



UNIVERSIDAD NACIONAL

“PEDRO RUIZ GALLO”

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO FITOTECNIA



**“IMPACTO DE LA DEFORESTACION SOBRE LA
REGENERACION NATURAL DEL ROBLE (Nectandra sp. y
Ocotea sp.) EN EL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOSQUES
NUBLADOS DE UDIMA - CATACHE - SANTA CRUZ -
CAJAMARCA”.**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRONOMO**

PRESENTADA POR:

Bach. MALAVER MENDOZA ERMES YVAN

ASESOR:

Dr. WILFREDO NIETO DELGADO

LAMBAYEQUE- PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE FITOTECNIA

“IMPACTO DE LA DEFORESTACION SOBRE LA REGENERACION
NATURAL DEL ROBLE (*Nectandra sp.* y *Ocotea sp.*) EN EL REFUGIO DE
VIDA SILVESTRE BOSQUES NUBLADOS DE UDIMA- CATACHE -
SANTA CRUZ - CAJAMARCA”.

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 11 DE ENERO DEL 2017 ESTANDO
INTEGRADO EL JURADO POR:

PRESIDENTE

.....

Ing° .M.Sc Victorino Saavedra Palacios.

SECRETARIO

.....

Ing° .M.Sc Ysaac Ramírez Lucero.

VOCAL

.....

Blgo° .M.Sc Eduardo Tejada Sánchez.

ASESOR

.....

Dr. Wilfredo Nieto Delgado.

DEDICATORIA

A DIOS:

Mi creador, por bendecirme e iluminarme siempre por el camino de la sabiduría y el aprendizaje.

A MIS PADRES:

Eugenio y Juana, por su apoyo incondicional, tanto moral como económico, un reconocimiento por su esfuerzo invaluable por educarme y alentarme para poder culminar este proyecto.

A MIS HERMANOS:

José, Esperanza, María, Edgar y Elvira que con su ejemplo brindado fueron mi inspiración para llegar a ser profesional. Gracias por su apoyo moral, económico y estar siempre presentes en mi vida.

A TODOS MIS DOCENTES, COMPAÑEROS DE CLASE Y AMIGOS:

Por las experiencias, conocimientos y anécdotas compartidas ya que de cada uno de ustedes aprendí mucho.

..... Gracias por todo.

AGRADECIMIENTO

En primera instancia un agradecimiento especial a mi alma mater, la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo y la facultad de Agronomía por formarme profesionalmente con principios y valores.

De manera muy especial un agradecimiento al Ing. Aníbal Calderón Vargas, jefe del RVSBNU por las facilidades brindadas para la ejecución del presente proyecto de investigación; al Ing. Luis Dávila Estela por su apoyo en el trabajo de gabinete e identificaciones taxonómicas, al Sr. Roberto Gómez Correa, Guardaparque Oficial del Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá por su valioso apoyo en la toma de datos de campo y esfuerzos por la conservación; a mi asesor y miembros de jurado de tesis por brindarme su apoyo, asesoría, valiosísimos aportes y correcciones para la culminación del presente trabajo de investigación.

A todas las personas que con sus acotaciones y opiniones contribuyeron con el presente trabajo de investigación.

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	12
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.	14
2.1	DE LA FAMILIA LAURACEAE Y ESPECIES DE ROBLE EN ESTUDIO.	14
2.1.1	Familia Lauraceae.....	14
2.1.2	<i>Beilschmiedia sulcata</i> (Roble puma).	15
2.1.3	<i>Nectandra lineatifolia</i> (Roble amarillo).	16
2.1.4	<i>Ocotea sp.</i> (Roble blanco).	16
2.2	DE LOS BOSQUES NUBLADOS Y DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOSQUES NUBLADOS DE UDIMA.	16
2.3	DE LA DEFORESTACIÓN.	17
2.4	REGENERACIÓN NATURAL Y SUCESIONES ECOLÓGICAS.....	18
2.5	DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO Y TAMAÑO DE PARCELAS.	20
2.6	DE LAS VARIABLES BIOMÉTRICAS.	20
2.6.1	Número de individuos.	20
2.6.2	Diámetro a la altura del pecho. (DAP).	20
2.6.3	Área basal.	21
2.6.4	Altura.	21
2.6.5	Abundancia.	22
2.6.6	Frecuencia.....	22
2.6.7	Dominancia.....	22
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
3.1	LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	23
3.1.1	Ubicación geográfica.	23
3.1.2	Vías de acceso.	23

3.1.3	Descripción de los Tratamientos y los Estados de Regeneración en que se encuentran.....	25
3.1.4	Hidrología.....	28
3.1.5	Fisiografía.....	28
3.1.6	Condiciones climáticas.....	28
3.1.7	Clasificación y Zonificación Ecológica.....	30
3.1.8	Características de la vegetación y biodiversidad.....	30
3.1.9	Población, economía y aspectos sociales.	34
3.2	MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.....	35
3.3	METODOLOGÍA DE ESTUDIO.....	35
3.3.1	Trabajo de campo.....	35
3.3.2	Toma de datos, evaluación y medición de variables biométricas.....	36
3.3.3	Diseño experimental.....	36
3.3.4	Disposición y características de las unidades experimentales.....	36
3.3.5	Procesamiento y Análisis Estadístico de la Información.....	37
3.4	CONDUCCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO:	39
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
4.1	IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA Y ESTADO FENOLÓGICO DE LAS TRES ESPECIES DE ROBLE ENCONTRADAS EN EL RVSBN.	40
4.1.1	Caracterización morfológica de las tres especies forestales de roble encontradas en el Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udim.	41
4.1.2	Estado fenológico de las tres especies de roble encontradas en el Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udim.....	45
4.2	ANÁLISIS DE LOS ÍNDICES ECOLÓGICOS DE LAS TRES ESPECIES DE ROBLE ENCONTRADAS EN EL RVSBN.....	48

4.2.1 Densidad de las tres especies de roble encontradas en el Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá.....	48
4.2.1.1 Densidad de <i>Nectandra lineatifolia</i> (Roble amarillo).	48
4.2.1.2 Densidad de <i>Ocotea sp.</i> (Roble blanco).	51
4.2.1.3 Densidad de <i>Beilschmiedia sulcata</i> (Roble puma).	54
4.2.2 Altura de la planta (m) y Diámetro a la Altura del Pecho (cm) de las tres especies de roble encontradas en el Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá.	58
4.2.2.1 Altura (m) y DAP (cm) de <i>Nectandra lineatifolia</i> (Roble amarillo).	58
4.2.2.2 Altura (m) y DAP (cm) de <i>Ocotea sp</i> (Roble blanco).	62
4.2.2.3 Altura (m) y DAP (cm) de <i>Beilschmiedia sulcata</i> (Roble puma).	66
4.2.3 Abundancia, Frecuencia, Dominancia e Índice de Valor de Importancia (I.V.I) de las tres especies de roble encontradas en el Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá.	70
4.2.3.1 Abundancia Relativa de las especies de roble encontradas en el RVSBNU.	70
4.2.3.2 Frecuencia Relativa de las especies de roble encontradas en el RVSBNU.	70
4.2.3.3 Dominancia Relativa de las especies de roble encontradas en el RVSBNU.	71
4.2.3.4 Índice de Valor de Importancia (I.V.I) de las especies de roble encontradas en el RVSBNU.	72
4.3 ANÁLISIS DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE LAS ESPECIES DE ROBLE ENCONTRADAS EN EL RVSBNU.	74
V. DISCUSIÓN.	76
VI. CONCLUSIONES.	77
VII. RECOMENDACIONES	78
VIII. RESUMEN.	79
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Ubicación con coordenadas UTM, altitud (msnm) y pendiente de las 12 parcelas evaluadas en el RVSBNU.</i>	26
Tabla 2: <i>Temperaturas medias mensuales y Precipitación Acumulada Promedio durante el desarrollo de la investigación.</i>	29
Tabla 3: <i>Población de los caseríos ubicados en la Zona de Amortiguamiento y Uso Especial del sector sur del RVSBNU.</i>	34
Tabla 4: <i>Taxonomía de las especies de roble identificadas en el presente estudio.</i>	40
Tabla 5: <i>Estado Fenológico de las tres especies de roble encontradas en el RVSBNU.</i>	47
Tabla 6: <i>Análisis de Variancia y comparación de promedios de Tukey de la densidad de Nectandra lineatifolia por tratamiento o edad de regeneración.</i>	50
Tabla 7: <i>Análisis de Variancia y comparación de promedios de Tukey de la densidad de Ocotea sp.</i>	53
Tabla 8: <i>Análisis de Variancia y comparación de promedios de Tukey de la densidad de Beilschmiedia sulcata.</i>	56
Tabla 9: <i>Análisis de varianza y comparación de promedios de tukey de la altura de la planta de Nectandra lineatifolia.</i>	60
Tabla 10: <i>Análisis de varianza y comparación de promedios de Tukey del DAP de Nectandra lineatifolia.</i>	61
Tabla 11: <i>Análisis de varianza y comparación de promedios de tukey de la altura de la planta de Ocotea sp.</i>	64
Tabla 12: <i>Análisis de varianza y comparación de promedios de tukey del DAP de Ocotea sp.</i>	65

Tabla 13: <i>Análisis de varianza y comparación de promedios de tukey de la altura de la planta de Beilschmiedia sulcata.</i>	68
Tabla 14: <i>Análisis de varianza y comparación de promedios de tukey del DAP de Beilschmiedia sulcata.</i>	69
Tabla 15: <i>Abundancia Relativa (%) de las especies de roble encontradas en el RVSBNU, por tratamiento o edad de regeneración.</i>	70
Tabla 16: <i>Frecuencia Relativa (%) de las especies de roble encontradas en el RVSBNU.</i>	71
Tabla 17: <i>Dominancia Relativa (%) de las especies de roble encontradas en el RVSBNU.</i>	71
Tabla 18: <i>Índice de Valor de Importancia al 100% de las especies de roble encontradas en el RVSBNU.</i>	72
Tabla 19: <i>Regeneración Natural Relativa (%) de las especies de roble encontradas en el RVSBNU.</i>	74

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Mapa Base del Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá.	24
<i>Figura 2:</i> Ubicación de las Parcelas de estudio dentro del RVSBNU.	27
<i>Figura 3:</i> Temperaturas Medias y Precipitación Acumulada Promedio mensuales durante el desarrollo de la investigación.	29
<i>Figura 4:</i> Mapa de ecosistemas del RVSBNU.....	32
<i>Figura 5:</i> Pava Parda o Barbada (<i>Penelope barbata</i>).....	33
<i>Figura 6:</i> Quetzal de cabeza dorada o Pilco (<i>Pharomachrus sp.</i>).....	33
<i>Figura 7:</i> Helechos arbóreos del género <i>Cyathea</i>	34
<i>Figura 8:</i> Inflorescencia y hoja de <i>Nectandra lineatifolia</i>	41
<i>Figura 9:</i> Fuste, fruto verde y hojas de <i>Ocotea sp.</i>	42
<i>Figura 10:</i> Inflorescencia y fruto verde de <i>Beilschmiedia sulcata</i>	43
<i>Figura 11:</i> Principales órganos de las especies de roble identificadas en el RVSBNU.....	44
<i>Figura 12:</i> Catarata al interior del RVSBNU.....	45
<i>Figura 13:</i> Estado fenológico de las tres especies de roble encontradas en el RVSBNU.....	46
<i>Figura 14:</i> Densidad promedio por Tratamiento o Edad de Regeneración de <i>Nectandra lineatifolia</i>	49
<i>Figura 15:</i> Densidad promedio por edad de regeneración de <i>Ocotea sp.</i>	52
<i>Figura 16:</i> Densidad promedio por edad de regeneración de <i>Beilschmiedia sulcata</i>	55
<i>Figura 17:</i> Mapa de densidades de las tres especies de roble encontradas en el RVSBNU.	57
<i>Figura 18:</i> Altura de la planta (m) y diámetro a la altura del pecho (cm).	59

<i>Figura 19:</i> Altura de la planta (m) y diámetro a la altura del pecho (cm) de <i>Ocotea sp.</i>	63
<i>Figura 20:</i> Altura de la planta (m) y diámetro a la altura del pecho (cm) de <i>Beilschmiedia sulcata</i>	67
<i>Figura 21:</i> Índice de Valor de Importancia de la especies de roble encontradas en el RVSBNU, por edad de regeneración.....	73
<i>Figura 22:</i> Regeneración Natural Relativa de las especies de roble encontradas en el RVSBNU.....	75

I. INTRODUCCIÓN.

Durante las últimas décadas, el arrasamiento de los Bosques Nublados de la Vertiente Occidental de los Andes se ha extendido a una velocidad alarmante. El impacto de dicha destrucción, desencadenó una secuela de efectos que se traducen en la alteración del clima, el ciclo hidrológico, la productividad de los suelos y otros aspectos vitales para la supervivencia de la especie humana. En promedio, Perú pierde anualmente 120 782 hectáreas de bosques a causa de la deforestación. Entre el 2001 y 2014, San Martín, Loreto, Ucayali y Huánuco fueron los departamentos que acumularon más pérdidas de bosques. Asimismo, en el 2014 se registró la más alta pérdida boscosa (177 565 ha.), seguido del 2015 (158 658 ha.) y del 2009 (152 158 ha.) (MINAGRI, 2016).

El Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá (RVSBNU), no fue ajeno a tales efectos, se perdieron cientos de hectáreas de bosque maduro con diversidad biológica extraordinariamente alta, llegando a sufrir una tasa de deforestación de hasta 200 hectáreas anuales entre los años 2007 y 2010, cuando estas áreas tenían la categoría de Zona Reservada. Esta tasa de pérdida de cobertura disminuyó notablemente gracias a su categorización en Refugio de Vida Silvestre en el año 2011 y los esfuerzos de conservación de instituciones como el SERNANP en alianza con pobladores locales conscientes. Para el año 2015, según estudio realizado por el Proyecto SINANPE III la pérdida de cobertura vegetal en bosques densos húmedos por cambio de uso del suelo presenta una pérdida de 2.71 hectáreas anuales.

Ante tal disminución de la deforestación y pérdida de cobertura boscosa en el Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá el presente estudio es fundamental por proveer datos precisos del estado actual de la deforestación y la dinámica de regeneración natural en bosques perturbados. Dicha alteración corresponde al cambio de uso del suelo en áreas boscosas para fines agro silvícolas, áreas que fueron aprovechadas por un determinado tiempo y después abandonadas. El conocimiento de este aspecto nos permite comprender la manera como se produce la regeneración natural en el bosque nublado como respuesta ante un efecto adverso causado por el hombre, crucial para la conservación de los bosques y su restauración en el tiempo.

La evaluación y toma de datos se ha centrado en analizar áreas del bosque montano nublado ubicada entre los 1500 y 1800 m.s.n.m, por ser esta zona la que presenta mayor diversidad biológica, albergando muchas especies de flora y fauna poco conocidas, e inclusive no reportadas para la ciencia y por ser estos espacios fuentes clave de almacenamiento y abastecimiento del recurso hídrico para los cultivos, industria y consumo humano de todo el valle del río Zaña y ciudades importantes como Chiclayo.

El presente trabajo documenta la taxonomía, estado fenológico, densidad, valor de importancia y dinámica de regeneración natural de tres especies nativas de roble (*Nectandra lineatifolia*, *Ocotea sp.* y *Beilschmiedia sulcata* (La tercera identificada durante las evaluaciones de campo) que predominan dentro del Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá, el cual está concebido con los siguientes objetivos:

_Identificar y clasificar taxonómicamente a nivel de especie, las especies de roble que habitan el Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá.

_Evaluar los índices ecológicos y regeneración natural de las especies de roble y comparar resultados obtenidos dentro de bosques perturbados y bosque no perturbado.

_Determinar el impacto producido por la deforestación sobre el estado actual de la regeneración natural de especies arbóreas nativas de roble (*Nectandra lineatifolia*, *Ocotea sp.* y *Beilschmiedia sulcata*) y su repercusión en la presencia y sostenibilidad del Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1 DE LA FAMILIA LAURACEAE Y ESPECIES DE ROBLE EN ESTUDIO.

2.1.1 Familia Lauraceae.

Sagástegui, A. y Dillon, M. (1991). En el “Inventario Preliminar de la Flora del Bosque de Monte Seco”. Realizado en una pequeña área de elevación media con bosque húmedo, localizada inmediatamente al norte del poblado de Monte Seco (6°52'S.79°05'O), datan la presencia de diferentes especies de la familia Lauraceae, algunas de ellas conocidas con el nombre vulgar de roble por los lugareños.

Callado y Costa, (1997). En general la familia Lauraceae ha sido reportada como de estructura anatómica del leño muy uniforme, aún cuando algunas características anatómicas permiten diferenciar fácilmente a la familia Lauraceae de otras familias de angiospermas. Sin embargo, las diferenciaciones entre miembros de la misma familia ofrece dificultades: algunas especies pertenecientes a un mismo género no siempre muestran características anatómicas similares, pudiéndose encontrar diferencias notables a nivel de género.

Brako & Zarucchi, (1993); Ulloa Ulloa et al., (2004). La familia Lauraceae Juss. Son árboles o arbustos, por lo común perennifolios, pubescencia general, de estar presente, compuesta sólo de tricomas simples unicelulares; hojas alternas u opuestas, con células oleíferas usualmente conspicuas, más o menos translúcidas, simples y enteras o rara vez lobadas, penninervadas, subtriplinervadas, triplinervadas o trinervadas, domacios en las axilas de venas secundarias y a veces de otro orden, estípulas ausentes; inflorescencias cimosas, paniculadas, tirsoideas, capitadas, racemosas o pseudoumbeladas, axilares, subterminales o agrupadas en ramillas áfilas muy cortas; flores hermafroditas o unisexuales, actinomorfas, trímeras, perianto sin clara diferenciación en cáliz y corola; tépalos en dos series, libres, imbricados, deciduos o completa o parcialmente persistentes y más o menos agrandados en el fruto; estambres dispuestos en cuatro verticilos, usualmente el más interno reducido a estaminodios más o menos conspicuos o ausente, el tercer verticilo por lo general con un par de glándulas basales en cada filamento, rara vez los verticilos externos también estaminoideos,

o con glándulas, anteras con dos o cuatro esporangios, abriendo por medio de valvas; hipanto usualmente presente, corto o largo, plano o urceolado y rodeando por completo al ovario, deciduo o persistente en el fruto; pistilo, ovario usualmente súpero, unilocular, óvulo único, péndulo; fruto drupáceo, por lo común negro en la madurez y la parte carnosa de color verde o amarillo pálido, sostenido por un pedicelo poco o muy engrosado, cúpula ausente o presente, carnosa o leñosa, discoide o cubriendo al fruto en su base o por completo, por lo general de color rojo. Cuatro Estaminodios del cuarto verticilo con filamento y ápice glandular bien definidos, distintos, este último triquetro u ovoide, con la base obtusa o cordada; tépalos parcial o completamente persistentes en el fruto, o de ser deciduos, entonces el pedicelo fructífero sin una cúpula en la que se asienta el fruto. La familia cuenta con 16 Géneros y alrededor de 247 especies.

2.1.2 *Beilschmiedia sulcata* (Roble puma).

Ulloa, C. & P.M. Jorgensen. (1995). Árboles o arbustos. Hojas coriáceas. Panículas axilares, densas y fasciculadas. Flores bisexuales; tubo floral corto; tépalos 6, desiguales; estambres fértiles 9, anteras bivalvadas; los del I y II verticilos no glandulares, anteras introrsas; estambres del III verticilo con una glándula sésil en la base a cada lado y anteras extrorsas, estaminodios del IV verticilo ovoides o cordados; ovario con estilo corto, exerto. Baya desnuda en la base.

El género *Beilschmiedia* consta de unas 200 especies distribuidas en los trópicos especialmente en Asia; cerca de 20 especies se encuentra en América.

Guerrero , M (2011). La especie *Beilschmiedia sulcata* (R. et P) Kosterm se caracteriza por presentar un fruto simple denominado baya y la semilla es elipsoide con una testa papirácea coriácea y un embrión grande, recto y carnoso. La plántula es criptocotilar y la germinación hipógea. El porcentaje de germinación es del 95 %. La plántula desarrolla 5 - 6 protófilas antes de desarrollar las eófilas. La especie presenta problemas fitosanitarios por la alta frecuencia de hongos del fruto evidentes después de la hidratación del fruto. Como mecanismo de control presenta un mucílago de naturaleza polisacárida que impide la penetración de los micelios del hongo al interior del embrión. La semilla es fuertemente atacada por un insecto barrenador de la semilla.

2.1.3 *Nectandra lineatifolia* (Roble amarillo).

Rohwer (1993), *Nectandra* es un género Neo tropical y el segundo de la familia Lauraceae con más entidades específicas en América (114), de las cuales treinta se han descrito recientemente.

2.1.4 *Ocotea sp.* (Roble blanco).

Werff, V. (1991). El género *Ocotea* es el más amplio en cuanto a número de especies de la familia Lauraceae; incluye unas 300 especies distribuidas principalmente el Neo trópico, Madagascar y África tropical. En el Neotrópico se encuentra desde México y sur de Florida hasta Argentina.

2.2 DE LOS BOSQUES NUBLADOS Y DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOSQUES NUBLADOS DE UDIMA.

El Centro de Datos para la Conservación (CDC) (1991), de la Universidad Nacional Agraria la Molina, identificó dentro de las áreas de interés de conservación, a los bosques de Monteseco y Udimá, ubicadas en la provincia de Santa Cruz, región Cajamarca.

Rzedwosky (1996); Moniaigne (2004); Toledo (2009); Ledo (2009). Los bosques de neblina son ecosistemas frágiles de elevada biodiversidad, representan el 2.5 % de los bosques tropicales del mundo, constituyen una de las fuentes clave de agua y por presentarse como islas en las cumbres montañosas su distribución es fragmentada, lo que favorece la existencia de especies endémicas propias de estos ecosistemas, registrándose en ellos la biodiversidad más alta del planeta, como también el mayor número de especies en extinción, por lo que son motivo de prioridad de conservación en cada país que los posee.

Córdova, (2010). Según los datos obtenidos de la Estación Udimá, el promedio de precipitación y temperatura entre julio del 2009 y Junio del 2010, muestra picos de temperatura en los meses de Agosto y Setiembre, y picos de precipitación en los meses de Febrero a Abril.

El Ministerio del Ambiente (2010), el 2 de febrero del año 2010 a través de la Resolución Ministerial N° 011-2010-MINAM. reconoce y crea la Zona Reservada Udimá. Posteriormente el 21 de julio del 2011, mediante Decreto Supremo N° 020-2011, artículo 1°, decretó la categorización definitiva de la Zona Reservada de Udimá como Refugio de Vida Silvestre sobre una superficie de 12 183.20 ha.

Aguilar, M. y Reynel, C. (2011). El desarrollo de conocimientos e investigación sobre los bosques de montaña es fundamental para la conservación de esos ambientes naturales. Uno de los aspectos más importantes, y también uno de los menos documentados, es su dinámica, o secuencia de cambios que se tienen lugar en las comunidades vegetales a lo largo del tiempo. El conocimiento de este aspecto nos permite comprender la manera como se produce la regeneración del bosque, crucial para la restauración, conservación y el manejo forestal.

2.3 DE LA DEFORESTACIÓN.

Leibundgut, (1981). Bajo el término de corte a tala rasa se entiende la liquidación del bosque antes que se haya establecido su regeneración natural, creándose condiciones ecológicas de campo abierto después de la intervención.

Finegan, (1992). La deforestación en el trópico no solo reduce el total de la cobertura boscosa sino que deja gran cantidad de bosque alterado en su estructura y composición. Grandes extensiones de tierras son abandonadas al fracasar los intentos de producción agropecuaria o ganadera y en tales tierras se desarrolla un bosque secundario.

FAO (2006), Uno de los factores más importantes que ha provocado la reducción de los bosques tropicales a nivel nacional y mundial es la deforestación asociada al establecimiento de campos agropecuarios. Estas actividades abarcan desde la tradicional roza, tumba y quema hasta actividades humanas intensivas empleando especies exóticas, agroquímicos y maquinaria pesada.

2.4 REGENERACIÓN NATURAL Y SUCESIONES ECOLÓGICAS.

Baldoceda y Bockor (1990). Señalan que el estudio de la regeneración natural, en los bosques naturales es uno de los grandes problemas que preocupa, no solamente a los ecólogos, sino también a los silvicultores, debido fundamentalmente a la complejidad de factores que intervienen en el proceso.

Lamprecht, H. (1990). El éxito de cualquier regeneración natural depende de varias premisas, que con frecuencia son diferentes según la especie arbórea de que se trate. En todo caso, son imprescindibles las siguientes condiciones: cantidad suficiente de semillas viables y condiciones micro climáticas y edáficas adecuadas para la regeneración y desarrollo.

Finegan, (1993). Sucesión es un proceso de cambio en la estructura y composición de la vegetación en un determinado sitio, de manera que a lo largo del tiempo, se encuentran en dicho sitio una serie de comunidades diferentes. A menudo, cada comunidad es de mayor estatura y biomasa y contiene más especies que la anterior. Sucesión secundaria es el proceso de recuperación del bosque después que se ha abierto un claro. Se produce cuando la sucesión parte de una etapa cualquiera de la serie causada por una perturbación, sea un incendio, inundación, etc.

Finegan y Delgado (1997). Mencionan que el clima, suelo y topografía juegan un rol importante para el establecimiento de la regeneración natural según la zona de vida, además de los factores de micro sitios a escala pequeña de las condiciones y recurso que presenta el sustrato.

Sáenz y Finegan (2000). Mencionan que hay suficiente regeneración cuando en el 40% de las parcelas hay individuos de especies arbóreas sobresalientes, lo que equivale a una abundancia efectiva, de 1000 individuos/ha. bien distribuidos.

Alloza y Vallejo (2004). Clasifican las parcelas por su velocidad de regeneración en las siguientes categorías.

Alta: presencia de especies rebrotadoras en un mínimo de 40% de la superficie.

Media: presencia de rebrotadoras con cobertura inferior al 40% de la superficie.

Baja: presencia exclusiva de especies no rebrotadoras.

Áreas degradadas: dada su vulnerabilidad, se ha mantenido como una categoría no diferenciada.

No valorable: para aquellas zonas sin suficiente información.

Grau (2008). Un patrón común en las sucesiones forestales en bosques neotropicales estaría representado por un modelo de cuatro fases. Hay una primera Fase de Iniciación, a poco tiempo de ocurrido el disturbio, en la cual los recursos son abundantes, y el sitio es colonizado por las especies pioneras. Estas especies crecen rápidamente y capturan nutrientes. En una segunda Fase de autoraleo, las especies pioneras compiten intensamente por los recursos. Prácticamente no llega luz al sotobosque, por lo que no hay nuevos establecimientos, o ellos quedan suprimidos. La mortalidad de los individuos pioneros ocurre por competencia intraespecífica, o entre especies del mismo grupo funcional; los árboles mueren de pie por falta de luz y nutrientes. Una tercera fase correspondería a la Fase de reiniciación en la cual a medida que los pioneros se hacen más grandes, la mortalidad de sus individuos comienza a crear claros de cierta magnitud, en los cuales comienza a ocurrir el reclutamiento de especies tolerantes a la sombra. Finalmente, se establece una Fase de bosque maduro en la cual existen árboles grandes, que al morir producen claros grandes, en los cuales se hace posible el reclutamiento de nuevas especies, incluyendo algunas pioneras. De esta manera se desenvuelve un proceso donde tanto el régimen de disturbios, como la capacidad de reclutamiento de especies de distintos grupos funcionales, van cambiando a través del tiempo.

Alegria et al. (2015), según la clasificación hecha por Synnott (1986), basó la evaluación de regeneración natural en los claros, en el siguiente criterio:

Brinzales, plantas entre 0.3 y 1.5 m. de altura y DAP menores a 5 cm.

Latizales, individuos entre 1.5 m. altura y DAP menores de 10 cm.

Fustales, árboles con DAP mayor o igual a 10 cm.

2.5 DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO Y TAMAÑO DE PARCELAS.

Lamprech (1990). Menciona que los muestreos permiten el cálculo de una serie de parámetros característicos para la evaluación de formaciones vegetales en el bosque húmedo tropical. También menciona que para el caso de muestreos (transectos o parcelas) los parámetros más importantes a calcularse son abundancia, frecuencia y dominancia.

Gentry (1995); Sáenz y Finegan (2000). Recomendán para evaluar la regeneración natural el tamaño de parcelas: Fajas rectangulares de 10 x 500 m (5,000 m²), además cada faja subdividida en parcelas de 10 x 10 m., para la medición de latizales altos; parcelas de 5 x 5 m. para latizales bajos y parcelas de 2 x 2 m. para plántulas y brinzales.

Si se quiere evaluar la vegetación arbórea con DAP mayor a 20 cm., en un transecto de 2x50 metros el número de árboles de esta categoría sería poco representativo, lo que indica que el tamaño del transecto debe aumentarse.

Young (1998); Antón & Reynel (2004); Monteagudo et al. (2006). Los datos publicados sobre parcelas permanentes en zonas de bosque montano nublado en el Perú son escasos, y los existentes han mostrado detalles sobre la composición y diversidad de la flora.

2.6 DE LAS VARIABLES BIOMÉTRICAS.

2.6.1 Número de individuos.

Quant, (1999). Es la cantidad de árboles que se encuentran en un área determinada.

2.6.2 Diámetro a la altura del pecho. (DAP).

Quant, (1999). Es el diámetro de un árbol que se mide a 1,30 metros de altura sobre el nivel del suelo.

El diámetro del tronco de un árbol es uno de los parámetros de mayor uso para estudios de ecología vegetal. Consiste en determinar la longitud de la recta que pasa por el centro del círculo y termina en los puntos en que toca toda la circunferencia. Esta medida sirve, a su vez, para medir el área basal y el volumen del tronco de los árboles.

2.6.3 Área basal.

Matteucci y Colma, (1982). El área basal es una medida que sirve para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas. Por definición, el área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una determinada altura del suelo. En árboles, este parámetro se mide obteniendo el diámetro o el perímetro a la altura del pecho. En arbustos u otras plantas, que se ramifican desde la base, el diámetro o perímetro se toma a la altura del suelo.

$$\text{Área basal} = \pi (D^2/4)$$

Dónde:

$$\pi = 3,141592$$

D= Diámetro a la altura del pecho.

Para facilitar el cálculo del área basal, utilizando el diámetro, esta es equivalente a $0,7854 \cdot D^2$. Cuando se conoce la circunferencia (C) de un tronco, el área basal se puede calcular de la siguiente forma: $AB = C^2 \pi / 4$

Quant, (1999). El área basal de un árbol, significa la superficie que tendrá un corte transversal de un árbol, a la altura del pecho.

2.6.4 Altura.

Roman de la Vega, C.; Ramírez, H.; Treviño, J. (1994). La altura es uno de los principales parámetros que se miden en una vegetación o una especie. La altura se mide de acuerdo al interés que se tenga y puede ser de forma cualitativa o cuantitativa.

Synnott (1991). Es casi imposible medir con precisión la altura total de un árbol en el bosque húmedo tropical, pues es difícil identificar exactamente la parte superior de la copa de muchos de los árboles. Sí es posible, sin embargo, calcular la altura a ojo con una precisión de uno a dos metros, haciendo chequeos a intervalos regulares para verificar las estimaciones.

2.6.5 Abundancia.

Lamprecht, (1990). Hace referencia al número de individuos por hectárea y por especie en relación con el número total de individuos. Se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema).

2.6.6 Frecuencia.

Permite determinar el número de parcelas en que aparece una determinada especie, en relación al total de parcelas inventariadas, existencia o ausencia de una determinada especie en una parcela. La abundancia absoluta se expresa como un porcentaje (100% = existencia de la especie en todas las parcelas), la frecuencia relativa de una especie se determina como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.

2.6.7 Dominancia.

Se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas y se determina como la suma de las proyecciones horizontales de las copas de los árboles en el suelo. Debido a que la estructura vertical de los bosques naturales tropicales es bastante compleja, la determinación de las proyecciones de las copas de los árboles resulta difícil y a veces imposible de realizar; por esta razón se utiliza las áreas basales, debido a que existe una correlación lineal alta entre el diámetro de la copa y el fuste.

Bajo este esquema la dominancia absoluta es la sumatoria de las áreas basales de los individuos de una especie sobre el área especificada y expresada en metros cuadrados y la dominancia relativa es la relación expresada en porcentaje entre la dominancia absoluta de una especie cualquiera y el total de las dominancias absolutas de las especies consideradas en el área inventariada.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1.1 Ubicación geográfica.

El Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá (RVSBNU) se encuentra ubicada en el departamento de Cajamarca, provincias de Santa Cruz, distrito Catache y provincia de San Miguel, distrito Calquis respectivamente, entre las cuencas hidrográficas del río Chancay y río Zaña.

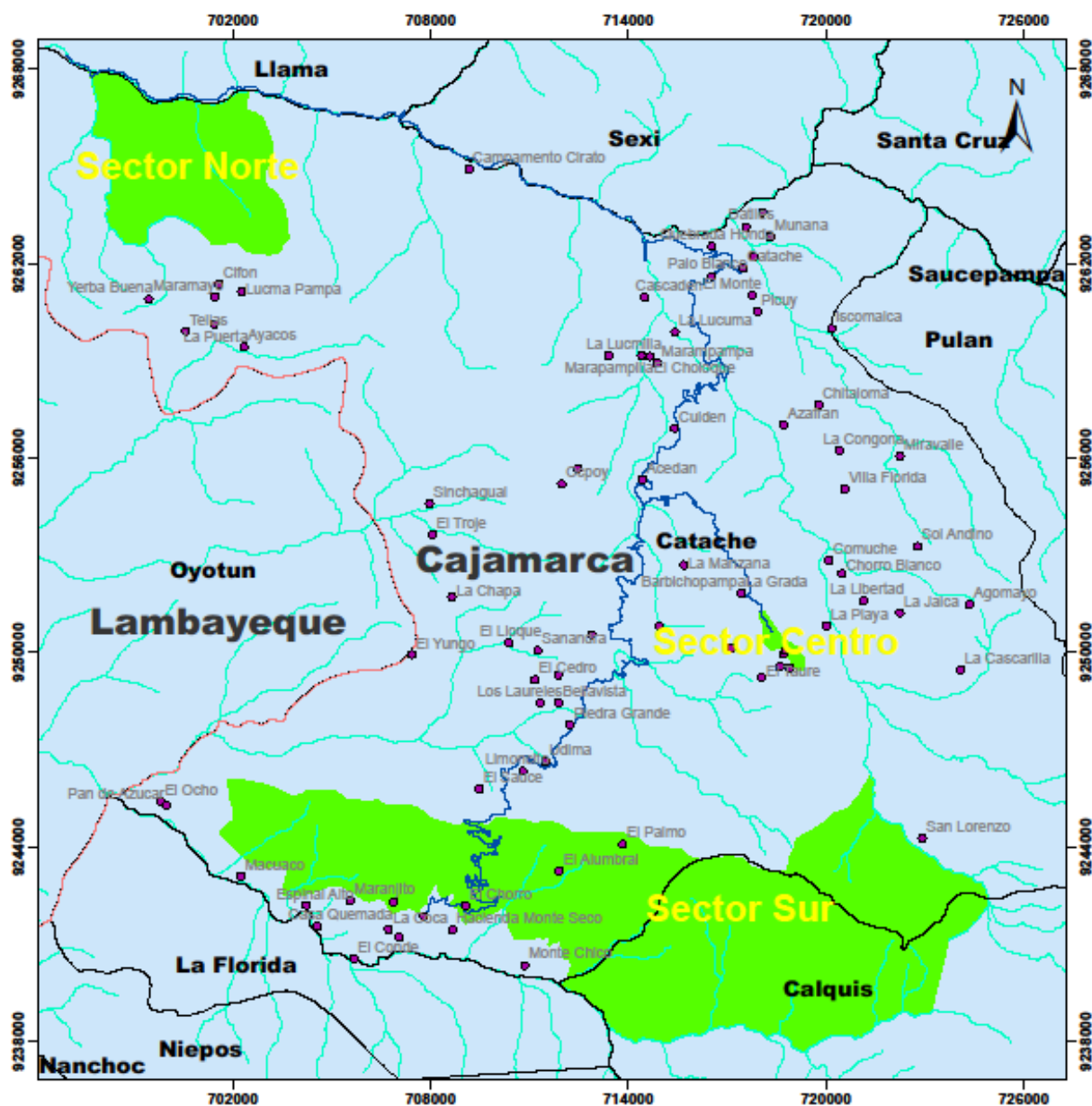
El área comprende tres sectores, ubicados al Norte con 2 259.15 hectáreas, al Centro con 74.41 hectáreas y al Sur con 9 849.64 hectáreas, lo cual comprende un área total SIG de Doce mil ciento ochenta y tres mil metros cuadrados (12 183.20 ha).

Las parcelas estudiadas se encuentran en el interior del sector sur, en la zona de vida del bosque nublado.

3.1.2 Vías de acceso.

La ruta más cercana al área de estudio localizada al interior del sector sur del RVSBNU, es la siguiente. De la ciudad de Chiclayo se toma la Panamericana con dirección al distrito de Oyotun; luego continuamos con dirección al distrito la Florida cruzando las pequeñas localidades de Pan de Azúcar, Macuaco, Espinal y El Conde, sin embargo antes de llegar al distrito La Florida, y hacia la izquierda se continua con dirección a la localidad Monteseco, y se llegara al bosque (lugar de estudio) cruzando la localidad el Chorro, en un tiempo de 20 minutos desde el caserío antes mencionado. En total, desde la ciudad de Chiclayo hacia la localidad de Udimá se recorren aproximadamente 155 Km, y en un tiempo de 5 a 6 horas.

Cabe mencionar que existe otra ruta de acceso siguiendo los tramos, Chiclayo, Chongoyape, Catache, Udimá y Monteseco. El tiempo de viaje desde la ciudad de Chiclayo es de aproximadamente 6 a 7 horas.



MAPA BASE DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE "BOSQUES NUBLADOS DE UDIMA".			
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO			
FACULTAD DE AGRONOMIA			
UBICACIÓN			
DEPARTAMENTO:	CAJAMARCA	DATUM:	WGS 84
PROVINCIA:	SANTA CRUZ, SAN MIGUEL	ZONA:	17 S
DISTRITO	CATACHE, CALQUIS	ESCALA:	1:160,000
Superficie:	12 183,20 ha	FECHA:	30/11/2016
Fuente: SERNANP, IGN, INEI, MTC			

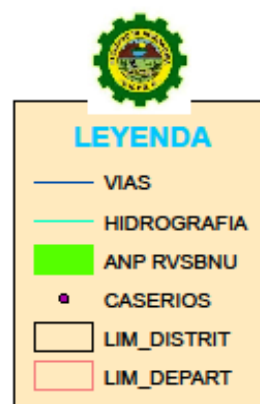


Figura 1: Mapa Base del Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá.

3.1.3 Descripción de los Tratamientos y los Estados de Regeneración en que se encuentran.

Las parcelas evaluadas se encuentran ubicadas en áreas perturbadas con diferentes tipos de presión antrópica y estados de regeneración y otras parcelas de bosque no perturbado, detalladas a continuación.

1° Bosque perturbado con regeneración establecida hace 5 años (Tratamiento 1).

Ubicado en el sector La Laguna. En el pasado el uso del suelo después de la perturbación fue de uso agrícola y para pastoreo. El terreno no cuenta con especies arbóreas en estado maduro capaces de fructificar. No existen signos de enfermedades en la vegetación. Presencia de chilcas. La presión antrópica a estas áreas fue la tumba, corte, rozo. Actualmente cuenta con una regeneración establecida hace 5 años aproximadamente, desde su abandono. El pastoreo en estas áreas se puede observar hasta la actualidad.

2° Bosque perturbado con regeneración establecida hace 10 años (Tratamiento 2).

Ubicado en el sector las Carpas. Destacan especies remanentes de tocones y vegetación arbustiva sin presencia de signos de enfermedades. La presión antrópica en esta área fue la tumba, corte, rozo y aprovechada para cultivos de trigo y arveja. Es un área que dejó de ser explotada hace 10 años aproximadamente.

3° Bosque perturbado con regeneración establecida hace 15 años (Tratamiento 3).

Ubicado en el sector las Alverjas. Este bosque presenta una regeneración ya establecida en la que es común la vegetación arbórea; aunque también predominan especies herbáceas y lianas. No se observa presencia de enfermedades en la vegetación. La presión antrópica realizada en esta área fue corte a tala rasa con fines agrícolas pero fue abandonada sin darle el uso previsto. En estos espacios no se utilizó fuego.

4° Bosque no perturbado o bosque virgen (Tratamiento 4).

Ubicado en el sector Saladero. El área corresponde a un bosque maduro con bajo o nulo nivel de intervención antropogénica. Se pueden encontrar árboles con grandes alturas y con fustes prominentes, la mayoría en estado maduro. También se observa muerte de especies por sucesión ecológica, mas no por causa de agentes patógenos.

Tabla 1: Ubicación con coordenadas UTM, altitud (m.s.n.m) y pendiente de las 12 parcelas evaluadas en el RVSBNU.

UBICACIÓN DE LAS 12 PARCELAS EVALUADAS.								
TRATAMIENTO	EDAD DE REGENERACIÓN	PARCELA	LUGAR	ZONA DE VIDA	COORDENADAS UTM		ALTITUD (m.s.n.m)	PENDIENTE (%)
					X	Y		
T1	5 AÑOS DE REGENERACIÓN NATURAL ESTABLECIDA.	1	LA LAGUNA	BOSQUE NUBLADO	709677	9242793	1818	25
		2	LA LAGUNA		709649	9242735	1806	25
		3	LA LAGUNA		709650	9242703	1800	25
T2	10 AÑOS DE REGENERACIÓN NATURAL ESTABLECIDA.	1	LAS CARPAS		709473	9243069	1848	35
		2	LAS CARPAS		709449	9243077	1831	35
		3	LAS CARPAS		709407	9243242	1838	35
T3	15 AÑOS DE REGENERACIÓN NATURAL ESTABLECIDA.	1	LAS ALVERJAS		710473	9243352	1797	45
		2	LAS ALVERJAS		710474	9243379	1808	45
		3	LAS ALVERJAS		710470	9243413	1822	45
T4	BOSQUE NO PERTURBADO O BOSQUE VIRGEN	1	SALADERO		710770	9243440	1871	25
		2	SALADERO		710823	9243521	1915	25
		3	SALADERO		710871	9243340	1869	25

Fuente: Elaboración propia.

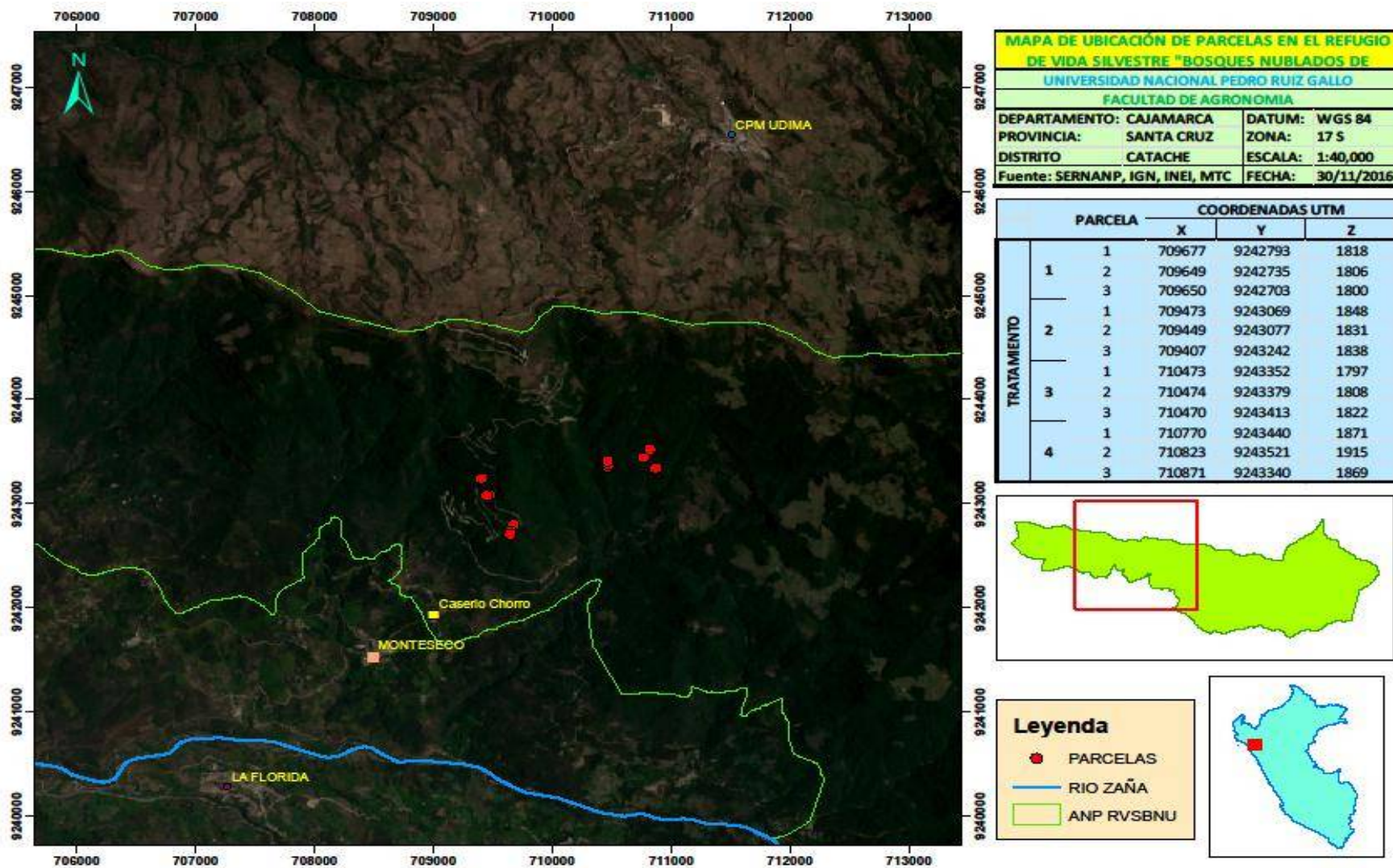


Figura 2: Ubicación de las Parcelas de estudio dentro del RVSBNU. Fuente: Satélite Sentinel 2A.

3.1.4 Hidrología.

La hidrografía de la zona consiste básicamente en diversas quebradas de diverso tamaño, aunque todas pequeñas, las cuales desembocan en la margen derecha del río Alto Zaña, el cual irriga las zonas áridas de la región Lambayeque en la vertiente occidental de los Andes.. Los cuerpos de agua son de agua clara con transparencia total, de pendiente suave a moderada (hasta 25° de inclinación), aunque la quebrada Chorro Blanco presenta una pendiente de paredes rocosas de casi 90° por tramos, intercalándose con pozos de agua. (Quispe, 2007).

En Agosto del año 2004, un equipo de INPRODES, evaluó las descargas de algunas quebradas y ríos que dan origen al río Zaña según aforo en el puente la Florida el río Zaña llevaba un promedio de 1.3 m³ /seg. y las quebradas de Monte Seco y el Chorro contaban con 5 Lt/s.

3.1.5 Fisiografía.

Según el Ministerio de Agricultura (1992), el área de bosques de la parte alta de la cuenca del río Zaña está conformada por laderas de Montaña con pendientes que sobrepasan el 75% de declive, lo que hace a estos suelos altamente susceptibles a la erosión hídrica. Los suelos de estas zonas por sus características, son inapropiados para el desarrollo de actividades agrícolas o extracción forestal, siendo únicamente tierras de protección en su totalidad, teniendo características similares los suelos de los bosques ubicados en el sector de La Palizada.

3.1.6 Condiciones climáticas.

Según los datos históricos registrados en los meses de agosto del 2014 hasta julio del 2015, en la Estación Climatológica Ordinaria Udimá, ubicada a una altitud de 2 492.7 m.s.n.m, Latitud 6° 48' 53.2" y Longitud 79° 5' 37.7", las temperaturas promedio mensuales mayores se presentan durante los meses de abril a setiembre y los meses más fríos van desde octubre hasta marzo; la temperatura promedio anual según los datos históricos registrados en este periodo oscila entre los 15 °C. Con respecto a la Precipitación se tiene que la mayor cantidad de precipitación acumulada promedio se registra entre los meses de diciembre a mayo, con picos de precipitación acumulada promedio en el mes de marzo, teniendo así los meses con menor cantidad de lluvia desde junio a noviembre (Tabla 2 y Figura 3).

Tabla 2: Temperaturas medias mensuales y Precipitación Acumulada Promedio durante el desarrollo de la investigación.

Meses	Temperatura Media (°C)	Precipitación Acumulada Promedio (mm)
ago-14	15.6	8.6
sep-14	15.6	35.7
oct-14	15.3	25.5
nov-14	15.1	19.1
dic-14	15.1	40.5
ene-15	15.2	50.3
feb-15	15.1	35.2
mar-15	15.2	143.4
abr-15	15.9	51.6
may-15	16.3	45.4
jun-15	15.9	1.3
jul-15	15.7	25.9

Fuente – Dirección Regional SENAMHI Lambayeque. Estación (CO) Udimá.

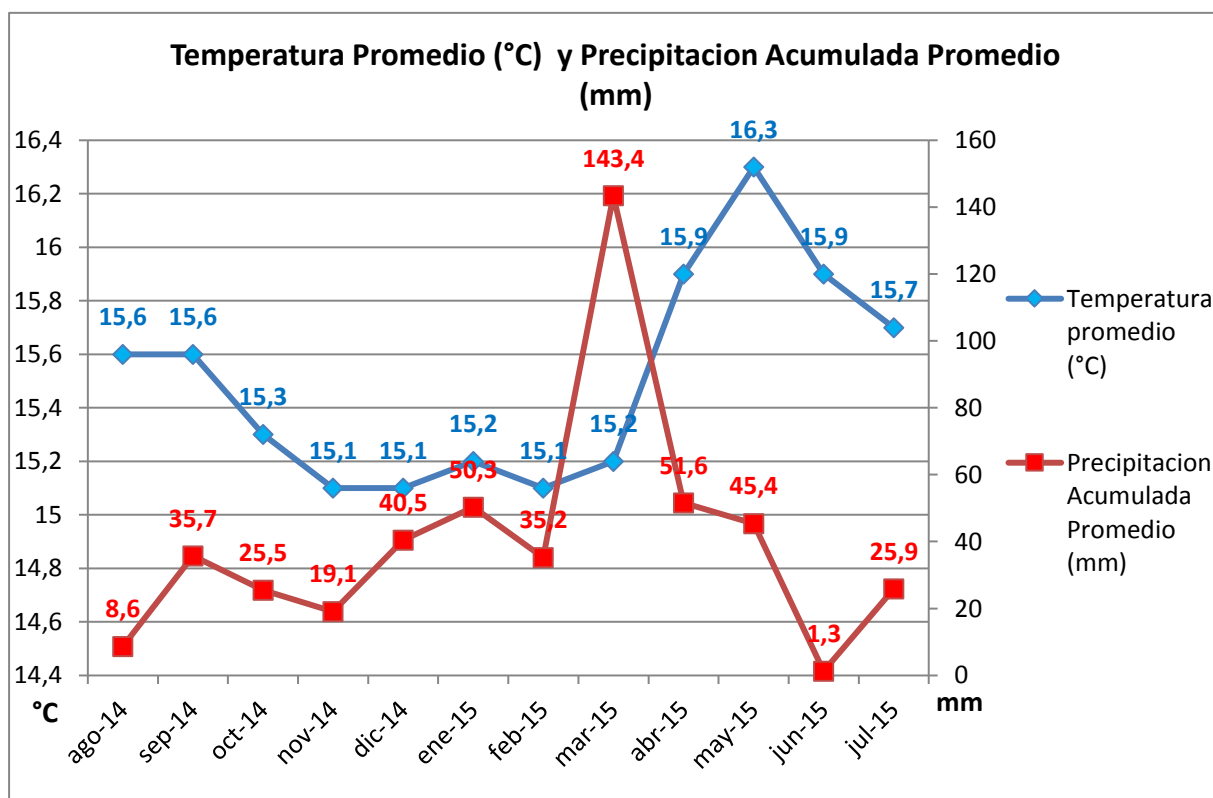


Figura 3: Temperaturas Medias y Precipitación Acumulada Promedio mensuales durante el desarrollo de la investigación. (Fuente: Elaboración propia).

3.1.7 Clasificación y Zonificación Ecológica.

De acuerdo a los criterios de clasificación ecológica basada en zonas de vida, desarrollados por Holdridge, y a los ajustes actualizados por ONERN (1976), los cuales estratifican las áreas naturales sobre la base de parámetros de temperatura, precipitación, altitud y latitud, dentro del RVSBNU podemos encontrar 7 zonas de vida, Los de mayor superficie corresponden al monte espinoso y al bosque húmedo montano, pero que sin embargo en campo no necesariamente concuerdan con la descripción de la zona de vida, ello debido a las características atmosféricas especiales en la cuenca. Según el Plan Maestro del RVSBNU el ANP está clasificado en 3 zonas de vida distintas (Figura 4). El área de estudio pertenece a la zona de vida bosque nublado.

Bosque Nublado. Corresponden a los bosques relictos de las vertientes occidentales de los Andes del norte del Perú, representan un complejo variado de formaciones florísticas distribuidas entre los 1300 y 3600 m.s.n.m, con lluvias y densamente nublados durante los meses de verano y en las otras estaciones con lluvias esporádicas y humedad permanente por la neblina del atardecer y amanecer. Son ecosistemas especializados que se distinguen por captar, almacenar, nutrir, regular y distribuir el agua. El área total de este ecosistema es de 6.196 hectáreas y se ubica principalmente en el sector sur del ANP.

Bosque Seco de Montaña - Matorrales. Están ubicados entre los 1000 a 1600 m.s.n.m, son bosques caducifolios durante la época seca pierden las hojas y durante la época de lluvias reverdece, los arboles están cubiertos mayormente de salvajina y achupallas. El área total de este ecosistema es 3.353 hectáreas y se ubica principalmente en el sector sur y norte del ANP.

Jalca o paramo. Ecosistema alto andino húmedo y de una altura entre los 3100 y sobrepasa los 4000 m.s.n.m, predominan la presencia de gramíneas y arbustos pequeños. El área total de este ecosistema es de 1.692 hectáreas y se ubica principalmente en el sector sur del ANP.

3.1.8 Características de la vegetación y biodiversidad.

De acuerdo a estudios realizados en los bosques de la vertiente occidental se presume que algunos elementos de los bosques húmedos de la vertiente del Pacífico se han originado en la zona oriental de las vertientes amazónicas y son el resultado de una continuidad física de los

bosques de dichas vertientes a través de las bajas elevaciones de la deflección de Huancabamba y a la vez en cambios relativamente recientes en el pasado geológico, que según el autor han sido más húmedos que las condiciones actuales. Dillon et al. (1995). Algunas especies más importantes de flora son la Quina (*Cinchona sp.*), palmera (*Geonoma undata*), cedro de altura (*Cedrela montana*), helechos arbóreos (Figura 7) y especies de orquídeas.

Los resultados de un inventario preliminar del bosque de Monteseco realizado por Dillon et al. (1993) en una pequeña área de elevación media con bosque húmedo, localizada al norte de Monteseco (entre 1500 - 2000 msnm). Esta comunidad boscosa es mantenida en gran parte por fuertes lluvias estacionales combinadas con nubes continuas que cubren toda la parte occidental por varios meses del año. Los árboles están cubiertos por epífitas incluyendo musgos, helechos, bromeliáceas, orquídeas y lianas. La relación florística de plantas con flores y helechos incluye: 88 familias, 200 géneros y más de 326 especies. Este fragmento de bosque evaluado representa una singular comunidad de especies no establecida en otros lugares a lo largo de las vertientes occidentales de los Andes del Perú. De acuerdo a los resultados obtenidos por Dillon (1993), y visita posterior al campo (Córdova, 2010), se ha podido determinar un total 41 especies endémicas de plantas solamente para el sector de Monte Seco. Asimismo, de acuerdo a la legislación nacional solo en este sector hay 21 especies con alguna categoría de amenaza; divididas en: 6 especies en peligro crítico (CR), 3 en peligro (EN), 11 especies en situación vulnerable (VU) y una en estado no determinado (NT).

Según información registrada en el Expediente de Categorización del RVSBNU, en estos ecosistemas habitan un conjunto de especies de Fauna. Entre las especies más conocidas tenemos la Pava Negra (*Aburria aburri*), la Pava Parda o Barbada (*Penelope barbata*) (Figura 5), la Estrellita Chica (*Chaetocercus bombus*), el Hormiguero de Cabeza Gris (*Myrmeciza griseiceps*) (Franke et al, 2005) y el Quetzal de cabeza dorada (*Pharomachrus sp.*) (Figura 6). En evaluaciones realizadas en la zona por la bióloga Lucia Luna (2007) (información verbal), refiere que en la zona de Monteseco se encuentran el Oso andino (*Tremarctos ornatus*), Canchul o zarigueya (*Didelphis marsupialis*), Ardilla (*Sciurus stramineus*), Gato silvestre (*Leopardus colocolo*), Sajino o chanco sajino (*Pécari tajacu*); también el Venado gris (*Odocoileus peruvianus*) (Pacheco et. Al, 2009) y la trucha (*Oncorhynchus mykiss*) (Quispe, 2007) entre otras especies.

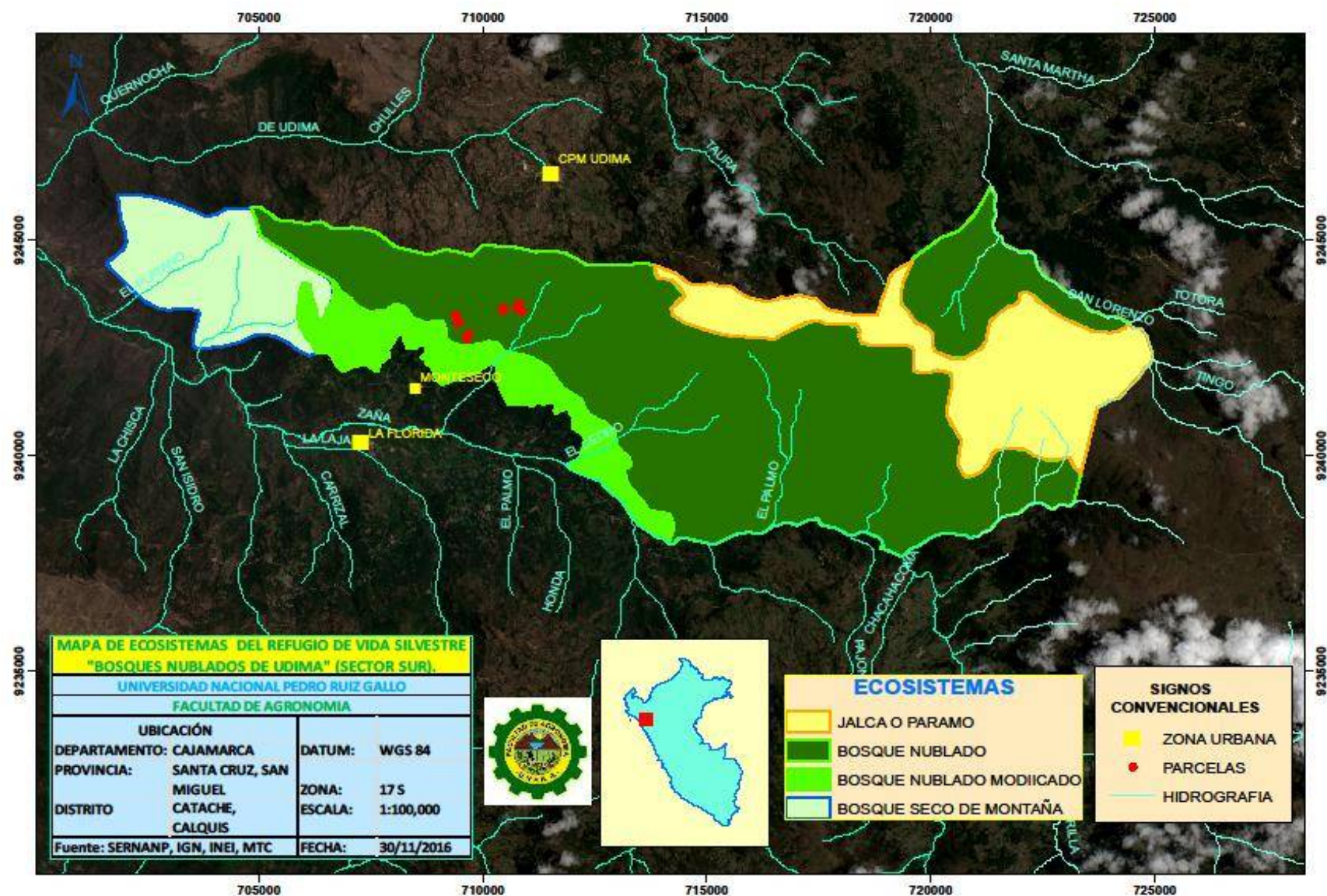


Figura 4: Mapa de ecosistemas del RVSBN.

Especies de flora y fauna que habitan en el RVSBNU.



Figura 5: Pava Parda o Barbada (*Penelope barbata*).



Figura 6: Quetzal de cabeza dorada o Pilco (*Pharomachrus* sp.).



Figura 7: Helechos arbóreos del género *Cyathea*.

3.1.9 Población, economía y aspectos sociales.

Las principales actividades económicas de la población rural en la Zona de Amortiguamiento (ZA) y Uso Especial (UE) del RVSBNU, están relacionadas a la agricultura, predominando los cultivos de café y bambú, maíz, trigo, papa, arveja en la ZA del sector sur; además existen zonas donde se explota ganado lechero (ZA del sector centro y norte).

Tabla 3: Población de los caseríos ubicados en la Zona de Amortiguamiento y Uso Especial del sector sur del RVSBNU.

DEPART.	PROV.	DISTRITO	CASERIOS (ZA y UE RVSBNU)	Nº DE HAB.
Cajamarca	Santa Cruz	Catache	El Sauce	168
			El Chorro	169
			Monteseco	204
			Cerro Negro	237
			Alumbral	100
			Motechico	190
			Montañita	174
			Nuevo Porvenir	200
TOTAL				1261

Fuente: INEI, 2007.

3.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.

3.2.1 Materiales, herramientas y equipos usados en campo.

- _Prensa botánica.
- _Periódico y Cartón.
- _Rafia y cordel.
- _Bolsas de polietileno.
- _Pintura, brochas y Tripley.
- _Libreta de campo y lapiceros.
- _Tijera telescópica.
- _Machete.
- _Wincha (50 m) y Cinta métrica.
- _Cámara fotográfica.
- _GPS Garmin Etrex Legend.

3.2.2 Materiales, herramientas y equipos usados en gabinete.

- _Cartulina forcotel n° 12.
- _Libreta de apuntes.
- _Cinta maskin y Cola sintética.
- _Libros.
- _Tijera de podar.
- _Computadora y USB
- _GPS y Calculadora.

3.3 METODOLOGÍA DE ESTUDIO.

3.3.1 Trabajo de campo.

Debido a la necesidad de producir datos compatibles con la mayoría de los estudios de dinámica en bosques tropicales, nos hemos ceñido a la metodología del Manual de Campo para la Remedición y Establecimiento de Parcelas RAINFOR (Phillips y Baker, 2002), evaluando los siguientes parámetros o variables ecológicas.

3.3.2 Toma de datos, evaluación y medición de variables biométricas.

El Número de individuos se contabilizó en todas las parcelas, delimitadas previamente y señalizados con cordel; de los cuales también se registró las coordenadas geográficas UTM.

La circunferencia a la altura del pecho (CAP) se midió con una cinta métrica graduada en centímetros a cada individuo a una altura de 1.30 metros desde el suelo, en gabinete mediante la aplicación de fórmulas matemáticas se obtuvo del **diámetro a la altura del pecho (DAP)**.

La altura de la planta fue medida con estimaciones a ojo con precisión de uno a dos metros; por la dificultad en el uso de instrumentos para medir con precisión la altura total de un árbol en el bosque nublado, por ser bosque densamente cubierto por otras especies arbóreas y por resultar difícil identificar exactamente la parte superior de la copa de los árboles a una distancia determinada. Se preparó varillas de 5 y 10 metros y se colocó junto al fuste de los árboles, proyectándolo hacia la copa, buscando horizontalmente la zona más visible, con lo que se logró una estimación de la altura de cada árbol.

El estado fenológico de cada individuo se observó teniendo en consideración el estado vegetativo, floración y fructificación en que se encontraban. También se evaluaron otros aspectos descriptivos como la sanidad y presencia de ganado.

3.3.3 Diseño experimental.

El diseño utilizado fue la evaluación de parcelas al azar; con 4 tratamientos y tres parcelas o repeticiones evaluadas dentro de cada uno de estos. Las parcelas de estudio tienen la forma cuadrada con una extensión de 0,04 ha, (20 m x 20 m).

3.3.4 Disposición y características de las unidades experimentales.

T₁ = Bosque perturbado con edad de regeneración natural de 5 años.

T₂ = Bosque perturbado con edad de regeneración natural de 10 años.

T₃ = Bosque perturbado con edad de regeneración natural de 15 años.

T₄ = Bosque no perturbado o bosque virgen (testigo).

Numero de tratamientos	:	4.
Numero de parcelas/tratamiento	:	3.
Ancho de la parcela	:	20 m.
Largo de la parcela	:	20 m.
Área de la parcela	:	400 m ² .
Área de los tratamientos	:	1 200 m ² .
Área total experimental	:	4 800 m ² .

3.3.5 Procesamiento y Análisis Estadístico de la Información.

3.3.5.1 Identificación de muestras botánicas.

Las colecciones botánicas de las especies en estudio fueron colectadas en el área de estudio dentro del RVSBNU; luego secadas, montadas, acondicionadas y depositadas en el Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNC, donde fueron identificadas con la ayuda de dendrólogos expertos en la materia.

3.3.5.2 Análisis estadístico.

Los software utilizados fueron el Excel para cálculos estadísticos, elaboración de tablas y diagramas, también se utilizó el ArcGis 10.2 para elaborar los mapas temáticos correspondientes. Para analizar la regeneración natural de las 3 especies de roble mediante análisis estadísticos, se tomó en consideración como parámetro principal la abundancia de individuos en cada sitio evaluado, frecuencia relativa y la categoría de altura relativa en que se encontraban.

También se efectuó el análisis de variancia (ANAVA) con un 95% de confiabilidad y se realizaron cuadros de comparación con la prueba de Tukey para observar si la varianza es significativa.

Con base a los resultados obtenidos se construyeron diagramas, cuadros y gráficos comparativos de los diferentes parámetros evaluados. El cálculo de los diferentes parámetros ecológicos fue en base a las siguientes fórmulas.

$$\text{Densidad (D) \#ind/superficie} = \frac{\text{Número de individuos por especie}}{\text{Total del área muestreada}}$$

$$\text{Abundancia absoluta (Aba)} = \text{Número de individuos de la } i\text{ésima especie (ni)}$$

$$\text{Abundancia relativa (Ab\%)} = \frac{\text{Número de ind.de la } i\text{ésima especie (ni)}}{\text{Número de ind.totales en la muestra (N)}} \times 100$$

$$\text{Dominancia absoluta (Da)} = \frac{\text{Área basal en m}^2 \text{ para la } i\text{ésima especie (Gi)}}{\text{Área basal en m}^2 \text{ de todas las especies (Gt)}}$$

$$\text{Dominancia relativa (DmR)} = \frac{\text{Dominancia absoluta de una especie (DaS)}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies (DaT)}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia absoluta (Fab) \%} = \frac{\begin{array}{c} \text{Número de cuadrantes en} \\ \text{que está cada especie} \end{array}}{\begin{array}{c} \text{Número total de cuadrantes} \\ \text{evaluados} \end{array}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia relativa (Fr) \%} = \frac{\begin{array}{c} \text{Frecuencia absoluta} \\ \text{de la especie} \end{array}}{\begin{array}{c} \text{Sumatoria total} \\ \text{de las frecuencia absolutas} \end{array}} \times 100$$

$$\text{Indice Valor Importancia (IVI) \%} = \frac{(Ab\% + DmR + Fr)}{3}$$

$$\text{Regeneración Natural (RN) \%} = \frac{(Ab\% + DmR + CH\%)}{3}$$

Dónde:

CH% = clase de altura relativa.

3.4 CONDUCCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO:

Se identificaron para el estudio y evaluación 4 sitios; uno de bosque no perturbado o bosque virgen (testigo) (T4) y tres sitios deforestadas a tala raza para uso agrícola y silvícola hace 5 años, 10 años y 15 años atrás respectivamente los que serán tomados como tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente; todos estos ubicados en el sector sur, específicamente los bosques de Monteseco, de forma dirigida con el apoyo de fotografías aéreas, pobladores y personal del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP).

Dentro de cada sitio o tratamiento, se procedió a realizar las mediciones de las parcelas distribuidas al azar utilizando una wincha de 50 metros; usando el GPS se tomaron las coordenadas UTM de las cuatro esquinas de cada parcela evaluada así como también de cada individuo evaluado.

Para conocer el estado de regeneración natural y su impacto, se evaluó la abundancia de las diferentes especies de roble por ser las especies forestales nativas más representativas y de mayor valor de importancia, por su alto valor maderable y ecológico, y por ser un componente principal de la vegetación arbórea de los bosques Nublados de Monteseco, dentro del RVSBNU.

Las parcelas testigo, se ubicaron en el interior del bosque, lo más próximo posible a las parcelas de sitios deforestados.

Se identificaron todas las comunidades y su población que se encuentra en la Zona de Amortiguamiento y Uso Especial del sector sur del RVSBNU que obtienen algún beneficio de este.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA Y ESTADO FENOLÓGICO DE LAS TRES ESPECIES DE ROBLE ENCONTRADAS EN EL RVSBNU.

Tomando como base el inventario realizado por Sagastegui y Dillon (1991), con previa revisión bibliográfica se tomaron muestras de las especies conocidas como robles (roble amarillo, roble blanco y roble puma) para luego ser herborizadas para su identificación en el laboratorio de dendrología de la Universidad Nacional de Cajamarca. Utilizando claves taxonómicas y muestras existentes; en dicho laboratorio se logró la identificación taxonómica y caracterización morfológica de cada una de las especies de roble encontradas.

Las especies de roble identificadas en el Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá se muestran a continuación (Tabla 4).

Tabla 4: *Taxonomía de las especies de roble identificadas en el presente estudio.*

REINO	Plantae		
DIVISION	Magnoliophyta		
CLASE	Magnoliopsida		
ORDEN	Laurales		
FAMILIA	Lauraceae		
GENERO, ESPECIE Y NOMBRE COMUN	Nectandra	<i>Nectandra lineatifolia</i>	Roble amarillo
	Ocotea	<i>Ocotea sp.</i>	Roble blanco
	Beilschmiedia	<i>Beilschmiedia sulcata</i>	Roble puma

4.1.1 Caracterización morfológica de las tres especies forestales de roble encontradas en el Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá.

Se identificaron tres especies, que se describen a continuación:

4.1.1.1 *Nectandra lineatifolia* (Ruiz & Pav.) Mez (Roble amarillo).

Descripción.

Arquitectura: Árbol de 20 metros de altura, con raíces tablares. Fuste irregular, ramificación simpodial al segundo tercio, copa estratificada. Corteza: externa con presencia de lentícelas agrupadas horizontalmente de color plumizo, interna blanca a crema, textura fibrosa, olor característico. Ramita terminal: de sección circular. Hojas simples alternas dísticas; forma ovada; ápice cuspidado; base redondo; borde entero, venación eucamptodroma; textura coriácea, glabro en el haz y pubescente en el envés. Flores blanca a amarilla, aromáticas, numerosas (Figura 8 y Figura 11).



Figura 8: Inflorescencia y hoja de *Nectandra lineatifolia*.

4.1.1.2 *Ocotea sp.* Nov. Poss (Roble blanco).

Descripción:

Arquitectura: Árbol de 18 metros de altura, fuste cilíndrico, con un DAP de 34 cm, estaminado. Corteza externa de color crema y al contacto con el ambiente es de color naranja, con grietas horizontales y verticales. Hojas simples alternas sub-coriáceas, lámina lanceolada o elíptico, borde entero, ápice acuminado, base aguda, haz verde oscuro y glabro, envés verde con pubescencias en los nervios. Ramita terminal de sección poligonal. Inflorescencia con panículas axilares, de 3 a 10 cm de largo. Fruto inmaduro verde, maduro negro. (Figura 9 y Figura 11).



Figura 9: Fuste, fruto verde y hojas de *Ocotea sp.*

4.1.1.3 *Beilschmiedia sulcata* (Ruiz & Pav.) Kosterm. (Roble puma).

Descripción:

Arquitectura: árbol de 18 metros de altura con raíces circulares. Fuste cilíndrico, ramificación simpodial al segundo tercio. Copa irregular. Corteza: externa de color marrón oscuro fisurada con presencia de aristas semicirculares y lentícelas distribuidos irregularmente, interna color naranja arenosa. Ramita terminal con sección circular, con presencia de lenticelas. Hojas: simples alternas dispuestas en espiral, forma elípticas, ápice acuminado, borde entero sinuado, base aguda atenuada, nervadura craspedódroma, consistencia coriácea, glabras, peciolo de 1 a 3 cm. Flores dispuestas en una inflorescencia. Fruto inmaduro verde, maduro negro (Figura 10 y Figura 11).



Figura 10: Inflorescencia y fruto verde de *Beilschmiedia sulcata*.


Hoja de <i>Nectandra</i> sp.	Hoja de <i>Ocotea</i> sp.	Hoja de <i>Beilschmiedia</i> sp.
		
Flor de <i>Nectandra lineatifolia</i> .	Inflorescencia de <i>Beilschmiedia sulcata</i> .	
		
Frutos y semilla de <i>Ocotea</i> sp.	Frutos de <i>Beilschmiedia sulcata</i> .	
		
Fuste de <i>Nectandra</i> sp.	Fuste de <i>Ocotea</i> sp.	Fuste de <i>Beilschmiedia</i> sp.
		

Figura 11: Principales órganos de las especies de roble identificadas en el RVSBN.



Figura 12: Catarata al interior del RVSBNU.

4.1.2 Estado fenológico de las tres especies de roble encontradas en el Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá.

4.1.2.1 Estado fenológico de *Nectandra lineatifolia*. De los 122 individuos evaluados (100%) se encontró solamente individuos en estado vegetativo que comprenden el 100%, y ninguno en estado de floración y fructificación. (Tabla 5 y Figura 13).

4.1.2.2 Estado fenológico de *Ocotea sp.* De los 66 individuos evaluados (100%) se encontraron 49 (74,2%) en estado vegetativo, ninguno en estado de floración y 17 (25,8%) en estado de fructificación. (Tabla 5 y Figura 13).

4.1.2.3 Estado fenológico de *Beilschmiedia sulcata*. De los 270 individuos evaluados (100%) se encontraron 226 (83,7%) en estado vegetativo, 1 (0,4%) en estado de floración y 43 (15,9%) en estado de fructificación. (Tabla 5 y Figura 13).

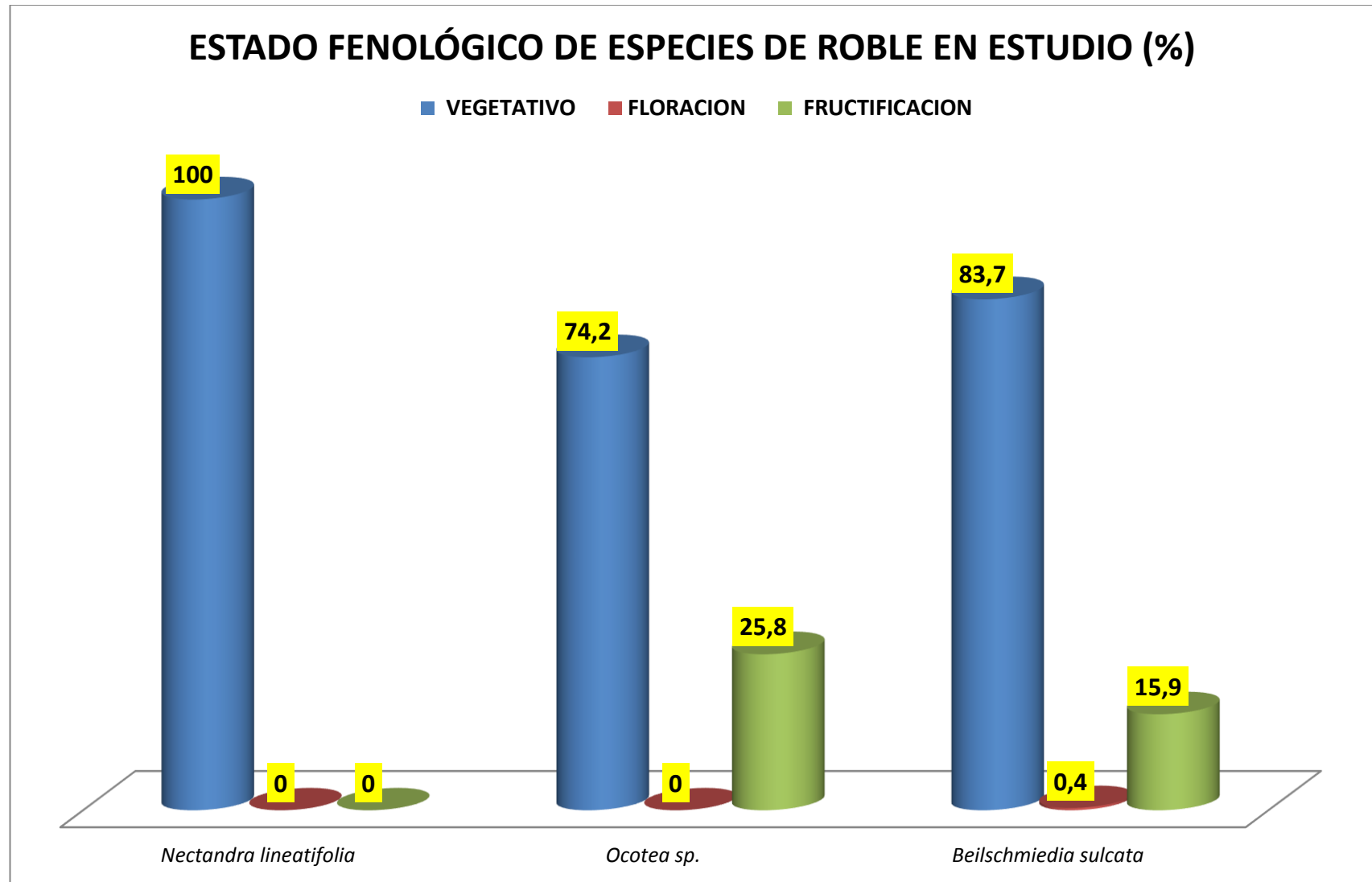


Figura 13: Estado fenológico de las tres especies de roble encontradas en el RVSBNU.

Tabla 5: Estado Fenológico de las tres especies de roble encontradas en el RVSBNU.

TRATAMIENTO	PARCELA	ROBLE AMARILLO			ROBLE BLANCO			ROBLE PUMA		
		ESTADO VEGETATIVO	ESTADO DE FLORACION	ESTADO DE FRUCTIFICACION N	ESTADO VEGETATIVO	ESTADO DE FLORACION	ESTADO DE FRUCTIFICACION N	ESTADO VEGETATIVO	ESTADO DE FLORACION	ESTADO DE FRUCTIFICACION N
T1	P1	7	0	0	1	0	0	2	0	1
	P2	12	0	0	3	0	0	3	0	1
	P3	8	0	0	3	0	0	5	0	0
T2	P1	8	0	0	2	0	1	13	1	2
	P2	5	0	0	4	0	1	12	0	1
	P3	9	0	0	2	0	0	12	0	3
T3	P1	17	0	0	6	0	2	38	0	3
	P2	21	0	0	11	0	3	57	0	3
	P3	13	0	0	9	0	3	50	0	7
T4	P1	8	0	0	3	0	2	10	0	8
	P2	8	0	0	2	0	2	8	0	8
	P3	6	0	0	3	0	3	16	0	6
SUB TOTAL		122	0	0	49	0	17	226	1	43
PORCENTAJE %		100	-	-	74,2	-	25,8	83,7	0,4	15,9
TOTAL		122			66			270		

Fuente: Elaboración propia.

4.2 ANÁLISIS DE LOS ÍNDICES ECOLÓGICOS DE LAS TRES ESPECIES DE ROBLE ENCONTRADAS EN EL RVSBNU.

4.2.1 Densidad de las tres especies de roble encontradas en el Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá.

4.2.1.1 Densidad de *Nectandra lineatifolia* (Roble amarillo).

Nectandra lineatifolia presenta una densidad promedio por tratamientos similar entre el tratamiento testigo que es el bosque no perturbado (T4) con 183 individuos por hectárea y los tratamientos de bosque perturbado de 5 años (T1) y 10 años (T2) de regeneración natural establecida que presentan valores de 225 y 183 individuos por hectárea respectivamente, pero una densidad promedio muy diferenciada entre el tratamiento testigo (T4) y el tratamiento con 15 años regeneración natural establecida (T3) que presenta una densidad promedio de 425 individuos por hectárea aproximadamente. En las parcelas de regeneración natural el tratamiento con mayor promedio de densidad poblacional es el tratamiento de 15 años de regeneración natural establecida (T3) con un promedio de 425 individuos por hectárea; mientras que la menor densidad se encuentra en el bosque no perturbado (T4) y el bosque de 10 años de regeneración natural establecida (T2) con una densidad promedio de 183 individuos por hectárea para ambos tratamientos (Figura 14).

Desarrollando el análisis de varianza para la densidad de los 4 tratamientos, el resultado nos indica que existe variación entre tratamientos mostrando una F calculada de 8.946 y un valor crítico de F de 4.066. La comparación de promedios de Tukey muestra que existe variación significativa entre el tratamiento testigo que es el bosque no perturbado (T4) y el tratamiento de regeneración natural establecido hace 15 años (T3); existiendo variaciones no significativas entre el tratamiento testigo (T4) y los tratamientos de regeneración natural establecida hace 5 años (T1) y 10 años (T2) respectivamente (Tabla 6).

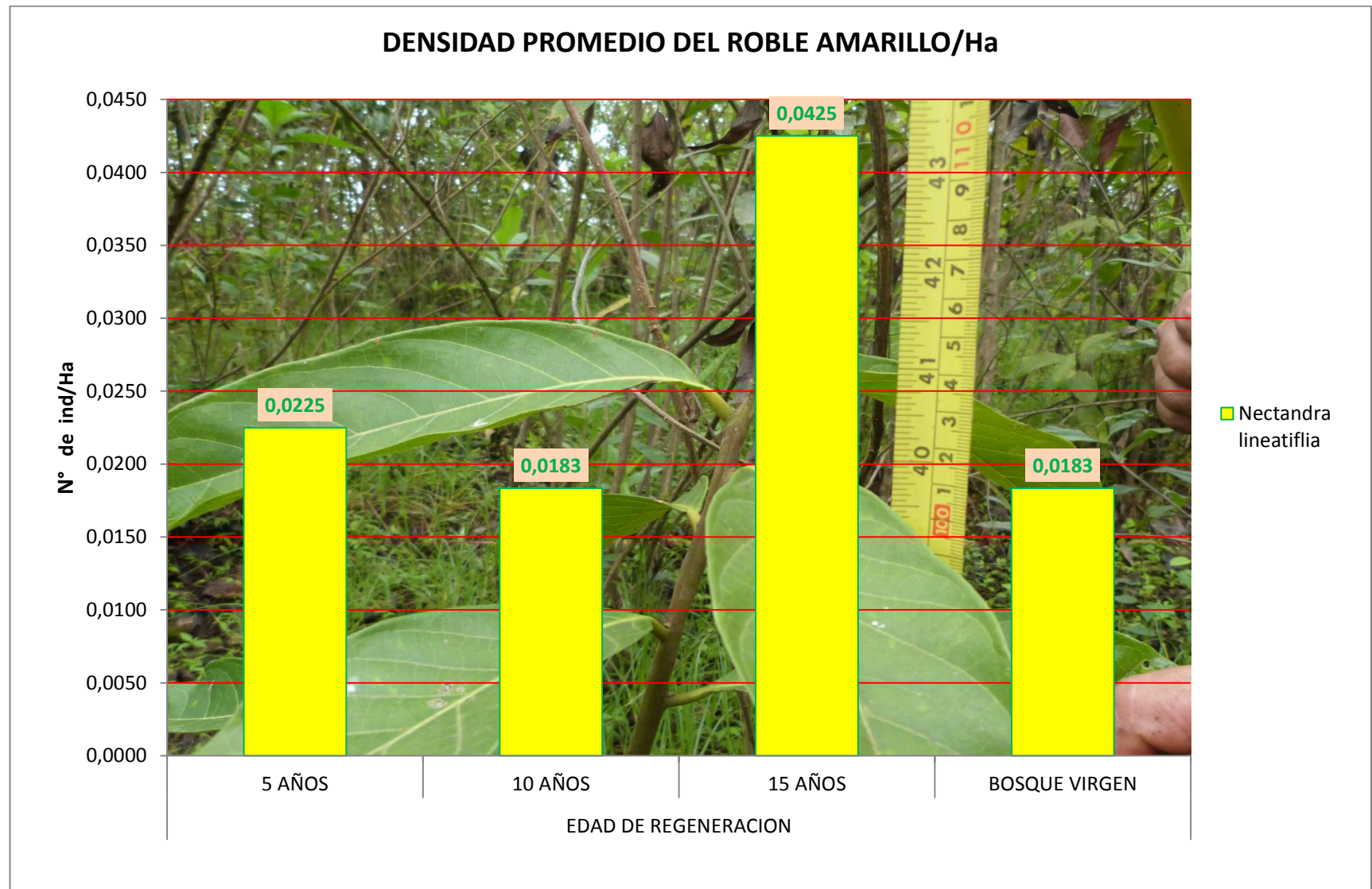


Figura 14: Densidad promedio por Tratamiento o Edad de Regeneración de *Nectandra lineatifolia*.

Tabla 6: Análisis de Variancia y comparación de promedios de Tukey de la densidad de *Nectandra lineatifolia* por tratamiento o edad de regeneración.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	3	0.0675	0.0225	0.00004375
Columna 2	3	0.055	0.01833333	2.7083E-05
Columna 3	3	0.1275	0.0425	1E-04
Columna 4	3	0.055	0.01833333	8.3333E-06

ANÁLISIS DE
VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.0012021	3	0.00040069	8.94573643	0.0061815	4.066181
Dentro de los grupos	0.0003583	8	4.4792E-05			
Total	0.0015604	11				

Prueba de promedios de TUKEY

	T1	T2	T3	T4
T1		0.00 NS	0.02 *	-0.004 NS
T2			0.02 *	0.000 NS
T3				-0.024 *
T4				

HSD= 0.016

HSD= Diferencia honestamente significativa.

*****= Valor Significativo.

NS= Valor no Significativo.

4.2.1.2 Densidad de *Ocotea sp.* (Roble blanco).

Ocotea sp. presenta una densidad promedio por tratamiento mayor para el tratamiento testigo que es el bosque no perturbado (T4) con 125 individuos por hectárea, comparado con los tratamientos de bosque perturbado de 5 años (T1) y 10 años (T2) de regeneración natural establecida que presentan valores de 58 y 83 individuos por hectárea respectivamente, pero una densidad bastante diferenciada y menor comparada con el tratamiento con regeneración natural establecida hace 15 años (T3) que presenta valores de densidad de 283 individuos por hectárea. En las parcelas de bosque perturbado con regeneración natural el tratamiento con mayor promedio de densidad poblacional es el tratamiento de 15 años de regeneración natural (T3) con un promedio de 283 individuos por hectárea; mientras que la menor densidad se encuentra en el tratamiento de 5 años de regeneración establecida (T1) con una densidad promedio de 58 individuos por hectárea (Figura 15).

Desarrollando el análisis de varianza para la densidad de los 4 tratamientos, el resultado nos indica que existe variación entre tratamientos mostrando una F calculada de 14 y un valor crítico de F de 4.06618 individuos por hectárea. La comparación de promedios de Tukey muestra que existe variación significativa entre el tratamiento testigo que es el bosque no perturbado (T4) y el tratamiento de regeneración natural establecido hace 15 años (T3); existiendo variaciones no significativas entre el tratamiento testigo (T4) y los tratamientos de regeneración natural establecida hace 5 años (T1) y 10 años (T2) respectivamente (Tabla 7).

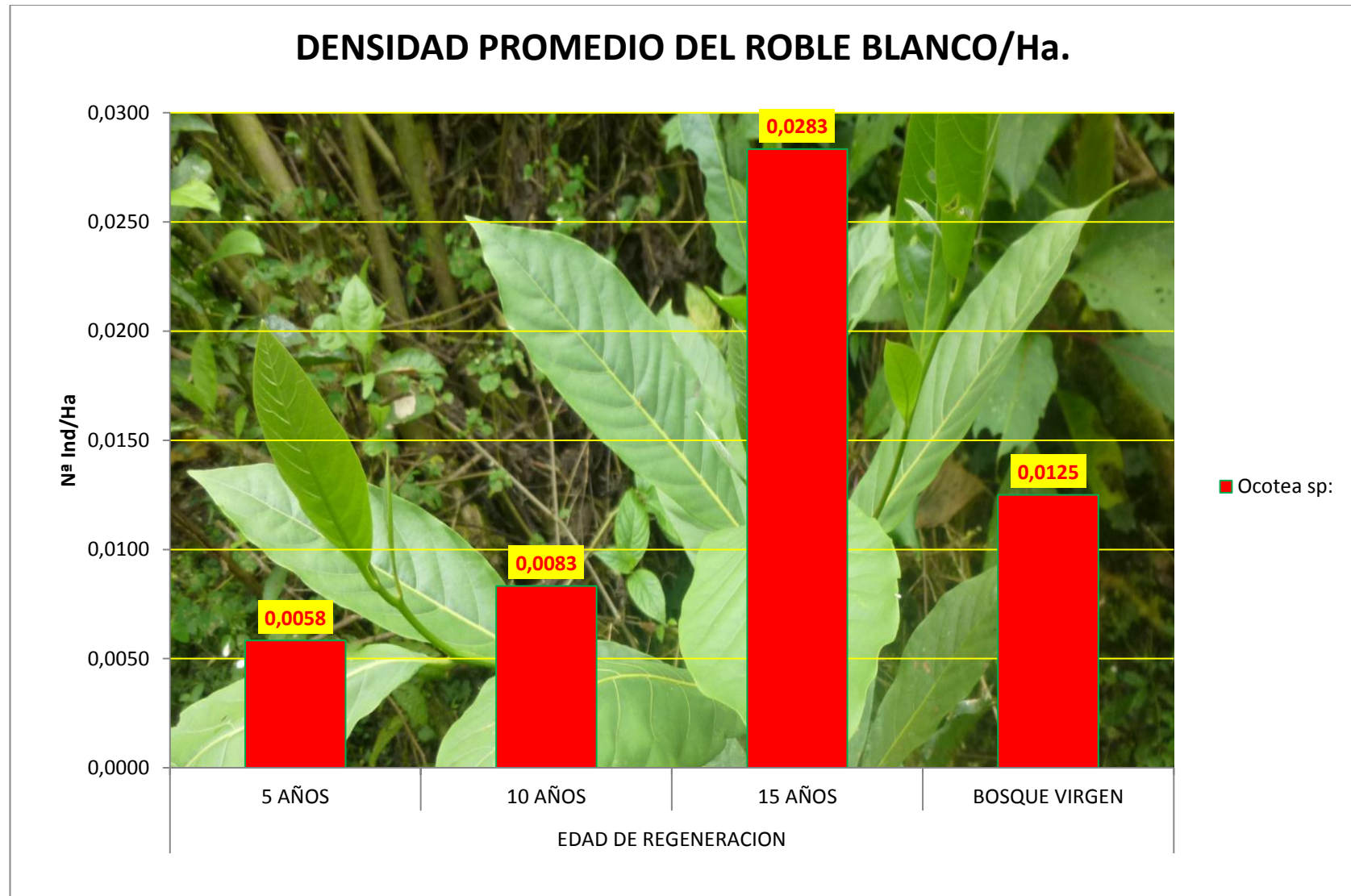


Figura 15: Densidad promedio por edad de regeneración de *Ocotea sp.*

Tabla 7: Análisis de Variancia y comparación de promedios de Tukey de la densidad de *Ocotea sp.*

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	3	0.0175	0.00583333	8.3333E-06
Columna 2	3	0.025	0.00833333	1.4583E-05
Columna 3	3	0.085	0.02833333	5.8333E-05
Columna 4	3	0.0375	0.0125	0.00000625

**ANÁLISIS DE
VARIANZA**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.0009188	3	0.00030625	14	0.0015059	4.066181
Dentro de los grupos	0.000175	8	2.1875E-05			
Total	0.0010936	11				

Prueba de promedios de TUKEY

	T1	T2	T3	T4
T1		0.003 NS	0.023 *	0.007 NS
T2			0.020 *	0.004 NS
T3				-0.016 *
T4				

HSD= 0.011

HSD= Diferencia honestamente significativa.

*****= Valor Significativo.

NS= Valor no Significativo.

4.2.1.3 Densidad de *Beilschmiedia sulcata* (Roble puma).

Beilschmiedia sulcata presenta una densidad promedio similar entre el tratamiento testigo que es el bosque no perturbado (T4) que presenta 467 individuos por hectárea, comparado con el tratamiento de bosque perturbado de 10 años (T2) de regeneración natural establecida que presenta 367 individuos por hectárea; pero una densidad bastante diferenciada entre el tratamiento testigo que es el bosque no perturbado (T4) y los tratamientos de bosque perturbado de 5 años (T1) y 15 años (T3) de regeneración natural establecida que presentan valores de densidad de 100 y 2317 individuos por hectárea respectivamente. En las parcelas de regeneración natural el tratamiento con mayor promedio de densidad poblacional es el tratamiento de 15 años (T3) de regeneración natural con un promedio de 2317 individuos por hectárea; mientras que la menor densidad se encuentra en el tratamiento de 5 años (T1) de regeneración establecida con una densidad promedio de 100 individuos por hectárea (Figura 16).

Desarrollando el análisis de varianza para la densidad de los 4 tratamientos, el resultado nos indica que existe variación entre tratamientos mostrando una F calculada de 45.41310541 y un valor crítico de F de 4.066181. La comparación de promedios de Tukey muestra que existe variación significativa entre el tratamiento testigo que es el bosque no perturbado (T4) y los tratamientos de regeneración natural establecido hace 5 años (T1) y 15 años (T3) respectivamente; existiendo una variación no significativa entre el tratamiento testigo (T4) y el tratamiento de regeneración natural establecida hace 10 años (T2) (Tabla 8).

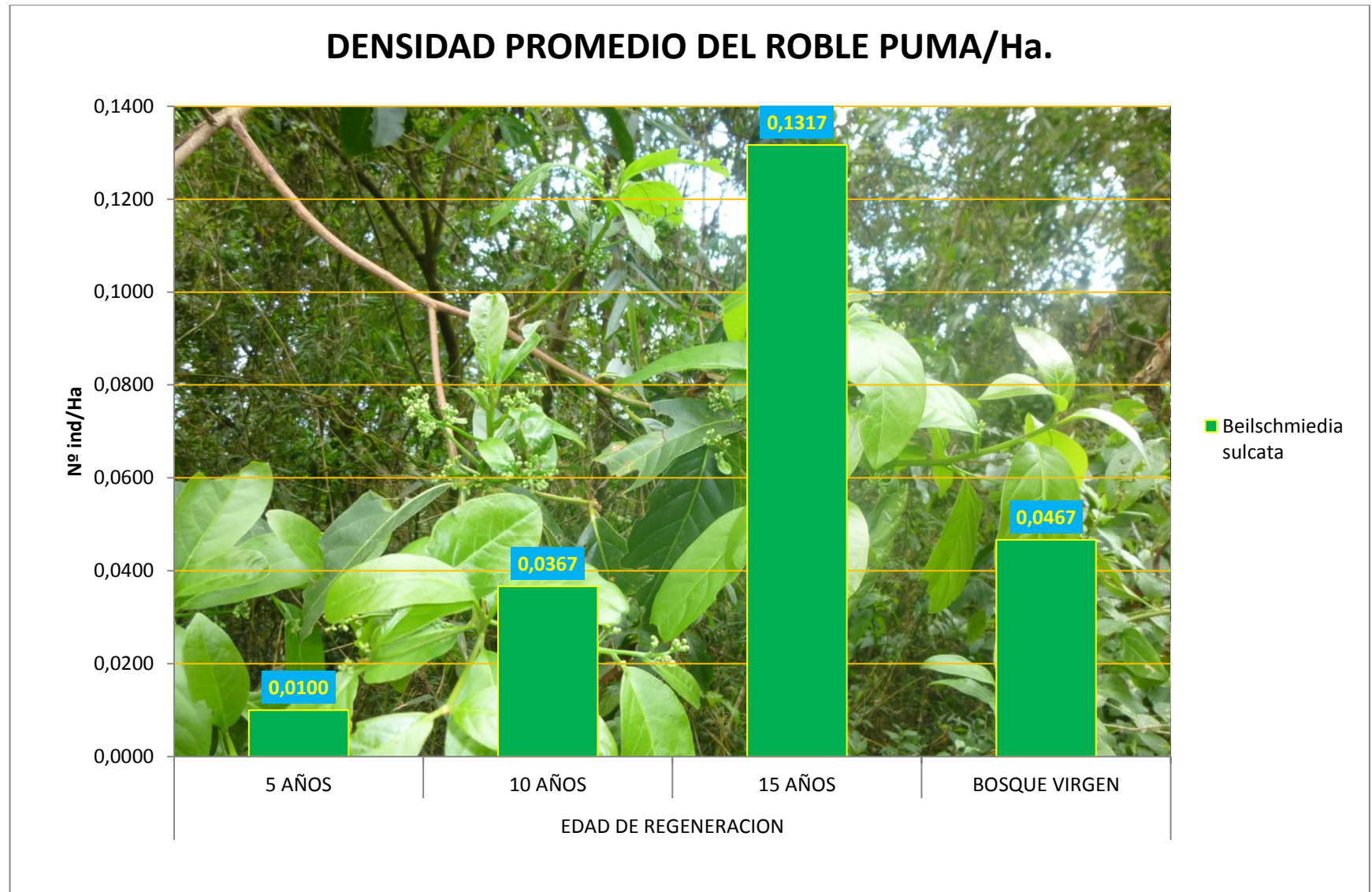


Figura 16: Densidad promedio por edad de regeneración de *Beilschmiedia sulcata*.

Tabla 8: Análisis de Variancia y comparación de promedios de Tukey de la densidad de *Beilschmiedia sulcata*.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	3	0.03	0.01	0.00000625
Columna 2	3	0.11	0.03666667	1.4583E-05
Columna 3	3	0.395	0.13166667	0.00065208
Columna 4	3	0.14	0.04666667	5.8333E-05

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.0249063	3	0.00830208	45.4131054	2.2765E-05	4.066181
Dentro de los grupos	0.0014625	8	0.00018281			
Total	0.0263688	11				

Prueba de promedios de TUKEY

	T1	T2	T3	T4
T1		0.027 NS	0.122 *	0.037 *
T2			0.095 *	0.010 NS
T3				-0.085 *
T4				

HSD= 0.032

HSD= Diferencia honestamente significativa.

*****= Valor Significativo.

NS= Valor no Significativo.

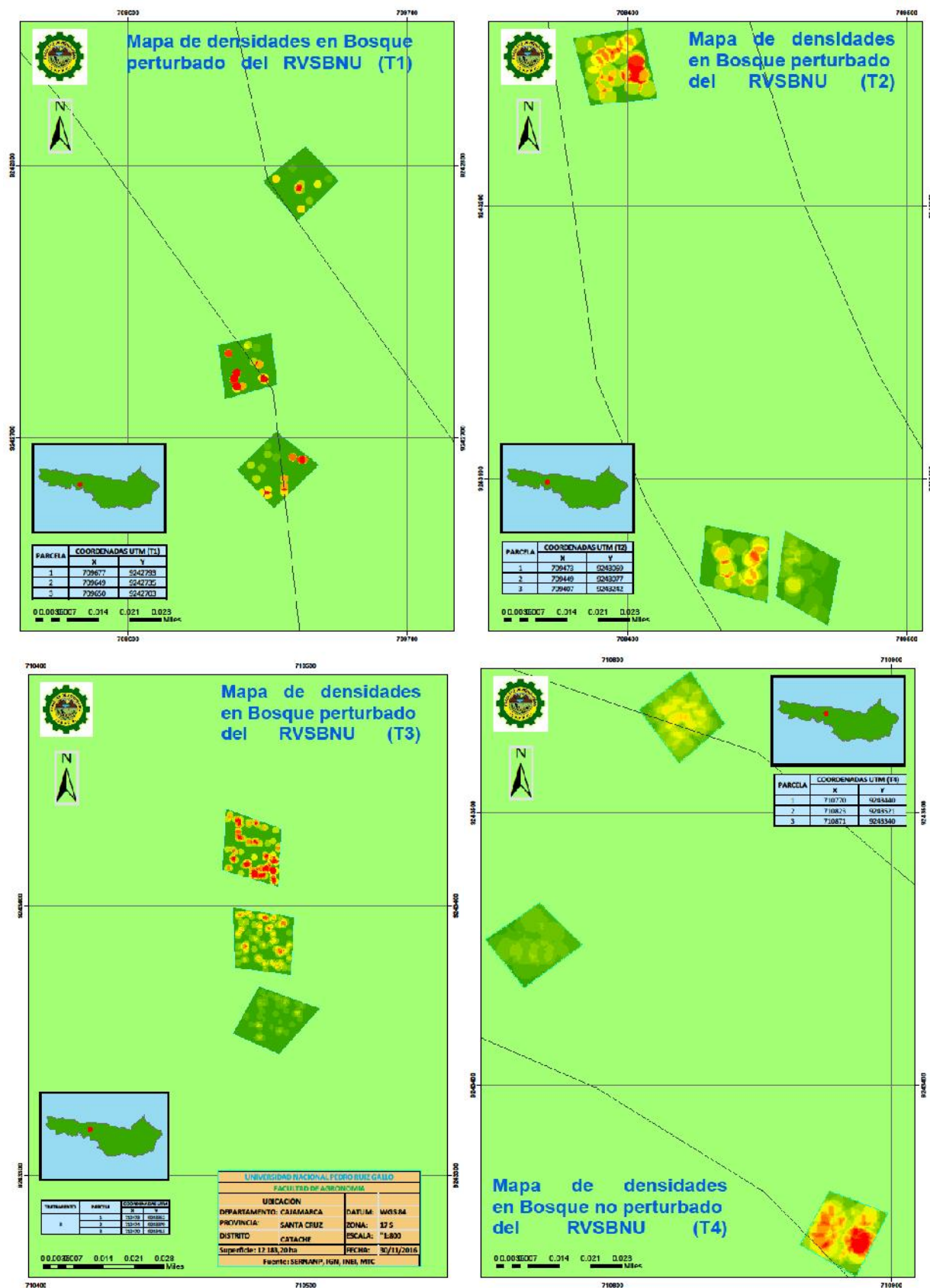


Figura 17: Mapa de densidades de las tres especies de roble encontradas en el RVSBNU.

4.2.2 Altura de la planta (m) y Diámetro a la Altura del Pecho (cm) de las tres especies de roble encontradas en el Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá.

4.2.2.1 Altura (m) y DAP (cm) de *Nectandra lineatifolia* (Roble amarillo).

Nectandra lineatifolia presenta promedios de altura muy diferenciados entre el tratamiento de bosque no perturbado (T4) que presenta una altura promedio de 10.5 metros y los tratamientos perturbados de 5 años (T1), 10 años (T2) y 15 años (T3) de regeneración natural establecida que presentan alturas promedio similares de 3 metros, 2.8 metros y 3.5 metros respectivamente (Figura 18).

Con respecto al diámetro a la altura del pecho, siguen el mismo patrón anterior; con promedios de DAP muy diferenciados entre el tratamiento de bosque no perturbado (T4) que presenta una DAP promedio de 26.6 centímetros comparado con los tratamientos perturbados de 5 años (T1), 10 años (T2) y 15 años (T3) de regeneración natural establecida que presentan DAP promedio similares de 4.4 centímetros, 2.6 centímetros y 3.1 centímetros respectivamente (Figura 18).

Desarrollando el análisis de varianza para las alturas de los 4 tratamientos, el resultado indica que existe variación entre tratamientos mostrando una F calculada de 63,025 y un valor crítico de F de 4.066. La comparación de promedios de Tukey muestra que existen variaciones significativas entre el tratamiento testigo que es el bosque no perturbado (T4) comparado con los tres tratamientos de bosque perturbado con regeneración natural establecida (T1, T2 y T3) (Tabla 9).

El análisis de variancia para el DAP de *Nectandra lineatifolia* muestra que existe variación entre los DAP de los tratamientos mostrando una F calculada de 55,865 y un valor crítico de F de 4.066. Mediante la comparación de promedios de Tukey el resultado muestra que existen variaciones significativas entre el tratamiento testigo que es el bosque no perturbado (T4) comparado con los tres tratamientos de bosque perturbado con regeneración natural establecida (T1, T2 y T3) (Tabla 10).

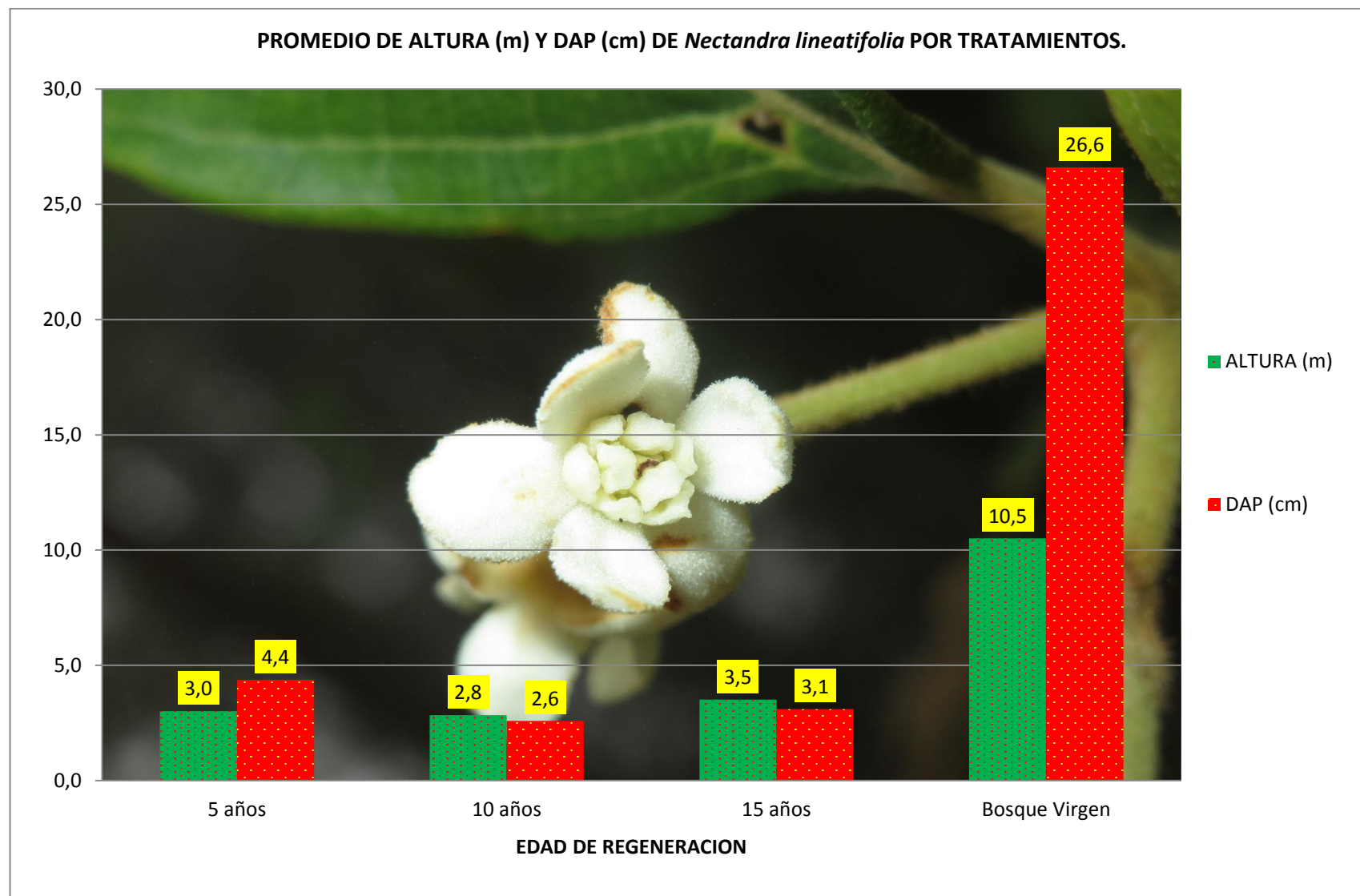


Figura 18: Altura de la planta (m) y diámetro a la altura del pecho (cm).

Tabla 9: Análisis de varianza y comparación de promedios de tukey de la altura de la planta de *Nectandra lineatifolia*.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	3	9.05	3.02	0.03
Columna 2	3	8.53	2.84	0.21
Columna 3	3	10.53	3.51	1.35
Columna 4	3	31.52	10.51	1.01

**ANÁLISIS DE
VARIANZA**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los F cuadrados	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	123.33	3	41.11	63.025	0.00000657
Dentro de los grupos	5.22	8	0.65		4.066
Total	128.55	11			

Prueba de promedios de TUKEY

	T1	T2	T3	T4
T1		0.17 NS	-0.50 NS	-7.49 *
T2			-0.67 NS	-7.66 *
T3				-6.99 *
T4				

HSD= 1,88

HSD= Diferencia honestamente significativa.

*****= Valor Significativo.

NS= Valor no Significativo.

Tabla 10: Análisis de varianza y comparación de promedios de Tukey del DAP de *Nectandra lineatifolia*.

Análisis de varianza de un factor.

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	3	13,12	4,37	0,44
Columna 2	3	7,75	2,58	0,71
Columna 3	3	9,32	3,11	1,10
Columna 4	3	79,80	26,60	26,90

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	1221,10	3	407,033	55,865	1,041E-05	4,066
Dentro de los grupos	58,29	8	7,29			
Total	1279,39	11				

Prueba de promedios de TUKEY

	T1	T2	T3	T4
T1		1.79 NS	1.27 NS	-22.23 *
T2			-0.52 NS	-24.02 *
T3				-23.50 *
T4				

HSD= 6,30

HSD= Diferencia honestamente significativa.

*****= Valor Significativo.

NS= Valor no Significativo.

4.2.2.2 Altura (m) y DAP (cm) de *Ocotea sp* (Roble blanco).

Ocotea sp. presenta promedios de altura diferenciados entre el tratamiento de bosque no perturbado (T4) que presenta una altura promedio de 14.6 metros comparado con los tratamientos de bosque perturbado de 5 años (T1), 10 años (T2) y 15 años (T3) de regeneración natural establecida que presentan alturas promedio de 4 metros, 4.2 metros y 9.8 metros respectivamente (Figura 19).

Analizando el diámetro a la altura del pecho observamos el mismo patrón anterior; promedios de DAP diferenciados entre el tratamiento de bosque no perturbado (T4) que presenta una DAP promedio de 37.9 centímetros, comparado con los tratamientos perturbados de 5 años (T1), 10 años (T2) y 15 años (T3) de regeneración natural establecida que presentan DAP promedio de 4.6 metros, 3.8 metros y 12.5 centímetros respectivamente (Figura 19).

Realizando el análisis de varianza para las alturas de los 4 tratamientos, el resultado nos indica que existe variación entre tratamientos, mostrando una F calculada de 42,60 y un valor crítico de F de 4.07. La comparación de promedios de Tukey muestra que existen variaciones significativas entre el tratamiento testigo que es el bosque no perturbado (T4) comparado con los tres tratamientos de bosque perturbado con regeneración natural establecida (T1, T2 y T3) (Tabla 11).

El análisis de variancia para el DAP de *Nectandra lineatifolia* muestra que existe variación entre los DAP de los tratamientos mostrando una F calculada de 49,74 y un valor crítico de F de 4.07. Mediante la comparación de promedios de Tukey muestra que existen variaciones significativas entre el tratamiento testigo que es el bosque no perturbado (T4) comparado con los tres tratamientos de bosque perturbado con regeneración natural establecida (T1, T2 y T3) (Tabla 12).

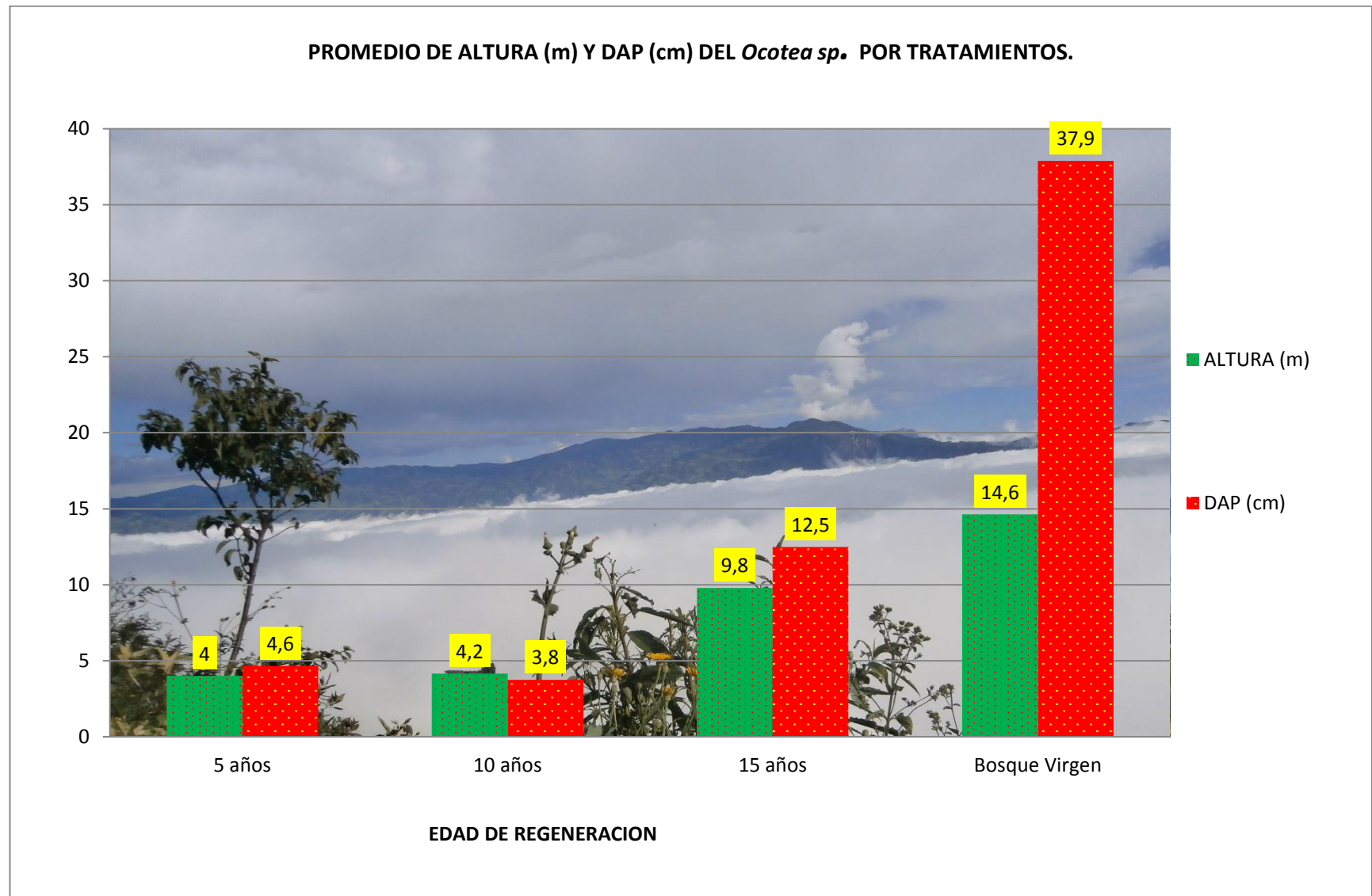


Figura 19: Altura de la planta (m) y diámetro a la altura del pecho (cm) de *Ocotea sp.*

Tabla 11: Análisis de varianza y comparación de promedios de tukey de la altura de la planta de *Ocotea sp.*

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	3	12	4	0,11
Columna 2	3	12,48	4,16	2,79
Columna 3	3	29,38	9,79	3,27
Columna 4	3	43,88	14,63	1,14

**ANÁLISIS DE
VARIANZA**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	de Grados de libertad	Promedio de los F cuadrados	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	233,39	3	77,80	42,60	2,8938E-05
Dentro de los grupos	14,61	8	1,83		4,07
Total	248,00	11			

Prueba de promedios de TUKEY

	T1	T2	T3	T4
T1		-0.16 NS	-5.79 *	-10.63 *
T2			-5.63 *	-10.47 *
T3				-4.83 *
T4				

HSD= 3.15

HSD= Diferencia honestamente significativa.

*****= Valor Significativo.

NS= Valor no Significativo.

Tabla 12: Análisis de varianza y comparación de promedios de tukey del DAP de Ocotea sp.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	3	13,95	4,65	0,02
Columna 2	3	11,26	3,75	0,41
Columna 3	3	37,46	12,49	34,12
Columna 4	3	113,66	37,89	26,84

**ANÁLISIS DE
VARIANZA**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	2290,14	3	763,38	49,74	1,6154E-05	4,07
Dentro de los grupos	122,77	8	15,35			
Total	2412,91	11				

Prueba de promedios de TUKEY

	T1	T2	T3	T4
T1		0,89 NS	-7,84 NS	-33,24 *
T2			-8,73 NS	-34,13 *
T3				-25,40 *
T4				

HSD= 9.14

HSD= Diferencia honestamente significativa.

*= Valor Significativo.

NS= Valor no Significativo.

4.2.2.3 Altura (m) y DAP (cm) de *Beilschmiedia sulcata* (Roble puma).

Beilschmiedia sulcata presenta promedios de altura diferenciados entre el tratamiento de bosque no perturbado (T4) que presenta una altura promedio de 10.7 metros comparado con los tratamientos de bosque perturbado de 5 años (T1), 10 años (T2) y 15 años (T3) de regeneración natural establecida que presentan alturas promedio similares de 3.2 metros, 3.7 metros y 4 metros respectivamente (Figura 20).

Analizando el diámetro a la altura del pecho observamos promedios de DAP diferenciados entre el tratamiento de bosque no perturbado (T4) que presenta una DAP promedio de 16.3 centímetros comparado con los tratamientos perturbados de 5 años (T1), 10 años (T2) y 15 años (T3) de regeneración natural establecida que presentan DAP promedio similares entre sí de 4.2 metros, 3.3 metros y 3.96 centímetros respectivamente (Figura 20).

Realizando el análisis de varianza para las alturas de los 4 tratamientos se obtuvo como resultado que existe variación entre tratamientos mostrando una F calculada de 58,77 y un valor crítico de F de 4.07. La comparación de promedios de Tukey muestra que existen variaciones significativas entre el tratamiento testigo que es el bosque no perturbado (T4) comparado con los tres tratamientos de bosque perturbado con regeneración natural establecida (T1, T2 y T3) (Tabla 13).

El análisis de variancia para el DAP de *Nectandra lineatifolia* muestra que existe variación entre los DAP de los tratamientos mostrando una F calculada de 75,80 y un valor crítico de F de 4.066. La comparación de promedios de Tukey muestra que existen variaciones significativas entre el tratamiento testigo que es el bosque no perturbado (T4) comparado con los tres tratamientos de bosque perturbado con regeneración natural establecida (T1, T2 y T3) (Tabla 14).

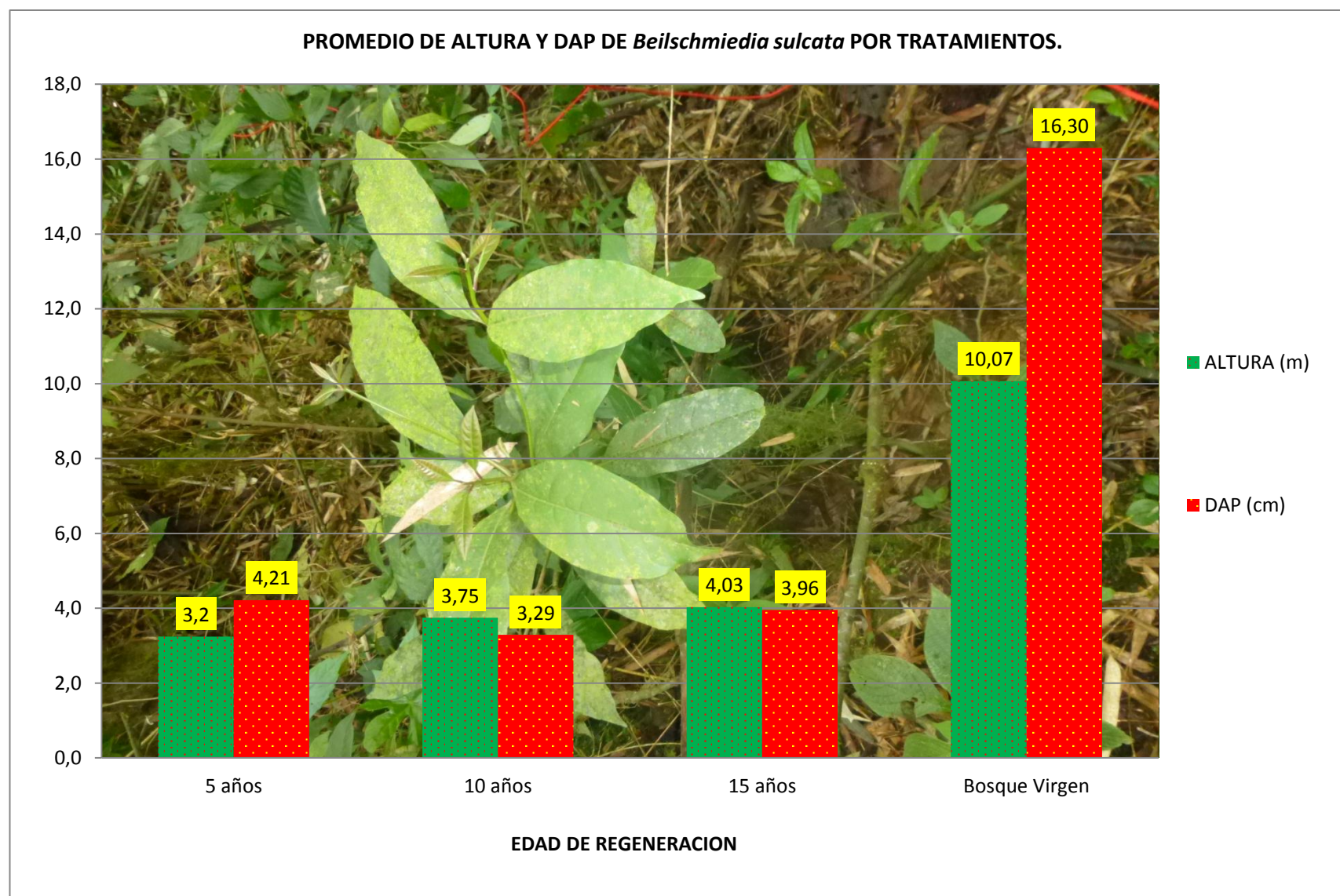


Figura 20: Altura de la planta (m) y diámetro a la altura del pecho (cm) de *Beilschmiedia sulcata*.

Tabla 13: Análisis de varianza y comparación de promedios de tukey de la altura de la planta de *Beilschmiedia sulcata*.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	3	9,73333333	3,24444444	0,712592593
Columna 2	3	11,2431891	3,747729701	0,181373636
Columna 3	3	12,0841955	4,028065183	0,074402116
Columna 4	3	30,207702	10,06923401	1,141299235

ANÁLISIS DE
VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	92,99	3	31,00	58,77	8,5831E-06	4,07
Dentro de los grupos	4,22	8	0,53			
Total	97,20	11				

Prueba de promedios de TUKEY

	T1	T2	T3	T4
T1		-0,50NS	-0,78 NS	-6,82 *
T2			-0,28 NS	-6,3 *
T3				-6,04 *
T4				

HSD= 1.69

HSD= Diferencia honestamente significativa.

*****= Valor Significativo.

NS= Valor no Significativo.

Tabla 14: Análisis de varianza y comparación de promedios de tukey del DAP de *Beilschmiedia sulcata*.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	3	12,6380042	4,21266808	1,82620473
Columna 2	3	9,86393516	3,28797839	0,08416583
Columna 3	3	11,8686718	3,95622393	0,07519551
Columna 4	3	48,8887683	16,2962561	4,19992192

ANÁLISIS DE
VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad para F	Valor crítico para F
Entre grupos	351,65	3	117,22	75,80	3,2375E-06	4,066
Dentro de los grupos	12,37	8	1,55			
Total	364,03	11				

Prueba de promedios de TUKEY

	T1	T2	T3	T4
T1		0,92 NS	0,26 NS	-12,08 *
T2			-0,67 NS	-13,0 *
T3				-12,34 *
T4				

HSD= 2.90

HSD= Diferencia honestamente significativa.

*= Valor Significativo.

NS= Valor no Significativo.

4.2.3 Abundancia, Frecuencia, Dominancia e Índice de Valor de Importancia (I.V.I) de las tres especies de roble encontradas en el Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá.

4.2.3.1 Abundancia Relativa de las especies de roble encontradas en el RVSBNU.

Los resultados presentados en la tabla 15, nos muestran a *Beilschmiedia sulcata* como la especie más abundante en todos los tratamientos (T1, T2, T3 y T4); a excepción del bosque perturbado con 5 años de regeneración natural establecida (T1) donde *Nectandra lineatifolia* lo supera en número de individuos. La especie menos abundante en todos los tratamientos (T1, T2, T3 y T4) es *Ocotea sp.*

Tabla 15: Abundancia Relativa (%) de las especies de roble encontradas en el RVSBNU, por tratamiento o edad de regeneración.

ESPECIE	Edad de regeneración			
	5 AÑOS	10 AÑOS	15 AÑOS	B. VIRGEN
<i>Nectandra lineatifolia</i>	58.7	28.9	21.0	23.7
<i>Ocotea sp.</i>	15.2	13.2	14.0	16.1
<i>Beilschmiedia sulcata</i>	26.1	57.9	65.0	60.2
TOTAL (%)	100	100	100	100

4.2.3.2 Frecuencia Relativa de las especies de roble encontradas en el RVSBNU.

La frecuencia de los individuos de la regeneración natural se presentan en la tabla 16, donde *Nectandra lineatifolia*, *Ocotea sp.*, y *Beilschmiedia sulcata* presentan una distribución uniforme estando presentes dichas especies en todas las parcelas estudiadas.

Tabla 16: Frecuencia Relativa (%) de las tres especies de roble encontradas en el RVSBNU.

ESPECIE	Edad de regeneración			
	5 AÑOS	10 AÑOS	15 AÑOS	B. VIRGEN
<i>Nectandra lineatifolia</i>	33.3	33.3	33.3	33.3
<i>Ocotea sp.</i>	33.3	33.3	33.3	33.3
<i>Beilschmiedia sulcata</i>	33.3	33.3	33.3	33.3
TOTAL (%)	100	100	100	100

4.2.3.3 Dominancia Relativa de las especies de roble encontradas en el RVSBNU.

La tabla 17, nos indica que la mayor dominancia la presenta *Ocotea sp.*, especie que presenta los mayores valores relativos en los tratamientos de bosque con regeneración natural establecida de 15 años (T3) y bosque no perturbado (T4) respectivamente, es en estos tratamientos donde se presenta la mayor masa arbórea por ser bosques con presencia de mayor cantidad de árboles maduros.

Tabla 17: Dominancia Relativa (%) de las especies de roble encontradas en el RVSBNU.

ESPECIE	Edad de regeneración			
	5 AÑOS	10 AÑOS	15 AÑOS	B. VIRGEN
<i>Nectandra lineatifolia</i>	58.2	22.7	6.8	32.3
<i>Ocotea sp.</i>	15.4	18.5	59.7	40.1
<i>Beilschmiedia sulcata</i>	26.4	58.8	33.5	27.6
TOTAL (%)	100	100	100	100

4.2.3.4 Índice de Valor de Importancia (I.V.I) de las especies de roble encontradas en el RVSBNU.

Como se observa en la Tabla 18 y figura 21, la especie más importante por su distribución espacial en el tratamiento de bosque con 5 años de regeneración establecida (T1) es *Nectandra lineatifolia* con 50.08 %, seguido de *Beilschmiedia sulcata* con 28.61 % y *Ocotea sp.* con 21.31 %.

En los tratamientos de 10 años (T2) y 15 años (T3) de regeneración establecida y Bosque no perturbado (T4) predomina *Beilschmiedia sulcata*, con valores de 50 %, 43.9 % y 40.4 % respectivamente, sobre las otras especies de roble estudiadas; seguido de *Ocotea sp* que predomina con valores de 35.7 % y 29.9 % en los tratamientos de 15 años de regeneración natural (T3) y Bosque no perturbado(T4) respectivamente sobre *Nectandra lineatifolia* que presenta valores de 20.4 % y 29.8 % respectivamente. En los tratamientos de 5 años y 10 años de regeneración natural *Nectandra lineatifolia* predomina con valores de 50.08 % y 28.3 % sobre *Ocotea sp.* que presenta valores de 21.31 % 21.7 % respectivamente.

Tabla 18: Índice de Valor de Importancia al 100% de las especies de roble encontradas en el RVSBNU.

ESPECIE	Edad de regeneración			
	5 AÑOS	10 AÑOS	15 AÑOS	B. VIRGEN
<i>Nectandra lineatifolia</i>	50.08	28.3	20.4	29.8
<i>Ocotea sp.</i>	21.31	21.7	35.7	29.9
<i>Beilschmiedia sulcata</i>	28.61	50.0	43.9	40.4
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0

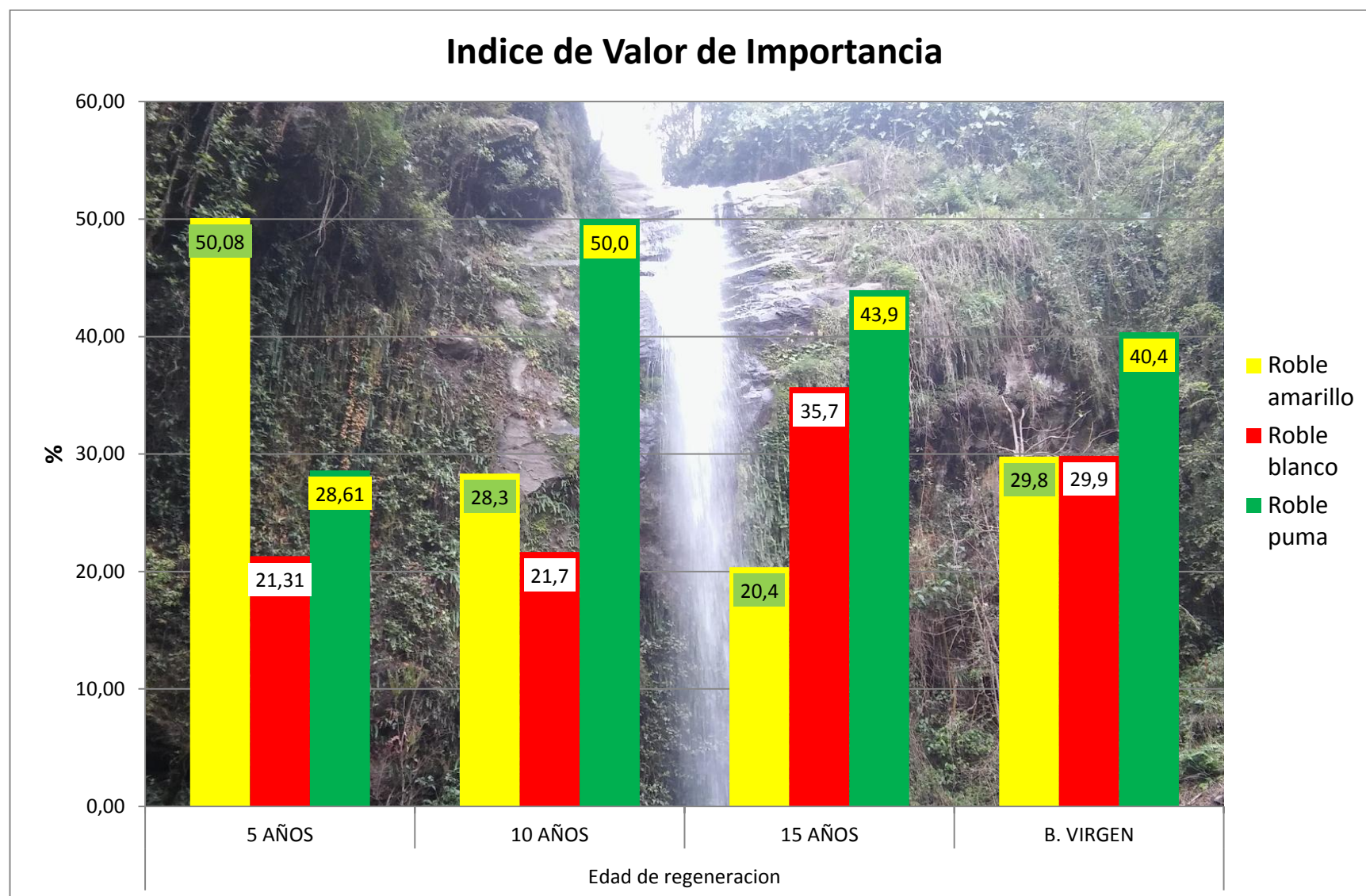


Figura 21: Índice de Valor de Importancia de la especies de roble encontradas en el RVSBNU, por edad de regeneración.

4.3 ANÁLISIS DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE LAS ESPECIES DE ROBLE ENCONTRADAS EN EL RVSBNU.

Este índice es la media aritmética de los valores de frecuencia, abundancia y clase de tamaño relativo de la regeneración natural (Tabla 19 y figura 22).

Se observa que *Beilschmiedia sulcata* presenta los mejores índices relativos de regeneración natural en la mayoría de tratamientos (T2, T3 y T4), presentando valores menores que *Nectandra lineatifolia* tan solo en el bosque con 5 años de regeneración natural establecida (T1).

Ocotea sp. presenta menor índice de regeneración natural que el resto de especies de roble en los tres tratamientos de regeneración natural establecida y bosque virgen (T1, T2, T3 y T4).

Tabla 19: Regeneración Natural Relativa (%) de las especies de roble encontradas en el RVSBNU.

ESPECIE	Edad de regeneración			
	5 AÑOS	10 AÑOS	15 AÑOS	B. VIRGEN
<i>Nectandra lineatifolia</i>	49.7	30.3	25.2	26.8
<i>Ocotea sp.</i>	22.3	20.2	18.9	23.2
<i>Beilschmiedia sulcata</i>	28.0	49.5	55.9	49.9
TOTAL (%)	100	100	100	100

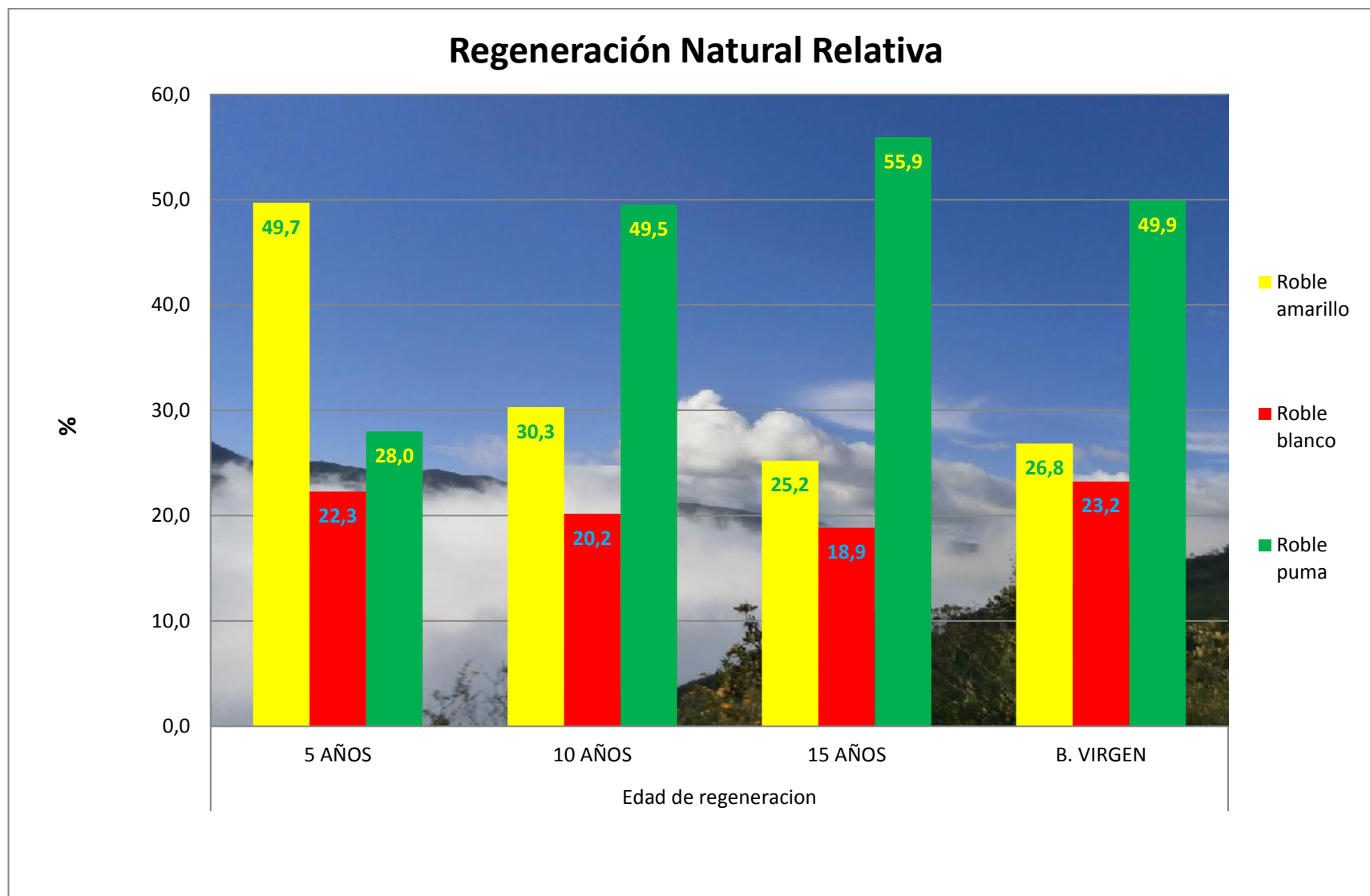


Figura 22: Regeneración Natural Relativa de las especies de roble encontradas en el RVSBNU.

V. DISCUSIÓN.

En la zona de estudio correspondiente al ecosistema bosque nublado del sector sur de RVSBNU, se encontraron tres especies comúnmente llamadas robles que fueron identificadas como *Nectandra lineatifolia*, *Ocotea sp.* y *Beilschmiedia sulcata* (*B. sulcata* fue identificada durante las evaluaciones de campo teniendo un gran valor ecológico en la zona); corroborando la información publicada en el Inventario preliminar de la flora del Bosque Montesecco realizada por Sagastegui y Dillón (1991), quienes reportaron las especies *Nectandra lineatifolia* (Ruiz & Pav.) Mez, *Ocotea sp.* y *Beilschmiedia sulcata* (Ruiz & Pav.) Kostermanns. para la familia Lauraceae en los bosques nublados de Montesecco.

Beilschmiedia sulcata presenta una densidad muy abundante en todos los tratamientos evaluados, presentando valores mayores que el testigo en espacios perturbados con cortes a tala rasa donde no se aprovechó el suelo y tampoco se utilizó fuego (tratamiento de 15 años de regeneración natural establecida); esto gracias a la presencia de animales que realizan el papel de agentes diseminadores de semillas como son la pava negra y pava parda; además de la buena capacidad de germinación que posee esta especie, corroborando la información presentada por Guerrero, M (2011), quien manifiesta que la especie posee una capacidad de germinación de 95 %.

Beilschmiedia sulcata es la especie que presenta mayores índices de regeneración natural relativa, con valores por encima de 40%, de esta manera esta especie es la que tiene mayor velocidad de regeneración natural tomando como base la clasificación de Alloza y Vallejo (2004), quienes indican que valores mayores a 40% representan una velocidad de regeneración alta.

Según los datos obtenidos de la Estación Climatológica Udima ubicada a una altitud de 2,492.7 m.s.n.m, la temperatura media anual fluctúa aproximadamente entre los 15 °C, diferente a lo mencionado por Young (2001), quien afirma que para bosques de neblina que se presentan principalmente entre los 2,000 y 3,000 m. de altitud, las temperaturas medias anuales fluctúan aproximadamente entre 12° C a 2,500 m.s.n.m.

VI. CONCLUSIONES.

Acorde al trabajo realizado y los objetivos planteados se concluye que:

1°. Se identificó y clasificó tres especies llamadas comúnmente en la zona como robles, estas especies son *Nectandra lineatifolia* (roble amarillo), *Ocotea sp.* (Roble blanco) y *Beilschmiedia sulcata* (Roble puma).

2°. Al comparar la densidad promedio por tratamiento de cada especie y la regeneración natural, el estudio nos indica que:

La población de individuos de *Nectandra lineatifolia* presentes en el tratamiento testigo que es bosque no perturbado es similar y en algunos casos menor a las poblaciones que presentan los tres tratamientos de bosque perturbado. Las poblaciones de *Ocotea sp.* y *Beilschmiedia sulcata* son superiores en el tratamiento testigo de bosque no perturbado comparado con los tratamientos de bosque perturbado de 5 años y 10 años de regeneración natural establecida; pero presentan una población menor comparada con el tratamiento de bosque perturbado de 15 años de regeneración natural establecida.

La especie con mayor potencial de Regeneración Natural es *Beilschmiedia sulcata* mostrando su pico más alto de Regeneración Natural Relativa (55.9 %) en el bosque perturbado de 15 años de regeneración natural establecida, tratamiento en el cual presenta también la mayor densidad promedio (2317 individuos por hectárea), mayor a la encontrada en el tratamiento de bosque no perturbado.

3°. Los tratamientos de bosque perturbado de 5 años y 10 años de regeneración natural establecida son los tratamientos que presentan el mayor impacto negativo de actividades humanas, donde la densidad de las tres especies de roble es menor en comparación con la densidad del bosque no perturbado, esto debido a que en dichos espacios se realizó cambio de uso del suelo para agricultura aprovechado por varios años, uso de fuego continuo y existe la presencia de ganado vacuno y equino. Por otra parte el tratamiento de bosque perturbado de 15 años de regeneración natural se muestra como un bosque en buen estado de recuperación esto debido a que en estas áreas no se hizo uso de fuego ni aprovechamiento agrícola.

VII. RECOMENDACIONES

- 1°.** Desarrollar dentro del ANP Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá un monitoreo más específico de las principales especies forestales nativas e identificar los espacios de mayor abundancia.
- 2°.** Continuar la labor de socialización e involucramiento de la población local en labores de conservación y uso sostenible de los recursos naturales que el bosque provee.
- 3°.** Involucrar a los gobiernos locales, regionales y nacionales en el desarrollo de proyectos de inversión referidos a la conservación y recuperación de espacios degradados por efectos de las actividades humanas.
- 4°.** Seguir desarrollando estudios de investigación que complementen el presente trabajo y otros referidos a la protección y conservación de ecosistemas del bosque nublado y su biodiversidad que dependen de la existencia de estos.
- 5°.** Colectar semillas de especies forestales nativas e instalar viveros para reforestar zonas con mayor presión antrópica donde la regeneración natural es baja.

VIII. RESUMEN.

El presente trabajo de investigación se desarrolló en los Bosques Nublados de Monteseco al interior del Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá (RVSBNU, distrito de Catache, provincia de Santa Cruz, departamento de Cajamarca; con el objetivo de: identificar y clasificar taxonómicamente las especies de roble que habitan dicha Área Natural Protegida; evaluar los índices ecológicos y regeneración natural de las especies de roble y comparar resultados obtenidos dentro de bosques perturbados y bosque no perturbado; además de determinar el impacto producido por la deforestación sobre el estado actual de la regeneración natural de especies de roble y su repercusión en la presencia y sostenibilidad del RVSBNU.

Se evaluaron tres tratamientos de bosque perturbado con 5, 10 y 15 años de regeneración natural y un tratamiento testigo de bosque no perturbado, con tres parcelas de estudio de 400 m² en cada tratamiento, donde se evaluó el número de individuos, altura, DAP, sanidad y presencia de ganado. Al procesar y comparar los resultados se llegó a concluir lo siguiente:

Se identificó y clasificó tres especies de roble, estas especies son *Nectandra lineatifolia* (roble amarillo), *Ocotea sp.* (Roble blanco) y *Beilschmiedia sulcata* (Roble puma).

La especie con mayor potencial de Regeneración Natural es *Beilschmiedia sulcata* mostrando su pico más alto de Regeneración Natural Relativa (55.9 %) en el bosque perturbado de 15 años de regeneración natural establecida, tratamiento en el cual presenta también la mayor densidad promedio (2317 individuos por hectárea).

Los tratamientos de bosque perturbado de 5 y 10 años de regeneración natural, son los que presentan el mayor impacto negativo de actividades humanas, donde la densidad de las tres especies de roble es menor en comparación con la densidad del bosque no perturbado, esto debido a que en dichos espacios se realizó cambio de uso del suelo para agricultura, uso de fuego y existe la presencia de ganado vacuno y equino. Por otra parte el tratamiento de bosque perturbado de 15 años de regeneración natural se muestra como un bosque en buen estado de recuperación, debido a que en estas áreas no se realizó agricultura ni uso de fuego.

Palabras clave: Deforestación, Regeneración Natural, Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aguilar, M., Reynel, C. (2011). Dinámica forestal y regeneración en un bosque montano nublado de la selva central del Perú. Segunda edición. Asociación Peruana para la Promoción del Desarrollo Sostenible APRODES, 165pp.
- Alegría, M. W; Tello E. R; Panduro, del A. M. Y; Álvarez V. L; Macedo B. L. A Rojas, T. R; Ramírez, A. F. F; Barbagelata, R. N; Encinas, M. V. Dinámica de la regeneración natural en claros y frecuencia de claros en bosques de terraza baja, iquitos- Perú. Recuperado el 11 de noviembre del 2015 de: <http://www.unapiquitos.edu.pe/investigacion/oginv/descargas/2008/ARTICULO-aldeamaralegria.pdf>
- Alloza y Vallejo (2004). Integración de la restauración forestal de zonas quemadas en la planificación forestal: un ejemplo de i+d en restauración forestal. Fundación CEAM. Parque Tecnológico. c/ Charles Darwin 14. 46980- PATERNA, Valencia, España.
- Angulo F. (2009). Informe de campo sobre la fauna ornitológica de la zona de Monte Seco y Udimá. Documento de Trabajo.
- Brako, L. & J. Zarucchi. (1993). Catalogo de las Angiospermas y Gymnospermas del. Mongr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. Vol 45: 1-1286.
- Calderón, A. (2004). Impacto ambiental por efecto de la deforestación de los bosques montanos en la cuenca del río Zaña. INPRODES.
- Callado, C. y C. Costa. (1997). Wood Anatomy of Some Anaueria and Beilschmiedia Species (Lauraceae). IAWA Journal. Vol. 18: 247-259.
- Camacho Calvo Marlen. (2000). Parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical – Guía para el establecimiento y medición, Turrialba, Costa Rica. CATIE. Manual técnico n°. 42. Costa Rica.
- Centro de Datos para la Conservación - Universidad Nacional Agraria La Molina (CDC-UNALM). (2006). Análisis de la Cobertura Ecológica del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Lima, Perú: CDC-UNALM/TNC.
- Córdova, (2010). Expediente de Categorización de la Zona Reservada Udimá en Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá. Consultado el 2 de julio del 2015 de:

<https://es.scribd.com/document/180990231/Plan-Maestro-Preliminar-RVS-Bosque-Nublado-de-Udima-Web>

- Dillon, M.O. (1993). Análisis florístico del Bosque Monte Seco (Cajamarca, Perú) e implicancias para su comparación. *Arnaldoa*, vol II (2): 45-63
- Dillon, M.O. (1994). Bosques húmedos del norte del Perú. *Arnaldoa*, vol 2(1).
- El Ministerio del Ambiente, (2010). Decreto Supremo N° 020-2011. Categorización definitiva de la zona reservada de Udimá como Refugio de Vida Silvestre, Lima, Peru.
- El Peruano. (2004). Decreto Supremo N° 034 – 2004 – AG del 22 de Septiembre de 2004. Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre.
- El Peruano. (2006). Decreto Supremo N° 043 – 2006 – AG. Julio, 2006. Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre.
- FAO. (2006). Cambio Climático y Desertificación: Sus Impactos en la Agricultura. USA 57 pp.
- Finegan, B. (1992). El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de las tierras bajas. Serie Técnica- Informe técnico No. 188. Colección Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales, publicación No.5. Turrialba, Costa Rica, CATIE 30 p.
- Finegan, B. (1993). Bases Ecológicas de la Silvicultura. In VI Curso Intensivo Internacional de Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales Tropicales. CATIE, Turrialba, C. R. 229 p.
- Finegan, B., Delgado, D. (1997). Bases ecológicas para el manejo de Bosques tropicales. CATTIE, Turrialba, Costa Rica.
- Franke, I., Mattos, J., Salinas, L., Mendoza, C. & S. Zambrano. (2005). Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en el Perú. Pp. 471-619 en BirdLife International & Conservation International. Áreas importantes para la conservación de las aves en los Andes Tropicales. Quito, Ecuador: BirdLife Internacional (Serie de Conservación de BirdLife N° 14)
- Gentry, H. A. (1995). Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. En: S. H. Bullock, H. A. Mooney y E. Medina (Eds.). Cambridge University Press. Pp. 146-194.

- Grau, R. (2008). Ecología de Paisajes y Regiones. Dinámica de las comunidades vegetales en contexto espacial. Centro de Investigaciones del Bosque Atlántico / Universidad de Tucumán / The Conservation Land Trust / Fundación ProYungas, Argentina. 29 pp.
- Guerrero, M. (2011). Contribución al conocimiento de la morfología de la semilla, germinación y el desarrollo de las plántulas de *Beilschmiedia sulcata* (R. et P) Kosterm y *Nectandra globosa* (Aublet) Mez. (LAURACEAE). Resumen de trabajo de grado. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, 1 pp.
- INEI. (2007). Censos Nacionales: XI de Poblacion y VI de Vivienda. Perfil Sociodemografico del Peru, Lima, agosto del 2008.
- INPRODES. (2004). La actividad forestal en los bosques Montanos de la cuenca del Zaña: Impacto ambiental y el Pama.
- Juarez, A.; Ayasta, J.; Aguirre, R. & Rodríguez, E. (2005). La Oscurana (Cajamarca), un bosque relicto más para conservar en las vertientes occidentales andinas del norte del Perú. Rev. Peruana de Biología. 12(2): 289 – 298.
- Lamprecht, H. (1990). Silvicultura de los Bosques Tropicales y sus Especies Arbóreas: Posibilidades y Métodos para el Aprovechamiento Sostenido. Trad. A. Carrillo. GTZ. Alemania pg. 335.
- Ledo, A. Montes, F. Condés, S. (2009). Species dynamics in a montane cloud forest: Identifying factors involved in changes in tree diversity and functional characteristics. Forest Ecology and Management, 258, S75-S84.
- Leibundgut, (1981). La regeneración natural del bosque. Principal. Stuttgart, Alemania, s.n. 107 p.
- Louman, B; Pinelo, G; Morales, J. (2001b). Informe de avances en el monitoreo de la dinámica del bosque en Petén, Guatemala. s.l., CONAP, CATIE, NPV. 27p.
- Matteucci, D. S. y A, Colma. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, D.C. 168 p.
- MINAGRI. (2016). Ministerio de Agricultura y Riego. Evolucion de la produccion del sector forestal Lima, Peru.
- MINAM – SERNANP. (2009). Plan Director y Estrategia Nacional de Areas Naturales Protegidas. Servicio Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado, Lima, Peru.

- MINAM – SERNANP. (2015). Resolucion Presidencial N° 052-2015. Plan Maestro del Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá 2015 - 2019, Lima, Peru. Recuperado el 11 de octubre del 2015 de: http://old.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/baselegal/Resoluciones_Presidenciales/2015/JM/RP%20N%20052-2015-SERNANP.pdf
- Ministerio de Agricultura y Alimentación. región Agraria II Chiclayo Sub Dirección Forestal y Fauna. (1992). Estudio Bosques de protección Monte Seco Udimá.
- Monteagudo, A., Vásquez, R., Perea, J., Rojas, R. & Peña, A. (2006). Avances en la Exploración e instalación de Parcelas Permanentes en los bosques Montanos de la Selva Central, Oxapampa, Pasco, Perú. Pg. 73. En Libro de Resúmenes del XI Congreso Nacional de Botánica. Universidad Nacional del Altiplano. Puno-Perú.
- ONERN. (1976). Mapa Ecológico del Perú. Guía explicativa. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales del Perú. Lima. 146 pp.
- Pacheco, V.; Cadenillas, R; Salas, E.; Tello, C. & Zeballos, H. (2009). Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. Rev. Peruana de Biología. 16(1): 005- 032.
- Perez, A (1993). Anatomía e identificación de 40 maderas del Bosque La Mucuy, Estado Mérida, Venezuela Revista Pittieria N° 20:5-78.
- Phillips, O. & Baker, T. (2002). Manual de Campo para la Remedición y Establecimiento de Parcelas RAINFOR. Sixth frame-work Programme (2002-2006). Disponible en: <http://www.rainfor.org/es/manuales>.
- Pinelo, G. (2000). Manual para el establecimiento de Parcelas Permanentes de Muestreo en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Manuel Técnico No. 40. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 52p.
- Proyecto SINANPE III. (2015). Análisis comparativo entre la línea base 2013 de la cobertura vegetal natural elaborada para las 12 ANP beneficiarias del proyecto SINANPE III y la situación de la cobertura vegetal natural existente al 2015 en dichas ANP. Informe 4, febrero 2016, Lima , Peru.
- Quant A, M. V. (1999). Caracterización florística del bosque seco tropical Nandarola. Tesis Ing. Forestal. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria 59 p.

- Quispe, R. (2007). Informe de la evaluación ictiológica del área de Monteseco. Documento de Trabajo de la Expedición del Programa de Becas Maria Koepcke. Octubre. 2007.
- Rohwer, J. (1993) .Lauraceae: *Nectandra*. Flora Neotropica Monograph 60. The New York Botanical Garden. 332 pp.
- Roman de la Vega, C. F., H. Ramírez M., J. L. Treviño G. (1994). Dendrometría. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 353 pág.
- Rzedwoski, J. (1996). Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. Acta Botánica Mexicana, 35, 25-44.
- Saenz, G. & Finegan, B. (2000). Monitoreo de la regeneración natural con fines de manejo forestal. Manejo Forestal Tropical, Unidad de Manejo de Bosques Naturales, CATIE. Turrialba, Costa Rica. 8 p.
- Sagástegui, A. & M.O. Dillon. (1991). «Inventario Preliminar de la Flora del Bosque de Monteseco». Arnaldoa. 1(1): 35-52.
- Santa cruz, L. (2011). Flora de espermatofitas del distrito de Pulán, Santa Cruz- Cajamarca. Tesis para optar el grado académico de Magíster en Botánica Tropical con mención en Taxonomía y Sistemática Evolutiva Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú. 269 pp.
- Synnott, T.J. (1991). Manual de Procedimientos de parcelas permanentes para el bosque húmedo tropical. Trad. al español por J.Valerio. Cartago, Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Ingeniería Forestal. pág. 103.
- Ulloa, C. & P.M. Jørgensen. (1995). Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador. Segunda Edición. Abya-Yala, Quito. 329 p.
- Ulloa Ulloa, C.; J. Zarucchi & B. León. (2004). Diez años de adiciones a la flora del Perú: 1993—2003. Arnaldoa, Ed. Especial 7-242.
- Werff, V. (1991). A key to the genera of Lauraceae in the New World. Ann. Missouri Bot. Gard. 78(2): 377-387.
- Young, K. (1998). Composition and structure of a timberline forest in North-Central Peru. Pp. 595-615 En: Dallmeier, F. y Comiskey, J. (Eds.), Forest Biodiversity in North, Central and South America, and the Caribbean. Smithsonian Institution, Man and the Biosphere Series. The Parthenon Publishing Group, New York.

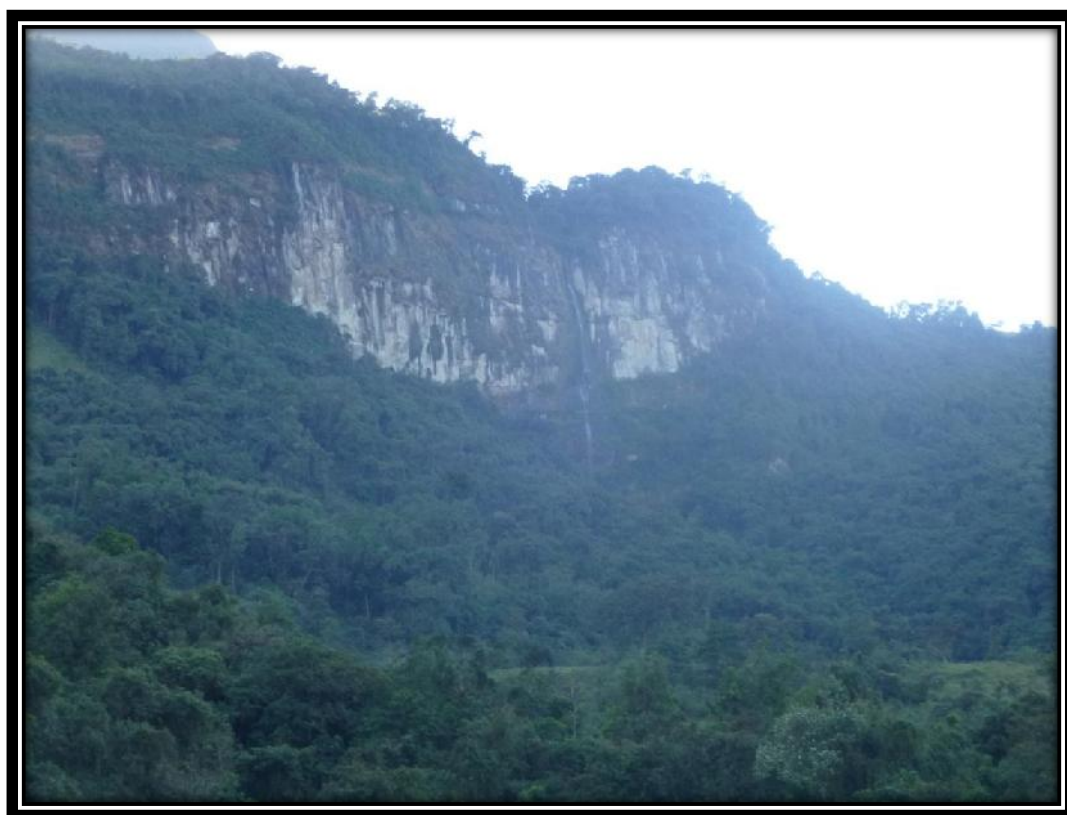
Young, K. & León, B. (2001). Bosques nublados de Perú. En: Bosques nublados del neotrópico. Editado por M. Kappelle y A. D. Brown.

ANEXOS.

LISTA DE ACRÓNIMOS

ANP:	Área Natural Protegida.
APECO:	Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza.
CAP:	Circunferencia a la altura del pecho.
CDC:	Centro de Datos para la Conservación.
CR:	Especies en peligro crítico.
DAP:	Diametro a la altura del pecho.
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
GPS:	Sistema de Posicionamiento Global.
EN:	Especies en peligro.
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informatica.
INPRODES:	Instituto de Promoción del Desarrollo.
MINAGRI:	Ministerio de Agricultura y Riego.
MINAM:	Ministerio de Medio Ambiente.
NT:	Especie en estado no determinado.
ONERN:	Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales.
RAINFOR:	Red Amazónica de Inventarios Forestales.
RVSBNU:	Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá.
SENAMHI:	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.
SERNANP:	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado.
SINANPE:	Sistemas Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado.
SINANPE III:	Proyecto Gestión Efectiva de Áreas Naturales Protegidas.
UE:	Zona de uso Especial.
UNC:	Universidad Nacional de Cajamarca.
UNPRG:	Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
VU:	Especies en situación vulnerable.
ZA:	Zona de Amortiguamiento.

FOTOGRAFÍAS.



Catarata Chorro Blanco (Interior del RVSBNU).



Izquierda, delimitación de la parcela de estudio y derecha, registro de la cantidad de individuos evaluados.



Izquierda, medición de la circunferencia a la altura del pecho y derecha, estimación de la altura de la planta.



Árboles maduros de las especies estudiadas: Izquierda: Roble amarillo, centro: roble blanco y derecha: roble puma.



Parte superior: realizando mediciones de altura y parte inferior: restos de fustes de árboles muertos por sucesión ecológica en bosque no perturbado.