

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La investigación de campo se realizó en la comunidad de San Jacinto de Chinambí la cual ha venido trabajando a favor de la conservación ambiental, para esto contó con la colaboración de la Corporación Grupo Randi Randi desde varios años atrás, en los cuales desarrollaron conjuntamente un Plan de Manejo de los Recursos Naturales; concientes del interés de sus moradores por conservar su riqueza natural se tomó en cuenta esta zona para dicha investigación, siendo la misma un impulso adicional a su trabajo realizado.

Aplicación de métodos de restauración vegetal

Para la aplicación de los distintos métodos propuestos para la restauración de un Bosque de Galería se procedió de la siguiente manera: Se tuvo inicialmente la colaboración de un Asesor colombiano (Foto 4.1) especialista en trabajos con Núcleos de Anderson que aportó con las pautas de cuáles podrían ser las especies más apropiadas para nuestro propósito así como realizando un recorrido por la parcela seleccionada para constatar su estado inicial.



Foto 4.1: Asesor Núcleos de Anderson

Con la ayuda de la Comunidad se escogieron las especies de las plantas que serían utilizadas para la investigación procurando que éstas sean lo más variadas posibles con el objeto de determinar su comportamiento en la parcela y establecer cuales de ellas son las más adecuadas para nuestro propósito. (Foto 4.2)

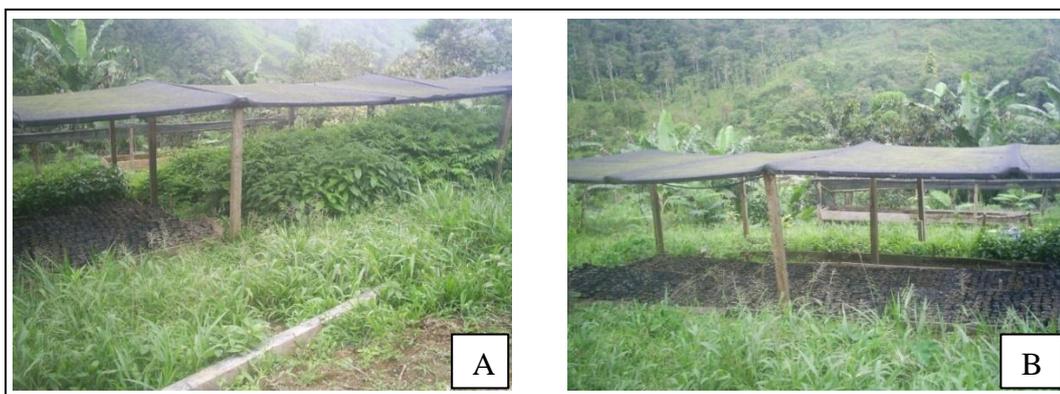


Foto 4.2: Vivero Comunitario; sitio de adquisición de especies utilizadas A-B

Previa la selección de la parcela se tomó las mediciones correspondientes (Ver Foto 4.3) para designar las zonas de aplicación de las variables, tratamientos y

testigos con la finalidad de procurar que cada sitio tenga aproximadamente el mismo espacio para ser aplicado.



Foto 4.3: Selección de la parcela (A) y Toma de Medidas en Parcela (B)

Una vez hecho esto y con la ayuda de un clinómetro se dividieron dichas zonas con piola para mantenerlas delimitadas (Foto 4.4).

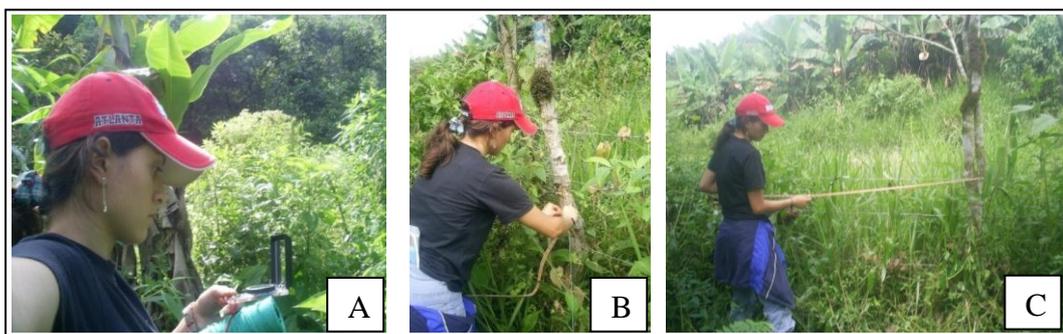


Foto 4.4: Direccionamiento con Calibrador (A) y Delimitación con Piola (B-C)

Una vez realizada la delimitación se procedió a quitar la maleza de las zonas correspondientes a la Variable1 (con manejo de maleza) y al Testigo1; además fue necesario retirar las plantas de banano en el sector de los Tratamientos que no las

requerían; para esto la gente de la comunidad solo utilizó machetes con el fin de no alterar las propiedades del suelo utilizando herbicidas. (Foto 4.5)

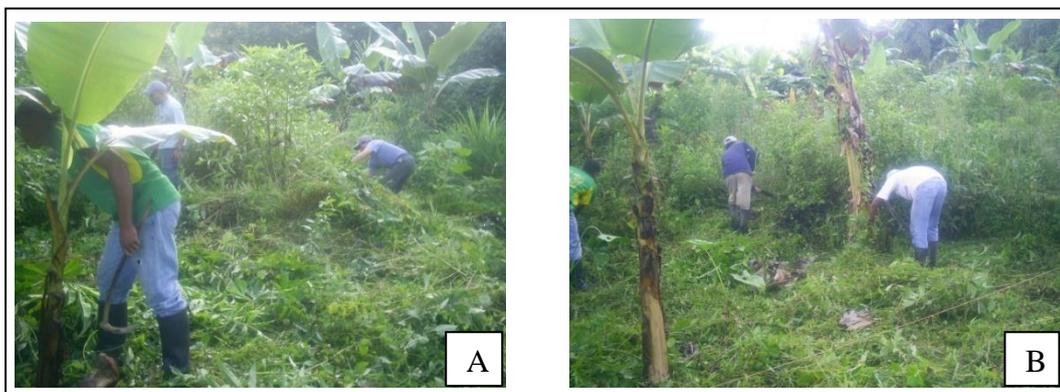


Foto 4.5: Deshierve con ayuda de la Comunidad. A-B

Luego se procedió a marcar con estacas el lugar preciso en el que devían posicionarse las plantas, tomando en cuenta la distancia que debía existir entre cada una de ellas para conformar el Núcleo. (Ver Fotos 4.6 y 4.7)



Foto 4.6: Marcación con estacas



Foto 4.7: Conformación del Núcleo

Junto a las estacas se realizaron los hoyos para la siembra de plantas seleccionadas (Foto 4.8), las cuales fueron traídas del Vivero Comunal luego de terminar con la actividad anterior para evitar en lo posible que las especies se estresen y aumente el riesgo de mortandad.



Foto 4.8: Elaboración de hoyos A-B

Posteriormente se sembró las plantas (Foto 4.9). En la zona de los Testigos las plantas fueron sembradas al azar.



Foto 4.9: Transporte de plantas A-B

Para la identificación de las especies y su respectivo control de crecimiento en altura y diámetro se realizó la marcación de cada una de ellas mediante cables de Nylon de distintos colores para cada especie y se las registró en la libreta de campo (Foto 4.10).

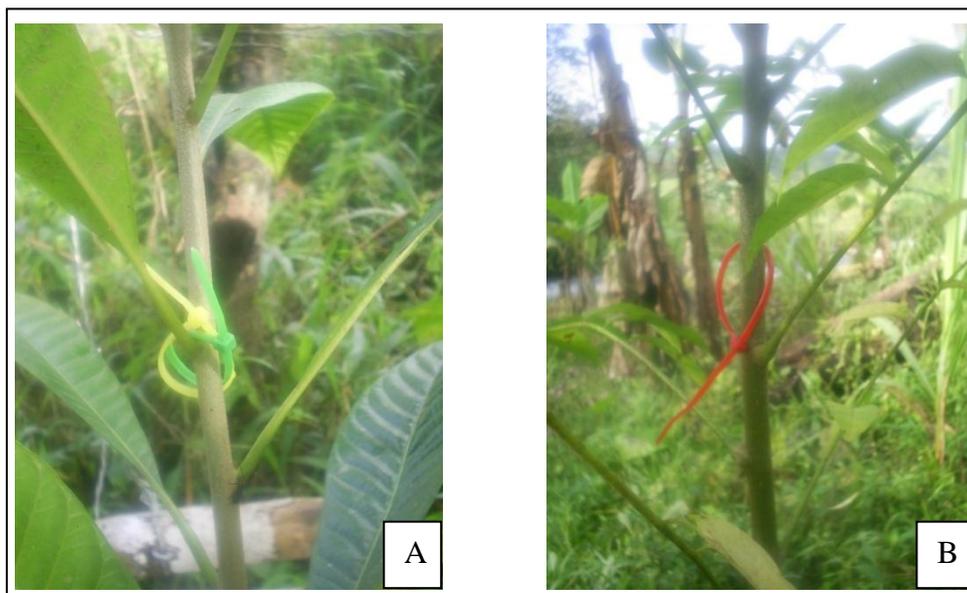


Foto 4.10: Marcación por especies

Con el proyecto levantado se tomaron las mediciones iniciales tanto en altura como en diámetro, para lo cual se procedió de la siguiente manera; en el caso de la altura las mediciones se realizaron desde la base del tronco hasta el ápice y en el caso del diámetro a 10 cm. desde la base del tronco, para mantener constante el nivel de medida. (Ver Fotos 4.11 y 4.12)



Foto 4.11: Medición de Altura



Foto 4.12: Medición de Diámetro

La aplicación del Biol se la realizó previa su elaboración y se decidió que las siguientes aplicaciones serían cada 15 días que es el tiempo promedio de duración del efecto del Biol sobre las plantas. (Fotos 4.13 y 4.14)



Foto 4.13: Biol



Foto 4.14: Aplicación de Biol

Por la dificultad de encontrar ciertas especies de poca altura entre la maleza se optó por colocar estacas de color llamativo para facilitar su ubicación y agilizar el proceso de toma de datos. (Fotos 4.15 y 4.16)



Foto 4.15: Elaboración de Estacas



Foto 4.16: Marcación con Estacas

Las posteriores mediciones de diámetro y altura se las realizaron cada dos meses y el control de maleza cada tres meses.

Establecimiento del mejor Método de Restauración Vegetal

Al evaluar las estrategias planteadas para la Restauración del Bosque de Galería Siempre Verde Pie Montano, como son: Siembra de Plantas, Plantas con Biol y Plantas con Biol y Banano; todos estos aplicados en las Variables con Manejo y sin Manejo de Maleza; se optó por la consideración de dar un giro a la investigación, ya que los resultados que se obtuvieron, tanto en crecimiento como

en diámetro, no fueron estadísticamente significativos como se demuestra en el Cuadro 4.1. Dichos resultados se los obtuvo mediante el Programa “Statistics”.

Cuadro 4.1: Resultado de Adevas en Crecimiento y Diámetro. (F.-Dato Calculado; p.-F. Tabular de la Tabla de Fisher)

| ADEVAS | | | |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| vs | | F | p |
| ALTURA | Variable | 2,730578102 | 0,102463721 |
| | Tratamiento | 0,134512159 | 0,874347202 |
| DIÁMETRO | Variable | 5,272920148 | 0,024344594 |
| | Tratamiento | 0,224424297 | 0,799496826 |

Gráficos

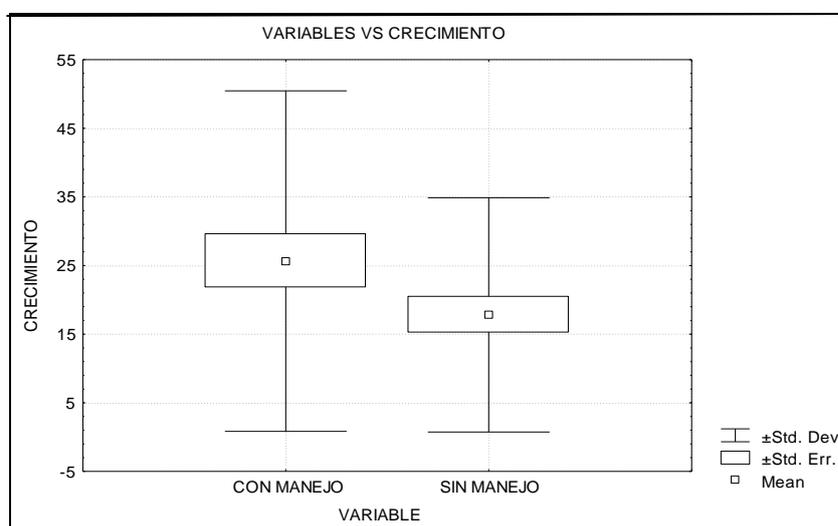


Figura 4.1: Variables en función del Crecimiento de las especies plantadas

Al observar la Figura 4.1 se puede notar a simple vista que la zona que tuvo manejo de maleza tuvo un mayor desarrollo en el crecimiento; no obstante al

realizar el cálculo de ADEVA no se obtuvieron datos estadísticamente significativos.

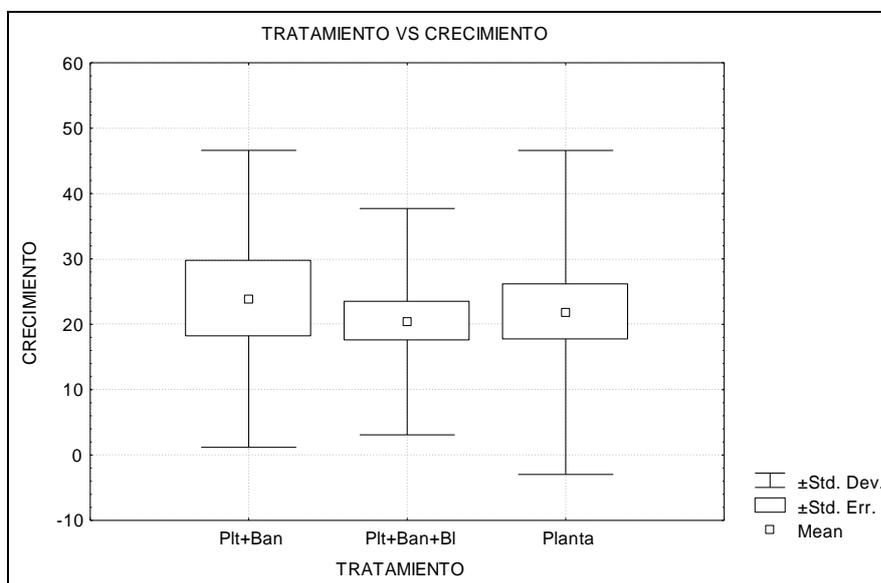


Figura 4.2: Tratamientos en Función del Crecimiento

En la Figura 4.2 se percibe que las medias del crecimiento de todos los Tratamiento son muy uniformes.

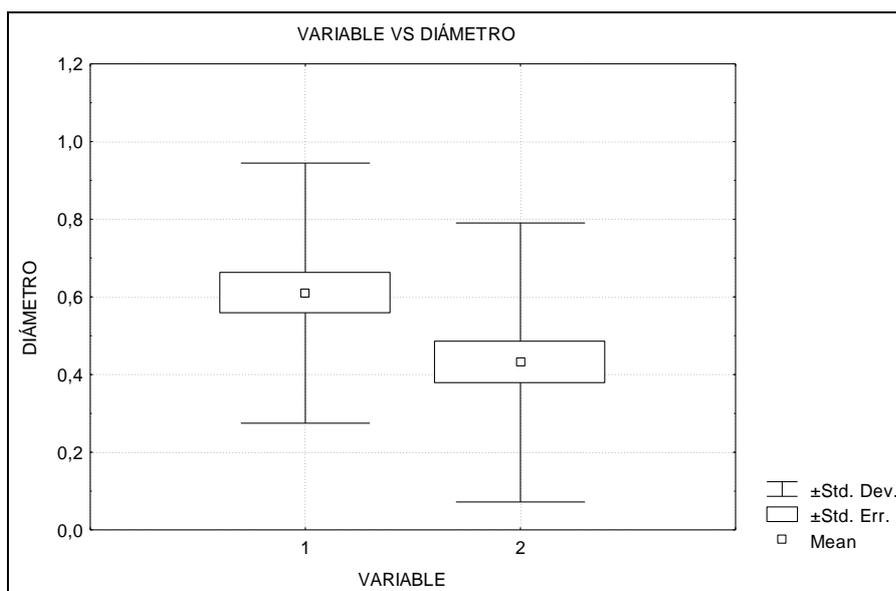


Figura 4.3: Variables en función del Diámetro

La Figura 4.3 permite distinguir que la Variable1 (Con Manejo) tuvo un mejor crecimiento como se comprueba con los datos de las ADEVAS del Cuadro 4.1

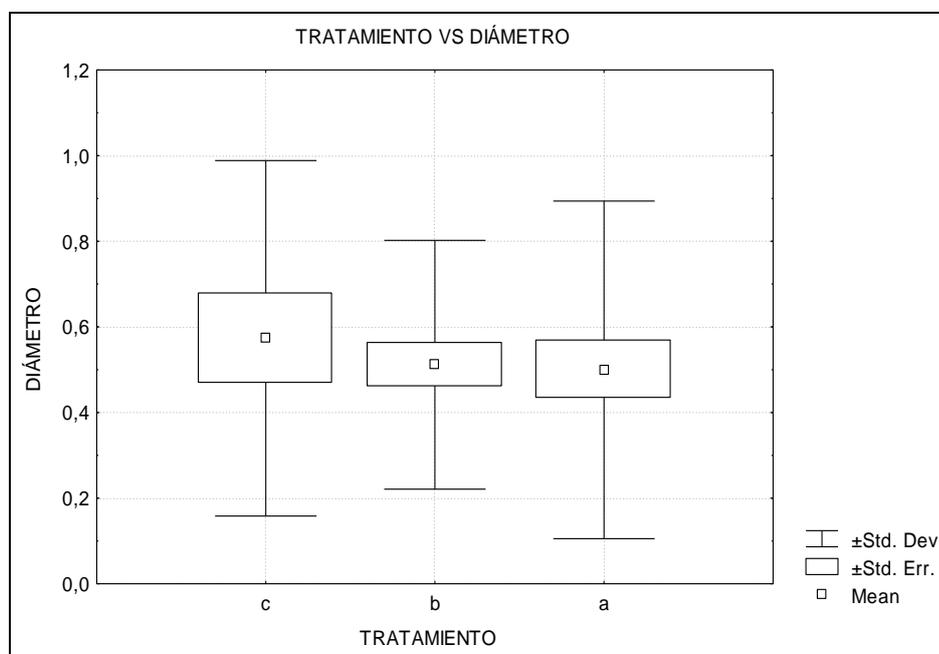


Figura 4.4: Tratamientos en función del Diámetro

Las medias del Diámetro vs Tratamientos en la Figura4.4 son semejantes siendo sus datos estadísticamente no significativos.

En los Gráficos expuestos se puede comprobar lo anteriormente dicho, es decir, que los datos no fueron estadísticamente significativos; a excepción del ADEVA “Variables en función del Diámetro”, sin embargo esto no es relevante para la investigación. Las tablas de resumen de datos que respaldan cada gráfico se encuentran en Anexo1, Cuadros 3, 4, 5, 6.

Análisis de Resultados de la Variable independiente “Especies plantadas”

Por la razón mencionada anteriormente se decidió darle un giro a la investigación excluyendo la primera opción de variable independiente y tomando en cuenta esta vez a las especies plantadas. Teniendo en cuenta esta perspectiva se realizaron los respectivos cálculos del ADEVA con el Programa Statistica.

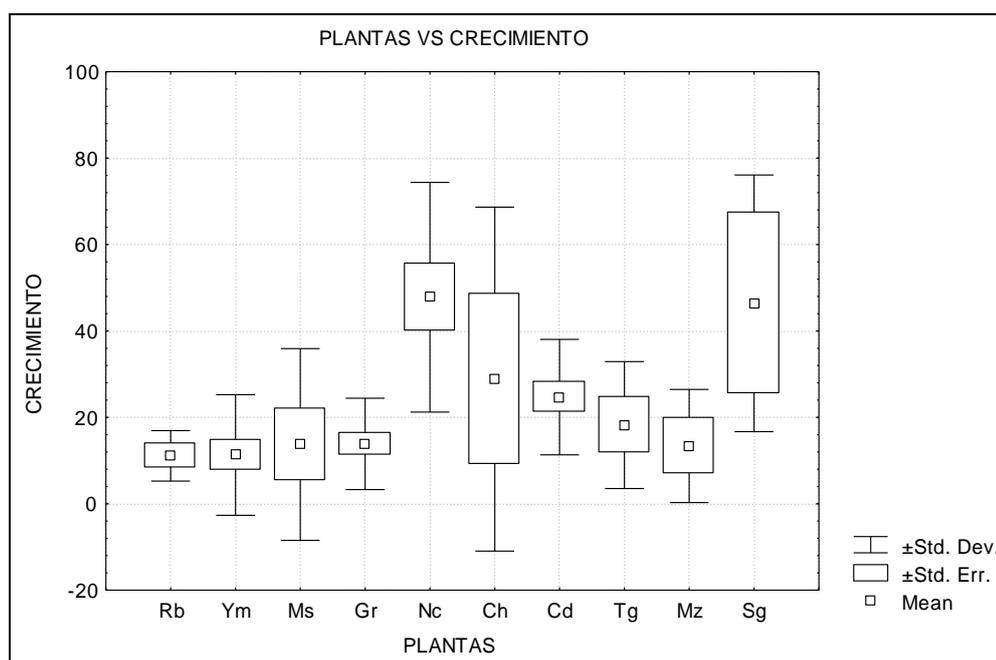


Figura 4.5: Plantas en función del Crecimiento

La Figura 4.5 se obtuvo mediante el Análisis de Varianza que dio como resultados los siguientes datos de F. Calculado y p: F. Tabular de la Tabla de Fisher:

$$F= 4,200003886$$

$$p= 0,000227682$$

Como se puede ver en la Figura 4.5, realizando el cruce: plantas vs altura se obtuvo diferencias estadísticamente significativas siendo el Nogal Cafetero la especie que obtuvo un mayor desarrollo en altura.

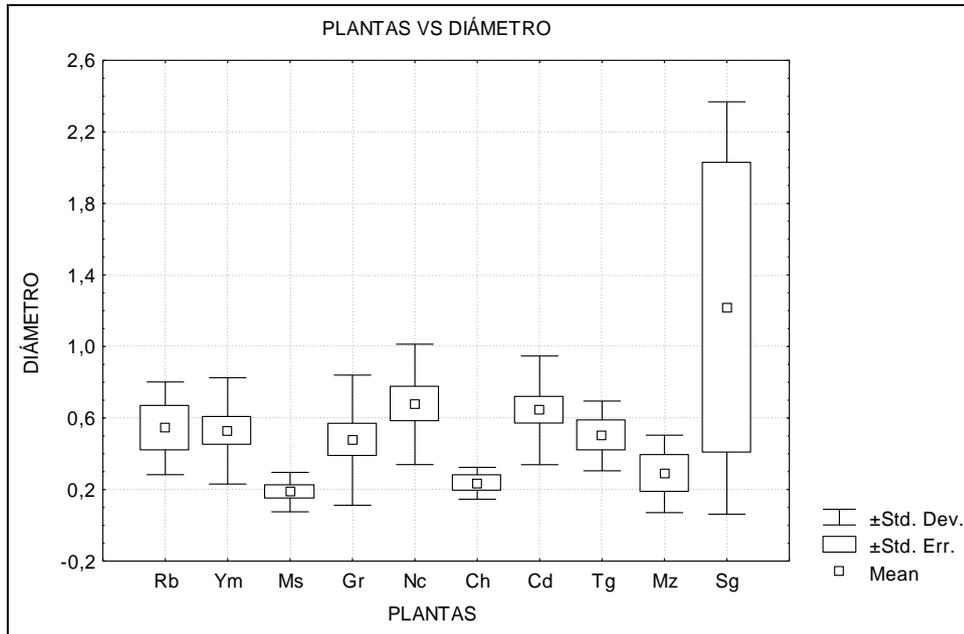


Figura 4.6: Plantas en función del Diámetro

El Análisis de Varianza que se obtuvo del cruce de Plantas en función del Diámetro, en donde $F = \text{Dato Calculado}$ y $p = F \text{ Tabular}$, es:

$$F = 3,004601533$$

$$p = 0,00436038$$

Al realizar el cruce: plantas vs diámetro también fue estadísticamente significativo pero en este caso la Sangre de Gallina tuvo un mejor desarrollo (Véase Figura4.6).

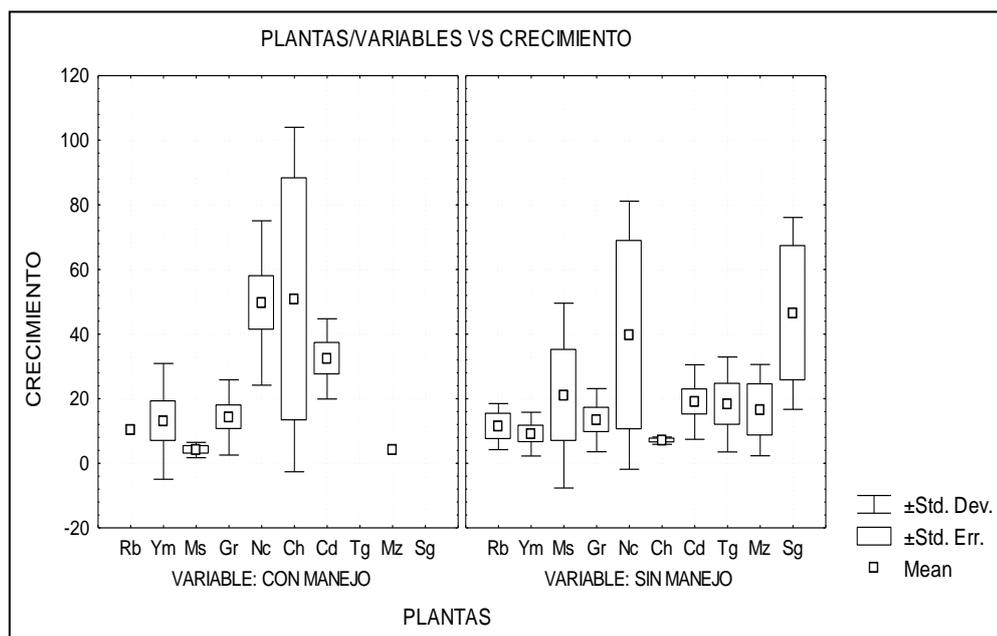


Figura 4.7: Plantas en relación a Variables vs. Crecimiento

Al realizar un análisis más profundo de los ADEVAS, como es el caso de la Figura 4.7, se puede ver que la Variable “Con Manejo” obtuvo un mejor crecimiento, pero además se puede notar claramente que no todas las especies están constando en ambas variables, lo que podría provocar una errónea apreciación de los resultados; por este motivo se optó por depurar los datos con el fin de que solo las plantas presentes en las variables puedan ser comparadas.

Cuadro 4.2: ADEVA de Plantas en relación a Variables vs. Crecimiento.

(F.-Dato Calculado; p.-F. Tabular de la Tabla de Fisher)

| | | |
|----------------------|----------------|----------------|
| Análisis de Varianza | F= 2,898685047 | p= 0,001159801 |
|----------------------|----------------|----------------|

En el Cuadro 4.2 podemos observar que el ADEVA es estadísticamente significativo; sin embargo por lo dicho anteriormente no tendría la validez requerida.

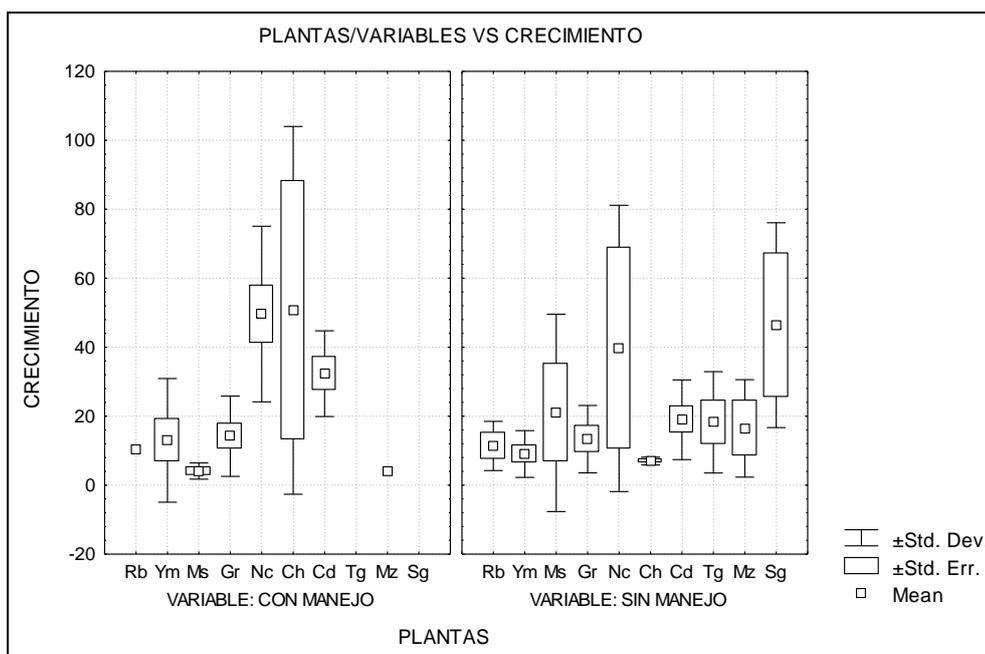


Figura 4.8: Plantas en relación a Variables vs. Diámetro

En la Figura 4.8 obviamente se presenta el mismo caso que en la Figura 4.7 pero es importante mirar no solo el desarrollo de las plantas en altura sino también en diámetro.

Cuadro 4.3: ADEVA de Plantas en relación a Variables vs. Diámetro. (F.-Dato Calculado; p.-F. Tabular de la Tabla de Fisher)

| | | |
|----------------------|----------------|---------------|
| Análisis de Varianza | F= 2,395123462 | p= 0,00652658 |
|----------------------|----------------|---------------|

El Análisis de Varianzas también fue estadísticamente significativo para el Diámetro. Véase Cuadro 4.3

ADEVAS con Datos Depurados de Especies Existentes

Para eliminar cualquier posible error causado especies faltantes en una u otra variable se depuraron los datos quedando en análisis especies como: Yaloman, Guayacán Rosado; Nogal Cafetero, Mascarey y Cedro; como puede distinguirse en la Figura 4.9. (Véase Anexo1, Cuadros 7, 8, 9, 10, 11, 12)

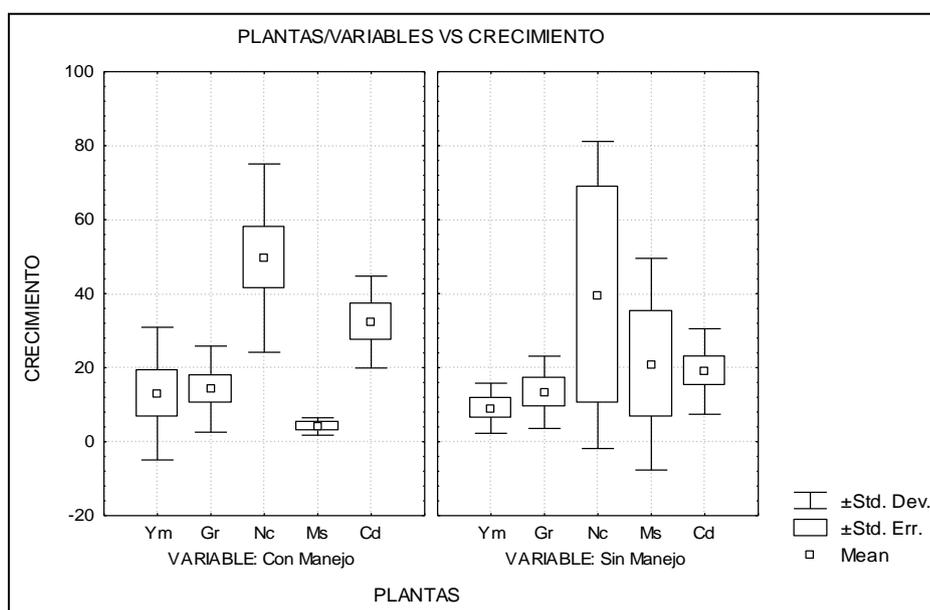


Figura 4.9: Plantas en relación a Variables vs. Crecimiento

Análisis de Varianza: $F= 4,43165496$

$p= 0,00025701$

Una vez depurados los datos y con el respectivo Análisis de Varianza se puede afirmar que la Variable Con Manejo de maleza es la que tuvo un mejor desarrollo en crecimiento. Esto se dio ya que en esta zona, cuyo desarrollo vegetal es muy favorable, las plantas herbáceas proliferan de forma vertiginosa provocando la asfixia de las especies plantadas.

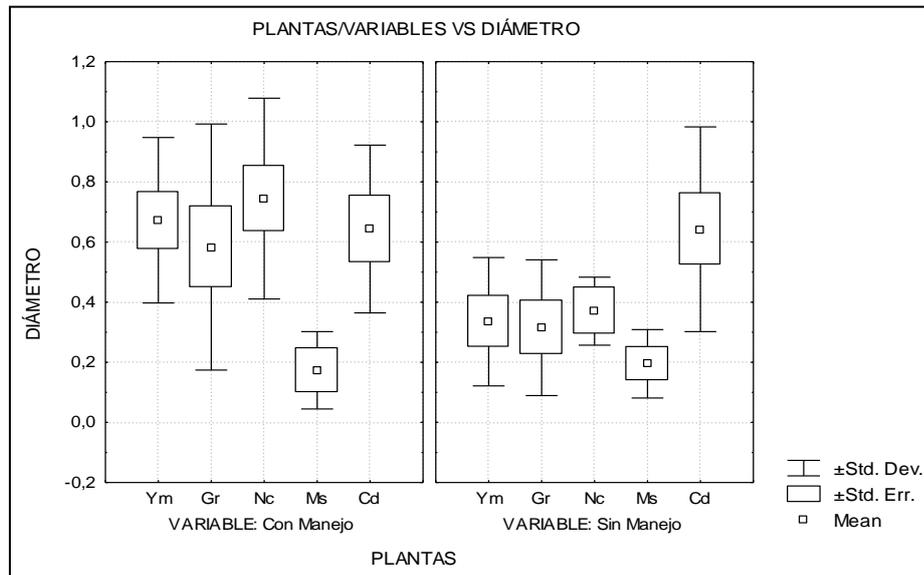


Figura 4.10: Plantas en relación a Variables vs. Diámetro

Análisis de Varianza: $F= 2,71119388$

$p= 0,01162027$

Para el diámetro la Variable 1 (Con Manejo) también obtuvo un mejor desarrollo (Véase Figura 4.10); demostrando así que se debe rechazar la primera Hipótesis Nula “Las plantas tendrá un crecimiento igual con manejo de maleza que sin manejo de maleza”; y aceptar la Hipótesis Alternativa “Las plantas tendrá un crecimiento diferente con manejo de maleza que sin manejo de maleza”

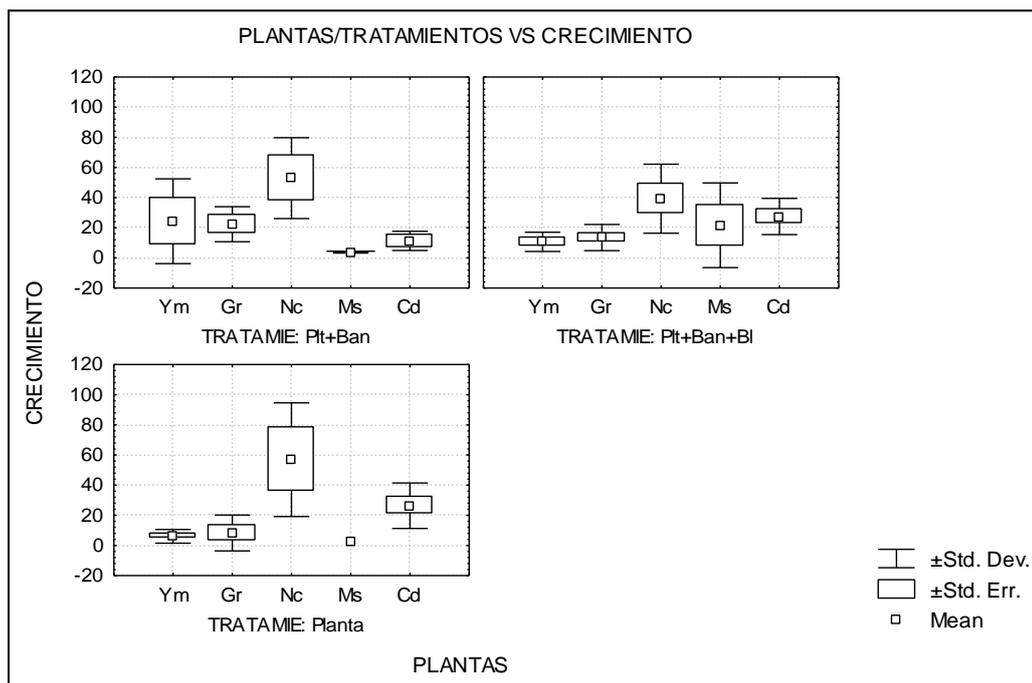


Figura 4.11: Plantas en relación a Tratamientos vs. Crecimiento

Análisis de Varianza: $F= 3,17936028$

$p= 0,0015403$

En el caso de los tratamientos la información obtenida del ADEVA fue estadísticamente significativa y el que tuvo un mejor desarrollo en altura fue “Planta más Banano”. Véase Figura 4.11

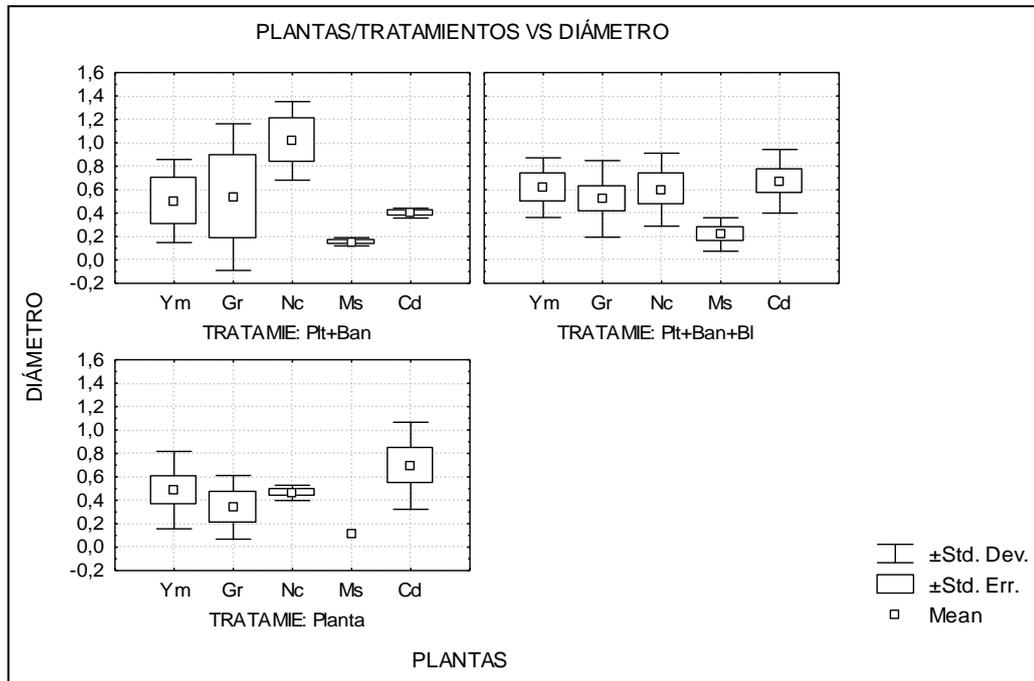


Figura 4.12: Plantas en relación a Tratamientos vs. Diámetro

Análisis de Varianza: $F= 1,49727619$

$\rho= 0,15033799$

El desarrollo del diámetro entre los Tratamientos fue uniforme, es decir que no fue significativo pese a que plantas, como por ejemplo el Nogal Cafetero, tuvieron un mejor desarrollo en un tratamiento más que en otro (Véase Figura 4.12). Sin embargo se acepta la Hipótesis Alternativa: “Todos los tratamientos proporcionarán un crecimiento diferente en las plantas”

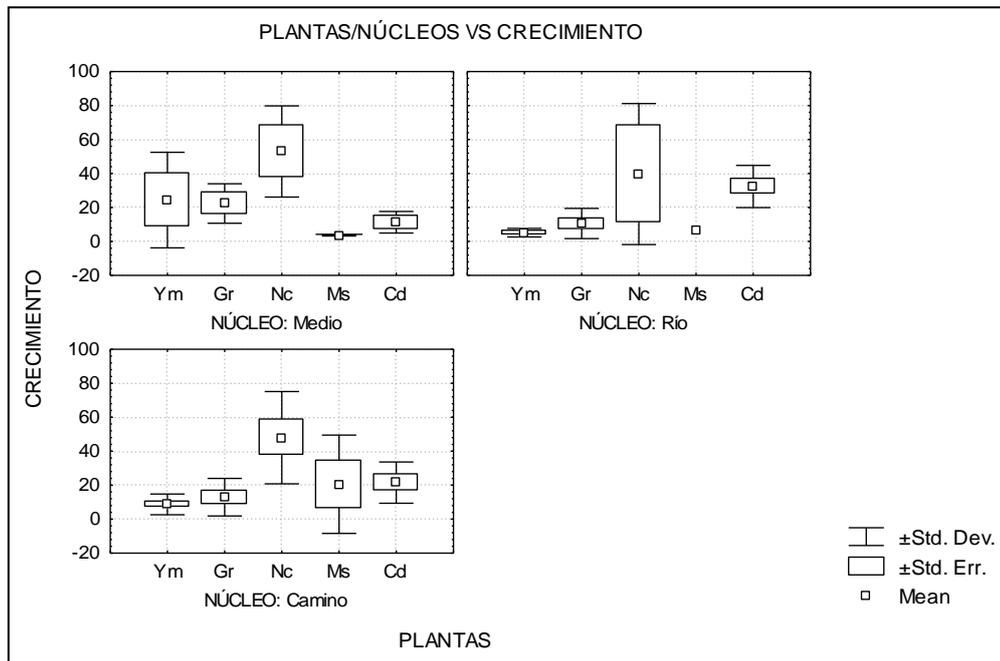


Figura 4.13: Plantas en relación a Núcleos vs. Crecimiento

Análisis de Varianza: $F= 3,0144392$

$p= 0,00240649$

El ADEVA de “Núcleos vs Crecimiento” fue estadísticamente significativo, siendo el Núcleo ubicado en la parte Media de la parcela el que obtuvo un mejor crecimiento, ya que no fue influenciado por ningún agente externo como son los antrópicos en el caso del núcleo al borde del camino y como los de ribera en el caso de los núcleos al borde del río (Véase Figura 4.13)

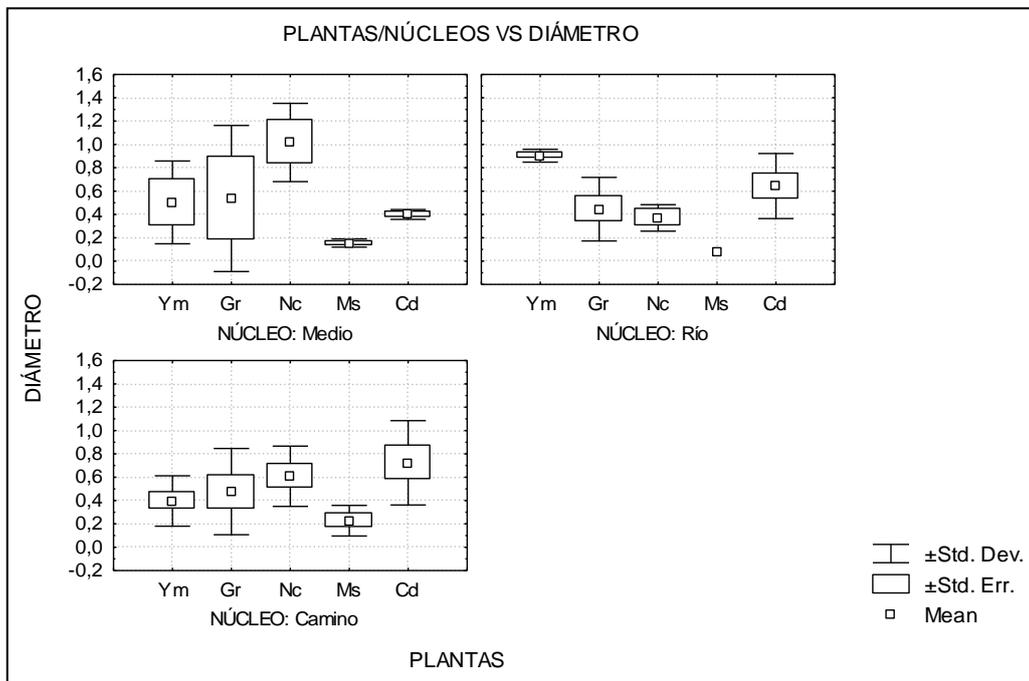


Figura 4.14: Plantas en relación a Núcleos vs. Diámetro

El ADEVA del Diámetro resulto ser estadísticamente significativo beneficiando también al Núcleo Medio, como puede verse en la Figura4.14 y el Cuadro 4.4

Cuadro 4.4: ADEVA de Plantas en relación a Núcleos vs. Diámetro. (F.-Dato Calculado; p.-F. Tabular de la Tabla de Fisher)

| | | |
|----------------------|---------------|---------------|
| Análisis de Varianza | F= 2,09449667 | p= 0,03041077 |
|----------------------|---------------|---------------|

Análisis Estadístico de Suelos

La primera toma de muestras de suelos; Cam1-Río; se la realizó en Enero del 2008 y la final; Cam2-Río2; se la hizo en marzo del 2009 (Véase Anexo 2, Análisis 1 y 2); los resultados obtenidos de cada una de ellas se los analizó mediante la “t pareada” del Programa Biostadistic, obteniendo los siguientes resultados, (Véase Cuadro 4.5 y Cuadro 4.6):

Cuadro 4.5: Análisis de Suelos Camino1 vs Camino2

| | Cam1 | Cam2 |
|-------------------------------|------------|-----------|
| Tamaño = | 4 | 5 |
| Media = | 197.653 | 308.810 |
| Varianza = | 5.253.626 | 5.913.766 |
| | Desigual | Igual |
| Varianza = | 2.496.160 | 5.630.849 |
| (t) = | -0,7036 | -0,6983 |
| Grados de Libertad = | 6,74 | 7 |
| (p) = | 0,5081 | 0,5075 |
| F(3, 4) = | 0,8884 | --- |
| (p) = | 10.000 | --- |
| Poder (alfa=0.05) | 0,1011 | --- |
| Poder (alfa=0.01) | 0,0039 | --- |
| Diferencia entre las medias = | -111.158 | --- |
| | -48.7622 a | |
| IC (95%) = | 26.5307 | --- |
| | -66.8134 a | |
| IC (99%) = | 44.5819 | --- |

La comparación de suelos de las muestras Camino1 vs Camino2 mediante la t pareada resultó No significativa.

Cuadro 4.6: Análisis de Suelos Río1 vs Río2

| | Río1 | Río2 |
|-------------------------------|------------|-----------|
| Tamaño = | 4 | 5 |
| Media = | 248.605 | 284.150 |
| Varianza = | 9.334.208 | 5.055.091 |
| | Desigual | Igual |
| Varianza = | 3.344.570 | 6.888.998 |
| (t) = | -0,1944 | -0,2019 |
| Grados de Libertad = | 5,4 | 7 |
| (p) = | 0,8535 | 0,8458 |
| F(3, 4) = | 18.465 | --- |
| (p) = | 0,5574 | --- |
| Poder (alfa=0.05) | 0,0208 | --- |
| Poder (alfa=0.01) | 0,1019 | --- |
| Diferencia entre las medias = | -35.545 | --- |
| | -45.1950 a | |
| IC (95%) = | 38.0860 | --- |
| | -65.1612 a | |
| IC (99%) = | 58.0522 | --- |

En el Análisis de Suelos Río1 vs Río2 también se obtuvieron datos No Significativos. Además de estas comparaciones también se realizaron en las muestras finales análisis entre sí siendo estos no significativos. (Véase Anexo 1, Cuadros 13, 14, 15, 16, 17, 18)

Teniendo en cuenta a elementos como el Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Materia Orgánica y pH se puede decir que no se vieron diferencias entre las muestras por el corto periodo de tiempo existente entre la primera y la segunda toma de muestras; considerando que al suelo le tomas años mejorar sus condiciones, por ende, la presencia de las especies plantadas no pudo afectar positiva o negativamente al suelo en este lapso de tiempo.

Con respecto a la Humedad hay que considerar que esta es una zona con altos índices de pluviosidad a lo largo del año por lo cual es difícil determinar cualquier cambio en este aspecto.

Análisis Costo - Beneficio

Para identificar el método más eficiente de restauración y a la vez comprobar si este es el más beneficioso económicamente hablando, se separaron costos de investigación tanto por Variables como por tratamientos, obteniendo los resultados presentados en los Cuadros 4.7 y 4.8

Cuadro 4.7: Costo-Beneficio de Variables

| VARIABLES | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Costo (\$) | Beneficio |
| Con Manejo | 144 | Mayor Crecimiento |
| Sin Manejo | 36 | Menor Crecimiento |

Como podemos ver en el Cuadro 4.7 la Variable con Manejo fue la que mayor gasto económico representó a comparación de la Variable sin Manejo; sin embargo se pudo notar que también fue la variable que obtuvo un mejor crecimiento de las especies plantadas.

Cuadro 4.8: Costo-Beneficio de Tratamientos

| TRATAMIENTOS | Con Manejo | Sin Manejo | Beneficio |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Costo (\$) | Costo (\$) | |
| Planta | 238 | 130 | Menor Crecimiento |
| Planta+ Banano | 208 | 70 | Mayor Crecimiento |
| Planta + Banano + Biol | 241 | 103 | Menor Crecimiento |

En el Cuadro 4.8 se puede notar que el Tratamiento “Plantas más Banano”, igual que en el caso anterior, fue uno de los más costosos para implementar pero también dio los mejores resultados en crecimiento.

El Tratamiento “Plantas más Banano más Biol” tuvo una mayor inversión económica y sin embargo no proporcionó los resultados esperados en cuanto al desarrollo de las especies plantadas. Esto debido a que, como se ha dicho con anterioridad, la investigación se realizó en una zona con alta pluviosidad lo cual no permitió la fijación del Biol en las plantas y al ser el suelo de tipo arcillolimoso se produjo un escurrimiento superficial del mismo, es decir no permitió que se filtre y llegue a las raíces.

Al tener como objetivo principal el hacer que un Bosque de Galería se restaure en el menor tiempo posible y con los mejores resultados se podría decir que la combinación más efectiva sería la de Plantas más Banano con Tratamiento de Maleza, esto pese a los costos finales.

Núcleos de Anderson

Esta investigación se basó en la restauración de Bosques de Galería mediante Núcleos de Anderson, técnica que ha sido probada con excelentes resultados en otros países y que se deseaba aplicar en el Ecuador. El fin de dichos Núcleos es incentivar el crecimiento de las plantas por Competencia: de espacio, nutrientes, luz solar, entre otras; y con el fin de descubrir si se dieron dichos resultados en la parcela se tomaron datos de crecimiento en altura y diámetro en los Testigos (Figura 4.15; Figura 4.16), así como una medición final al cabo de un año de haberse implantado la parcela de investigación.

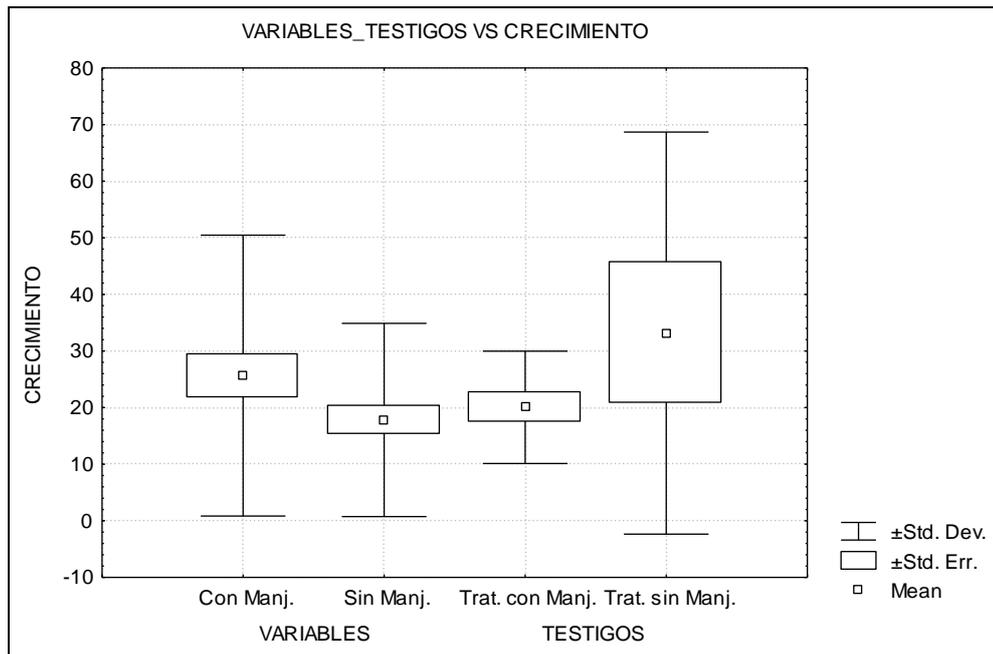


Figura 4.15: Variables en relación a Testigos vs Crecimiento

Análisis de Varianza: F: 1,629874
 p: 0,187458

Pese a no existir diferencia significativa podemos notar que la Variable Con Manejo dio mejores resultado que el Tratamiento Con Manejo; mientras que sucede lo opuesto en el caso de la Variable y el Testigo Sin Manejo.

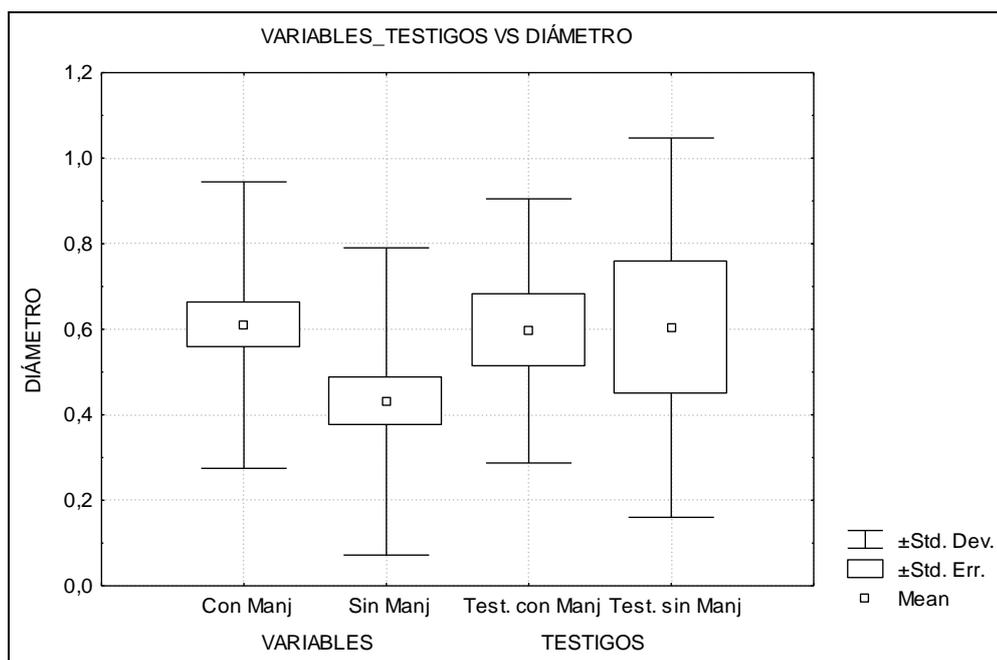


Figura 4.16: Variables en relación a Testigos vs Diámetro

Análisis de Varianza: F: 2,019016
p: 0,116301

En cuestión del Diámetro se ve que la Variable y el Testigo con manejo son muy similares, en tanto que la Variable sin manejo volvió a resultar con menor rendimiento que el Testigo sin manejo. Por lo que podría decirse que durante los nueve meses de investigación los Núcleos de Anderson no proporcionaron mayor rendimiento en relación a los testigos sembrados al azar sin ningún tipo de nucleación.

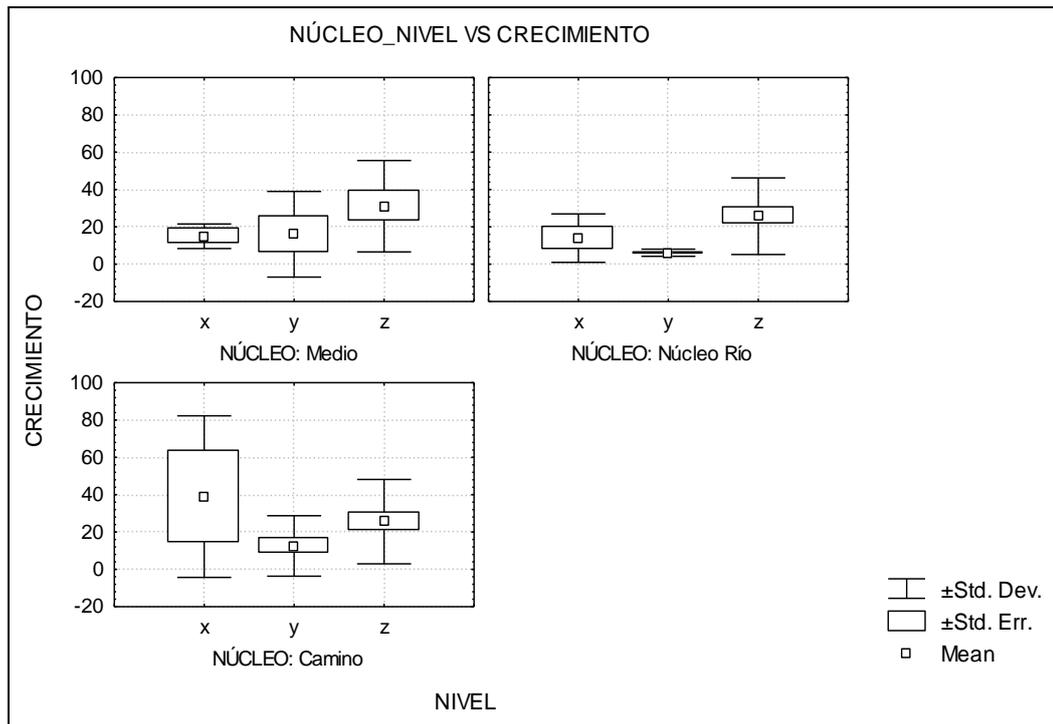


Figura 4.17: Núcleos en relación a el Nivel vs Crecimiento

Análisis de Varianza: F: 1,497755

p: 0,173512

Los Núcleos no presentaron diferencia significativa ya que como se vio en el Cuadro 4.5 y 4.6 de Análisis de Suelos, el mismo es muy similar en su composición mineralógica y de humedad por lo que todos los Núcleos se desarrollaron en las mismas condiciones.

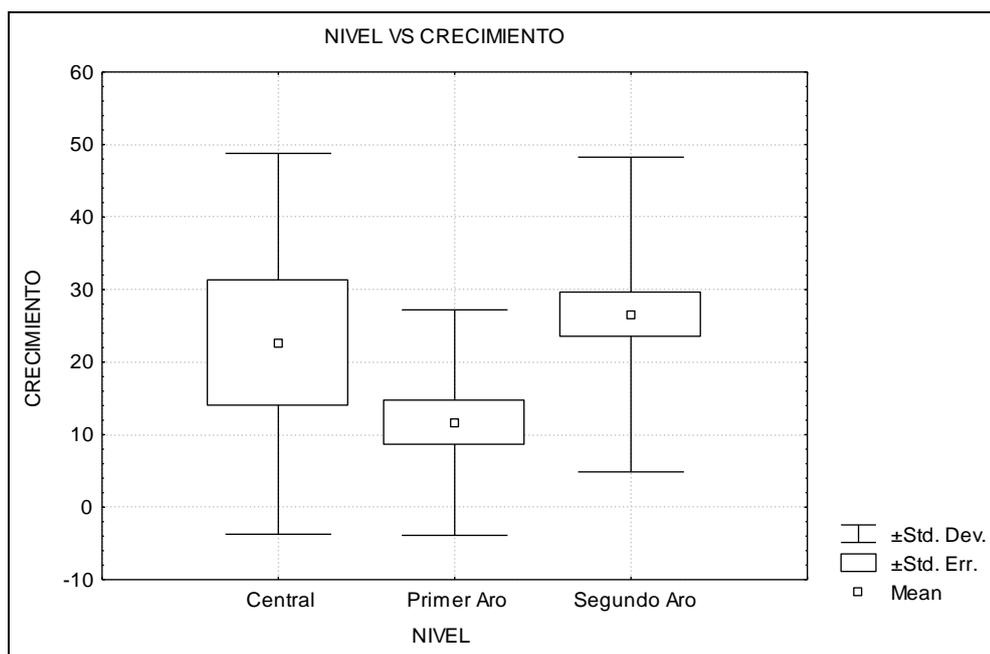


Figura 4.18: Niveles vs Crecimiento

Análisis de Varianza: F: 4,159369

p: 0,019261

Analizando la relación entre Nivel y Crecimiento (Figura 4.17) se obtuvo una diferencia significativa a favor del Segundo Aro; esto pudo darse porque al momento de la plantación de las especies se colocaron de dos o tres individuos de cada especie en dicho aro; por lo que pudieron haberse ayudado mutuamente entre similares. Asimismo en el segundo aro se colocaron las especies con mayor altura para que actuaran como rompe vientos para las plantas internas, lo que pudo haber producido una mejor y más rápida adaptación; además por su talle las plagas existentes no hicieron mayor daño en ellas.

Si se analizan los datos numéricos con relación a las diferencias totales entre Febrero y Septiembre (Cuadro 4.9) y las mediciones tomadas al año de

implantación de la tesis podemos obtener información de gran relevancia. (Cuadro 4.10)

Cuadro 4.9: Diferencia General Febrero-Septiembre

| Plantas | FEBRERO | | SEPTIEMBRE | | DIFERENCIA MEDIA TOTAL | |
|----------------|-------------|---------------|-------------|---------------|------------------------|---------------|
| | Altura (cm) | Diámetro (cm) | Altura (cm) | Diámetro (cm) | Altura (cm) | Diámetro (cm) |
| Roble | 100,0 | 1,00 | 110,3 | 1,90 | 10,3 | 0,90 |
| Yaloman | 65,1 | 0,92 | 76,45 | 1,80 | 11,35 | 0,88 |
| Nogal Cafetero | 129,6 | 0,968 | 178,74 | 1,94 | 49,14 | 0,972 |
| Guayacán R. | 124,4 | 0,67 | 150,40 | 0,83 | 26,0 | 0,16 |
| Sangre Gallina | 62,0 | 1,10 | 95,4 | 2,34 | 33,4 | 1,24 |
| Cedro | 82,5 | 1,405 | 104 | 2,34 | 21,5 | 0,935 |
| Chalde | 33,7 | 0,58 | 29,7 | 0,51 | 10,5 | 0,19 |
| Manzano | 72,95 | 0,66 | 85,2 | 1,11 | 12,25 | 0,45 |
| Tangaré | 62,8 | 0,8 | 84,5 | 1,3 | 21,8 | 0,5 |
| Mascarey | 41,7 | 0,5 | 57,3 | 0,7 | 2,6 | 0,1 |

Si se observa el Cuadro 4.9 en la sección de Diferencia Media Total podemos ver el incremento de altura y diámetro producido entre los meses de Febrero y Septiembre.

Cuadro 4.10: Diferencia General Septiembre-Febrero

| Plantas | SEPTIEMBRE | | MEDIDA AÑO | | DIFERENCIA MEDIA TOTAL | |
|----------------|-------------|---------------|-------------|---------------|------------------------|---------------|
| | Altura (cm) | Diámetro (cm) | Altura (cm) | Diámetro (cm) | Altura (cm) | Diámetro (cm) |
| Roble | 110,3 | 1,90 | 120,1 | 1,94 | 9,80 | 0,04 |
| Yaloman | 76,45 | 1,80 | 86,30 | 1,90 | 9,85 | 0,10 |
| Nogal Cafetero | 178,74 | 1,94 | 219,7 | 9,5 | 40,96 | 7,56 |
| Guayacán R. | 150,40 | 0,83 | 185,6 | 2 | 35,20 | 1,17 |
| Sangre Gallina | 95,4 | 2,34 | 156,4 | 2,67 | 61,00 | 0,33 |
| Cedro | 104 | 2,34 | 104,4 | 2,465 | 0,4 | 0,125 |
| Chalde | 29,7 | 0,51 | 82,8 | 1,315 | 2,3 | 0,07 |
| Manzano | 85,2 | 1,11 | 107,3 | 1,335 | 22,1 | 0,225 |
| Tangaré | 84,5 | 1,3 | 89,58 | 1,39 | 5,0 | 0,1 |
| Mascarey | 57,3 | 0,7 | 67,1 | 1,25 | 9,8 | 0,5 |

Analizando el Cuadro 4.10 se puede notar que pese a tener un menor lapso de tiempo entre mediciones se produjo un incremento similar al del Cuadro 4.9; esto pudo darse por que las especies se encontraron mejor adaptadas a su espacio y adicional a esto la extensa época lluviosa debió ayudar a su mejor desarrollo.

Cuadro 4.11: Diferencia General Anual

| Plantas | FEBRERO | | MEDIDA AÑO | | DIFERENCIA MEDIA FINAL | |
|----------------|-------------|---------------|-------------|---------------|------------------------|---------------|
| | Altura (cm) | Diámetro (cm) | Altura (cm) | Diámetro (cm) | Altura (cm) | Diámetro (cm) |
| Roble | 100,0 | 1,00 | 120,1 | 1,94 | 20,1 | 0,94 |
| Yaloman | 65,1 | 0,92 | 86,30 | 1,90 | 21,20 | 0,98 |
| Nogal Cafetero | 129,6 | 0,968 | 219,7 | 9,5 | 90,1 | 8,532 |
| Guayacán R. | 124,4 | 0,67 | 185,6 | 2 | 61,2 | 1,33 |
| Sangre Gallina | 62,0 | 1,10 | 156,4 | 2,67 | 94,4 | 1,57 |
| Cedro | 82,5 | 1,405 | 104,4 | 2,465 | 21,9 | 1,06 |
| Chalde | 33,7 | 0,58 | 82,8 | 1,315 | 49,1 | 0,735 |
| Manzano | 72,95 | 0,66 | 107,3 | 1,335 | 34,35 | 0,675 |
| Tangaré | 62,8 | 0,8 | 89,58 | 1,39 | 26,8 | 0,6 |
| Mascarey | 41,7 | 0,5 | 67,1 | 1,25 | 25,4 | 0,7 |

En el Cuadro 4.11 se definió el crecimiento tanto en altura como en diámetro en el periodo de un año de implantación de la parcela investigativa.

Cuadro 4.12: Incremento Medio Mensual (IMM)

| Plantas | DIFERENCIA FINAL | | INCREMENTO MEDIO MENSUAL | |
|-------------------|------------------|---------------|--------------------------|-------|
| | Altura (cm) | Diámetro (cm) | | |
| Roble | 20,1 | 0,94 | 1,68 | 0,08 |
| Yaloman | 21,20 | 0,98 | 1,77 | 0,08 |
| Nogal Cafetero | 90,1 | 8,532 | 7,51 | 0,711 |
| Guayacán R. | 61,2 | 1,33 | 5,10 | 0,11 |
| Sangre de Gallina | 94,4 | 1,57 | 7,87 | 0,13 |
| Cedro | 21,9 | 1,06 | 1,825 | 0,09 |
| Chalde | 49,1 | 0,735 | 4,09 | 0,06 |
| Manzano | 34,35 | 0,675 | 2,86 | 0,06 |
| Tangaré | 26,8 | 0,6 | 2,23 | 0,05 |
| Mascarey | 25,4 | 0,7 | 2,12 | 0,06 |

Dividiendo la Diferencia final para el número de meses existente entre la primera y la última toma de datos obtuvimos el promedio del crecimiento mensual en cada especie. (Cuadro 4.12)

Índice de mortandad

El porcentaje general de mortandad a nivel de todas las especies fue del 16,41% (Figura 4.18) pero al dividirlo por especies pueden ver su porcentaje individual (Figura 4.20)

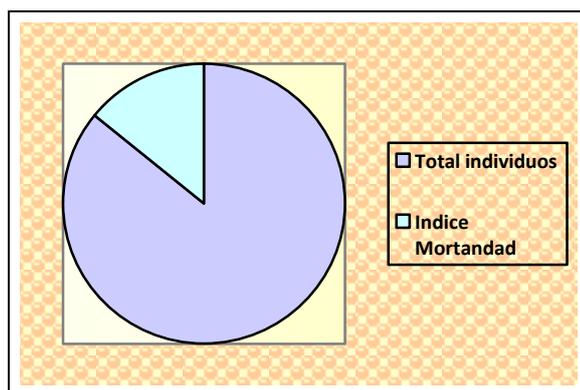


Figura 4.19: Índice de Mortandad Total

A nivel de Variables y Testigos podemos notar que fue muy similar entre ellos el índice de mortandad.

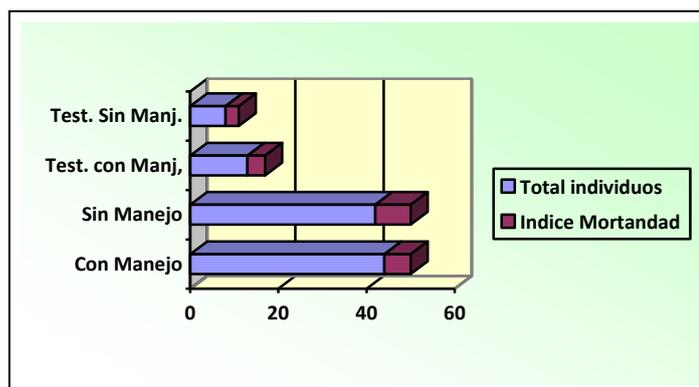


Figura 4.20: Índice de Mortandad por Variables y Testigos

Varios aspectos influyeron en el índice de mortandad de las especies plantadas; entre el más sobresaliente se encuentran los Gusanos de Hojas y las Hormigas Cargueras (Ver Anexo 3, Fotografías 21, 22 y 23), plaga que se extendía en gran parte de la parcela investigativa y que defoliaba y hasta provocaba la muerte de las especies más fuertemente atacadas como fue el Mascarey.

Al tener como variable el manejo de maleza, los comuneros, durante las limpiezas de la parcela cortaron o lastimaron irreparablemente ciertas especies, otra causa de mortandad fue que plantas de pequeño tamaño se veían envueltas en la maleza de la variable sin manejo perdiéndose así dicha especie.

Pero hubieron plantas como el Cedro, Guayacán Rosado y Manzano que pese a sufrir efectos de estrés al ser implantadas como por ejemplo caída de hojas o marchitez y el ataque de hormigas, lograron mantener constante el número de individuos inicial. (Figura 4.20)

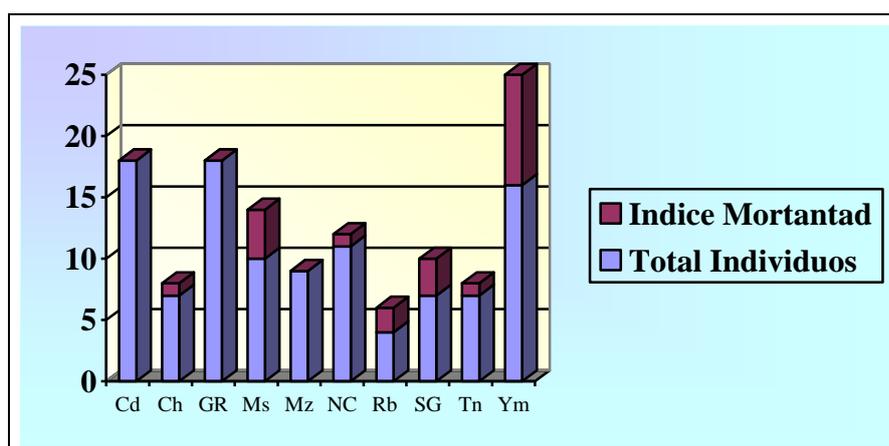


Figura 4.21: Índice de Mortandad por especies.

Socialización a la Comunidad sobre los beneficios del Bosque de Galería

Previo el inicio de la investigación se acordó con los miembros de la Corporación Grupo Randi Randi que era necesaria una charla sobre el significado de los Bosques de Galería, su importancia ambiental y social, así como presentarme ante ellos y dar a conocer el trabajo que deseábamos realizar a favor de la preservación de estos bosques; para esto contamos con la presencia del dirigente comunal, miembros del vivero y ciertos pobladores de la comunidad de San Jacinto de Chinambí interesados en saber las actividades a realizarse; es importante mencionar que los asistentes a esta charla fueron exclusivamente hombres.

Durante una segunda reunión se toparon varios temas; entre ellos los problemas que se podían divisar en la comunidad como son: el incrementado la frontera agrícola, provocando que se viertan agroquímicos al torrente del río; la ampliación de la frontera ganadera, los monocultivos, la deforestación, extracción selectiva de especies comerciales, la apertura de los frentes de colonización a causa del aumento poblacional, entre otros.

Una vez mostradas sus falencias y los beneficios ambientales que perderían de continuar así, se les mostró la forma en la que se desarrollaría la investigación y como podrían ser participes en estas actividades ganando de esta forma una retribución económica por sus servicios. Durante el proceso de dicha reunión se esclarecieron todas las dudas que iban surgiendo durante el proceso, sobre todo con respecto a la forma de implantación del proyecto en la parcela.

Ya obtenidos los resultados pertinentes se elaboró un resumen detallado de cada uno de ellos, especificando cuales son los procesos más beneficiosos al momento de desear restaurar un Bosque de Galería y con que especies es más factible trabajar y obtener mejores resultados; con esto se pretende incentivar en ellos el cuidado de este tipo de bosques y darles las pautas de cómo hacerlo de la forma más eficiente. (Véase Foto 4.20)



Foto 4.17: Reunión con la Comunidad A-B