre los bosques secundarios de las dos edades, las de cinco años tienen menor valor que las de quince años.

Se observa que la variación del valor referencial económico es significativo entre los bosques secundarios de diferentes edades y sectores, así el sector con mayor valor económico es el bosque secundario de quince años ubicado en colina en 7 de Octubre-Pucayacu con S/.42.766,60 ha⁻¹. Del cuadro se deduce que los bosques secundarios de seis años ubicados en planicie son los que tienen menor valor actual. Es también evidente la variación entre los bosques secundarios de las dos edades, las de seis años tienen menor valor que las de quince años. Por último, la variación del valor económico referencial entre los bosques secundarios de una misma edad es también grande sin embargo el valor económico de los bosques de quince años es menos variable que el valor económico de los bosques secundarios de seis años en los tres sectores evaluados.

Estos resultados muestran el potencial de utilización que poseen estos bosques secundarios, que podrían reportar al agricultor un ingreso constante superior a la tala con fines no solo agrícolas sino también en la oferta de bionegocios como por ejemplo tenemos a la captura de carbono, uno de los servicios ambientales que actualmente esta tomando mucho interés.

La viabilidad de éste potencial de bionegocios, será imposible de implementar y ofertar mientras no se sensibilice, se demuestre y se capacite a los agricultores y autoridades políticas con conocimientos y con capacidad de gestión para hacer productiva un bosque secundario sin talarla.

El manejo de bosques secundarios, es muy limitado técnicamente, puesto que pocas instituciones promueven la investigación para encaminar su manejo sostenible, a pesar de que genera ingresos económicos a los agricultores, como también aporta altos beneficios ambientales para la humanidad; la prioridad debería ser alta. Sumada a este interés, existe elevada productividad de madera de baja densidad de gran aceptación en el mercado nacional e internacional.

El Cuadro 15 y Figura 17, muestran el precio unitario en nuevo soles (S/.) de algunas especies no maderables que se registraron en bosque secundario de seis y quince años de edad.

PACHECO *et al.*, (1998), afirman que el valor comercial referencial de los bosques secundarios es muy variado, los árboles aportan la mayor parte del valor referencial, seguido de las lianas y los arbustos. Los sitios cercanos a las ciudades parecen tener menor valor actual, posiblemente por el intenso uso favorecido por el acceso fácil, o tal vez, por la falta de fuente de semillas provenientes del bosque maduro, que cada vez se alejan más por deforestación en las inmediaciones de las ciudades. El potencial de utilización adecuada de los bosques secundarios permitirá al agricultor un ingreso económico, a través de conocimientos que quedan por investigar las posibilidades de aumentar este potencial económico que representan los bosques secundarios mediante la aplicación de métodos de manejo forestal.

Cuadro 15. Precio unitario en nuevos soles de algunas especies no maderables registradas en los dos tipos de bosques secundarios

Nombre común	Precio unitario (S/.)
Arcosacha	30,00
Ciclantus	20,00
Epidendro	10,00
Filodendro	10,00
Gesneriaceae	6,00
Helechos	5,00
Sachawiro	2,00
Anturio	15,00

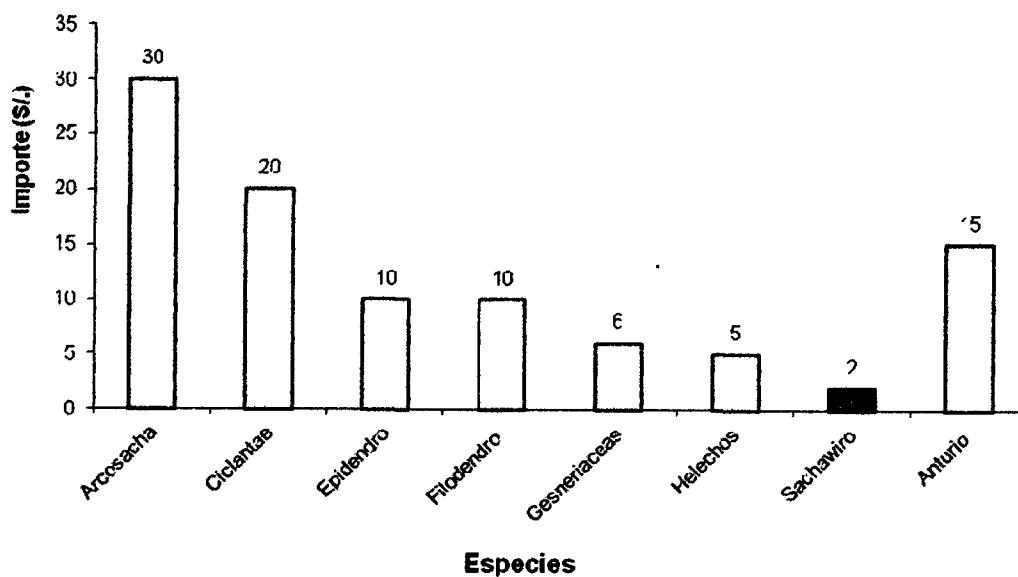


Figura 17. Precio unitario de especies no maderables registradas en los dos tipos de bosques secundarios.

Desde el punto de vista de considerar prioridades en el manejo de los bosques secundarios, algunas especies son más valoradas como por ejemplo las especies ornamentales: ciclantus, anturio y filodendro con un precio unitario de S/.20, 15 y 10 respectivamente. La influencia de las fuerzas del mercado es

importante para determinar que especies van a ser manejadas en estos bosques por lo tanto es necesario empezar a investigar la domesticación de estas especies silvestres de mayor valor económico.

El Cuadro 16, muestra el análisis de suelo de estos bosques secundarios indicándonos que son suelos ácidos con pH que varían entre 3,9-5,5; encontrándose los mayores valores en planicie ya que son suelos entisoles relativamente fértiles, mientras que en los suelos de colina se determinó los menores valores en cuanto a pH sucediendo lo contrario para los valores de materia orgánica; siendo éstos suelos inceptisoles del tipo arcilloso conformada por superficies de topografía accidentada que presentan un proceso de disectación de intensidad variable originado por la acción modeladora de los procesos erosivos dominantes (erosión hídrica).

Los suelos de colina que corresponden a los bosques secundarios de 15 años, son los que presentan menores valores de pH, es decir son suelos fuertemente ácidos y que a su vez presentan los mayores valores de materia orgánica, esto se debe a que la actividad microbiana y la mineralización en estos suelos es lenta, por lo tanto la materia orgánica se va acumulando, sin embargo en los suelos de planicie ocurre lo contrario, en donde la actividad microbiana y la mineralización de la materia orgánica es mayor, por lo tanto la cantidad de materia orgánica disminuye. A ello también se le atribuye la influencia de la topografía (accidentada) y precipitación (3400 mm año^{-1}), siendo una zona lluviosa y accidentada en donde se lavan las bases cambiables propiciando la rápida acidificación de los suelos.

Cuadro 16. Análisis de suelos de los bosques secundarios de seis (planicie) y quince años (colina) de los sectores evaluados

Campo	ANÁLISIS MECÁNICO				pH	M.O. 1:1	N %	P ppm	K ₂ O kg/ha	CAMBIABLES me/100g					Bas.Cam %	Ac.Camb %
	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						Ca	Mg	Al	H	ClCe		
Maronilla-planicie	55,0	28,0	17,0	Fo.Ao.	4,9	5,1	0,23	10,40	312	2,80	0,70	2,00	0,60	6,10	57,38	42,62
Maronilla-colina	63,0	18,0	19,0	Fo,Ar,	3,9	2,5	0,11	6,50	192	2,70	0,60	2,80	0,80	6,90	47,83	52,17
7 de Octubre-colina	67,0	18,0	15,0	Fo.Ar.	4,4	6,8	0,31	8,70	258	2,00	0,80	3,20	1,10	7,10	39,44	60,56
7 de Octubre-planicie	51,0	24,0	25,0	Fo.Ar.Ao.	4,9	1,7	0,08	6,30	197	1,20	0,40	2,50	1,20	5,30	30,19	69,81
Los Milagros-colina	45,0	32,0	23,0	Franco	5,5	6,0	0,27	6,50	378	2,50	0,50	2,60	1,00	6,60	45,45	54,55
Los Milagros-planicie	51,0	34,0	15,0	Fo.Ao.	5,2	2,7	0,12	5,90	160	2,70	0,70	1,50	0,80	5,70	59,65	40,35

Para: % Bases Cambiables = $\text{Ca} + \text{Mg} + \text{K} + \text{Na} / \text{ClCe} \times 100$

Para: % Acidez Cambiable = $\text{Al} + \text{H} / \text{ClCe} \times 100$

También se atribuye a esta mayor diversidad la existencia y cercanía a otros bosques que son fuentes de semillas que llegan a estos bosques secundarios dispersados por animales y el viento, esto está fuertemente ligado al desarrollo del bosque en el proceso de sucesión.

Es evidente en este caso que los suelos de planicie donde se ubican los bosques secundarios de seis años sumado a esto el mayor efecto antrópico y con ello una menor dispersión de semillas hace que la diversidad florística sea menor aun así tenga mejores condiciones de fertilidad o fuentes de semillas no prosperará debido que el hombre selecciona sus plantas haciendo que exista una menor biodiversidad caso contrario ocurre en los suelos de colina donde se ubican los bosques de quince años, es decir de mayor edad donde las condiciones de fertilidad es relativamente baja, las fuentes y dispersadores de semillas es mayor y la menor influencia del hombre hace que exista mayor diversidad florística.

NEBEL *et al.*, (2000), encontraron que muchas especies forestales suelen estar presentes en lugares fértiles más que en sitios infértiles, existiendo también especies que se regeneran bajo diferentes condiciones ambientales durante el proceso de sucesión.

Entonces es necesario realizar trabajos de producción sostenible a mediano y largo plazo en los suelos donde se requiera tener una mayor diversidad enriqueciéndolos con especies valiosas y de valor económico y que a su vez mejoren las condiciones de fertilidad de estos suelos, una alternativa sería con la siembra de leguminosas.

Sin embargo en la zona de estudio (distrito de José Crespo y Castillo) es evidente que el área intervenida y convertida a bosques secundarios esta relacionada principalmente al cultivo ilícito de la coca según las entrevistas realizadas a los agricultores trayendo como consecuencia la pérdida de la fertilidad de estos suelos. La ocupación de estos suelos ha sido desordenada, básicamente en función al dominio territorial del narcotráfico, la intervención de los bosques ha seguido el patrón de “rozo”, “tumba” y quema, afectando inclusive zonas de protección, tales como el Parque Nacional Cordillera Azul.

V. CONCLUSIONES

1. La diversidad florística hallada en los bosques secundarios en el área de estudio corresponden de 44 familias, 67 géneros, 81 especies distribuidas en 688 individuos.
2. Para todo el área de estudio en la categoría brinzal se registraron: 28 familias, 36 géneros, 45 especies distribuidos en 330 individuos; latizal: 33 familias, 45 géneros, 48 especies distribuidos en 250 individuos; fustal: 24 familias, 33 géneros, 35 especies distribuidos en 108 individuos. Siendo las familia más representativas para cada categoría: Olaceae (*Histeria pallida*) 22 individuos, Piperaceae (*Piper aduncum* L.) 25 individuos, Bombaceae (*Ochroma pyramidale* Urban) 14 individuos, respectivamente.
3. En los bosques secundarios de seis años ubicados en planicie, se registraron: 28 familias, 37 géneros, 44 especies distribuidos en 270 individuos, siendo las familias representativas: Mirtaceae (*Psidium sp*) 24 individuos, Cecropiaceae (*Cecropia sp*) 19 individuos. Del mismo modo para las "purmas" de quince años ubicados en colina, se registraron: 42 familias, 51 géneros, 61 especies distribuidos en 418 individuos con las siguientes familias representativas: Marantaceae (*Myresma sp*) con 17 individuos, Fabaceae (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) 16 individuos.
4. La abundancia que se registró para todo el área de estudio en bosque secundario de seis y quince años fue de 270 y 418 individuos respectivamente.

5. La abundancia y dominancia que se registró en bosque secundario de seis años de edad, para el sector de Maronilla, Siete de Octubre-Pucayacu y Los Milagros fue: 230, 510 y 680 árb/ha respectivamente, en cuanto a la dominancia: 1,105; 3,586 y 1,719 m² ha⁻¹ respectivamente. En bosque secundario de quince años para los tres sectores, se registró: 370, 480 y 430 árbol ha⁻¹; en cuanto a la dominancia: 5,482; 8,727 y 4,756 m²/ha respectivamente.
6. La distribución de las familias que se registraron en los tres sectores y en los dos tipos de bosques secundarios fueron: Melastomataceae, Mimosaceae, Piperaceae, Rubiaceae.
7. La diversidad florística según el índice de Shannon-Wiener fue mayor para los bosques secundarios de quince años: 1,945; 3,149; 2,830; así mismo para los de seis años: 2,159; 2,769; 2,663. Del mismo modo por el índice de equidad para los bosques secundarios de quince años se obtuvo: 0,577; 0,872; 0,879; de seis años: 0,841; 0,831; 0,838.
8. Es evidente la gran variación entre los sitios de los bosques secundarios evaluados, tentativamente se concluye que el número y abundancia de especies es mayor en los bosques secundarios de mayor edad.
9. La variación del valor referencial económico es significativo entre los bosques secundarios de diferentes edades y sectores, así el bosque secundario con mayor valor económico es el de quince años ubicado en colina en el sector Siete de Octubre-Pucayacu con S/.42766,60 ha⁻¹ y el de menor valor de S/.959,23 ha⁻¹ que corresponde al bosque secundario de seis años en el sector de Maronilla. Los bosques secundarios de quince años presentaron mayor valor económico que los de seis años.

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar mayores estudios de investigación en la zona sobre ordenación de estos bosques por edad, características dasonómicas y ecológicas que nos permitan, plantear métodos de manejo racional y sostenible de estos bosques secundarios, así como también estudios de domesticación de las especies con mayor valor económico.
2. Desarrollar procesos y herramientas adecuadas, que sirvan para elaborar en el futuro, modelos de predicción del crecimiento y rendimiento del bosque; en base a la generación de información veraz y oportuna en sitios de investigación a largo plazo, a través de parcelas permanentes de medición.
3. Trabajar más con los pobladores y autoridades de la zona, para dar mayor concientización sobre los recursos naturales, para su conservación y manejo sostenible.
4. Proponer la implementación en las diversas instituciones públicas y sectoriales orientadas a la conservación, enriquecimiento y aprovechamiento sostenible de los recursos de los bosques secundarios en el alto Huallaga, como una alternativa para detener la deforestación causada por el sistema de agricultura migratoria.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó durante los meses de Agosto del 2006 a Febrero del 2007, en los sectores de: Los Milagros, Siete de Octubre- Pucayacu y Maronilla, que se encuentran en la cuenca media de la margen derecha del río Huallaga, el que políticamente pertenece al distrito de José Crespo y Castillo, provincia de Leoncio Prado, en donde se identificaron 18 agricultores propietarios de sus respectivas UAF's, de los cuales se seleccionaron 6 agricultores que poseían los bosques secundarios de interés (06 y 15 años) y fisiografía del terreno(planicie y colina).

El estudio de la composición florística y valorización económica de bosques secundarios en unidades agrícolas familiares (UAF's), tuvo como finalidad principal determinar la diversidad florística por categoría (brinzal, latizal, fustal) y tipo de bosque secundario (planicie: 6 años; colina: 15 años), así como la abundancia, dominancia y estimar el valor económico que pueden generar los principales componentes de los bosques secundarios.

El registro de especies se hizo por transectos o unidades muestrales de 20m x 50m de acuerdo al método sistemático subjetivo, seleccionándose 02 unidades muestrales por sector en las cuales se instalaron subunidades de muestreo para cada categoría (2x2, 5x5, 10x10m).

Luego de la delimitación de transectos, con la ayuda de los "materos", se realizó la evaluación de las especies en forma diagonal cruzada para las categorías: regeneración natural y brinzales en las dimensiones de 2 x 2m, 5 x 5m para latizal y 10 x 10m para fustal.

La diversidad florística hallada fue de 44 familias, 67 géneros y 81 especies distribuidos en 688 individuos para los cuatro tipos de vegetación: arbórea, arbustiva, palmeras y herbáceas.

Para evaluar la diversidad florística se usó el índice de Shannon-Wiener y equidad determinándose que los bosques secundarios de quince años en los tres sectores son los que presentaron mayor diversidad florística: 1,945; 3,149; 2,830 y 0,577; 0,872; 0,879 nats/individuo respectivamente.

En cuanto a la abundancia y dominancia para los bosques secundarios de seis años en los sectores de Maronilla, Siete de Octubre-Pucayacu y Los Milagros: 230,510 y 670 árbol ha^{-1} respectivamente, en cuanto a la dominancia: 1,105; 3,586 y 1,7158 $m^2 ha^{-1}$. Del mismo modo para los bosques secundarios de quince años: 360, 430 y 430 árbol ha^{-1} ; dominancia: 5,482; 8,72 y 4,756 $m^2 ha^{-1}$ respectivamente.

Para la valorización económica de estos bosques, se utilizó la técnica de precios de mercados, asignando precios según el mercado local a las especies útiles que fueron identificados dentro de los bosques secundarios y que han sido clasificados como especies maderables (madera, leña y cajonería) y no maderables como: medicinales, ornamentales y diversos usos (material de construcción, tintes, resinas, etc.).

Determinándose, el bosque secundario de quince años ubicado en colina con mayor valor económico en el sector de Siete de Octubre-Pucayacu con S/.42766,60 ha^{-1} , seguido del sector Maronilla con S/.25593,35 ha^{-1} y Los Milagros con S/.23150,28 ha^{-1} para el mismo tipo de bosque secundario. Es evidente el potencial forestal económico y la variación entre los bosques

secundarios de las dos edades, los bosques secundarios de quince años presentaron mayor valor económico que los de seis años (S/. 959,23; 10529,15; 4064,75 ha⁻¹ para los sectores de Maronilla, 7 de Octubre-Pucayacu y Los Milagros respectivamente).

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. AYRES, J. M. 1995. As matas de várzea do mamiraná. MCT-CNPq Sociedade civil mamiraná. Brazil. 123p.
2. AZQUETA, D. y FERREIRO, A. 1994. Análisis económico y gestión de recursos Alianza Economía. 376p.
3. BARBAGELATA, R. N. 1995. Las purmas de Puerto Almendras: su importancia. V Congreso Nacional Forestal, I Asamblea de Capítulos de Ingeniería Forestal. (1995 Lima, Perú). Colegio de Ingenieros del Perú, Consejo Departamental de Lima. Perú. Pp. 140 - 153.
4. BERROCAL, A. 1998. Estudio etnobotánico y de productos no maderables de bosques secundarios en la Región Chorotega, Costa Rica Informe de Práctica de Especialidad. Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica. 135 p.
5. BUDOWSKI, G. 1963. Forest succession in tropical lowlands. Reimpreso de Turrialba N° 180, Vol. 13 (1):42-44.
6. BUENDÍA, B. 1996. Evaluación de la biodiversidad florística en un área del Parque Nacional de Tingo María. Tesis para optar título de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Mención Forestal. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 109p.
7. CALZADA, J. 1970. Métodos estadísticos para la investigación. 3^{era} ed. Jurídica. Lima, Perú. 635 p.

8. CAMACHO, M. 2000. Parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical: "Guía para el establecimiento y medición": CAME, 2000. Manual Técnico. N° 42/CATIE. Turrialba, Costa Rica. 52p.
9. COSEFORMA, 1999. Bosque secundario una reforestación natural. MINAE. ITCR. CCF: GTZ. Costa Rica. 74p.
10. DEVIDA, 2001. Lineamientos para la gestión forestal. Lima, Perú. 48p.
11. DIXON, J. A. *et al.* 1994. Análisis económico de impactos ambientales. Edición Latinoamericana. Costa Rica. 249p.
12. DONAHUE, R. L., MILLER y SCHICCHINA 1993 Introducción a los suelos y al crecimiento de las plantas. Editorial Prentice/Hall Internacional. 95p.
13. FEDLMEIER, C. 1996. Desarrollo de bosques secundarios en zonas de pastoreo abandonadas en la Zona Norte de Costa Rica. Tesis Ph.D. Universidad Georg - August de Göttingen, República Federal de Alemania. 78p.
14. FINEGAN, B. 1992. El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de las tierras bajas. Trad. Por Ricardo Luján. CATIE. Serie Técnica. Inf. Tec. 188. Costa Rica. 21p.
15. FINEGAN, B. 1993. Tema I: Bases ecológicas para la silvicultura. VI Curso Intensivo Internacional de Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales Forestales. CATIE. Costa Rica. 123p.
16. FINEGAN, B. 1997. Bases ecológicas para el manejo de bosques secundarios en las zonas húmedas del Trópico Americano. En: Taller internacional sobre el Estado actual y Potencial de Manejo y

Desarrollo del Bosque Secundario Tropical en América Latina.
Pucallpa, Perú. Pp 106-119.

17. FINEGAN, B. y SABOGAL, C. 1988. El desarrollo de sistemas de producción sostenibles tropicales húmedos: un estudio de caso en Costa Rica. *El Chasquí* 17:3-24.
18. LAMPRECHT, H. 1990. *Silvicultura en los trópicos*. GTZ. Alemania. 335 p.
19. LEVI, Y. R. 1999 *Curso de Ecología Forestal*, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 71p.
20. MAGURRAN, A.E. 1989. *Diversidad Ecológica y su medición*. Ediciones VEDRA. Barcelona, España. 76p.
21. MALLEUX, J. 1982. *Inventarios Forestales en Bosques Tropicales UNA*, La Molina, Perú. 227p.
22. MANTA N. M. 1998. *Análisis silvicultural de dos tipos de Bosque H⁰ de bajura en la vertiente Atlántica de costa Rica*. U.N.A.L.M. Lima, Perú. 89p.
23. MARGALEF, R. 1995. *Ecología*. Edit. Omega S.A. Barcelona, España. 56p.
24. MENDIETA, J.C. 1999. *Manual de valoración económica de bienes no mercadeables*. Santa Fé de Bogotá, Colombia. 61p.
25. MINISTERIO DE AGRICULTURA – INRENA. 1997. *Estudio de la Diversidad Biológica. Vol. I. Diagnóstico Nacional*. Lima, Perú. 64p.
26. MORALES, 1998. *Lineamientos para el manejo de un bosque secundario a partir de una evaluación silvicultural*, Florencia, San Carlos, Costa

- Rica. Informe de Práctica de Especialidad. Cartago, Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 144p.
27. MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Manuales y Tesis. Vol. I. Zaragoza, España. 83p.
 28. MOSTACERO, L.F. MEJÍA, C. y PELAEZ, F. 1996. Fitogeografía del Norte del Perú. CONCYTEC. Universidad Nacional de Trujillo. Perú. 85p.
 29. NEBEL, G. *et al.*, 2000. Estructura y composición florística del bosque de la llanura aluvial en la amazonía peruana. Vol. 10. Folia amazónica. Iquitos, Perú. 91p.
 30. OIMT 2002. Directrices para la restauración, manejo y rehabilitación de los bosques tropicales degradados y secundarios. Series de Políticas de Desarrollo de la OIMT. N° 13. OIMT, Yokohama, Japón. 65p.
 31. PACHECO, G. T. *et al.*, 1998. Evaluación de bosques secundarios de la zona de Iquitos. Perú. 406p.
 32. PEREZ, C. O. 2000. Técnicas de valorización económica de la diversidad biológica y servicios ambientales. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Perú. 48p.
 33. ROCA, C. J. 2005. Composición florística e índice de valor de importancia en bosques secundarios en la zona de Tingo María. Tesis para optar Título de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Mención Forestal. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 124p.

34. RODRIGUEZ, O.L. 1996. Diversidad biológica del Perú: Zonas prioritarias para su conservación. Ministerio de Agricultura, INRENA. Lima, Perú. 54p.
35. SANCHEZ, Y. 1990. Análisis del potencial de los bosques secundarios como alternativa para la recuperación de suelos en la zona de Puriscal. Informe de Práctica de Especialidad. Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica. 139p.
36. SOLIS, M. y MÜLLER, E. 1999. Calidad de los bosques secundarios de la Zona Norte. En: Seminario-Taller situación actual y perspectivas de las plantaciones forestales y bosques secundarios en la Región Huetar Norte. ACA-HN, Costa Rica. 15p.
37. TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA – TCA. 1999. Estrategias para implementar las recomendaciones de la propuesta de Pucallpa sobre el desarrollo sostenible del bosque secundario en la región amazónica Vol.71. 52p.
38. VIQUEZ, M. 1995. Criterios para la toma de decisiones para manejar un bosque seco secundario en Vergel de Cañas, Guanacaste. Tesis Lic. Cartago, Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 130p.
49. WADSWORTH, F. 2000. Producción forestal para América Tropical. Versión Español USDA, CATIE y IUFRO. 95p
40. WOOMER, P.L.and PALM, C.A., 1999. An approach to estimating carbon stocks in Tropical Forests and Associated Land Uses. Commonwealth Forestry Review. 73p.

IX. ANEXO

Ficha básica de muestreo para inventariar la diversidad florística

Sector:Nombre del propietario:

N° de parcela:N° de subparcela:

Matero: Fecha:

Coordenadas UTM (GPS): E: N:

N° de especies	Nombre común	Dap (cm)	Altura(m)	Categoría	Usos	Tipo de vegetación

Tipo de vegetación: Arbóreas, arbustivas, palmeras y herbáceas.

Encuesta preliminar: Inventario de bosque secundario

- Ubicación de la UAF: -----
- Nombre del propietario: -----
- Descripción del bosque secundario:
 - a.) Edad. _____
 - b.) ¿Cómo aprovecha su bosque secundario? (leña, medicina, carbón , alimento) _____
 - c.) Qué cultivos se encuentran alrededor de la purma _____
 - d.) Se encuentra otros sitios como este en los alrededores _____
- ¿Cuáles fueron el uso anterior de este terreno (bosque, barbecho, campo de arroz otro). _____
- ¿Para qué uso es apropiado? ¿Por qué? _____

Cuadro 17. Evaluación de la diversidad florística del bosque secundario de seis años en el sector de Maronilla.

N° Esp.	N. científico	N. común	Ni	Pi	$\frac{pi \ln pi}{pi}$	H'	E
1	<i>Pueraria phaseoloides</i>	Kudzu trepador	7	0,13	-0,27		
2	<i>Miconia</i> sp	Rifari	1	0,02	-0,07		
3	<i>Inga edulis</i> C. Martius	Guaba	3	0,06	-0,16		
4	<i>Psidium</i> sp	Guayabilla	10	0,19	-0,31		
5	<i>Piper aduncum</i> L.	Matico	3	0,06	-0,16		
6	<i>Paederia diffusa</i> (Britton Standl)	Lianas (Bejuco)	3	0,06	-0,16		
7	<i>Policourea</i> sp	Quillosiza	6	0,11	-0,25		
8	<i>Uncaria guianensis</i>	Uña de gato	1	0,02	-0,07		
9	<i>Jacaratia digitata</i>	Papaya caspi	1	0,02	-0,07		
10	<i>Selaginella exaltata</i>	Helecho	2	0,04	-0,12		
11	<i>Ochroma pyramidae</i>	Topa	1	0,02	-0,07		
12	<i>Cecropia</i> sp	Cetico	16	0,30	-0,36		
13	<i>Myresma</i> sp	Bijahuillo	3	0,06	-0,16		
	Total		53		2,26	2,26	0,88

H' = Índice de Shannon-Weiner, E = Índice de Equidad

Cuadro 18. Evaluación de la diversidad florística para el bosque secundario de seis años en el sector 7 de Octubre-Pucayacu.

N° Esp.	N. científico	N. común	ni	Pi	pi lon pi	H'	E
1	<i>Anthurium</i> sp	Anturio	12	0,11	-0,25		
2	<i>Clibadium</i> sp	Sachahuaca	4	0,04	-0,12		
3	<i>Vernonia patens</i> H.B.K.	Ocuera	6	0,06	-0,16		
4	<i>Cecropia</i> sp	Cetico	9	0,08	-0,21		
	<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex						
5	Ducke	Pashaco	1	0,01	-0,04		
6	<i>Sida</i> sp	Sinchipichana	2	0,02	-0,07		
7	<i>Myresma</i> sp	Bijahuillo	6	0,06	-0,16		
8	<i>Axinaea</i> sp	Palo blanco	7	0,07	-0,19		
9	<i>Miconia</i> sp	Rifari	1	0,01	-0,04		
10	<i>Inga edulis</i> C. Martius	Guaba	1	0,01	-0,04		
11	<i>Inga</i> sp	Inga	2	0,02	-0,07		
12	<i>Heliconia rastrata</i>	Heliconia	2	0,02	-0,07		
13	<i>Piper aduncum</i> L.	Matico	5	0,05	-0,14		
14	NN	NN	5	0,05	-0,14		
15	<i>Policourea</i> sp	Quillosiza	3	0,03	-0,1		
16	<i>Uncaria guianensis</i>	Uña de gato	1	0,01	-0,04		
17	<i>Selaginella exaltata</i>	Helecho Selaginela	1	0,01	-0,04		
	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce)						
18	Woods	Bellaco caspi	2	0,02	-0,07		
19	<i>Ochroma pyramidale</i>	Topa	25	0,23	-0,34		
20	<i>Bauhinia</i> sp	Pata de buey	1	0,01	-0,04		
21	<i>Aegiphila</i> sp	Arcosacha	1	0,01	-0,04		
22	<i>Piptadenia flava</i> Sprencel ex Dc.	Pashaquilla	1	0,01	-0,04		
23	<i>Cassia lucens</i>	Retama	1	0,01	-0,04		
24	<i>Inga altissima</i> Ducke	Shimbillo	1	0,01	-0,04		
25	<i>Heliconia rastrata</i>	Pico de Loro	1	0,01	-0,04		
26	<i>Trema micrantha</i> L. Blume	Atadijo	5	0,05	-0,14		
27	<i>Trichilia pleeana</i> Adr. (Jussieu)	Requia blanca	1	0,01	-0,04		
	Total		107	1	-2,77	2,77	0,83

H' = Índice de Shannon-Weiner, E = Índice de Equidad

Cuadro 19. Evaluación de la diversidad florística para el bosque secundario de seis años en el sector de Los Milagros.

N° Esp.	Familia	N. científico	N. común	ni	Pi	pi lon pi	H'	E
		<i>Guatteria chlorantha</i>						
1	Annonaceae	<i>Diels</i>	Carahuasca	4	0,03	-0,12		
2	Araceae	<i>Phylodendrum</i> sp	Filodendro	5	0,05	-0,14		
3	Cecropiaceae	<i>Pouroma guianensis</i>	Uvilla	5	0,05	-0,14		
4	Crhysobalanaceae	<i>Bauhinia</i> sp	Pata de buey	1	0,01	-0,04		
5	Cyatheaceae	<i>Cyathea arborea</i>	Helecho arbóreo	2	0,02	-0,07		
6	Gesneriaceae	<i>Gesneria</i> sp	Gesneriaceae	7	0,06	-0,18		
7	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp	Rifari	6	0,02	-0,16		
8	Mirtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayabilla	14	0,13	-0,26		
9	Musaceae	<i>Heliconia subulata</i>	Bijao	2	0,02	-0,07		
10	Olacaceae	<i>Histeria pallida</i>	Huangana caspi	22	0,20	-0,32		
11	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Matico	4	0,04	-0,12		
		<i>Pennisetum</i>						
12	Poaceae	<i>Weberhaueri</i> Mez	Carricillo	1	0,01	-0,04		
13	Rubiaceae	NN	NN	16	0,15	-0,28		
14	Selaginellaceae	<i>Selaginella exaltata</i>	Helecho Selaginela	2	0,02	-0,07		
15	Melastomataceae	<i>Bellucia</i> sp	Palo perro	4	0,04	-0,12		
16		<i>Miconia</i> sp	Papelillo	6	0,05	-0,16		
17	Mimosaceae	<i>Inga eduli</i> C.Martius	Guaba	1	0,02	-0,04		
18	Rubiaceae	<i>Cinchona officinalis</i> L.	Cinchona	1	0,01	-0,04		
19	Clusiaceae	<i>Vismia</i> sp	Pichirina	1	0,01	-0,04		
20	Melastomataceae	<i>Axinaea</i> sp	Palo blanco	1	0,01	-0,04		
21	Mimosaceae	<i>Inga altissima</i> Ducke	Shimbillo	2	0,02	-0,07		
22	Mirtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	1	0,01	-0,04		
Total				110	1,00	-2,59	2,59	0,82

H' = Índice de Shannon-Weiner, E = Índice de Equidad

Cuadro 20. Evaluación de la diversidad florística para el bosque secundario de quince años en el sector Maronilla.

N° Esp.	Familia	N. científico	N. común	ni	Pi	pi lon pi	H'	E
1	Araceae	<i>Phylodendrum</i> sp	Epidendro	1	0,01	-0,03		
2			Filodendro (boa)	1	0,02	-0,03		
3	Cyclanthaceae	<i>Cyclanthus</i> sp <i>Acalypha</i>	ciclantus	1	0,02	-0,03		
4	Euphorbiaceae	<i>macrostachya</i> Jacq	Yanavarilla	7	0,04	-0,12		
5		<i>Aegiphila</i> sp	Arcosacha	2	0,01	-0,05		
6	Gesneriaceae	<i>Gesneria</i> sp	Gesneriaceae	8	0,04	-0,12		
7	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp	Rifari	3	0,02	-0,07		
8	Mimosaceae	<i>Inga altissima</i> Ducke	Shimbillo	10	0,05	-0,16		
9	Piperaceae	<i>Piper</i> sp	Cordoncillo	10	0,05	-0,16		
10	Poaceae	<i>Pennisetum weberbaueri</i> Mez	Carricillo	5	0,03	-0,10		
11	Rubiaceae	NN	NN	105	0,57	-0,32		
12	Selaginallaceae	<i>Selaginella exaltata</i> <i>Dimerocastus tessmanni</i>	Helecho	2	0,01	-0,05		
13	Zingiberaceae	<i>Guatteria chlorantha</i>	Sachawiro	2	0,01	-0,05		
14	Annonaceae	<i>Diels Bixa platicarpa</i> Ruiz & Pav. ex G. Don	Carahuasca	2	0,01	-0,05		
15	Bixaceae		Achotillo	3	0,02	-0,07		
16	Cecropiaceae	<i>Pouroma guianensis</i>	Uvilla	1	0,01	-0,03		
17	Leguminosaceae	<i>Baehuinia</i> sp	Machete vaina	2	0,01	-0,05		
18	Mirtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayabilla	1	0,01	-0,03		
19	Myristicaceae	<i>Iryarthera juruensis</i>	Cumala blanca	1	0,01	-0,03		
20		<i>Virola cuspidata</i>	Cumala	2	0,01	-0,05		
21	Palmaceae	<i>Irassthea</i> sp	Pona	1	0,01	-0,03		
22	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Matico	1	0,01	-0,03		
23	Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Limón	1	0,01	-0,03		
24	Apocynaceae	<i>Himatanthus sukuuba</i> <i>Protium copal</i> (Schltdl et Cham)	Bellaco caspi	5	0,03	-0,10		
25	Burseraceae		Copal	1	0,01	-0,03		
26	Caricaceae	<i>Jacaratia digitata</i>	Papaya caspi	1	0,01	-0,03		
27	Cecropiaceae	<i>Pouroma</i> sp	Uvilla macho	2	0,01	-0,05		
28	Euphorbiaceae	<i>Securinea</i> sp	Chimicua	1	0,01	-0,03		
29	Paligonaceae	<i>Triplaris pareomi</i>	Tangarana	1	0,01	-0,03		
Total				183	1,00	-1,95	1,95	0,58

H' = Índice de Shannon-Weiner, E = Índice de Equidad

Cuadro 21. Evaluación de la diversidad florística para el bosque secundario de quince años en el sector de 7 de Octubre-Pucayacu.

N° Esp.	N. científico	N. común	Ni	Pi	$\frac{pi}{\ln pi}$	H'	E
1	<i>Phylodendrum</i> sp	Filodendro de corazón	4,00	0,03	-0,11		
2	<i>Euterpe precatoria</i>	Huasai	1,00	0,01	-0,04		
3	<i>Pouroma guianensis</i>	Uvilla	1,00	0,01	-0,04		
4	<i>Cyclanthus</i> sp	Ciclantus	8,00	0,06	-0,17		
5	<i>Polybotrya caudata</i> Kze	Helecho trepador	1,00	0,01	-0,04		
6	<i>Theobroma subineanum</i> <i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke	Cacahuillo	4,00	0,03	-0,11		
7		Pashaco	21,00	0,16	-0,30		
8	<i>Licaria</i> sp	Moena negra	2,00	0,02	-0,07		
9	<i>Inga altissima</i> Ducke	Shimbillo	2,00	0,02	-0,07		
10	<i>Myresma</i> sp	Bijahuillo	11,00	0,09	-0,21		
11	<i>Miconia</i> sp	Rifari	3,00	0,02	-0,09		
12	<i>Heliconia</i> sp	Platanillo	1,00	0,01	-0,04		
13	<i>Piper aduncum</i> Linnaeus	Matico	6,00	0,05	-0,14		
14	<i>Pennisetum weberhaueri</i> Mez	Carricillo	7,00	0,05	-0,16		
15	NN	NN	12,00	0,09	-0,22		
16	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	Espintana	3,00	0,02	-0,09		
17	<i>Protium</i> sp	Copalillo	3,00	0,02	-0,09		
18	<i>Floscopha peruviana</i> C.B, Clark	Floscopha	1,00	0,01	-0,04		
19	<i>Cyathea arborea</i>	Helecho arbóreo	1,00	0,01	-0,04		
20	<i>Cyclanthus bipartitus</i> Poiteau	Ciclantus bipartitus	5,00	0,04	-0,13		
21	<i>Securinea</i> sp	Chimicua	1,00	0,01	-0,04		
22	<i>Aniba muca</i>	Moena amarilla	2,00	0,02	-0,07		
23	<i>Psidium</i> sp	Guayabilla	1,00	0,01	-0,04		
24	<i>Ficus</i> sp	Loro micuna	5,00	0,04	-0,13		
25	<i>Virola cuspidata</i>	Cumala	3,00	0,02	-0,09		
26	<i>Rinorea lindeniana</i>	Canilla de vieja	4,00	0,03	-0,11		
27	<i>Guatteria chlorantha</i> Diels	Yanahuasca	2,00	0,02	-0,07		
28	<i>Sclerolobium</i> sp	Ucshaquiro	1,00	0,01	-0,04		
29	<i>Sclerolobium tinctorium</i>	Ucshaquiro negro	1,00	0,01	-0,04		
30	<i>Pouroma</i> sp	Uvilla macho	1,00	0,01	-0,04		
31	<i>Bauhinia</i> sp	Pata de buey	1,00	0,01	-0,04		
32	<i>Theobroma subineanum</i>	Cacahuillo	1,00	0,01	-0,04		
33	<i>Trichilia plœana</i> Adr. (Jussieu)	Requia blanca	1,00	0,01	-0,04		
34	<i>Inga edulis</i> C. Martius	Guaba	1,00	0,01	-0,04		
35	<i>Piper</i> sp	Cordoncillo	1,00	0,01	-0,04		
36	<i>Solanum</i> sp	Chuposacha	5,00	0,04	-0,13		
37	<i>Croton draconoides</i>	Sangre de grado	1,00	0,01	-0,04		
Total			129,00	1,00	-3,15	3,15	0,87

H' = Índice de Shannon-Weiner, E = Índice de Equidad

Cuadro 22. Evaluación de la diversidad florística para el bosque secundario de quince años en el sector de Los Milagros.

N° Esp.	Familia	N. científico	N. común	ni	Pi	pi lon pi	H'	E
		<i>Guatteria</i>						
1	Annonaceae	<i>chlorantha</i> Diels	Carahuasca	10,00	0,09	-0,22		
2	Araceae	<i>Phylodendrum</i> sp	Filodendro	4,00	0,04	-0,12		
3	Arecaceae	<i>Euterpe precatória</i>	Huasai	3,00	0,03	-0,10		
4		<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	1,00	0,01	-0,04		
		<i>Schizolobium amazonicum</i>						
5	Fabaceae	Huber ex Ducke	Pashaco	1,00	0,01	-0,04		
6	Gesneriaceae	<i>Gesneria</i> sp	Gesneriacea	1,00	0,01	-0,04		
		<i>Aniba megaphylla</i>						
7	Lauraceae	Mez	Moena negra	1,00	0,01	-0,04		
8	Marantaceae	<i>Myresma</i> sp	Bijahuillo	6,00	0,06	-0,16		
9	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp	Papelillo	15,00	0,14	-0,28		
10		<i>Miconia</i> sp	Rifari	15,00	0,14	-0,28		
		<i>Inga altissima</i>						
11	Mimosaceae	Ducke	Shimbillo	1,00	0,01	-0,04		
12	Mirtaceae	<i>Psidium</i> sp	Guayabilla	5,00	0,05	-0,14		
13	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Matico	5,00	0,05	-0,14		
14	Rubiaceae	<i>Cinchona</i> sp	Cinchona blanca	7,00	0,07	-0,18		
15		NN	NN	9,00	0,08	-0,21		
		<i>Selaginella</i>	Helecho					
16	Selaginellaceae	<i>exaltata</i>	selaginela	6,00	0,06	-0,16		
17		<i>Rinorea lindeniana</i>	Canilla de vieja	2,00	0,02	-0,08		
		<i>Jacaranda</i>						
18	Bignonaceae	<i>copaia</i> (Aubl)	Huamansamana	1,00	0,01	-0,04		
19	Bombacaceae	<i>Ceiba insignis</i>	Huimba	4,00	0,04	-0,12		
		<i>Theobroma</i>						
20	Esterculiaceae	<i>subineanum</i>	Cacahuillo	3,00	0,03	-0,10		
		<i>Acalypha macrostachya</i>						
21	Euphorbiaceae	<i>Jacq</i>	Yanavarilla	1,00	0,01	-0,04		
22	Bombacaceae	<i>Matisia bicolor</i>	Machin sapote	1,00	0,01	-0,04		
23		<i>Axinaea</i> sp	Palo blanco	1,00	0,01	-0,04		
		<i>Trichilia pleeana</i>						
24	Meliaceae	<i>Adr. (Jussieu)</i>	Requia blanca	1,00	0,01	-0,04		
25	Myristicaceae	<i>Virola</i> sp	Cumala roja	2,00	0,02	-0,08		
Total				106,00	1,00	-2,82	2,82	0,88

H' = Índice de Shannon-Weiner, E = Índice de Equidad

Cuadro 23. Valorización económica del bosque secundario de seis años en el sector de Maronilla.

Cantidad	N. común	DAP (cm)	Altura (m)	AB (m ²)	Volumen			Precio	
					(m ³)	(Pie tablar)	(Unit.)	(1000 m ²)	ha
18	Bijahuillos						5,00	90,00	900,00
1	Guayabilla	10,00	3,00	0,008	0,001	0,23	0,80	3,36	33,57
1	Cetico	13,50	10,00	0,014	0,001	0,57	0,80	0,46	4,59
1	Topa	10,00	9,00	0,008	0,001	0,23	0,80	0,19	1,86
1	Cetico	10,00	7,00	0,008	0,001	0,23	0,80	0,19	1,86
1	Cetico	10,00	8,00	0,008	0,001	0,23	0,80	0,19	1,86
1	Cetico	10,00	9,00	0,008	0,001	0,23	0,80	0,19	1,86
1	Papaya caspi	15,00	11,00	0,018	0,002	0,79	0,80	0,63	6,29
1	Cetico	13,00	11,00	0,013	0,001	0,51	0,80	0,41	4,10
5	Cetico	12,00	13,00	0,011	0,001	0,40	0,80	0,32	3,22
						3,44			
Valor Total								95,92	959,23

Cuadro 24. Valorización económica del bosque secundario de seis años en 7 de Octubre-Pucayacu.

Cantidad	N. común	DAP (cm)	Altura (m)	AB (m ²)	Volumen			Precio	
					(m ³)	(Pie tablar)	(Unit.)	(1000 m ²)	ha
1	Arcosacha			30,000			30,00	30,00	300,00
12	Anturio			180,000			15,00	180,00	1.800,00
6	Bijahuillo			30,000			5,00	30,00	300,00
1	Helecho			2,000			2,00	2,00	20,00
1	Heliconia			5,000			5,00	5,00	50,00
14	Topa	14,50	10,00	0,017	1,618	26,13	0,80	548,92	5489,2
2	Quillosiza	11,00	12,00	0,010	0,160	67,69	0,80	54,15	541,55
3	Cetico Requia	13,00	11,00	0,013	0,307	130,00	0,80	104,00	1040,00
1	blanca	10,00	9,00	0,008	0,049	20,98	0,80	16,78	167,84
3	Atadijo	10,00	11,00	0,008	0,181	76,93	0,80	61,54	615,4
1	Palo santo	10,00	11,00	0,008	0,060	25,64	0,80	20,51	205,13
						347,38			
Valor Total								1052,92	10529,15

Cuadro 25. Valorización económica del bosque secundario de seis años en Los Milagros.

Canti dad	N. común	DAP (cm)	Altura (m)	AB (m ²)	Volumen			Precio	
					(m ³)	(Pie tablar)	(Unit.)	(1000 m ²)	ha
4	Gesneriaceae						6,00	24,00	240,00
2	Filodendro						10,00	20,00	200,00
3	Gesneriaceae						6,00	18,00	180,00
1	Filodendro						10,00	10,00	100,00
2	Filodendro						10,00	20,00	200,00
2	Helecho						2,00	4,00	40,00
2	Bijao						5,00	10,00	100,00
2	Helecho arbóreo						30,00	60,00	600,00
1	Palo perro	10,00	11,00	0,010	0,073	33,22	26,58	26,58	265,77
1	Shimbillo	21,00	12,00	0,011	0,095	43,13	34,51	34,51	345,05
1	Shimbillo	20,00	12,00	0,011	0,095	43,13	34,51	34,51	345,05
1	Pichirina	11,00	10,00	0,008	0,055	24,96	19,97	19,97	199,68
1	Rubiaceae	11,00	13,00	0,013	0,121	54,84	43,87	43,87	438,70
1	Palo blanco	13,00	12,00	0,011	0,095	43,13	34,51	34,51	345,05
1	Miconia	10,00	11,00	0,010	0,073	33,22	26,58	26,58	265,77
1	Guayaba	10,00	10,00	0,008	0,055	24,96	19,97	19,97	199,68
						300,59			
Valor Total								406,48	4.064,75

Cuadro 26. Valorización económica del bosque secundario de quince años en Maronilla.

Canti dad	N. común	DAP (cm)	Altura (m)	AB (m ²)	Volumen		(Unit.)	Precio	
					(m ³)	(Pie tablar)		(1000 m ²)	ha
2	Arcosacha						30,00	60,00	600,00
1	Ciclantus						20,00	20,00	200,00
1	Epidendro						10,00	10,00	100,00
1	Filodendro						10,00	10,00	100,00
7	Gesneriacea						6,00	42,00	420,00
2	Helechos						5,00	10,00	100,00
2	Sachawiro						2,00	4,00	40,00
1	Achotillo	12,50	9,00	0,012	0,077	35,10	0,80	28,08	280,80
1	Bellaco caspi	11,00	10,00	0,010	0,067	30,20	0,80	24,16	241,61
1	Bellaco caspi	14,00	9,00	0,015	0,097	44,03	0,80	35,22	352,24
1	Bellaco caspi	12,00	12,00	0,011	0,095	43,13	0,80	34,51	345,05
1	Bellaco caspi	18,00	15,00	0,025	0,267	121,31	0,80	97,05	970,45
1	Bellaco caspi	11,00	10,00	0,010	0,067	30,20	0,80	24,16	241,61
1	Carahuasca	10,00	9,00	0,008	0,049	22,46	0,80	17,97	179,71
1	Carahuasca	26,00	12,00	0,053	0,446	202,48	0,80	161,98	1619,80
1	Cumala blanca	10,00	10,00	0,008	0,055	24,96	0,80	19,97	199,68
1	Copal	12,00	11,00	0,011	0,087	39,54	0,80	31,63	316,29
1	Chimicua	20,00	15,00	0,031	0,330	149,76	0,80	119,81	1198,10
1	Inga	10,00	11,00	0,008	0,060	27,46	0,80	21,97	219,65
1	Inga	10,00	11,00	0,008	0,060	27,46	0,80	21,97	219,65
1	Inga	11,00	12,00	0,010	0,080	36,24	0,80	28,99	289,94
1	Papaya caspi	36,00	15,00	0,102	1,069	485,22	0,80	388,18	3881,80
1	Rubiacea	50,00	25,00	0,196	3,436	1560,00	0,80	1248,00	12480,00
1	Rubiacea	10,00	5,50	0,008	0,030	13,73	0,80	10,98	109,82
1	Tangarana	11,00	15,00	0,010	0,100	45,30	0,80	36,24	362,42
1	Uvilla macho	11,00	12,00	0,010	0,080	36,24	0,80	28,99	289,94
1	Uvilla macho	14,00	6,00	0,015	0,065	29,35	0,80	23,48	234,82
						3004,17			
	Valor Total							2559,30	25593,00

Cuadro 27. Valorización económica del bosque secundario de quince años 7
de Octubre-Pucayacu.

Cantidad	N. común	DAP (cm)	Altura (m)	AB (m ²)	Volumen (m ³)	(Pie tablar)	(Unit.)	Precio (1000 m ²)	ha
31	Bijahuillo						5,00	155,00	1550,00
28	Ciclantus						20,00	560,00	5600,00
5	Chuposacha						30,00	150,00	1500,00
4	Filodendro						10,00	40,00	400,00
1	Floscopa						10,00	10,00	100,00
1	Helecho trepador						5,00	5,00	50,00
1	Helecho arbóreo						30,00	30,00	300,00
4	Huasai						2,00	8,00	80,00
5	Palmiches						10,00	50,00	500,00
1	Platanillo						5,00	5,00	50,00
1	Pata de buey	30,00	15,00	0,07	0,74	336,96	0,80	336,96	3369,60
1	Uvilla macho	13,00	14,00	0,01	0,13	59,06	0,80	59,06	590,55
2	Copalillo	10,00	12,00	0,01	0,07	29,95	0,80	59,90	599,04
2	Yanahuasca	10,00	12,00	0,01	0,07	29,95	0,80	59,90	599,04
2	Pashaco	30,00	15,00	0,07	0,74	336,96	0,80	673,92	6739,20
3	Pashaco	24,00	1,7,00	0,05	0,05	24,44	0,80	73,32	733,23
2	Espintana	14,00	12,00	0,02	0,13	58,71	0,80	117,41	1174,10
1	Cacahuillo	12,00	13,00	0,01	0,10	46,73	0,80	46,73	467,25
4	Loro miconia	21,00	17,00	0,03	0,41	187,13	0,80	748,50	7485,00
2	Cumala	28,00	14,00	0,06	0,60	273,96	0,80	547,92	5.479,20
1	Rifari	12,00	12,00	0,01	0,10	43,13	0,80	43,13	431,31
1	Croton	19,00	15,00	0,03	0,30	135,16	0,80	135,16	1351,60
1	Espintana	11,00	10,00	0,01	0,07	30,20	0,80	30,20	302,02
1	Requia blanca	28,00	6,00	0,06	0,26	117,41	0,80	117,41	1.174,1
1	Ucshaquiro	14,00	16,00	0,02	0,17	78,27	0,80	78,28	782,75
1	Ucshaquiro negro	16,00	14,00	0,02	0,20	89,46	0,80	89,46	894,57
1	Guaba	13,00	11,00	0,01	0,10	46,40	0,80	46,40	464,01
						1923,87			
	Valor Total							4.276,70	42.767,00

Cuadro 28. Valorización económica del bosque secundario de quince años en Los Milagros.

Cantidad	N. común	DAP (cm)	Altura (m)	AB (m ²)	Volumen		Precio		ha
					(m ³)	(Pie tablar)	(Unit.)	(1000 m ²)	
1	Bijahuillo						5,00	5,00	50,00
1	Huasai						2,00	2,00	20,00
1	Cashapona						2,00	2,00	20,00
1	Huasai						2,00	2,00	20,00
3	Bijahuillo						5,00	15,00	150,00
5	Huasai						2,00	10,00	100,00
2	Cashapona						2,00	4,00	40,00
1	Gesneriaceae						6,00	6,00	60,00
1	Huasai						2,00	2,00	20,00
2	Bijahuillo						5,00	10,00	100,00
4	Filodendro						10,00	40,00	400,00
6	Helecho						2,00	12,00	120,00
5	Helecho arbóreo						30,00	150,00	1500,00
1	Rifari	14,00	12,00	0,02	0,13	58,71	0,80	46,97	469,65
1	Rifari	11,00	12,00	0,01	0,08	36,24	0,80	28,99	289,94
1	Rifari	14,00	13,00	0,02	0,14	63,60	0,80	50,88	508,79
1	Rifari	11,00	12,00	0,01	0,08	36,24	0,80	28,99	289,94
1	Rifari	13,00	9,00	0,01	0,08	37,96	0,80	30,37	303,71
1	Sinchona blanca	30,00	12,00	0,07	0,59	269,57	0,80	215,65	2156,55
1	Rifari	10,00	9,00	0,01	0,05	22,46	0,80	17,97	179,71
1	Palo blanco	35,00	17,00	0,10	1,14	519,79	0,80	415,83	4158,34
1	Huimba	10,00	11,00	0,01	0,06	27,46	0,80	21,97	219,65
1	Huimba	11,00	14,00	0,01	0,09	42,28	0,80	33,83	338,26
1	Rubiaceae	30,00	12,00	0,07	0,59	269,57	0,80	215,65	2156,55
1	Cacahuillo	19,00	15,00	0,03	0,30	135,16	0,80	108,13	1081,27
1	Requia blanca	30,00	14,00	0,07	0,69	314,50	0,80	251,60	2515,97
1	Cumala roja	11,00	15,00	0,01	0,10	45,30	0,80	36,24	362,42
1	Cumala roja	17,00	15,00	0,02	0,24	108,20	0,80	86,56	865,61
1	Machin sapote	12,00	15,00	0,01	0,12	53,91	0,80	43,13	431,31
1	Sinchona blanca	28,00	15,00	0,06	0,65	293,53	0,80	234,82	2348,24
1	Sinchona blanca	21,00	15,00	0,04	0,36	165,11	0,80	132,09	1320,88
1	Sinchona blanca	12,00	13,00	0,01	0,10	46,73	0,80	37,38	373,80
1	Rifari	10,00	9,00	0,01	0,05	22,46	0,80	17,97	179,71
						2568,80			
	Valor total							2315,00	23150,28



Figura 18. Delimitación de la muestra en el bosque secundario en estudio.



Figura 19. Identificación de especies.



Figura 20. *Gesneria* sp.



Figura 21. *Heliconia* sp.



Figura 22. *Aegiphila* sp.

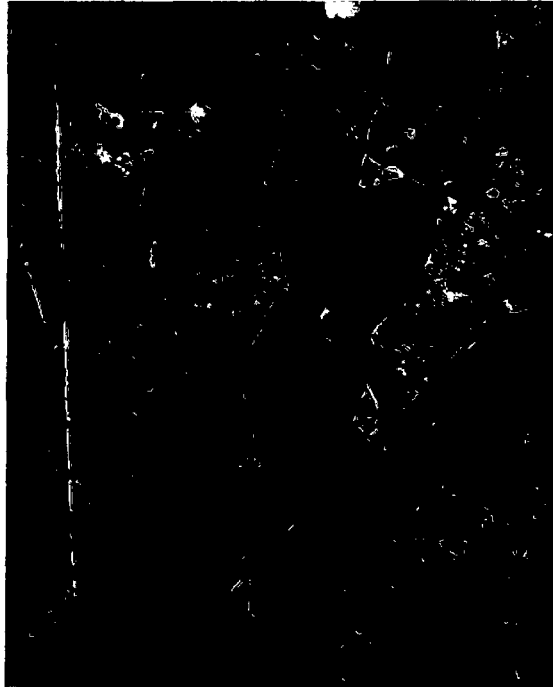


Figura 23. *Phylodendrum* sp.

Metodología utilizada

- Fase de campo (Evaluación de la composición florística y estructura de los bosques secundarios)

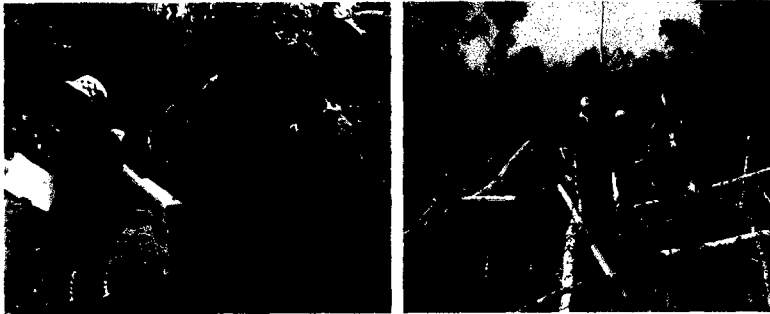


Figura 24. Entrevista a los agricultores e incursiones.

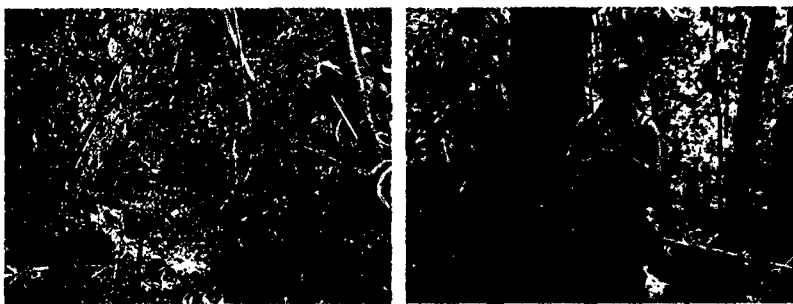


Figura 25. Determinación de las edades de los bosques secundarios.

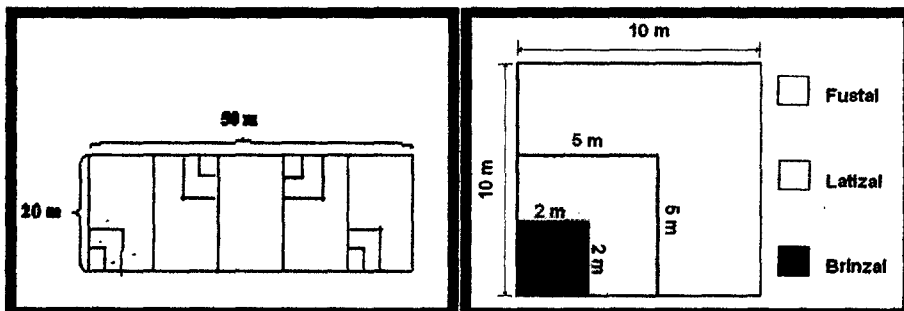


Figura 26. Delimitación de unidades muestrales.



Figura 27. Muestras de suelo – Inventario forestal.

- **Fase de gabinete (Valoración económica de los componentes de los bosques secundarios)**

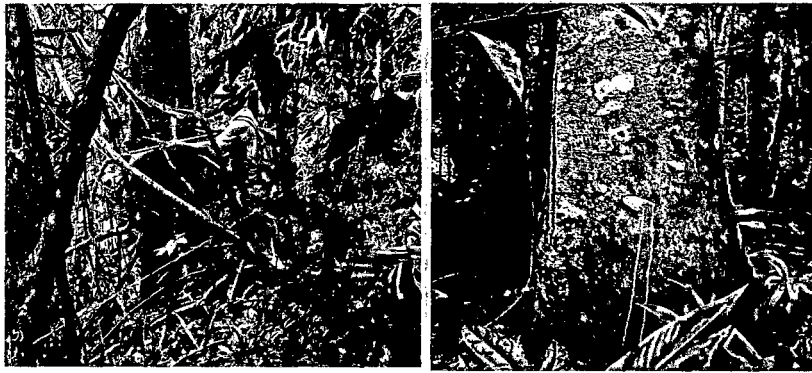


Figura 28. Cuantificación de especies maderables > de 10cm de DAP.



Figura 29. Cuantificación de especies no maderables.,