UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

"Evaluación de parámetros dasométricos en plantaciones de *Ochroma pyramidale* **(Cav. Ex Lam.) Urb, (balsa) asociadas con especies forestales y frutales en la comuna Mushuk Warmi, Parroquia Tarqui."**

.

AUTOR(ES):

Calapucha Chimbo Wimpher Andrés

Guaraca Costales Jerson Stefano

DOCENTE - TUTOR:

Yoel Rodríguez Guerra

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	El título presenta claramente la idea principal del trabajo.
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	En el resumen se aborda los aspectos relevantes del trabajo dando a conocer el alcance, los objetivos, resultados y la metodología utilizada.
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	18/20	La introducción desarrolla una visión general desde lo macro hacia lo puntual, respaldando con argumentos metodológicos y científicos.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	12/15	La revisión bibliográfica del trabajo está relacionada con los objetivos propuestos, que además sirven de argumento y respaldo al método utilizado.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	14/15	La metodología planteada es apropiada y corresponde al tema y objetivos, que permite un adecuado procesamiento de la información.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	23/25	La presentación de los resultados es ordenada y secuencial de acuerdo a la metodología y objetivos.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	8/10	En las conclusiones se redacta lo relevante de la investigación y mantiene coherencia con los objetivos.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	4/5	Cumple con la normativa.
VALORACIÓN TOTAL	89/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	**X**
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	**89/100**

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
EDISON OSWALDO SAMANIEGO GUZMAN

Dr. Edison Samaniego Guzmán PhD.

Dado en la ciudad de Puyo, a los 09 días del mes de agosto de 2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	3/5	El titulo tiene 26 palabras (excede lo permitido). La primera palabra, no está en mayúsculas
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	15/20	No hay objetivos específicos La Figura1. Localización de la comuna Mushuk Warmi, no tiene imagen o la imagen está movida.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	0/15	No existe Marco teórico
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Debe estar enlazado con los objetivos específicos.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	20/25	Debe estar enlazado con los objetivos específicos, para una mejor explicación de los resultados.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	0/5	No están ordenadas alfabéticamente. Existe bibliografía dentro del documento que no aparen en el acápite referencias.
VALORACIÓN TOTAL	68	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	
No Aprobar	X
CALIFICACIÓN	68

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
DANILO PEDRO SARABIA GUEVARA

……
Danilo Pedro Sarabia Guevara MSc.

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de agosto de 2022.

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

Puyo, 04 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **CALAPUCHA CHIMBO WIMPHER ANDRES,** con el Tema: "**Evaluación de parámetros dasométricos en plantaciones de *Ochroma pyramidale* (Cav. Ex Lam.) Urb, (balsa) asociadas con especies forestales y frutales en la comuna Mushuk Warmi, Parroquia Tarqui**.", de la carrera de Ingeniería Forestal. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Dr. Yoel Rodríguez Guerra, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 6%, Informe generado con fecha 4 de agosto de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
YOEL
RODRIGUEZ

Dr. Yoel Rodríguez Guerra

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Artículo-Integración Curricular.docx (D142663379)
Submitted	8/4/2022 10:00:00 PM
Submitted by	Amaury
Submitter email	amperez@uea.edu.ec
Similarity	6%
Analysis address	amperez.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA

PROYECTO JACKSON DEL VALLE PARA TRIBUNAL.docx
Document PROYECTO JACKSON DEL VALLE PARA TRIBUNAL.docx (D97231053)
7

SA

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / inventario forestal.pdf
Document inventario forestal.pdf (D139487336)
Submitted by: for2017076@uea.edu.ec
Receiver: ygarcia.uea@analysis.urkund.com
1

SA

tesis josselyn-evelin.docx
Document tesis josselyn-evelin.docx (D120555148)
5

W

URL: https://www.researchgate.net/publication/344259016_Especies_Forestales_con_potencial_para_la_zona_cafetera_de_Risaralda
Fetched: 12/2/2020 10:47:11 PM
1

SA

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Rea Saltos-2021-2021.docx
Document Rea Saltos-2021-2021.docx (D122036753)
Submitted by: arivero@uea.edu.ec
Receiver: arivero.uea@analysis.urkund.com
2

W

URL: https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/balso.html

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

Puyo, 04 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: GUARACA COSTALES JERSON STEFANO con el Tema: "**Evaluación de parámetros dasométricos en plantaciones de *Ochroma pyramidale* (Cav. Ex Lam.) Urb, (balsa) asociadas con especies forestales y frutales en la comuna Mushuk Warmi, Parroquia Tarqui.**", de la carrera de Ingeniería Forestal. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Dr. Yoel Rodríguez Guerra, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 6%, Informe generado con fecha 4 de agosto de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
YOEL
RODRIGUEZ

Dr. Yoel Rodríguez Guerra

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Artículo-Integración Curricular.docx (D142663379)
Submitted	8/4/2022 10:00:00 PM
Submitted by	Amaury
Submitter email	amperez@uea.edu.ec
Similarity	6%
Analysis address	amperez.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA

PROYECTO JACKSON DEL VALLE PARA TRIBUNAL.docx
Document PROYECTO JACKSON DEL VALLE PARA TRIBUNAL.docx (D97231053)
7

SA

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / inventario forestal.pdf
Document inventario forestal.pdf (D139487336)
Submitted by: for2017076@uea.edu.ec
Receiver: ygarcia.uea@analysis.urkund.com
1

SA

tesis josselyn-evelin.docx
Document tesis josselyn-evelin.docx (D120555148)
5

W

URL: https://www.researchgate.net/publication/344259016_Especies_Forestales_con_potencial_para_la_zona_cafetera_de_Risaralda
Fetched: 12/2/2020 10:47:11 PM
1

SA

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Rea Saltos-2021-2021.docx
Document Rea Saltos-2021-2021.docx (D122036753)
Submitted by: arivero@uea.edu.ec
Receiver: arivero.uea@analysis.urkund.com
2

W

URL: https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/balso.html

"Evaluación de parámetros dasométricos en plantaciones de *Ochroma pyramidale* (Cav. Ex Lam.) Urb, (balsa) asociadas con especies forestales y frutales en la comuna Mushuk Warmi, Parroquia Tarqui."

Calapucha Chimbo Wimpher Andrés[1]
for2017014@uea.edu.ec

Guaraca Costales Jerson Stefano[1]
for2017100@uea.edu.ec

Yoel Rodríguez Guerra[2]
yrodriguez@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad Ciencias de la Tierra

Carrera de Ingeniería Forestal.

2. Resumen

La balsa es una de las especies forestales con un alto índice de adaptabilidad en cualquier medio edafoclimático, por lo que la presente investigación se enmarca en evaluar parámetro dasométricos de plantaciones de *Ochroma pyramidale* (Cav. Ex Lam.) Urb, balsa en asociación con otras especies forestales y frutales en la Comuna Mushuk Warmi, Parroquia Tarqui, provincia de Pastaza. Para la asociación de especies se tuvo cuenta cuatro especies de frutales (*Annona muricata, Pourouma cecropifolia, Pouteria sapota, Prunus serotina*) y la misma cantidad de especies forestales (*Minquartia guianensis, Tabebuia chysanta, Caryodendron orinocense y Aphandra natalia*). Para la parcela experimental, se tuvo en cuenta un área total de parcela de 750 m^2 con marco de plantación para todas las especies de 3m x 3m. Como principales resultados de obtuvo que al término de un año de edad en plantación mixta, la sobrevivencia fue del 96 % para la mayoría de las especies establecidas en la parcela. Se encontró diferencia significativa entre la correlación altura y DAP para las tres etapas de crecimiento según las especies y las tres combinaciones (balsa; balsa-forestales y balsa- frutales) con rangos de DAP (3,5 cm a 6, 8 cm) y una altura de (2, 5 m a 6,5 m). Para el estado fitosanitario de las asociaciones estudiadas se puede observar que la mejor combinación resultó, balsa con especies forestales. El desarrollo de área basal presentó una variación en cuanto a las especies de estudio, el tipo de madera y la edad del árbol, donde *Ochroma pyramidale* (balsa), presentó un mayor valor de incremento medio en área basal de 0,06 m^2.

3. Introducción

Las plantaciones forestales son cada vez más importantes para satisfacer las necesidades de madera y productos derivados. Utilizar para ayudar a la población, mejorar el nivel de vida y contrarrestar la disponibilidad de madera y otros productos forestales de bosques naturales y plantaciones. La plantación de árboles es necesaria en áreas sin vegetación. El páramo afectado por la sal necesita ser rehabilitado. Las cubiertas vegetales deben regenerarse rápidamente, por ejemplo, para proteger las cuencas hidrográficas, las represas y los canales, y para estabilizar los terraplenes y la arena en movimiento (Barragan, 2015).

La especie forestal *Ochroma pyramidale* (Cav. Ex Lam.), también conocida como boya o balsa, crece naturalmente en el ambiente tropical húmedo de América Central y del Sur. Los principales países con climas ideales para esta especie son el sur de México, el este de Venezuela, las Antillas Menores y las Antillas Menores, Ecuador y Colombia. Sin embargo, también ha plantado con éxito en India, Sri Lanka, Malasia, Vietnam, Borneo, Filipinas y Nueva Guinea (Cedeño, 2021).

Ecuador cuenta con más de 20.000 hectáreas de plantaciones entre bosques naturales y reforestados. Las regiones con mayor producción son las provincias de Guayas, El Oro, Los Ríos, Pichincha y Pastaza. Un poco menos del 10% se utiliza para artesanías caseras y el 90% se exporta a EE.UU. y la Comunidad Económica Europea principalmente en forma de tableros, láminas, troncos y madera (Cedeño, 2021).

3.1 Planteamiento del problema

Coba (2022), menciona los problemas que ha traído la tala indiscriminada de balsa o deforestación en la provincia de Pastaza son:

- Ingreso de intermediarios al territorio, explotación y división de las comunidades.
- Destrucción del hábitat de animales y eliminación de la barrera natural, papel que juega la balsa, ante la crecida de los ríos.

Montaño (2021), considera que en Pastaza la tasa de deforestación crece año tras año, donde la causa principal de la deforestación es la ampliación de los límites agrícolas. Los investigadores del proyecto LaForeT han descubierto que las personas que viven en o cerca de los bosques tropicales se ven obligadas a transformar ciertas áreas del bosque en sistemas agrícolas.

3.2 Objetivo General

- Evaluar parámetro dasométricos de plantaciones de *Ochroma pyramidale* (Cav. Ex Lam.) Urb, balsa en asociación con otras especies forestales y frutales en la Comuna Mushuk Warmi, Parroquia Tarqui, provincia de Pastaza.

3.3 Justificación

Por la gran ventaja que nos ofrece las condiciones climáticas de nuestro medio para el establecimiento de una plantación de Balsa se considera importante realizar evaluaciones dasométricos de las plantas de Balsa (*Ochroma pyramidale* Cav. Ex Lam.), con fines de brindar información para futuros proyectos de evaluación considerando que así les facilite cometer menos errores en base a ejecutar planes o proyectos de plantación.

4. Metodología

4.1 Localización

La comuna Mushuk Warmi abarca las parroquias de Madre Tierra y Tarqui, ubicadas en los cantones de Mera y Pastaza, en la provincia de Pastaza, región amazónica, (Figura 1). La comuna se encuentra en la parte alta de la cuenca hidrográfica del río Pastaza; la población de la comuna corresponde en un 93% a la nacionalidad Kichwa, 6% Shuar y 1% Achuar (Reyes et al 2019).

Limita al Norte y al Este con el Río Puyo, al Sur con el margen izquierdo del río Pastaza –límite provincial con Morona Santiago y al Oeste con la Parroquia Madre Tierra (Criollo, 2007).

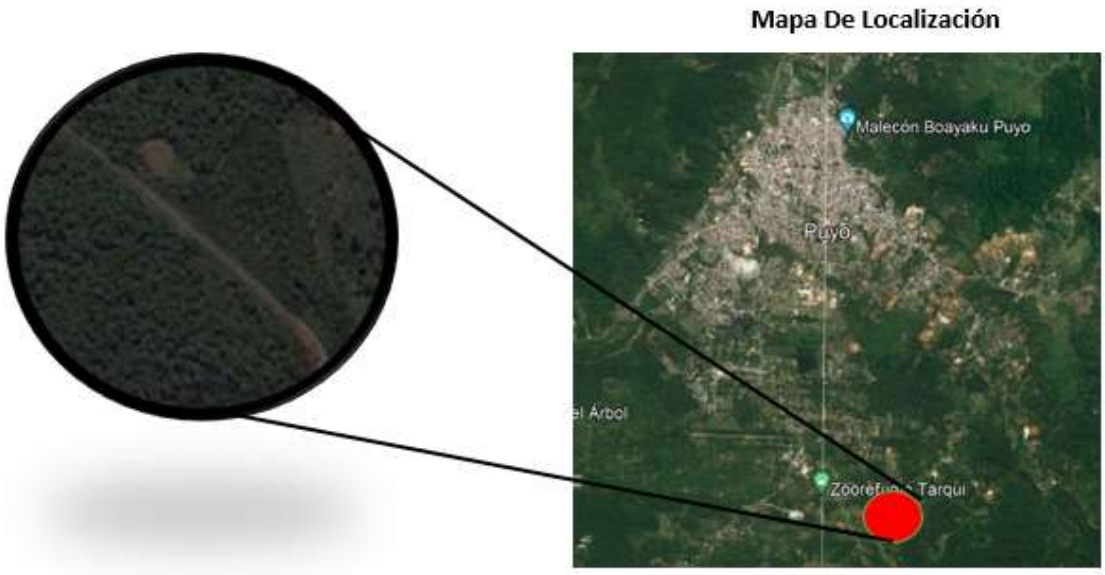

Figura1. Localización de la comuna Mushuk Warmi.

4.2 Métodos de investigación

En esta investigación se utilizarán métodos de observación y medición. A partir del método de observación se analizarán las características del tamaño de la balsa y especies asociadas dentro las tres etapas de medición que no tenga algunas perturbaciones dentro de la parcela establecida. Los datos medidos en campo de altura y diámetro permitirán analizar los parámetros dasométricos de la balsa y de las especies asociadas, esperando resultados positivos en su asociación.

4.3 Tipo de investigación

Esta investigación será de carácter descriptivo y analítico donde se tomará una base de datos a partir de las mediciones obtenidas de la plantación de balsas con las especies asociadas, lo que permitirá describir, analizar e interpretar como se comportan los parámetros dasométricos con la asociación de balsa con las especies frutales y forestales dentro de la pacerla de terreno.

4.4 Diseño de la investigación

Para el desarrollo de este trabajo se tomó información de un inventario ubicado en la parroquia Mushuk Warmi. Se efectuó la adecuada identificación botánica de las plantas de balsa *Ochroma pyramidale* en asociación con especies maderables y frutales en una parcela de terreno. El siguiente paso fue realizar sus enfoques cuantitativos y cualitativos de la investigación, en la cual se describe lo siguiente:

4.5 El enfoque cuantitativo de la Investigación.

Se tuvo encuenta mediciones de las variables en 3 momentos.

1. 4 meses del trasplante para las especies de frutales, forestales y balsa.
2. 8 meses de trasplantes para las especies de frutales, forestales y balsa.
3. 12 meses para las especies de frutales, forestales y balsa.

4.5.1 Diámetro (DAP altura de pecho) para las especies objetos de estudio.

Para este parámetro se determino según la metodologías de Tipanluisa (2014), el cual menciona que el diámetro de los árboles se mide a 1.30 m de altura, de esta manera se realizara este trabajo de una forma fácil, a este diámetro se le conoce como diámetro normal y se expresa en cm.

4.5.2 Determinación de la altura de las especies forestales, frutales y balsa.

Para esta variable se enfatizó en la planteado por Gutierrez (2009), el cual manifiesta que es un método indirecto para la medición de altura total, dentro de la cual se empleó un estadal metálico de 7 m, que se colocó paralelamente en cada árbol para constatar de manera exacta su debido porte o altura (Figura 2).

.

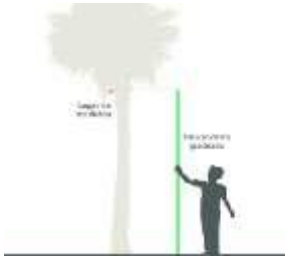

Figura 2. Medición de la altura de los árboles en condiciones experimentales

Wabo (1990), considera sea el límite superior que se considere será la altura que se mida; las más importantes son la altura total es el punto más alto de la copa del árbol, altura del fuste es el punto donde finaliza el fuste y la altura comercial es el extremo de la última porción comercialmente útil de todo el árbol.

4.5.3 Área basal

Se enfatizó según lo planteado Gonzales (2002), el cual describe que el área basal como una medida que sirve para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas, el área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una determinada altura del suelo (Figura 3).

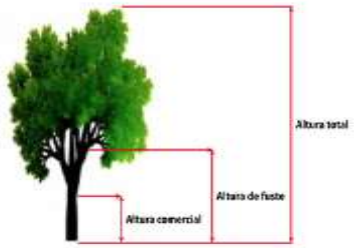

Figura 3. Parte del árbol para determinar área basal.

Siendo:

G o AB= Área basal.

(pi)= 3.1416

Dap = diámetro a la altura del pecho.

$$G \text{ ó } AB = (\pi/4) \times Dap2$$

4.5.4 Volumen

Para el cálculo de volumen se empleó la fórmula general del cilindro con factor de forma 0.6 para latifoleadas las cuales se basan en estimaciones de árboles medidos (Lopez C. , 2010).

Donde:

Vt = Volumen total (cm^3)

$\pi/4 = 0.7854$

$$Vt = \pi/4 \, DAP^2 \, Ht \, Ff$$

DAP: Diámetro a la altura del pecho

Ht = Altura total

Ff = Factor de forma (0.6)

4.6 El enfoque cualitativo de la Investigación

4.6.1 Estado Fitosanitario

Según Orejuela (2017), el estado fitosanitario se calificó según su grado de afectación como: alto (A) cuando más del 40% del individuo se encuentra afectado, o bajo (B) cuando menos del 40% del individuo se encuentra afectado.

Sobrevivencia

La sobrevivencia fue determinada en base a la relación entre el número de plantas establecidas y el número de plantas vivas encontrada al momento de la medición (Lopez C. , 2010).

4.6.2 Sobrevivencia y estado fitosanitario de las especies objetos de estudios, en la parcela experimental.

La sobrevivencia fue determinada (Tabla 1) en base a la relación entre el número de plantas establecidas y el número de plantas vivas encontrada al momento de la medición (Lopez C. , 2010).

Tabla 1. Categoría para la evaluación de la sobrevivencia de la parcela experimental

Categoría	Porcentaje de sobrevivencia
Muy bueno	80 – 100%
Bueno	60 – 79%
Regular	40 – 59%
Malo	< 40%

Además, se utilizó para el cálculo del porcentaje de supervivencia la siguiente ecuación según (Lopez C. , 2010).

$$\% \text{ sobrevivencia: } \frac{Pv}{(pv + pm)} * 100$$

Donde:

Pv: plantas vivas
Pm: plantas muertas.

Para el estado fitosanitario de las especies en estudio se tuvo en cuenta la metodología de Murillo & Camacho (1997), el cual da a conocer la presencia de algún problema fitosanitario, como derrame, perforación, marchitez severa, roya o cualquier otra manifestación. La prevalencia y la gravedad de los problemas de plagas deben registrarse en tres categorías:

I = Sana: plantón sin evidencia de problemas, y con buena nutrición aparente.

2 = Aceptablemente sana: plantón con alguna evidencia de problemas fitosanitarios, siempre y cuando no se presente en más de un 50% del follaje, que no haya provocado heridas severas o se encuentre bajo una alta probabilidad de muerte.

3 = Enfermo: son aquellos plantones con características de sanidad que afectan el desarrollo normal del mismo. Por ejemplo, perdida del eje dominante; perdida del follaje u otros daños visibles en más de 50% del plantón; caída de ramas, chancros o pudriciones en el tallo, etc., (Figura 4).

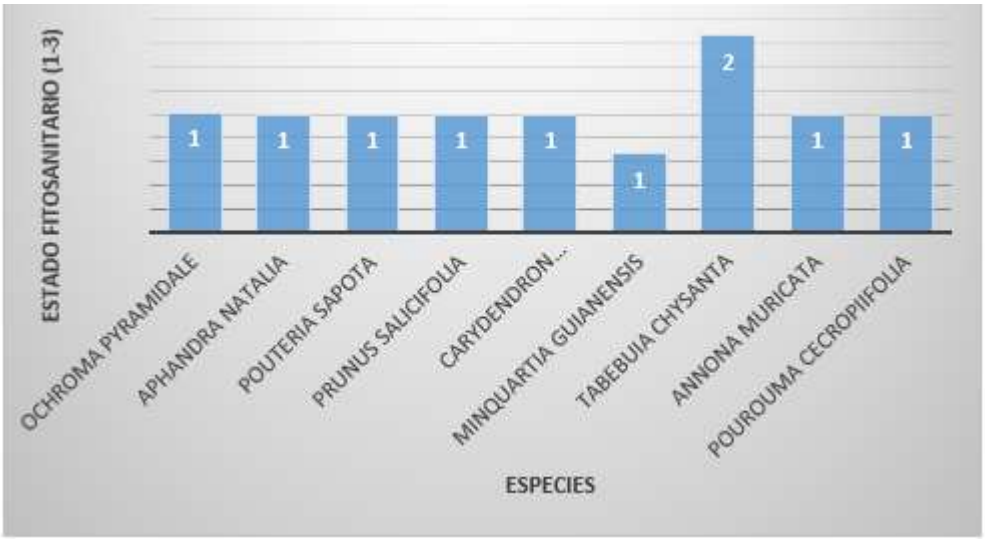

Figura 4. Parámetro para determinar estado fitosanitario para las especies en estudio

4.7 Alcance de la investigación

El presente documento tiene un alcance correlacional, porque se ejecuta desde un principio con el estudio de las especies de balsa, la cual busca asociarse con especies forestales y frutales. Lo que se requiere es la favorabilidad de condiciones sean las adecuadas por tal motivo, se procede a tomar las mediciones de los parámetros

dasométricos en tres tiempos diferentes para ir comprobando el comportamiento de la asociación.

4.8. Diseño de la parcela experimental mixta, con asociaciones balsa con especies frutales y frutales

En la figura 5, se observa el diseño de la parcela experimental con tres tratamientos fundamentales en los que se encuentran.

1. Especies de balsa solas.
2. Asociación de especies de balsa más cuatro especies de frutales (*Annona muricata, Pourouma cecropifolia, Pouteria sapota, Prunus serotina*).
3. La combinación de balsa más cuatro especies forestales (*Minquartia guianensis, Tabebuia chysanta, Caryodendron orinocense y Aphandra natalia*)

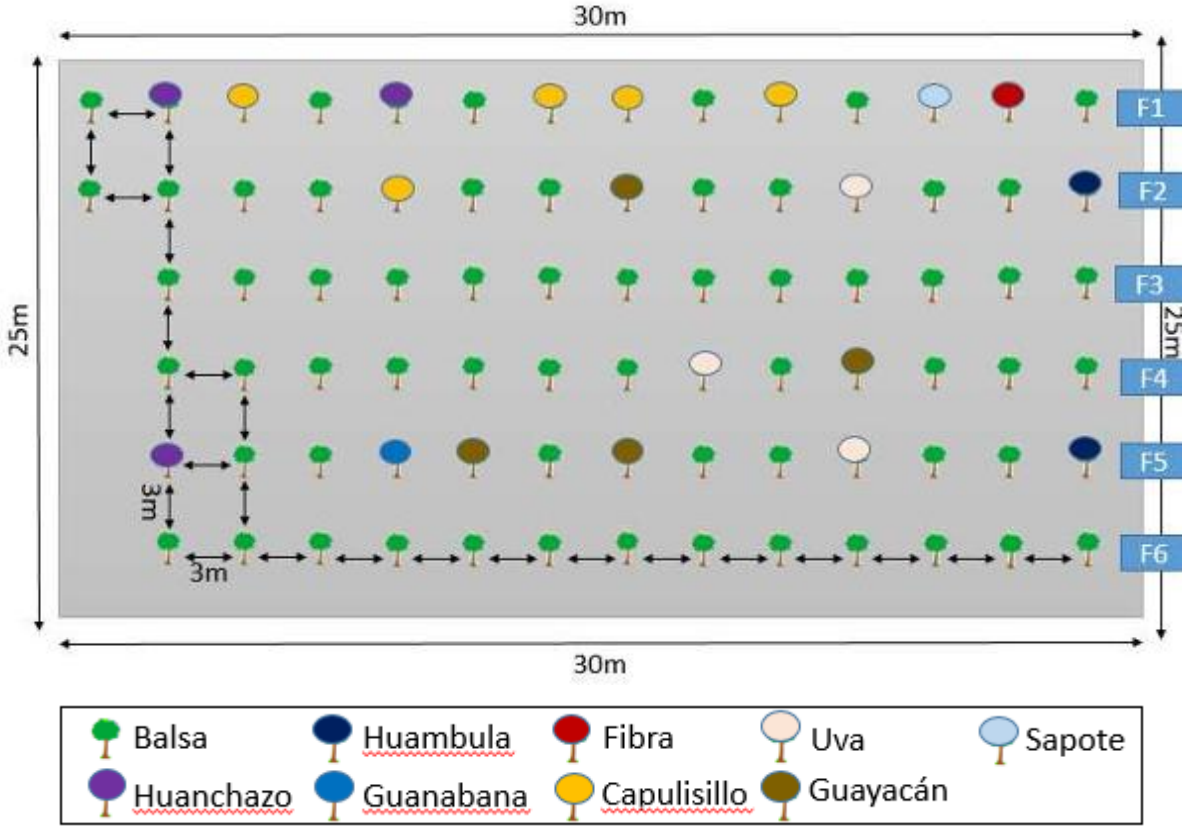

Figura 5. Croquis de la parcela experimental mixta en la zona objeto de estudio.

Esta parcela mixta experimenta se diseñó en condiciones de campo de forma rectangular, con una longitud de 30 m y un ancho de 25 m, con 6 filas, distribuidas las especies objeto de estudio, con un total de 80 plantas, de las cuales hay 4 especies forestales distribuidas en la parcela un total de 10 plantas forestales. Además, se

distribuyeron 9 plantas frutales para 4 especies, con marco de plantación entre plantas de 3m x 3m y entre surcos o filas de igual manera.

La Distribución de las especies se describe según su ubicación en condiciones de campo, donde la primera fila *Ochroma pyramidale* está asociada con dos especies forestales y dos frutales, en la segunda fila están asociadas dos especies frutales y dos forestales, en la tercera fila solo está la especie de balsa sin ninguna asociación, dentro de la cuarta fila ya se observa otra vez la asociación con una sola especie forestal y frutal, en la quinta fila encontramos dos especies frutales y dos forestales y en la última fila que corresponde a la sexta se finaliza la balsa sin ninguna asociación.

4.9. Análisis estadísticos según las variables cualitativas y cuantitativas.

Se realizó el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de significación de rango múltiple de Tukey al 5% para las variables de correlación de altura y DAP para los tratamientos estudiados según las especies y los momentos de crecimiento a los 4; 8 y 12 meses. Se tuvo en cuenta la prueba de chi cuadrado para las variables cualitativa calidad de tallo y estado fitosanitario para determinar diferencias significativas entre ellas, todas estas combinaciones se realizaron a través del paquete informático SPSS versión 20.

5. Resultados y Discusión

5.1. Supervivencia de las especies de *Ochroma pyramidale* (Cav. Ex Lam.) Urb, (balsa), asociadas a especies forestales y frutales.

En la Figura 6, se observa la adaptabilidad de las plántulas de balsa, en una parcela experimentales asociadas con otras especies frutales (*Pouteria sapota, Annona muricata y Pourouma cecropifolia*) y forestales (*Aphandra natalia, Prunus serotina, Caryodendron orinocense, Minquartia guianensis y Tabebuia chysanta*) con modalidad de plantación mixta. Destacándose en sentido general que la supervivencia se encuentra por encima del 96 % para la mayoría de las especies establecidas en la parcela, seguida de la Balsa con un 83 %, resaltando que estas especies es la principal dentro de la parcela, con un mayor número de individuos por metros cuadrados. Siendo las especies de *Aphandra natalia* y *Minquartia guianensis* las más bajas con un 64% respectivamente.

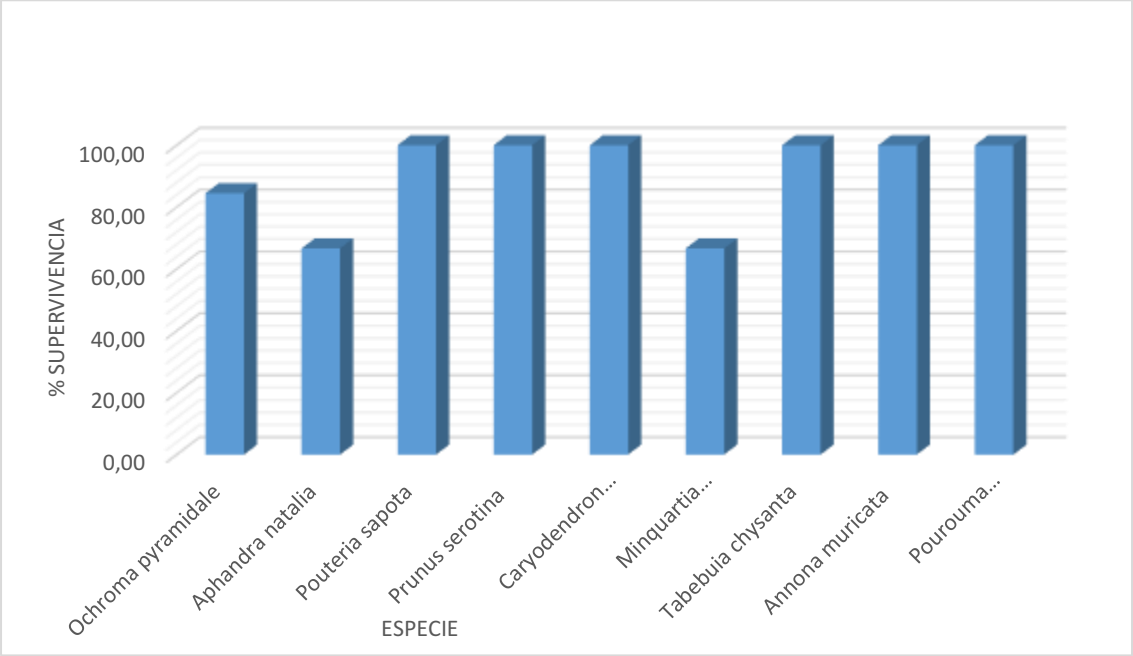

Figura 6. Supervivencia de balsa, especies frutales y forestales en condiciones de asociación

Se destaca que la mortalidad de las plántulas en el sitio, se presentó en los primeros cuatro meses después de haber sido trasplantadas. Esto resultados pudieran estar asociado a que hubo una buena condición de drenaje en el suelo y adecuada humedad, donde se estableció la plantación mixta y además que la investigación tiene una visión de que permitirá mejorar la calidad del sitio (suelo y biodiversidad), dado a que el área se encuentra totalmente deforestadas producto a el aumento de la frontera agrícola.

Menciona Vocalia (2007) y Rizzo (2007) que, para especies de balsa, es recomendable suelos con buen drenaje, buena disponibilidad de humedad, textura franca, franco arenoso o franco limoso, por lo que esta especie demanda una rica provisión de nutrientes, además que los árboles de balsa pueden morir con facilidad debido a las inundaciones.

Estos resultados no coinciden con lo planteado Román Dañobeytia et al (2007), donde evaluó la sobrevivencia de las variedades de balsa en las parcelas experimentales y en condiciones de vivero, donde la mortalidad de las plántulas se presentó en los primeros seis meses después de haber sido trasplantadas y que la principal causa de mortalidad en las plántulas puede ser atribuida a la desecación, y además el efecto de gradiente ambiental relacionado con la compactación y humedad del suelo.

5.2. Correlación del comportamiento de la altura y el DAP respecto a las combinaciones de balsa, balsa con especies forestales y balsa con especies frutales.

Existe una correlación entre el DAP y la altura de las plantas con relación a las asociaciones establecidas en condiciones de campo, existiendo en las tres combinaciones diferencias significativa alta, donde la asociación de balsa más especies maderable es la de mejor correlación 0,979, seguido por la combinación de balsa más frutales con 0.916 y por último la balsa sola con 0.898 (Anexo 1).

En la Figura 7, se puede observar la correlación del DAP y la altura para las tres combinaciones, donde la mejor correlación resultó ser con especies forestales, alcanzando rangos de un DAP (1cm a 2, 2 cm) y altura (1,0 m a 2,6 m) a los 12 meses, seguido con la combinación de especies frutales con rangos de DAP (1,5 cm a 1,8 cm), altura (1,0 m a 2m).

Es importante señalar que, en la combinación de balsa sola, se obtuvo una correlación más baja, pero se alcanzaron rangos más altos en cuanto al Dap y la altura para la última medición al año, siendo estos rangos de (3,5 cm a 6, 8 cm) el valor de DAP y una altura de (2, 5 m a 6,5 m).

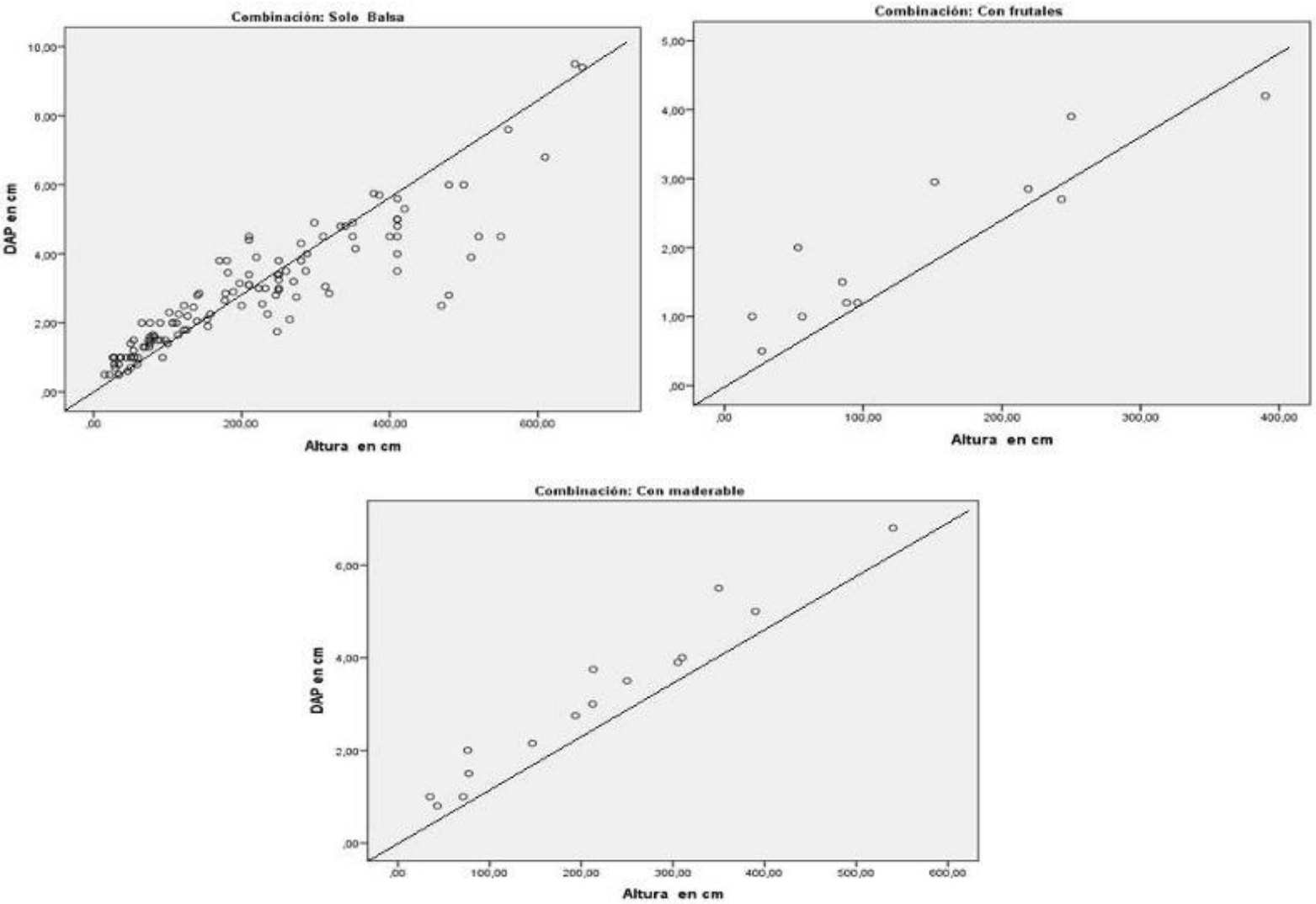

Figura 7. Correlación del DAP y altura para las combinaciones de balsa con especies forestales y frutales en condiciones de campos.

Estos resultados en los tres tipos de combinaciones de balsa con especies frutales y forestales, pudieron estar dado a que se establecieron marcos de plantación adecuado de 3m x 3 m en dicha parcela, desarrollándose las especies con buena luminosidad y un control adecuados de plantas indeseables durante sus primeros 8 meses de edad, además de buenas condiciones de humedad de suelo, destacándose además que las especies de balsa, se considera especie pionera en cuanto a su crecimiento y para las especies frutales y forestales seleccionadas se tuvo en cuenta que se desarrollaran en condiciones de clima amazónicos.

Los resultados obtenidos en las investigación son superiores para balsa en un rango (3,5 cm a 6, 8 cm) el valor de DAP y una altura de (2, 5 m a 6,5 m) en 12 meses y con rangos similares para especies frutales y forestales, a los reportados por (Andrade y Tigua 2020), para la balsa (*Ochroma pyramidale*), la cual presentan un crecimiento sumamente rápido, al final del primer año, alcanzan alturas promedio entre 1,8 y 4,5 m; mientras que al final del segundo año pueden alcanzar alturas hasta de 11 m, el tamaño final de esta especie podrá ser de 25 m o más, un individuo vigoroso puede alcanzar un diámetro normal de 40 cm en el lapso de cinco a seis años (Paillacho, 2010).

Plantea González et al (2010) que para la balsa es una especie que se adapta con facilidad condiciones climáticas y de suelo de amplio rango, obteniendo rendimientos satisfactorios en cuanto a su madera y calidad.

Además, Francis, (1991), menciona que la balsa se la considera una especie pionera en cuanto a crecimiento porque crece con gran rapidez y que se vuelve muy intolerante a la sombra o competencia por lo que requiere de excelente luminosidad para su buen crecimiento y desarrollo, produce una madera blanda y de excelente calidad.

5.3. Comportamiento de balsa con relación de la altura y Dap de la balsa asociada a especies forestales y frutales en diferentes etapas de crecimientos.

En la Figura 8, se puede observar el comportamiento de la balsa, asociada con especies forestales y frutales, durante su crecimiento a los 4 meses, 8 meses y un año de establecido la plantación, alcanzando un DAP y altura promedios de esta última medición para balsa (3,5 cm a 6, 8 cm) y una altura (2, 5 m a 6,5 m), para las especies frutales DAP (1,5 cm a 1,8 cm), altura (1,0 m a 2m) y para especies forestales DAP (1cm a 2, 2 cm) y altura (1,0 m a 2,6m).

Se encontró correlación entre las variables estudiadas y las tres mediciones realizadas según las especies (Anexo1), existiendo entre las tres etapas diferencia significativa alta, para las variables DAP y la altura. Se destaca la etapa de 8 meses de mayor correlación con 0,823, siendo la correlación de la primera y tercera etapa, menor que la segunda con una correlación de 0,745 y 0,757 respectivamente.

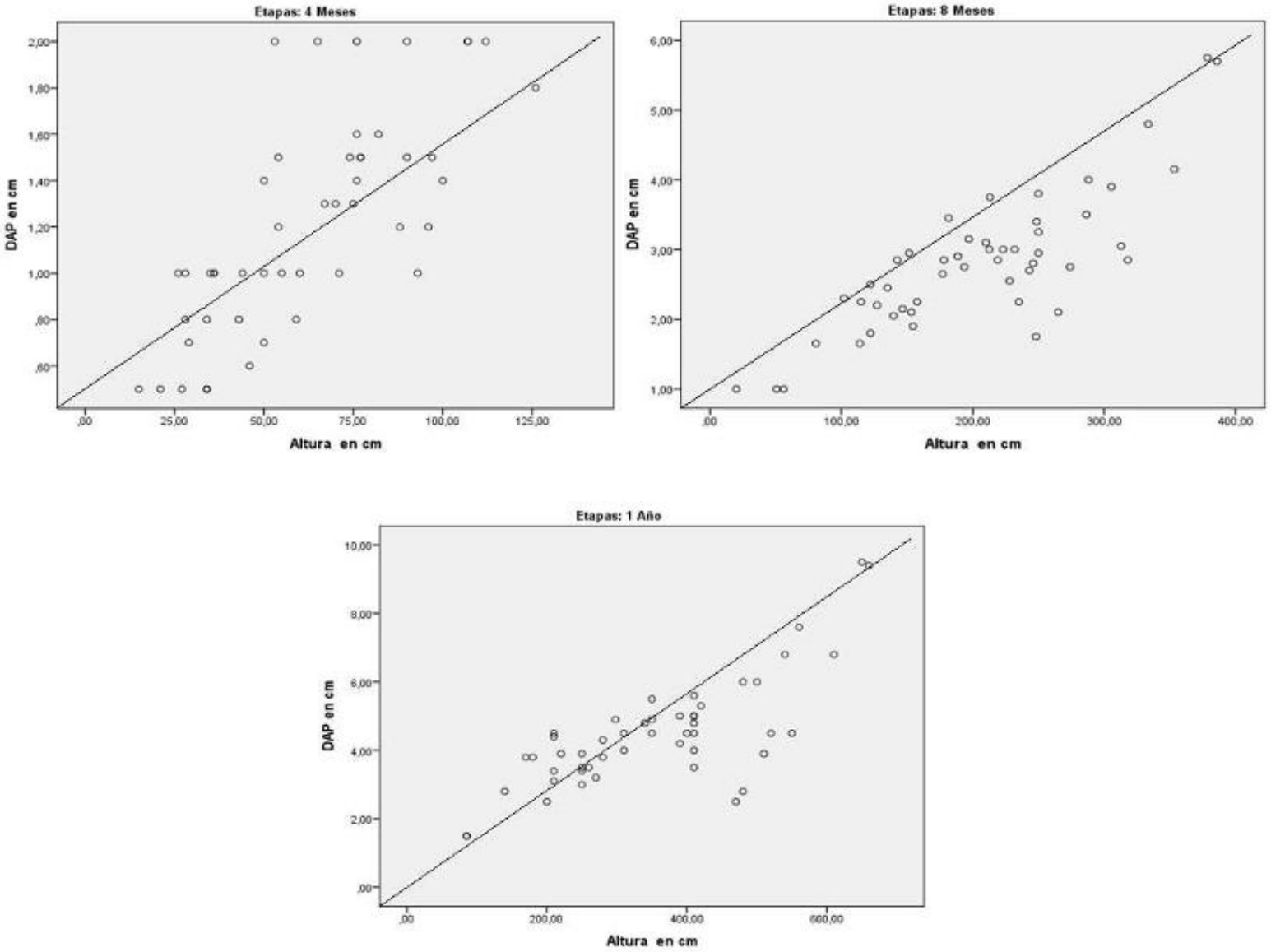

Figura 8. Relación de Dap (cm) y altura (cm) de balsa asociada a las especies frutales y forestales en diferentes etapas de crecimiento.

Esta estimación de correlación desde los 4; 8 meses y un año para el crecimiento en altura e incremento en diámetro de las especies de balsa, frutales y forestales, se enfoca a una buena conducción de las especies desde su establecimiento en las parcelas con desarrollo adecuados y la conducción para la obtención de volúmenes de maderas aumentando con la altura en etapas posteriores. Coincidiendo con lo planteado por Meza (2016), que el buen direccionamiento de volumen de madera en etapas temprana incremento en altura y diámetro en balsa, esto persiste durante más tiempo en el mismo nivel, aumentando paralelamente con la altura y el diámetro.

Los resultados de DAP y altura en rangos promedios al año en parcela de 3m x 3m para balsa es de DAP (3,5 cm a 6, 8 cm) y una altura (2, 5 m a 6,5 m), para las especies frutales DAP (1,5 cm a 1,8 cm), altura (1,0 m a 2m) y para especies forestales DAP (1cm a 2, 2 cm) y altura (1,0 m a 2,6m), siendo esto superiores a los resultados obtenidos por (Paillacho, 2010) al realizar la evaluación de variables dasométricas en plantación de *Ochroma pyramidale*, donde se obtuvo altura media de 1,64 m y un valor diamétrico medio de 2,34 cm, bajo una densidad arbórea de 4x3 m en Santo Domingo de los Tsáchilas, con el uso la aplicación de diferentes dosis con (N; P, K).

Por otra parte, Almagro y Jiménez (2013), en el cantón Santo Domingo, bajo la misma densidad arbórea de 4m x 3 m para balsa, se obtuvo altura media de individuos de 3,98 m y un valor medio del diámetro de 7,62 cm, superior a los obtenido en la investigación con relación al DAP.

Meza (2016) al comparar diferentes sitios, observa diferencias significativas en altura como en diámetro basal para *Ochroma pyramidale var. Bicolor,* alcanzó en el sitio 1 hasta 2.40 m de altura y 5 cm de diámetro basal, mientras que el sitio 2 incluso 5.81 m de altura 31 y 10.2 cm de diámetro basal.

5.4. Calidad de Tallo de balsa y especies de frutales y forestales.

En la Figura 9, se muestra la calidad de los tallos de para las especies de balsa, frutales y maderables, observándose que, para la balsa, fue el de mejor comportamiento, seguido por las asociaciones con especies maderable, siendo las frutales con asociación con balsa las de más baja calidad, por lo que pudo estar dado por el número de individuos muestreado fue mayor con mayor altura y el mayor DAP a los 12 meses de plantado.

Al realizarle la prueba de Chi cuadrado a las combinaciones estudiadas (balsa, maderables, frutales) con respecto a este parámetro, si se presentó diferencia significativa (Anexo 3), obteniéndose una significación de 0,007, por lo que se puede inducir, que la combinación de especies de balsa sola, posee una mayor calidad del tallo, seguido de maderable y con menos calidad la asociación de frutales.

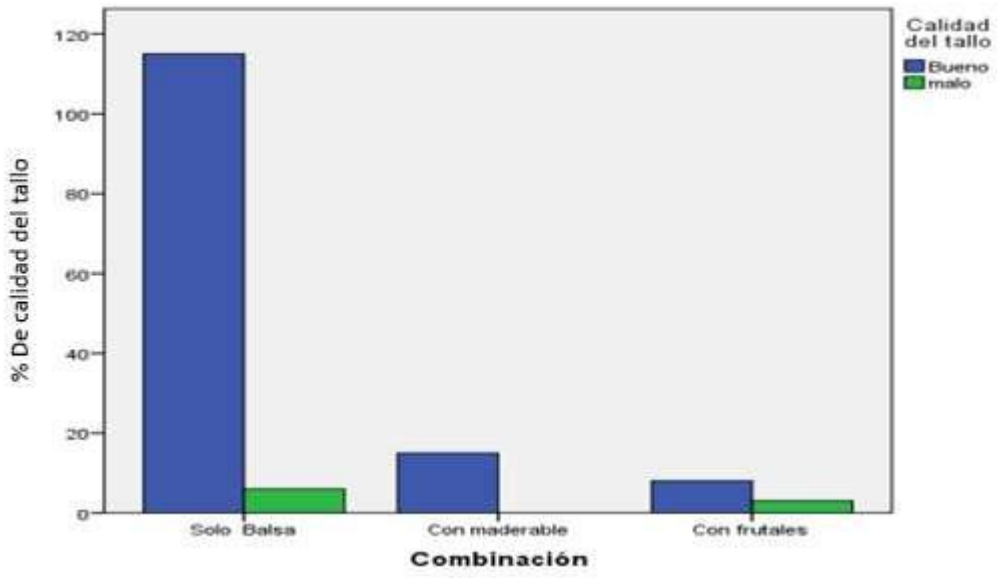

Figura 9. Calidad de tallos para las especies de balsas, maderables y frutales.

Estos resultados pudieron estar influenciado a la combinaciones en cuanto a las asociaciones de balsa con especies frutales y forestales predeterminada en áreas mixtas coincidiendo con una buena calidad de tallo coincidiendo con Jiménez et al. (2001) que manifiesta que las asociaciones de especies vegetales predeterminada ofrecen una solución potencial para el manejo y conservación de la biodiversidad dentro de los paisajes forestales y agrícolas, contribuyendo a la deforestación de las áreas.

Además de puede mencionar que las asociaciones de balsa con especies frutales se obtuvo lo resultados más bajo, lo cual pudieron estar dado porque algunas especies de frutales presentan alelopatías con otras especies según la asociación, afectando el desarrollo de las especies asociadas en cuanto a sistema radicar y calidad del tallo.

Plantea Pazmiño (1999), que la alelopatía implica la liberación al entorno por parte de una planta de un compuesto químico que ocasiona un efecto sobre otra, lo que se utiliza el término interferencia, para designar al efecto total de una planta sobre otra, es decir, la suma de efectos debido a los fenómenos de competencia y alelopatía.

5.5. Estado fitosanitario de las especies balsa, frutales y maderables.

En cuanto al estado fitosanitario de las asociaciones estudiadas se puede observar que la mejor combinación resultó, balsa con especies forestales, donde todas las especies resultaron sanas (Figura 10). Seguido por la combinación de balsa sola, donde se encontraron plantas sanas, enfermas y aceptadamente sanas.

Se presenta que existe diferencia significativa con respecto al estado fitosanitario y las combinaciones estudiadas a través de la prueba de chi cuadrado, donde se obtuvo una significación de 0,015 (Anexo 4), indicando que existe una asociación entre las combinaciones con el estado fitosanitario de las especies estudiadas, siendo la asociación de balsa con especies maderable las de mejor comportamiento.

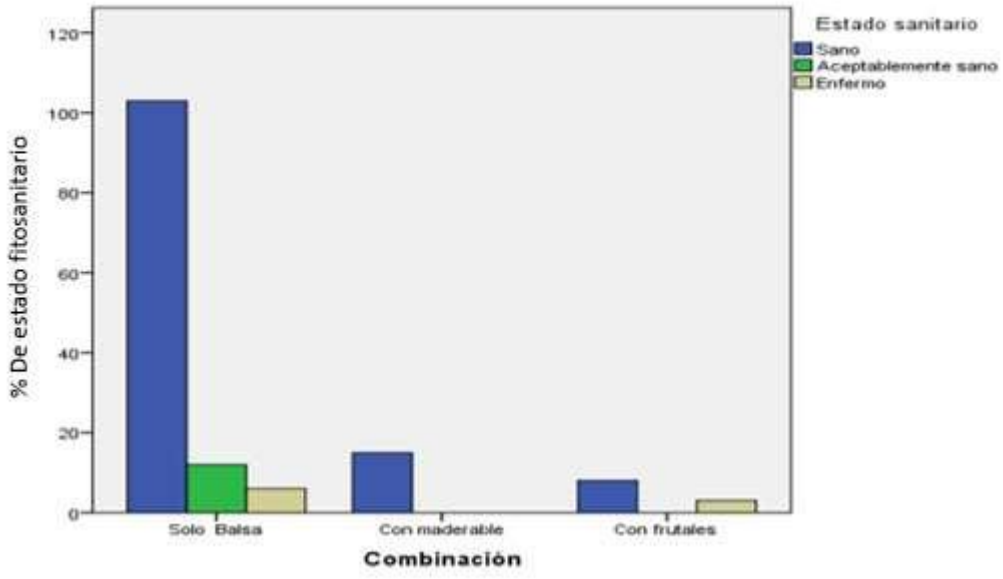

Figura 10. Estado fitosanitario de las combinaciones de especies de balsa con frutales y forestales.

Lo que se puede inferir que la incidencia de plagas de plagas y enfermedades, durante el primer año de establecido las asociaciones, es baja en sentido general en la parcela experimental y puede estar dado a las combinaciones de balsa con especies forestales y frutales, aumentando la biodiversidad en las parcelas, obteniéndose árboles desde sus primeros estadios con un buen desarrollo en cuanto altura, Dap y calidad de Tallo.

Plante Vera & Palma, (2002) que el peligro de enfermedades y plaga aumenta con la disminución de árboles poco vigorosos, debido a una fuerte competencia entre ellos, debido a que las plantas generan pocas sustancias en respuesta a la presencia de

estas, lo cual incide en el aumento de las poblaciones de insectos u hongos presentes de forma natural en las plantaciones.

5.6. Desarrollo de área basal para la balsa, especies forestales y frutales.

En relación al área basal, se puede observar en la Figura 11, que existe una variación en cuanto a las especies de estudio, el tipo de madera y la edad del árbol, donde se presentó un mayor valor de incremento medio en área basal de 0,06 m^2 en plantas de *Ochroma pyramidale* (balsa), seguida por las especies forestales *Prunus serótina* con 0,03 m^2, *Caryodendron orinocense* 0,02 m^2, además de las especies de frutales *Pourouma cecropifolia* y *Pouteria sapota* con igual área basal de 0,02 m^2 respectivamente, a los 12 meses de establecido las mismas en este sistemas combinado.

Se demostró que el área basal para la especie de balsa (*Ochroma pyramidale)* resultó el de mejor comportamiento ya que la misma fue la de mayor número de árboles por unidad de superficie con un DAP en rangos de (3,5 cm a 6, 8 cm) y una altura de (2, 5 m a 6,5 m) promedio. Coincidiendo con Fuentes, (2014) el cual plantea que el área basal de un rodal es igual a la suma de las áreas basales de todos los árboles del rodal, este valor es un indicador para la densidad del rodal.

Estos resultados son superiores a los obtenidos por Serrano et al (2020) con la utilización de fertilización para *Ochroma pyramidale* el cual se obtuvo, en la provincia de Esmeraldas a la edad de nueve meses un incremento medio anual un área basal de 0,056 m^2.

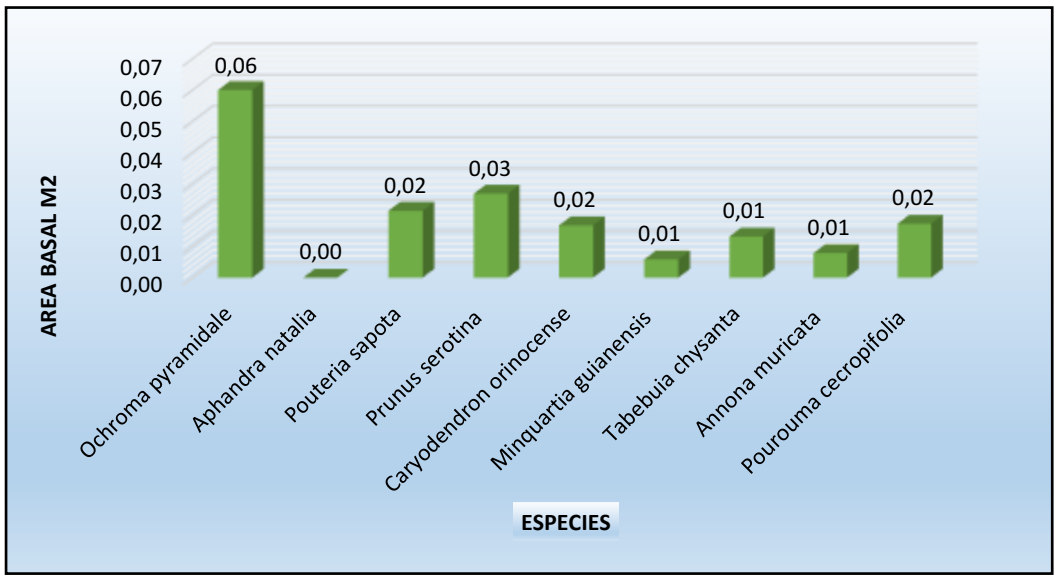

Figura 11. Área basal para la balsa, especies forestales y frutales.

Mientras que Pailacho, (2010), menciona que, a los 14 meses de edad de la plantación, la especie *Ochroma pyramidale Cav*, diámetro basal promedio de 19,34 cm, además menciona que entre los dos y seis meses, el crecimiento es vertiginoso, con un promedio de 5,3 cm por día, este crecimiento disminuye en la etapa de los seis a los 14 meses, con un promedio de crecimiento diario de 1,30 cm por día.

Plantea además Fuentes (2014), que el área basal por hectárea varía según la especie, el tipo de madera y la edad del árbol. En un rodal de árboles jóvenes naturalmente el área basal es menor, pero aumenta rápidamente conforme van creciendo hasta que llega a un máximo de edades y otras dependiendo de la especie. Expresa Gajardo, (2005), que el crecimiento en Área basal mide la densidad rodal, porque posee una estrecha relación con crecimiento en volumen, donde altos valores de área basal implica altos valores de volumen (Gajardo, 2005).

6. Conclusiones

Al término de un año de edad en plantación mixta, se obtuvo una sobrevivencia por encima del 96 % para la mayoría de las especies establecidas en la parcela, seguida de la Balsa con un 83 %.

Se encontró diferencia significativa entre la correlación altura y DAP para las tres etapas de crecimiento según las especies y las tres combinaciones (balsa; balsa-forestales y balsa- frutales), destacándose que a pesar que la combinación balsa sin asociación, se obtuvo una correlación más baja, pero se alcanzaron rangos más altos en cuanto al Dap y la altura para la última medición al año, siendo estos rangos de (3,5 cm a 6, 8 cm) el valor de DAP y una altura de (2, 5 m a 6,5 m).

El estado fitosanitario de las asociaciones estudiadas se puede observar que la mejor combinación resultó, balsa con especies forestales, donde todas las especies resultaron sanas, presentando diferencia significativa entre las asociaciones.

El desarrollo de área basal presentó una variación en cuanto a las especies de estudio, el tipo de madera y la edad del árbol, donde *Ochroma pyramidale* (balsa), presentó un mayor valor de incremento medio en área basal de 0,06 m^2.

7. Referencias

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anchundia García, J. J. (2021). Determinación de las propiedades físicas y mecánicas de la madera de *Ochroma pyramidale* (cav. ex lam.) urb. (balsa) de tres años de edad. Quevedo: Universidad Técnica Estatal DE Quevedo.

Andy Tanguila , T. (2016). Determinación de las propiedades tecnológicas funcionales del fruto de *Aphandra natalia* (palma de fibra) para su posible uso en la industria alimenticia. Repositorio UEA.

Arteaga, C. (2011). Influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanabana (*Annona muricata* l.) por método asexual. Repositorio UTEQ.

Barragán Márquez, M. S. (2015). Evaluación de la calidad de plantaciones de balsa *Ochroma pyramidale* (cav. ex lam.) urb. de un año de edad, en los cantones valencia y mocache, provincia de los ríos. Quevedo: Universidad Técnica Estatal De Quevedo.

Barragan, M. (2015). Evaluación de la calidad de plantaciones de balsa *Ochroma pyramidale* (cav. ex lam.) urb. de un año de edad, en los cantones valencia y mocache, provincia de los ríos. Quevedo: Universidad Técnica Estatal De Quevedo.

Castro , D. (2018). Análisis Gastronómico de la Guanábana (*Annona muricata*) en la ciudad de Milagro Provincia del Guayas. Repositorio UG.

Cedeño Valero, D. D. (2021). "Manejo agronómico del cultivo de balsa (*Ochroma pyramidale*) en el Ecuador". Babahoyo: Universidad Técnica De Babahoyo.

Criollo, C. (2007). Manejo de recursos naturales en las propuestas de autonomía indígena amazónicas : caso OPIP y el plan de vida en la comunidad de San Jacinto de Pindo, provincia de Pastaza . Library.

ESNACIFOR. (s.f.). Guias silviculturales de 23 especies forestales del bosque humedo de honduras . Proecen.

Espejo Fernadez , C. (2010). Evaluación de Aphandra natalia Barfod "Piassaba" En la comunidad nativa de San Pedro del estreno- Río Nucuray, Loreto, Perú". Repositorio unapiquitos.

Gonzales Coral, A., & Torres Reina, M. (2010). Cultivo de Uvilla *Pourouma cecropiifolia* Martius. IIAP.

Jhon, F. (2000). Bioecología de Arboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. Río Piedras, Puerto Rico: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Jimpikit Kuja, A. (2014). Capacidad de propagacion como medio de conservacion de las especies vegetales: chonta (*Bactris gasipaes*), uva de monte (*Pourouma cecropiifolia*), cedro (*Cedrela odorata*), guaba machetona *(Inga spectabilis*) en la parroquia Tarqui. repositorio UEA.

John K., F. C. (2000). Bioecología de Arboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. Río Piedras, Puerto Rico: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Loewe, V. (1998). Monografia de cerezo (Prunus serotina). Infor.

Lopez, C. (2010). Evaluación de sobrevivencia e incremento de seis especies forestales maderables en plantaciones de la finca Eco forestal, San uan del Sur, Rivas. 201. Repositorio una.

Lopez, R., Neill, D., Torres, B., Guerra, D., & Muñoz, J. (2014). El Guayacán negro en Napo. UEA.

Lucero , A. (2022). Prendimiento y crecimiento de injertos en plantones de guanábana (*Annona muricata* L.),enSatipo –Perú. Revistas UNSM.

Medina Viñamao, R. (2017). Crecimiento y fenologÍa de diez especies frutales amazónicas, establecidas en el jardín botánico de la quinta el Padmi, Zamora Chinchipe. dspace unl.

Ministerio de Agricultura y Ganaderia . (1991). Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Direccion General de Investigacion y Extension Agricola.

Nebell, G. (2000). Minquartia guianensis Aubl.: Uso, ecología y manejoen forestería y agroforestería. Revistas IIPA.

Ocaña Ruiz, F. (2018). Determinación de propiedades físicas, químicas y mecánicas de las especies *Cedrelinga cateniformis* (chuncho), *Minquartia guianensis* (guayacán pechiche), en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Dspace SPOCH.

Pilco Andino, E. (2018). Evaluación de cuatro métodos de escarificación y dos sustratos para la obtención de plántulas de capulí (*Prunus serotina* ehrh) en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. dspace, 9.

Pro natura. (s.f.). CAPULÍN / *Prunus serotina*. Revivenx.

Quimis Crespin, J. (2020). Obtención de un plaguicida natural a partir del aceite de semilla de uva de monte (*Pourouma cecropiifolia*). respositorio ug.

Qumiz, A. (2018). Disponibilidad de hábitat del *Tabebuia chrysantha* mediante variables climáticas para fines de conservación. Ciencia digital.

Ramirez Ramirez, K. (2018). Etapas de crecimiento, incremento corriente anual e incremento medio anual de *Prunus serotina* Mcvaugh mediante dendrocronología, en los Distritos de Pilcomayo y Huamancaca Chico. Repositorio UNCP.

Rengifo, E. (2010). Plantas medicinales para la amazonia ecuatoriana. IIAP.

Sanchez , V. (2018). Evaluación de la germinación de semillas de Anona muricata (Guanábana) a la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos. Repositorio Unes.

Sociedad Española de Productos Humicos. (2010). Cultivo de la guanábana Recomendaciones para solucionar problemas de Floración, Cuajado y Aborto de Flores. Noticias sephu.

Torres, B., Radice, M., Ochoa, S., & Cueva, K. (2017). Programa de Economía de Recursos Naturales y Desarrollo Empresarial Universidad Estatal Amazónica, Ecuador. Universidad Estatal Amazónica.

Urcuango Cayambe, P. (2014). Evaluación de medios de cultivo para la micropropagación “in vitro” de capulí (Prunus serotina ssp capulí cav) a partir de segmentos nodales. Quito, Pichincha. dspace.

Valuarte Vazques, J. (2011). Modelización del crecimiento de quince especies forestales comerciales del bosque aluvial inundable de la amazonía peruana. Minerva USA.

Veloz, D. (2019). Evaluación del efecto de dos tipos de cera en la conservación de guanábana *Annona muricata* L. a dos temperaturas de almacenamiento. Dspaceuce.

Zumaeta Cauper, L. (2010). Ecologia, abundancia y usos de Aphandra natalia (piasaba) en Orellana, Río Ucataly. Repositorio unapiquitos.

ANEXOS

Anexo1.

Tabla 2. Niveles de correlación de asociaciones de balsa con especies frutales y forestales, según el DAP y la altura.

Correlaciones

Combinación			DAP en cm	Altura en cm
Solo Balsa	DAP en cm	Correlación de Pearson	1	,898
		Sig. (bilateral)		,000
		N	121	121
	Altura en cm	Correlación de Pearson	,898	1
		Sig. (bilateral)	,000	
		N	121	121
Con maderable	DAP en cm	Correlación de Pearson	1	,979
		Sig. (bilateral)		,000
		N	15	15
	Altura en cm	Correlación de Pearson	,979	1
		Sig. (bilateral)	,000	
		N	15	15
Con frutales	DAP en cm	Correlación de Pearson	1	,916
		Sig. (bilateral)		,000
		N	12	12
	Altura en cm	Correlación de Pearson	,916	1
		Sig. (bilateral)	,000	
		N	12	12

Anexo 2.

Tabla 3. Correlación entre el DAP y la altura de las plantas de balsa y especies forestales y frutales a los 4; 8 meses y un año de edad.

Correlaciones

Etapas			DAP en cm	Altura en cm
4 Meses	DAP en cm	Correlación de Pearson	1	,745
		Sig. (bilateral)		,000
		N	49	49
	Altura en cm	Correlación de Pearson	,745	1
		Sig. (bilateral)	,000	
		N	49	49
8 Meses	DAP en cm	Correlación de Pearson	1	,823
		Sig. (bilateral)		,000
		N	50	50
	Altura en cm	Correlación de Pearson	,823	1
		Sig. (bilateral)	,000	
		N	50	50
1 Año	DAP en cm	Correlación de Pearson	1	,757
		Sig. (bilateral)		,000
		N	49	49
	Altura en cm	Correlación de Pearson	,757	1
		Sig. (bilateral)	,000	
		N	49	49

Anexo 3.

Tabla 4. Prueba de chi- cuadrado para calidad de tallo en las diferentes combinaciones de especies con balsas.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	9,825[a]	2	,007
Razón de verosimilitud	7,078	2	,029
Asociación lineal por lineal	4,851	1	,028
N de casos válidos	147		

a. 2 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,67.

Anexo 4. Tabla 5. Estado fitosanitario de las especies de balsa, frutales y forestales en parcela mixta.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	12,380[a]	4	,015
Razón de verosimilitud	11,677	4	,020
Asociación lineal por lineal	1,389	1	,239
N de casos válidos	147		

a. 4 casillas (44,4%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,67.