



9. Variabilidad climática en Urabá y la producción bananera

La información recopilada a escala semanal de las fincas de C.I Banacol S.A posee un periodo de registro relativamente corto. Dicha información corresponde temporalmente con los datos de cosecha, embolse, ratio e índices de Sigatoka. Por lo anterior el análisis de las relaciones entre las variables climáticas y la producción de banano en el Urabá antioqueño se realizó de manera gráfica.

9.1 Series de Tiempo de Temperaturas y Precipitación

Se construyó una base de datos por finca en las que se incluye una gráfica de masa simple, un box –plot, serie de tiempo y el ciclo anual, para cada una de las variables analizadas. Igualmente se construyeron planos para analizar la variabilidad espacial de los parámetros analizados.

Se advierte que la instrumentación para el registro de los datos de temperaturas máximas y mínimas encontrado en las fincas no es el más apropiado, pues se encuentran ubicados en las paredes de las edificaciones y ninguno posee abrigo meteorológico que proteja al instrumento de la radiación difusa. Esta condición puede ser la explicación a las mayores temperaturas máximas registradas en las fincas al compararlas con las registradas por la estación Tulenapa del IDEAM. A efectos comparativos y con la salvedad anterior se realiza un análisis de las temperaturas en 13 fincas distribuidas en el eje bananero.

9.1.1 Temperatura Máxima

La temperatura máxima promedio anual para las trece fincas durante los 8 años de registro 2002-2009. Fue de 33.2 °C, con fluctuaciones entre 36,3 °C y 30,1°C. En la estación Ubicada en el Aeropuerto los Cedros del Municipio de Carepa la temperatura fluctúa entre 36,2 °C y 30,4 °C con una media de 32,9°C. Para la Estación Uniban la temperatura máxima fluctúa entre 36,2 °C y 31°C con una media de 32,9°C. A escala diaria se encontró temperaturas máximas con extremos entre 40 °C y 28°C.

Esta temperatura máxima promedio anual se encuentra por debajo de la temperatura máxima o cardinal para el cultivo de banano que ocasiona cese de los procesos fisiológicos como fotosíntesis, respiración, emisión foliar, crecimiento y toma de nutrientes. Sin embargo los procesos de crecimiento de la planta también son afectados por la temperatura; temperaturas por arriba de los 30°C provocan acortamiento de los entrenudos y en casos extremos se produce el arpillamiento de las plantas (Sandoval y López, 1999; Mira, 2003).



9.1.2 Temperatura Media

La temperatura media promedio para las trece fincas durante los 8 años de registro 2002-2009 fue de 28.8 °C. Con fluctuaciones entre 27,8°C y 30,6°C. Salazar (2010) calculó las temperaturas medias en la estación los Cedros y encontró que fluctúan entre 26,3 y 28,2 con una media de 27,3 y un rango comprendido entre 25,2 y 28,4 con media de 26,6 en la estación Uniban. La temperatura media para la zona de Urabá es de 27,2 °C (Roldan 2008).

El mayor valor registrado en las fincas bananeras puede estar explicado tanto en la carencia del abrigo meteorológico de las estaciones como un sesgo en la serie como consecuencia de los tres eventos El NIÑO, que se presentaron en el periodo de registro frente un solo evento de La NIÑA. La temperatura media es cercana a la temperatura óptima para la mayoría de procesos fisiológicos del banano.

9.1.3 Temperatura Mínima

La temperatura mínima promedio para las trece fincas durante los 8 años de registro 2002-2009 fue de 24.4 °C con fluctuaciones entre 26,8°C y 22,7°C. Esta temperatura mínima media es superior a la temperatura mínima media de 23,5°C registrada en el periodo 1995 – 2003 en la estación Tulenapa en un rango de 24°C y 23,3°C. Como las temperaturas mínimas ocurren normalmente a las primeras horas de la mañana, es posible que la radiación difusa no sea la principal causa de esta elevación, sin embargo la ubicación de los termómetros en las paredes de las construcciones si puede generar una mayor temperatura como consecuencia del calor acumulado en el día y liberado en la noche por la estructura física.

Como es de esperar la temperatura mínima media no es inferior a los 10 °C, la cual es reportada como causante de malformación y reducción en el tamaño de los racimos.

Es claro que existe una la relación inversa entre la temperatura y la altura sobre el nivel del mar a la que se encuentra el lugar de medición. Por eso, con la ayuda del MDT de la zona de Urabá se construyó una máscara en Arcgis 9.3 que incluyera las zonas del eje bananero entre los límites de las estaciones de temperatura que tuvieran una altitud menor a 50 m. con esta mascara se realizó una intersección y se verificó que las fincas seleccionadas estuvieran en ese rango. Cumplido este requisito se realizó un análisis gráfico de la variabilidad espacio-temporal de las temperaturas máximas, mínimas y medias.

Longitudinal ni latitudinalmente existe un claro gradiente de temperaturas máximas y mínimas en el eje bananero. Se encontró fincas con altas temperaturas máximas y mínimas distribuidas en todo el eje bananero. Espacialmente las temperaturas mínimas presentan menor variabilidad que las temperaturas máximas y medias. La temperatura media muestra una tendencia a ser más elevada al aumentar la latitud. En sentido longitudinal no se advierte una clara tendencia en la magnitud de las temperaturas medias.

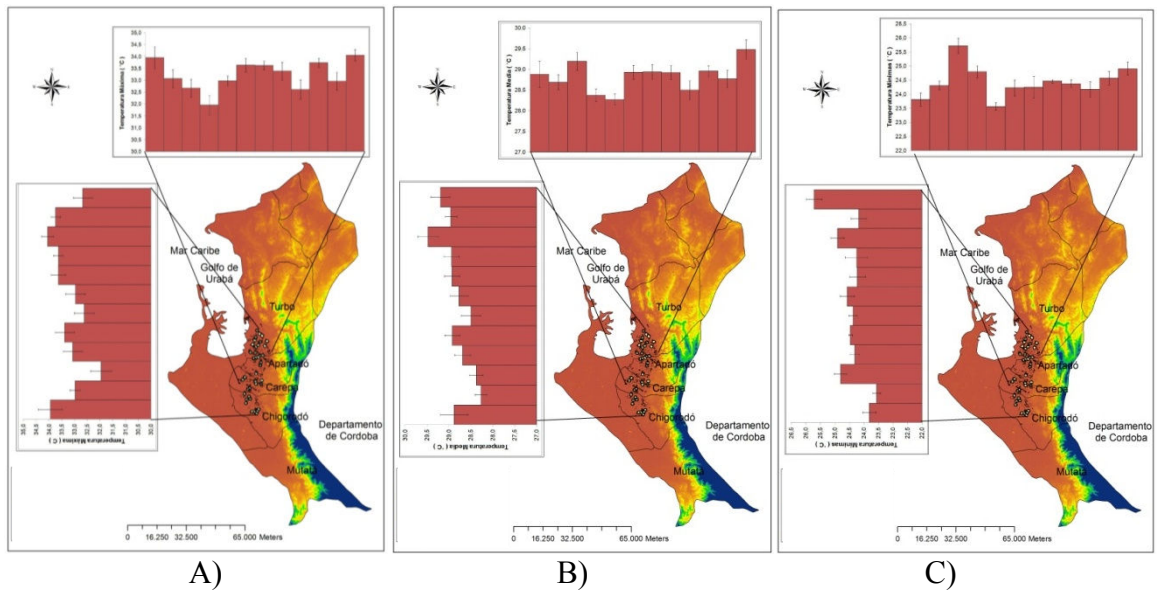


Figura 9.1: Distribución espacial de: A) Temperaturas máximas. B) Temperaturas medias. C) Temperaturas mínimas anuales en el eje bananero del Urabá Antioqueño. Las barras en cada columna representan el error de estimación de la media.

A escala interanual el ENSO es uno de los principales moduladores del clima en el Urabá Antioqueño. La aparición de alguna de sus fases ocasiona cambios en la temperatura ambiental. IDEAM (2002), indica que la fase cálida (El NIÑO) ocasiona aumentos en la temperatura media. En Colombia durante la ocurrencia de La NIÑA, en general se experimenta una leve disminución en las temperaturas.

Las figuras 9.2, 9.3 y 9.4 muestran el efecto de las fases del ENSO (El NIÑO 2002 – 2003, La NIÑA 2007-2008), en la temperatura máxima, media y mínima respectivamente. Se observa que durante la ocurrencia de El NIÑO la mayoría de fincas presentan temperaturas máximas mayores al promedio registrado. Durante La NIÑA se registró una disminución en la temperatura máxima en 6 de las fincas respecto a la media, mientras que las 7 restantes permanecieron con un valor cercano a la media o ligeramente mayor.

Las temperaturas medias presentan un comportamiento similar durante la ocurrencia de El NIÑO, presentando temperaturas medias mayores al promedio. El efecto de La NIÑA es mayor en la temperatura media, en la cual se observa una disminución generalizada de la temperatura durante su ocurrencia.

Igual que sucede con las temperaturas máximas y medias, las temperaturas mínimas se ven afectadas por la ocurrencia de La NIÑA, presentando una leve disminución en su magnitud. Durante la ocurrencia de El NIÑO no se advierte una elevación generalizada de la temperatura mínima en las diferentes fincas, permaneciendo casi el 50% de las estaciones cercana al valor de la media multianual.

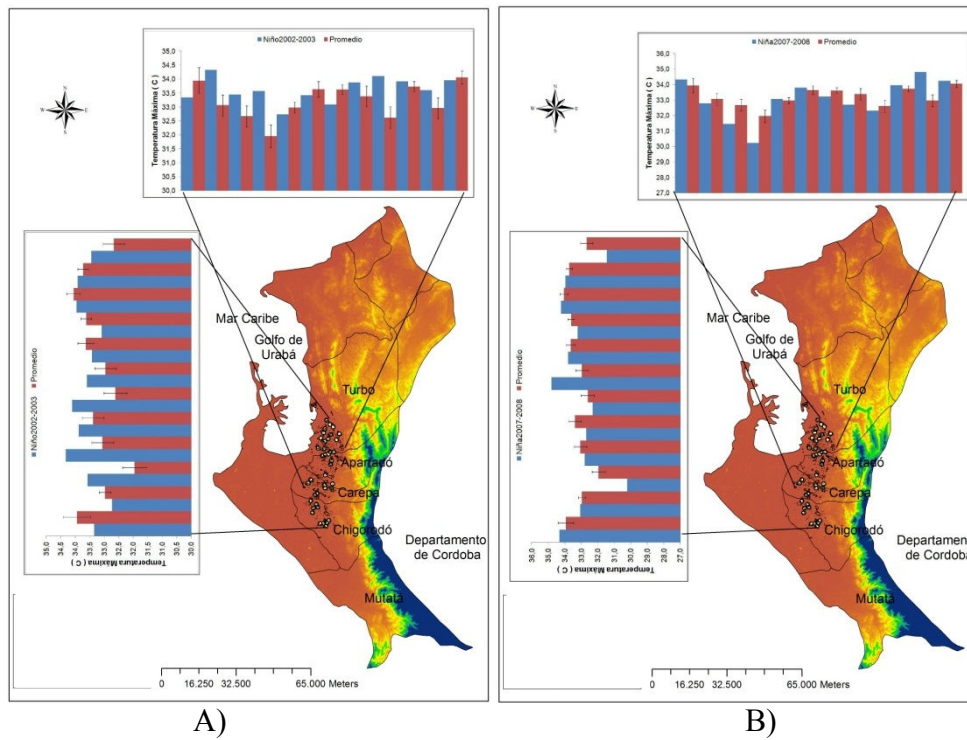


Figura 9.2: Distribución de las temperaturas máximas según las fases del ENSO. A) El NIÑO 2002 – 2003. B) La NIÑA 2007-2008.

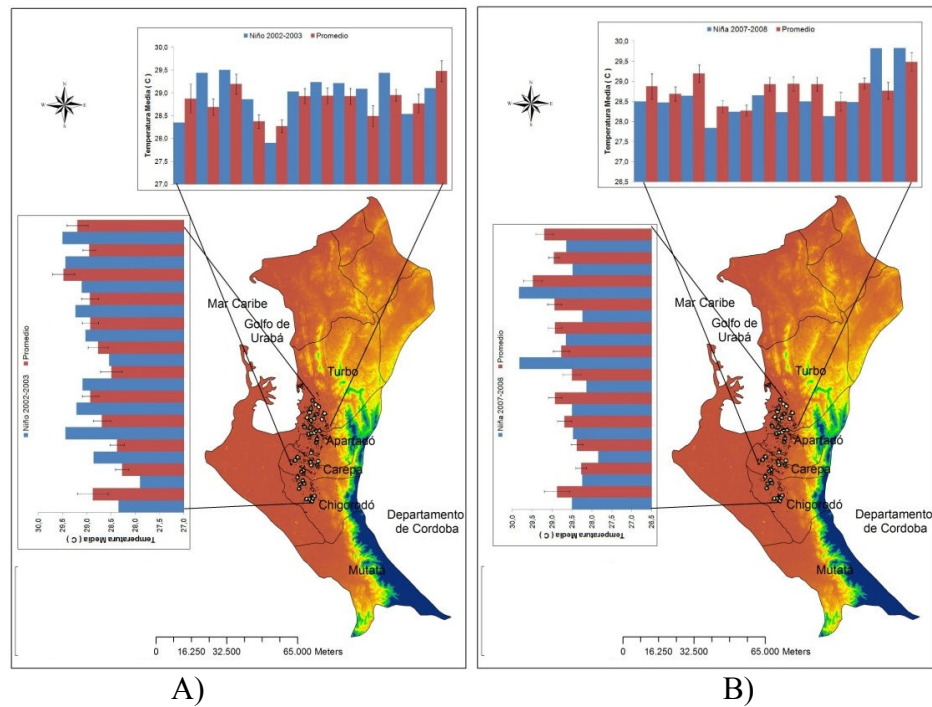


Figura 9.3: Distribución de las temperaturas medias según las fases del ENSO. A) El NIÑO 2002 – 2003. B) La NIÑA 2007-2008.

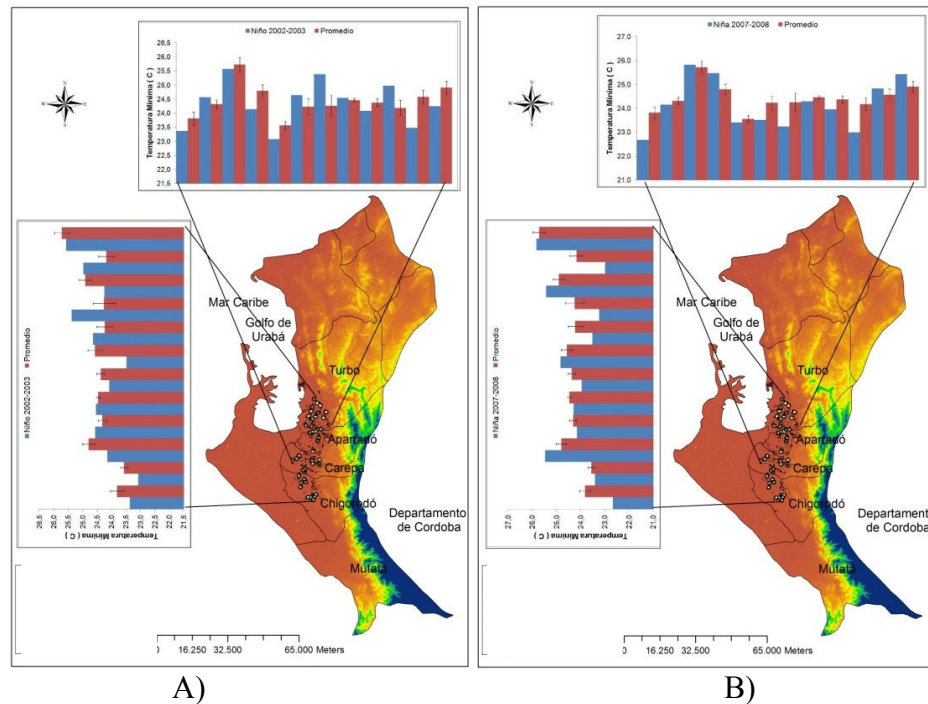


Figura 9.4: Distribución de las temperaturas mínimas según las fases del ENSO. A) El NIÑO 2002 – 2003. B) La NIÑA 2007-2008.

Según los registros del ONI reportados por la NOA y disponibles en http://www.cpc.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml. Se encontró que en el periodo comprendido entre 1995 y 2009 ocurrieron 5 eventos El NIÑO (1997-1998, 2002-2003, 2004-2005, 2005-2006 y 2009-2010), y 5 eventos La NIÑA (1995-1996, 1998-1999, 1999-2000, 2000-2001, 2007-2008) estos eventos presentaron variada magnitud siendo los más fuertes El NIÑO 1997-1998 y 2009-2010 y La NIÑA 1998 -1999 y 1999 – 2000 y 2007 – 2008.

En la figura 9.5 se aprecia el comportamiento de las series de temperatura máxima, mínima y media de la estación Tulenapa. Obsérvese el comportamiento de las temperaturas durante la ocurrencia de las fases cálida y fría del ENSO. En general las temperaturas máximas, medias y mínimas presentan un aumento en magnitud respecto a la media durante la fase cálida del ENSO y una disminución durante la fase fría del ENSO. En la figura 9.6 en los diagramas de Box-Plot y Masa simple para la finca Tapartó en el periodo 2002 – 2009 se observa que la ocurrencia de El NIÑO significó un aumento en las temperaturas medias.

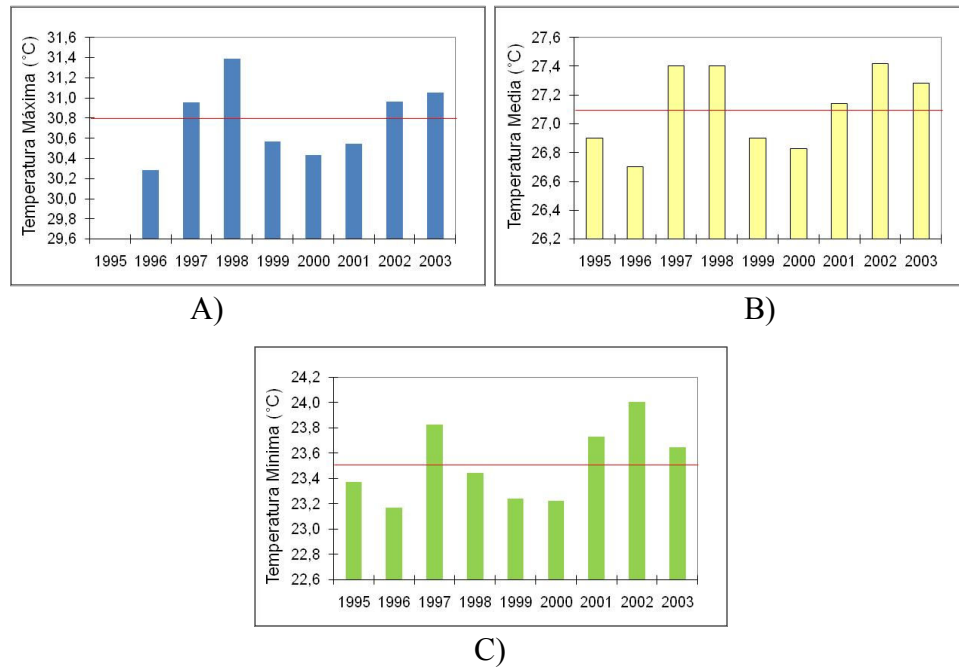


Figura 9.5: Comportamiento de la temperatura: A) Máxima, b) Media y C) Mínima de la estación Tulenapa respecto al ENSO. La línea representa el promedio multianual.

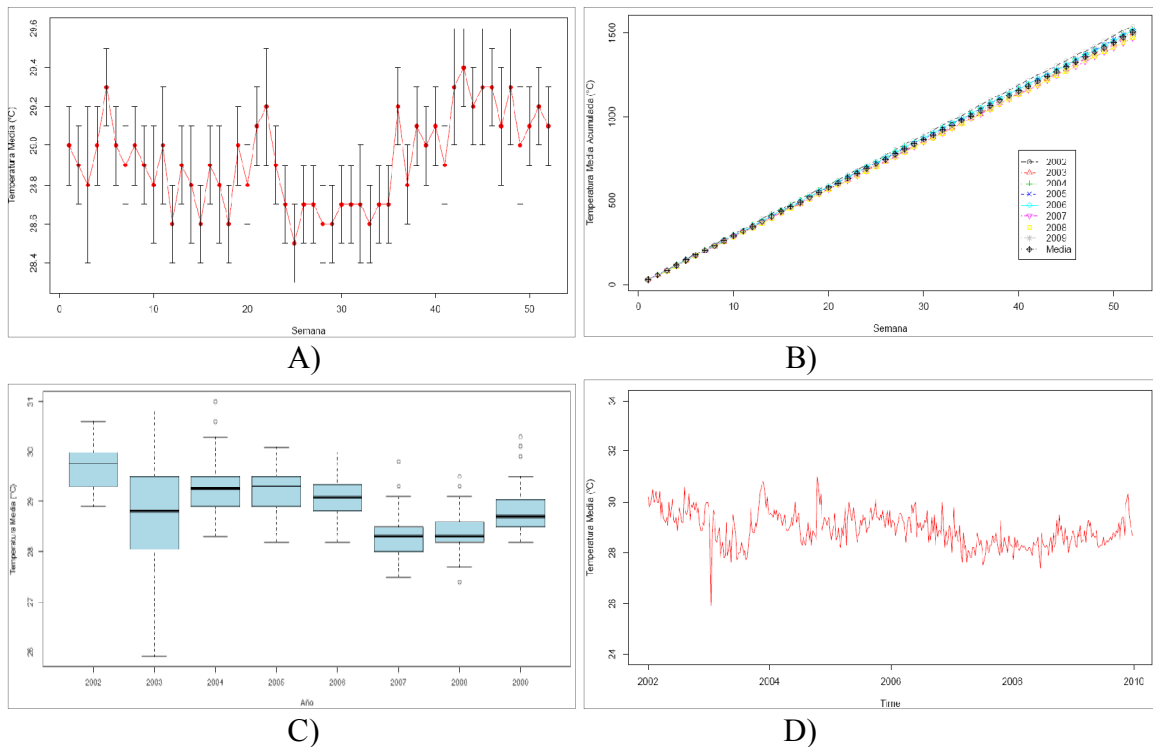


Figura 9.6: Comportamiento de la temperatura media en la finca Tapartó. A) Ciclo anual. B) Masa simple. C) Box-plot. D) Serie de tiempo.



9.1.3 Precipitación

Las figuras 9.8 y 9.9 muestran la distribución espacial de la precipitación en el eje bananero del Urabá antioqueño. El mapa de precipitación se calculó con información de precipitación registrada en 31 fincas bananeras de la empresa C.I. Banacol S.A, distribuidas en todo el eje bananero, en el periodo comprendido entre 2002 y 2009, para el caso se usó la técnica de Kriging ordinario con variograma esférico, que presentó mejor predicción y menor error, que los variogramas circular, exponencial, gaussiano y lineal. De igual manera que sucede con la temperatura, existe un efecto de la altura sobre la precipitación, por lo tanto, antes de realizar el análisis espacial de la precipitación se comprobó mediante operación geográfica en Arcgis 9.3 que las fincas analizadas estuvieran localizadas a una altura menor a 50 m. De esta manera el mapa de precipitación calculado sólo cubre la zona bananera con alturas menores a 50 m. Una vez realizado este procedimiento se realizó el análisis espacial de la precipitación en la zona.

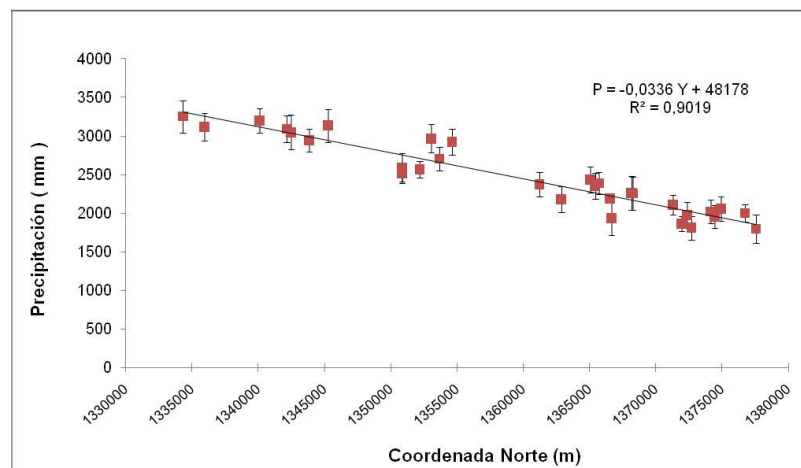


Figura 9.7: Gradiente latitudinal de precipitación en el eje bananero.

Observe en las figuras 9.7 y 9.9 el claro gradiente latitudinal de precipitación en el eje bananero. Mediante regresión lineal se identificó que por cada km que se recorre desde el municipio de Chigorodó hacia al norte se presenta una reducción media de 33,6 mm anuales de precipitación. En la zona de Turbo, extremo norte de la zona bananera, se registran las menores precipitaciones, para las 11 fincas analizadas ubicadas en el municipio, se calculó una media anual de 2010 mm, con mínimos de 1797,5 mm y máximos de 2662,3 mm. En el Municipio de Apartadó se trabajó con 8 fincas en las cuales se registra una precipitación media anual de 2320,6 mm, con mínimo de 1937,6 mm y máximo de 2706 mm. En el Municipio de Carepa se presenta una media multianual de 2713,2 mm con un mínimo de 2517 mm y un máximo de 2968 mm para 5 fincas analizadas. Los mayores volúmenes de precipitación se encuentran al extremo sur de la



zona bananera en el municipio de Chigorodó con una precipitación media anual de 3112,7 mm con un mínimo de 2944,4 mm y un máximo de 3253,3 mm para 7 fincas analizadas. Longitudinalmente no existe un claro gradiente de precipitación, sin embargo, se advierte un mayor volumen de precipitación anual, para las estaciones más occidentales, es decir las más cercanas al golfo. Por ejemplo la estación del IDEAM con código 12010011084 ubicada en el municipio de Turbo, a similar latitud que el municipio de Apartado, para el periodo comprendido entre 1972 y 2005 registra el mayor valor promedio anual de precipitación con una lámina de 4059,8 mm.

La ocurrencia de las fases del ENSO afecta fuertemente el volumen anual de precipitación en el eje bananero. Durante la ocurrencia de El NIÑO se presentan una disminución generalizada de la precipitación anual, mientras que durante la ocurrencia de La NIÑA ocurre un aumento generalizado en el volumen anual de precipitación. En promedio durante los eventos El NIÑO 2002-2003 y 2004-2005 se presentó una disminución de cerca del 13% de la precipitación anual. En algunas fincas para los dos eventos incluso hubo reducciones del 38% de la precipitación anual. Durante La NIÑA 2007 – 2008 se presentó un aumento promedio cercano al 15% de la precipitación media anual. Con estaciones que incluso presentaron aumentos por encima del 30%.

La figura 9.10 fue construida realizando una operación espacial en la cual para cada pixel se calcula la anomalía de la precipitación en los años El NIÑO 2002 y 2004 y La NIÑA 2008 respecto a un año normal. Se observa el efecto generalizado del ENSO sobre la precipitación en toda la zona. Sin embargo, se advierte un impacto más relevante, representado por anomalías mayores, tanto para las condiciones El NIÑO como La NIÑA, en el costado occidental y en el extremo sur del eje bananero. Esas mayores anomalías, se presentan como consecuencia de un fuerte periodo seco, al inicio del año, de hasta 12 semanas con registros de cero precipitación (figura 9.12 numeral D), limitando fuertemente la oferta hídrica y afectando la humedad del suelo disponible (vea anexo A.1) entre otros para los procesos transpiratorios del cultivo. Esta condición se ve reflejada en una disminución del número de cajas exportadas y menores ratios que tardan un periodo de tiempo de hasta 26 semanas para recuperarse después del inicio sostenido de las precipitaciones (vea secciones 9.3 a 9,5)

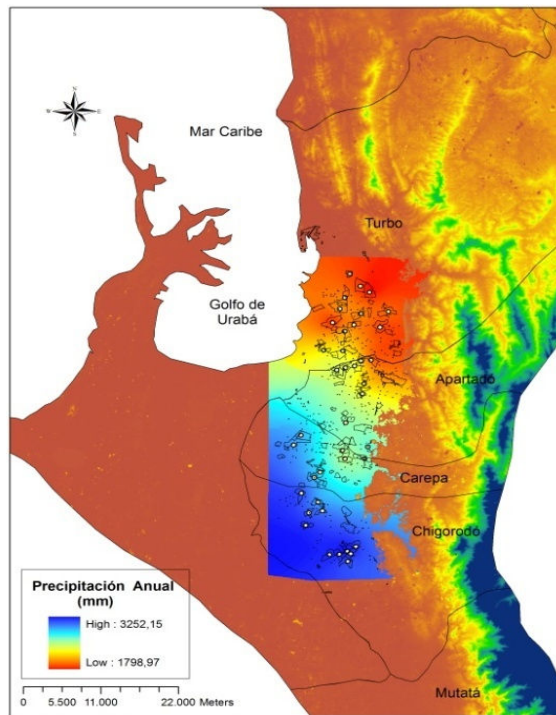
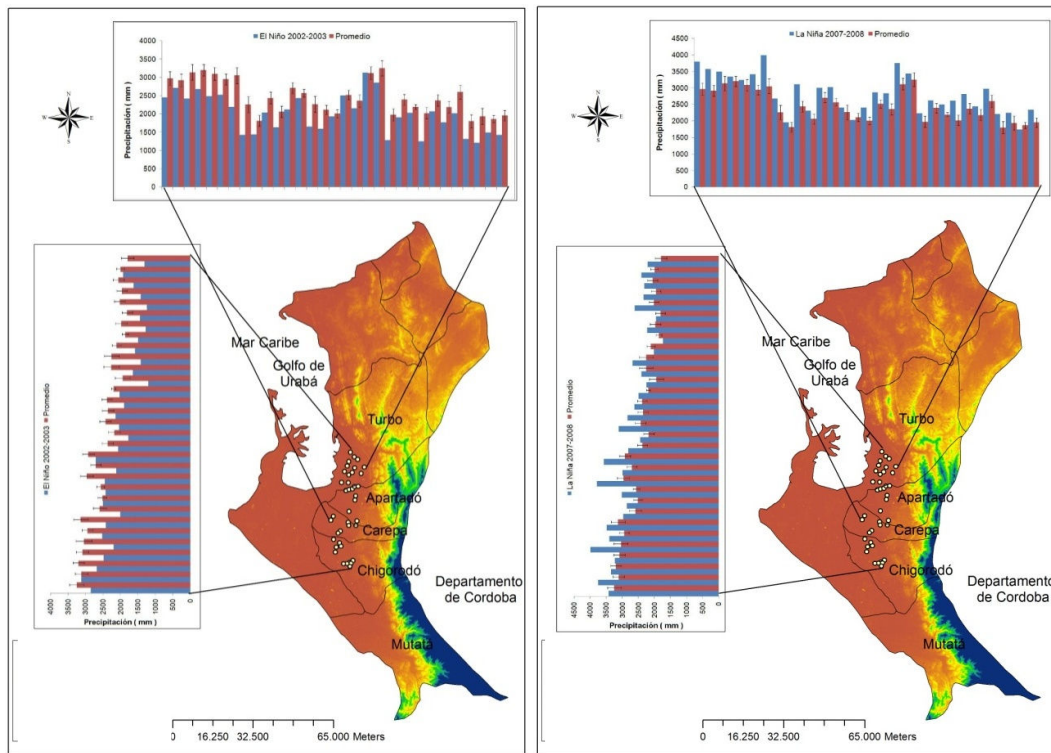


Figura 9.8: Distribución de la precipitación anual en el eje bananero



A)

B)

Figura 9.9: Precipitación según el ENSO. A) El NINÑO 2002-2003, La NIÑA 2007 – 2008.

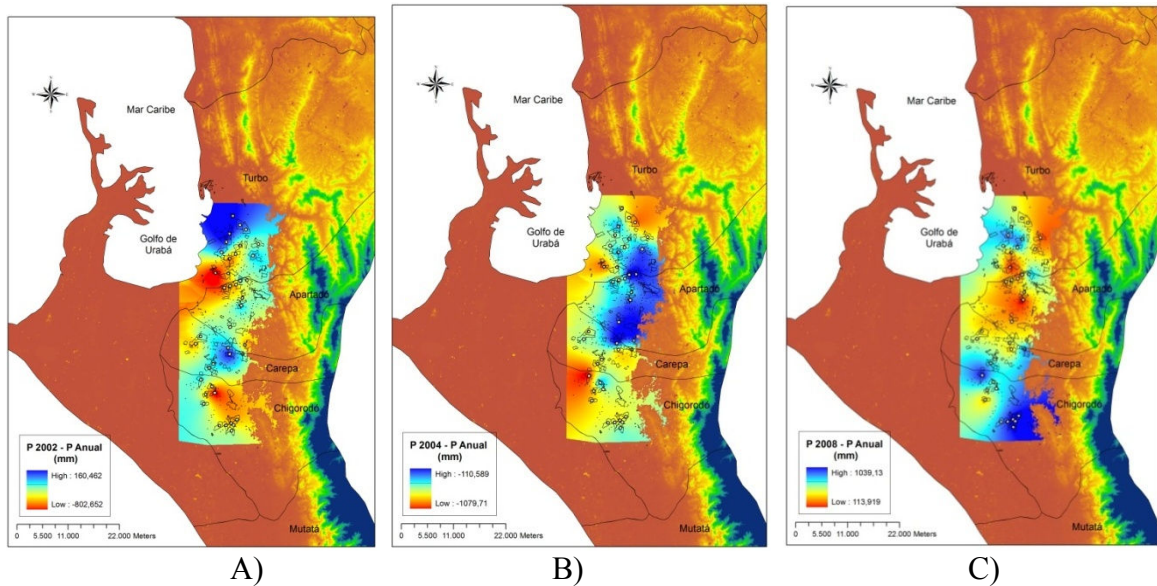


Figura 9.10: Anomalía de precipitación para los años El NIÑO A) 2002, B) 2004 y La NIÑA C) 2008 respecto al promedio anual.

La figura 9.11 muestra el ciclo anual de la precipitación. Las estimaciones se han realizado para 12 estaciones del IDEAM distribuidas en el Urabá Antioqueño y con periodo de registro común entre los años 1984 y 2000. Se identifica el régimen unimodal de lluvias en todas las estaciones con un periodo común seco, el cual inicia en el mes de diciembre con una disminución de las precipitaciones y se extiende hasta el mes de marzo, abril es un mes de transición y a partir de mayo se inicia un periodo sostenido de lluvias que se extiende hasta el mes de noviembre. Se nota una leve disminución de las precipitaciones en los meses de junio, julio y agosto, consecuencia del movimiento del Frente Intertropical de Convergencia.

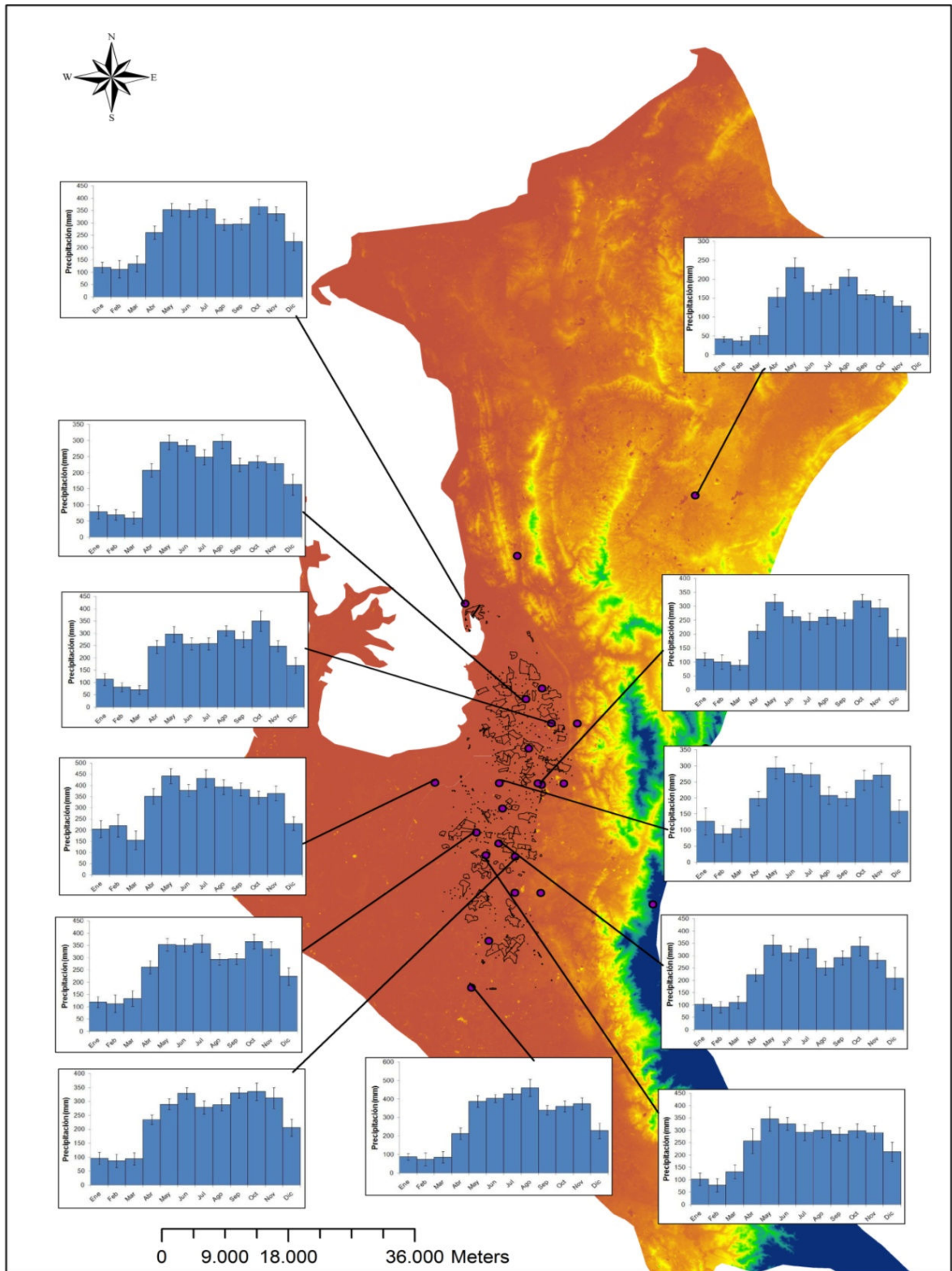


Figura 9.11: Ciclo anual de la precipitación en Urabá



La finca Alameda se encuentra ubicada en el Municipio de Chigorodó, en la parte sur-occidental del eje bananero mostrando un alto impacto del ENSO en su volumen anual de precipitación. El diagrama de box-plot para su precipitación anual muestra que el año 2004, inicio de un evento El NIÑO, el 50% de sus precipitaciones semanales tiene valores por debajo de 20 mm y el 75 % por debajo de los 60 mm. Por el contrario, los años 2007 y 2008 (La NIÑA) presentan el 50 % precipitaciones menores a 60 mm semanales y el 75% por debajo de los 125 mm semanales. El ciclo anual muestra el comportamiento típico donde el periodo seco cubre aproximadamente las primeras doce semanas, luego las lluvias permanecen sostenidas presentando una leve disminución hacia la semana treinta. En la figura de masa simple se observa la gran diferencia en precipitación que ocurre al cambiar las fases del ENSO, en la cual las diferencias anuales de precipitación entre El NIÑO y La NIÑA pueden ser de 2000 mm.

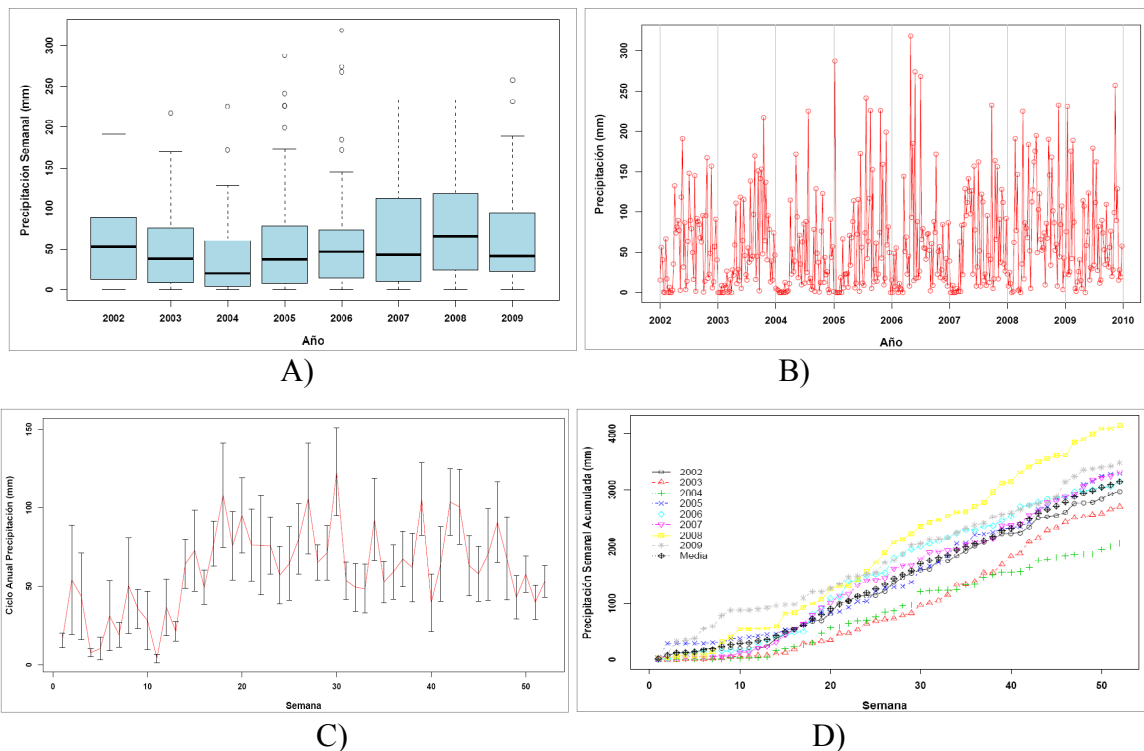


Figura 9.12: Comportamiento de la precipitación en la finca Alameda. A) Box-plot. B) Serie de tiempo. C) Ciclo anual. D) Masa simple

9.1 Relaciones Precipitación – Producción

Tal como se ha descrito hasta el momento, a escala interanual la zona exhibe una alta variabilidad de la precipitación y temperaturas como respuesta al ENSO. A escala anual el principal modulador del clima es el paso del Frente Intertropical de Convergencia. Esta variabilidad afecta necesariamente el ciclo de producción de banano en el Urabá antioqueño. Para [Mira \(2003\)](#) en Urabá, después de periodos de sequía mayores a 8



semanas, se requiere entre 24 – 26 semanas después del inicio sostenido de las lluvias para recuperar la productividad. Las ultimas 12 – 13 hojas deben emerger sin déficit hídrico y presenta el esquema de la producción de banano en Urabá (figura 9.13) el cual coincide con el ciclo anual calculado con los registros de 10 fincas bananeras (figura 9.14). El mismo autor indica que en promedio deben caer 60 mm de precipitación semanales para lograr rendimientos óptimos.

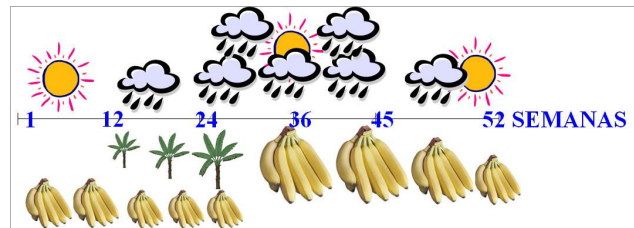


Figura 9.13: Esquema de producción bananera en Urabá. (Mira *et al.*, 2004)

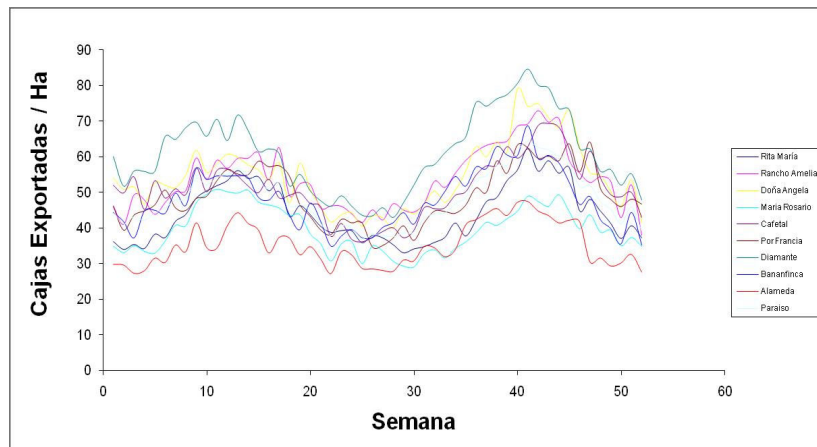


Figura 9.14: Ciclo anual de cajas exportadas / ha para las fincas analizadas.

Recordemos que en la finca Alameda, los registros muestran gran variabilidad en la magnitud de su precipitación como consecuencia del ENSO. Esta mayor variabilidad afecta desde luego la producción. En la figura 9.15 se observa cómo los años 1999, 2000 y 2007 los cuales corresponden a la ocurrencia de La NIÑA, presentan los mayores volúmenes de cajas exportadas, mientras que los años 2002 y 2004 correspondientes a la fase cálida del ENSO, presentan las menores producciones hasta con un 40% menos de cajas exportadas. Teniendo en cuenta que tanto el déficit, como el exceso de humedad son causa de problemas en el desarrollo del cultivo de banano, las diferencias en la respuesta de la producción a dichos eventos extremos esta explicado por la buena orientación, diseño y construcción del sistema de drenaje que posee la finca Alameda que no permite elevaciones del nivel freático a profundidades críticas para la plantación, manteniendo una humedad adecuada para el cultivo (figura 9.16). La carencia del sistema de riego y el tipo de suelo (Texturas medias y moderadamente finas) seguramente facilitan una disminución de la humedad del suelo por debajo de los niveles críticos para el banano, ocasionando déficit hídrico que repercute en menores producciones.



La figura 9.17 muestra el efecto del ENSO sobre la productividad (cajas exportas/ha). En general se nota una disminución en el número de cajas exportadas/ha para la mayoría de fincas durante la ocurrencia de El NIÑO. Mientras que La NIÑA muestra un claro aumento en productividad.

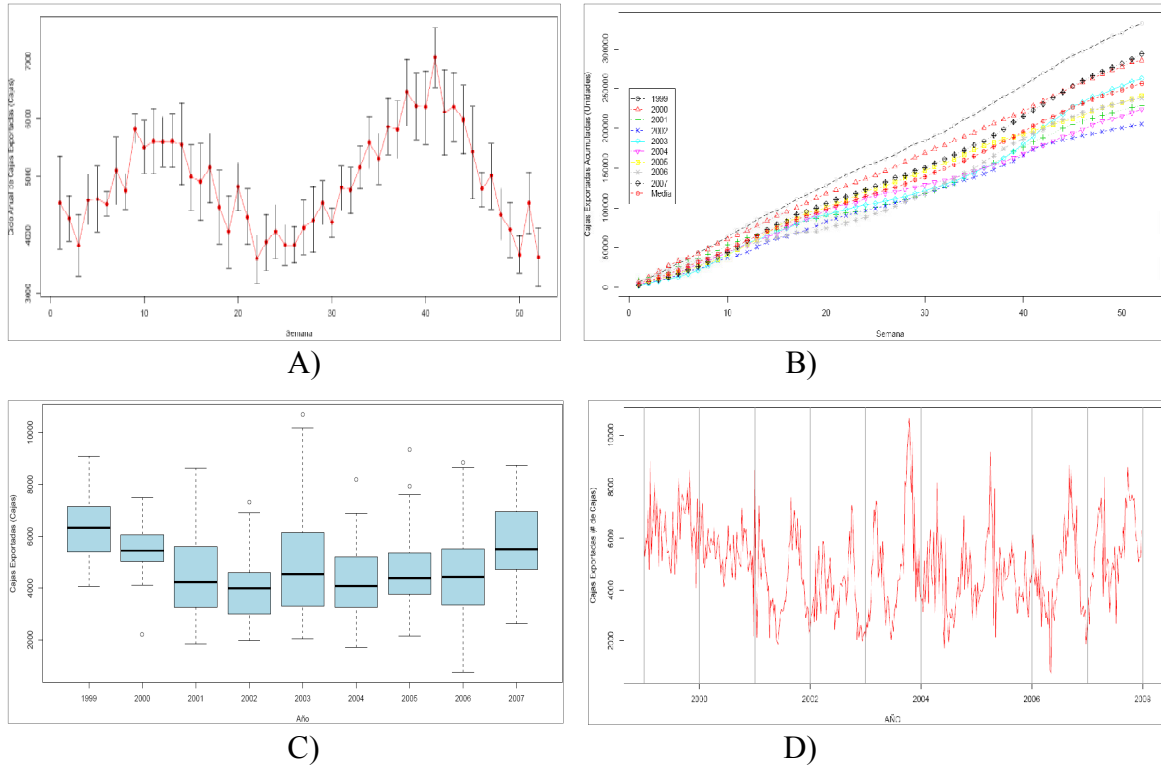


Figura 9.15: Comportamiento de la producción (cajas exportadas) en la finca Alameda. A) Ciclo anual, B) Masa simple, C) Box-plot, D) Serie de tiempo.

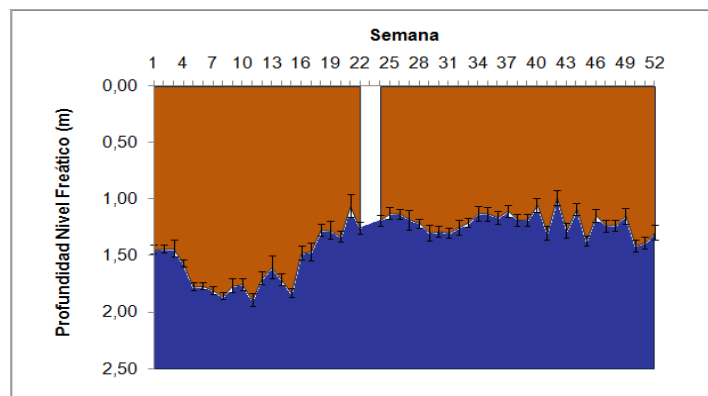


Figura 9.16: Ciclo anual de la profundidad del nivel freático promedio en la finca Alameda. Las barras negras representan el error de estimación de la media.

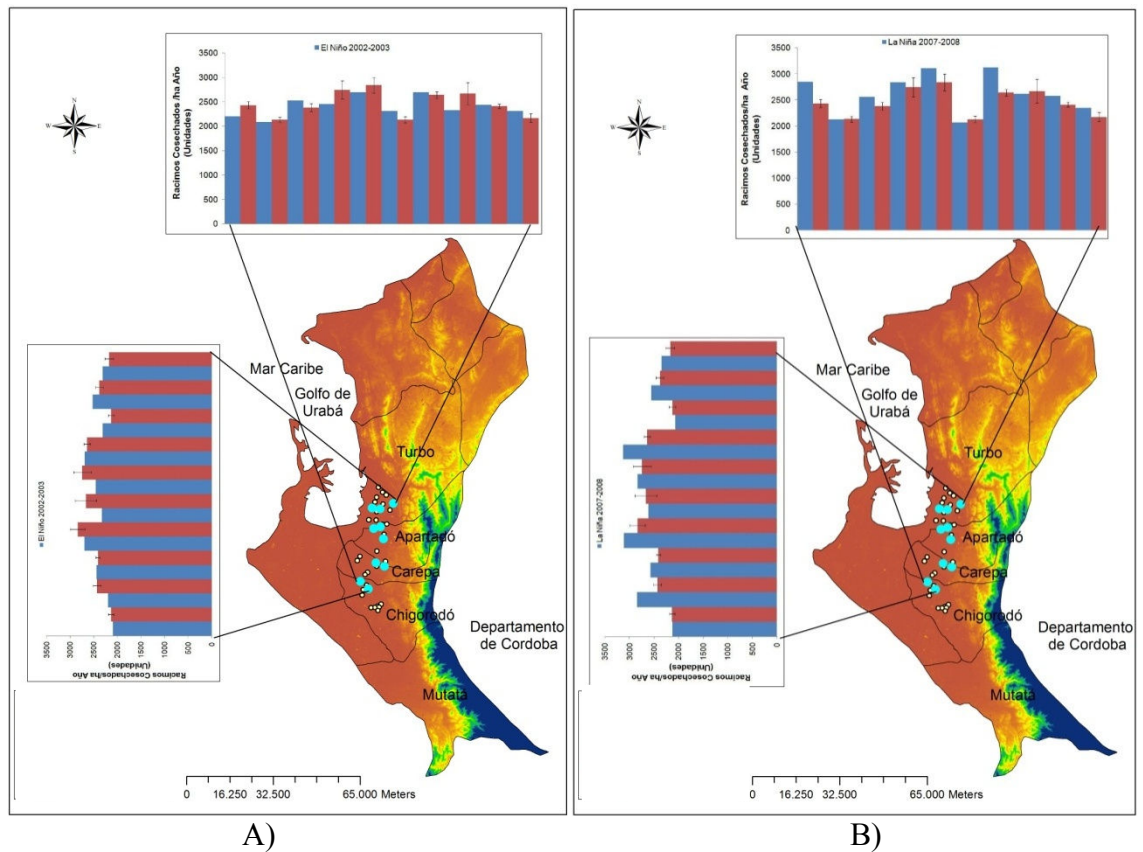


Figura 9.17: Efecto del ENSO en la productividad (cajas exportadas/Ha). A) El NIÑO 2002 – 2003. B) La NIÑA 2007-2008.

Se realizó un análisis de la relación entre la precipitación acumulada y el número de cajas exportadas. Se construyeron las series de precipitación acumulada hasta por 35 semanas consecutivas anteriores al número de cajas exportadas en una semana. Es decir, se evaluó, el número de cajas exportadas de la semana i vs la precipitación acumulada de la semana i hasta la semana $i - 35$.

La figura 9.18 muestra que para la finca Alameda, ubicada en el municipio de Chigorodó, láminas acumuladas entre 500 y 700 mm por 5 semanas consecutivas representaron siempre producciones por encima de 3000 cajas exportadas / semana y en este rango se lograron las máximas producciones de hasta 10000 cajas exportadas por semana. Para 12 semanas de precipitación acumulada a la semana de cosecha, se observa que aunque se logran producciones en un rango de 2200 a 9000 cajas exportadas con láminas entre 50 y 200 mm, las mayores producciones siempre se obtuvieron con láminas de 1000 a 1300 mm. Para la finca Rita María (figura 9.19) ubicada en el municipio de Turbo las mejores producciones se lograron con precipitaciones acumuladas por 12 semanas en el rango de 200 y 400 mm, laminas superiores a 400 mm ocasionaron siempre un menor número de cajas exportadas. En la finca Doña Ángela (figura 9.20), ubicada en el municipio de Apartadó, las mejores producciones se lograron con precipitaciones acumuladas por 12 semanas en el rango de 600 y 900 mm, sin embargo en ese mismo rango se registran también las menores producciones históricas. Precipitaciones mayores a 1000 mm siempre



significaron bajo número de cajas exportadas. Para la finca Banafinca ubicada en el municipio de Carepa, siempre que se presentaron precipitaciones acumuladas mayores a 800 mm por 12 semanas ocurrieron bajas producciones.

Es importante resaltar que un factor adicional al volumen acumulado, es la distribución de la precipitación, la cual puede ocasionar excesos o déficits de agua en el suelo y afectar el normal desarrollo de la planta. Así mismo el número de cajas exportadas es función del mercado, por lo que la cosecha puede realizarse con racimos de diferente edad y estado de desarrollo lo cual puede enmascarar los resultados. En el anexo A.2 se encuentran las figuras para 30 semanas consecutivas de las finca Alameda.

Un análisis adicional de la serie de racimos cosechados, en conjunto con la serie de embolse y de ratio se presenta en la sección 9.5 en donde con una sencilla función de densidad bivariada se clasifican las series por rangos.

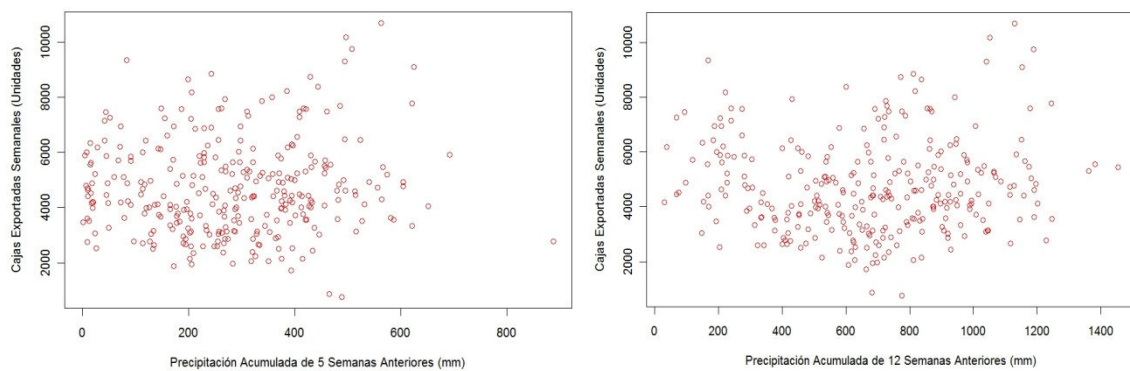


Figura 9.18: Precipitación acumulada vs Cajas exportadas para la finca Alameda.

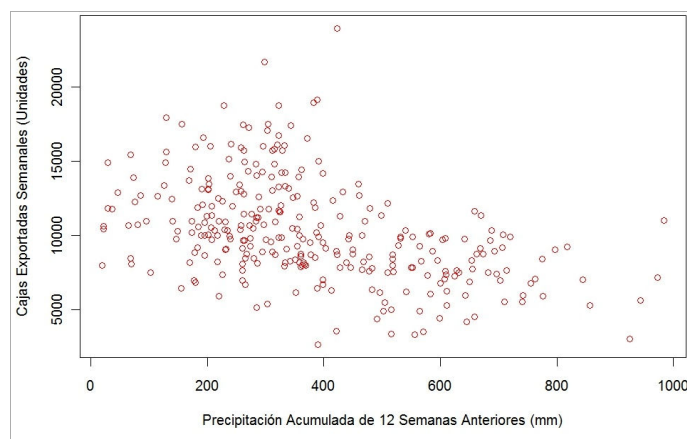


Figura 9.19: Precipitación acumulada vs Cajas exportadas para la finca Rita María.

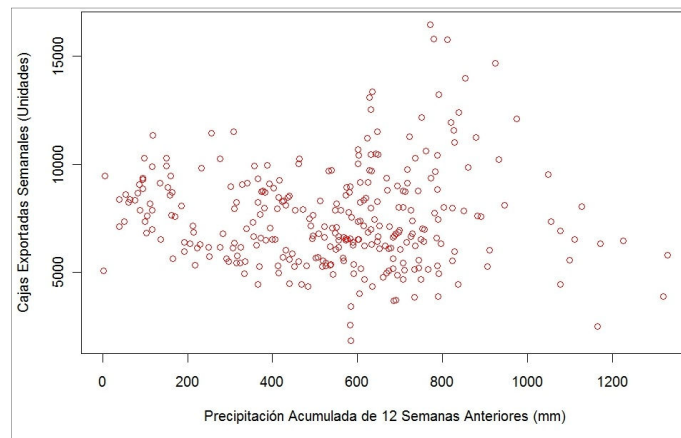


Figura 9.20: Precipitación acumulada vs Cajas exportadas para la finca Doña Ángela.

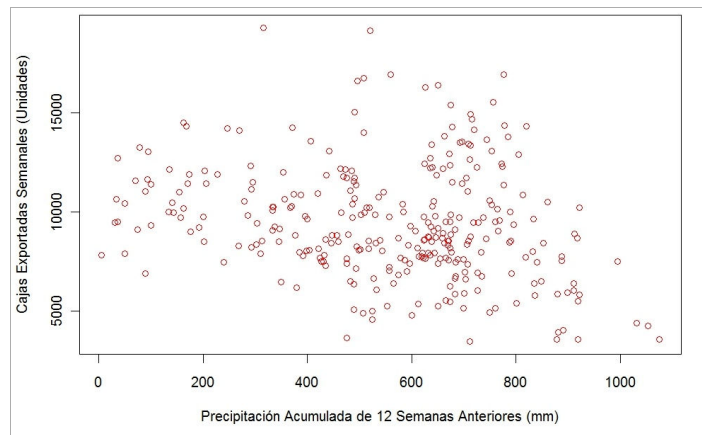


Figura 9.21: Precipitación acumulada vs Cajas exportadas para la finca Banafinca.

9.2 Relaciones Precipitación – Embolse

El embolse es una labor que se realiza con el fin de proteger el racimo de ataque de plagas y daños causados por hongos y productos químicos, además de crear un microclima homogéneo para todo el racimo. El embolse en la empresa C.I Banacol S.A, se realiza en estado prematuro y el embolsador debe contabilizar el número de bacotas que embolsa por día, para esto lleva un control cortando la punta de las bacotas embolsadas.

El embolse es un buen indicador del momento de floración de la planta, teniendo la ventaja de ser menos afectado por las condiciones de mercado, que el número de cajas exportadas. De igual manera que el ciclo de producción, el ciclo de embolse para la zona es bimodal, presentando dos picos y dos valles (figura 9.23). El primer pico ocurre aproximadamente hacia la semana 3 del año y el segundo se alcanza alrededor de la semana 30.



Figura 9.22: Punta de bacotas para control de embolsa.

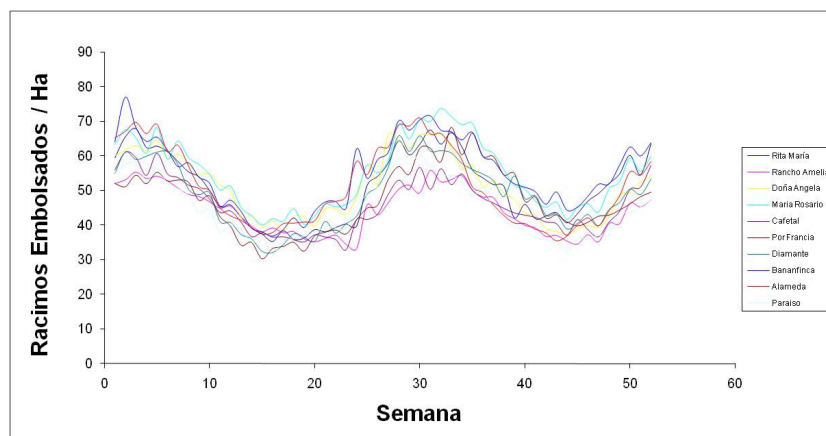


Figura 9.23: Ciclo de embolsa de las 10 fincas analizadas.

En la figura 9.24 se muestra el comportamiento del embolsa en la finca Alameda durante el periodo de registro. Nótese el incremento en el número de racimos embolsados en el año 2007 en el que ocurre un evento La NIÑA, y la reducción marcada del embolsa en los años en que ocurrió un evento El NIÑO, acompañado de una mayor variabilidad en el número de racimos embolsados por semana, particularmente para los años 2002 y 2003, dicha variabilidad es representada por cajas amplias y bigotes extendidos en el diagrama box-plot. Para el año 2007 incluso el 100% de embolses semanales (bigote inferior) siempre permaneció por encima de la mediana del año 2002. Similitudes a lo que sucede con la producción se observa en el embolsa (figura 9.25) donde es generalizado un aumento en magnitud del embolsa durante la ocurrencia de La NIÑA mientras que durante la ocurrencia de El NIÑO se ve la típica reducción.



Impacto de la Variabilidad Climática en la Producción de Banano en el Urabá Antioqueño

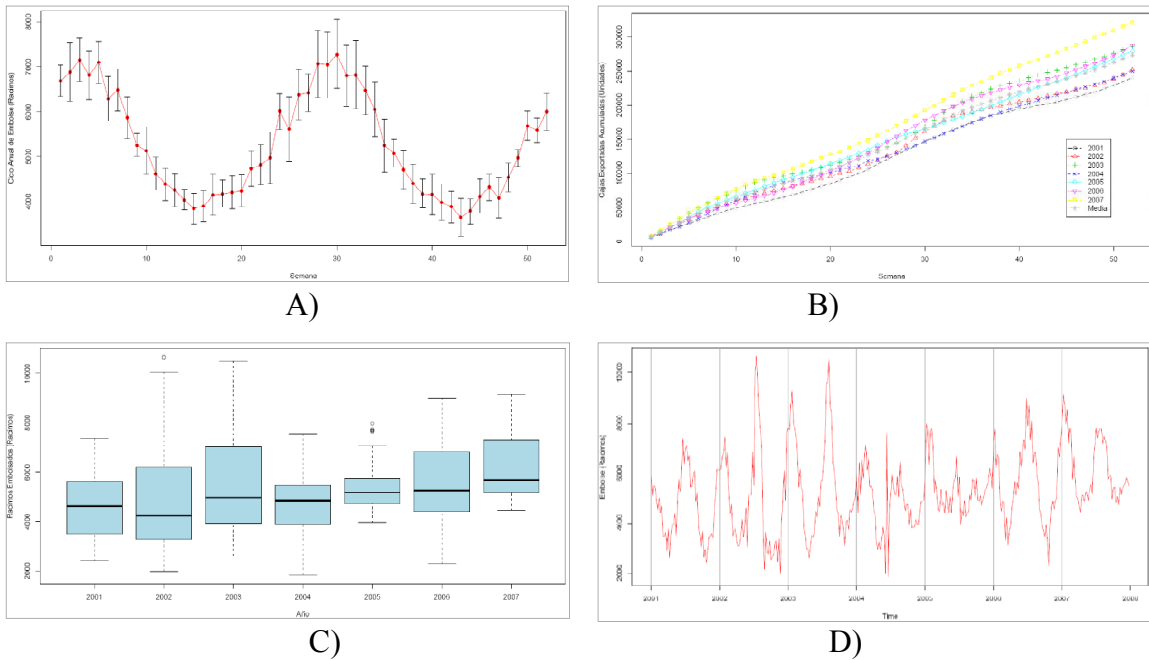


Figura 9.24: Comportamiento del embolse en la finca Alameda. A) Ciclo anual, B) Masa simple, C) Box-plot, D) Serie de tiempo.

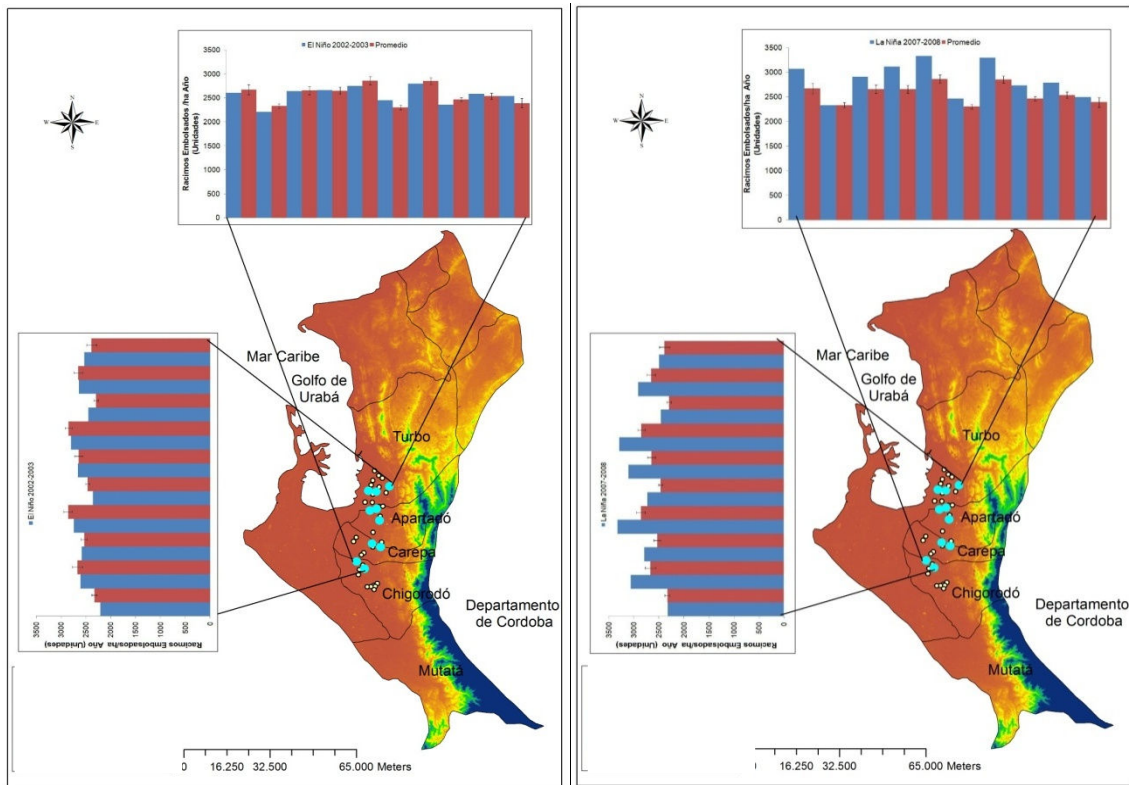


Figura 9.25: Efecto del ENSO en el Embolse. A) El NIÑO 2002 – 2003. B) La NIÑA 2007-2008



Se construyeron las series de precipitación acumulada hasta por 35 semanas consecutivas anteriores al número de racimos embolsados en una semana. En la finca Alameda para precipitación antecedente de 24 semanas se nota que cuando la lámina de precipitación fluctuó entre 1000 y 1500 mm, la cantidad de racimos embolsados permaneció menos dispersa, con mínimos y máximos de mayor magnitud. Para series de precipitación acumuladas mayores a 22 semanas, precipitaciones bajas y elevadas corresponden con menor cantidad de racimos embolsados (Anexo A.3). La finca Banafinca (figura 9.26) tiene un comportamiento similar presentando las mayores magnitudes de embolse cuando la lamina de precipitación acumulada para 24 semanas anteriores fluctuó entre 1000 y 1200 mm mostrando una clara tendencia a presentarse menos embolse cuando la precipitación aumenta o disminuye de ese rango. La Finca PorFrancia (figura 9.27) ubicada en el municipio de Apartadó para 24 semanas anteriores de precipitación acumulada muestra que los valores máximos de embolse se dan en el rango entre 800 y 1200 mm, valores menores de precipitación ocasionaron una disminución gradual en el embolse según el volumen de precipitación acumulada fuera menor. Contrario a lo sucedido en las fincas Alameda y Banafinca, en PorFrancia laminas mayores a 1200 mm no ocasionaron una disminución en el embolse. Para la finca Rancho Amelia, ubicada en Turbo (figura 9.28), el mayor número de racimos embolsados se logró en el rango de 600 a 800 mm para 24 semanas de precipitación. Cuando ocurrieron precipitaciones por encima de 1600 mm siempre se presentó un bajo número de racimos embolsados.

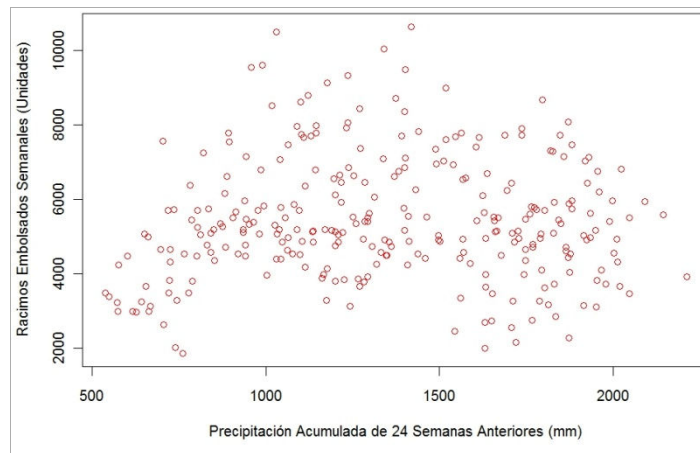


Figura 9.26: Precipitación acumulada vs Racimos embolsados para la finca Alameda.

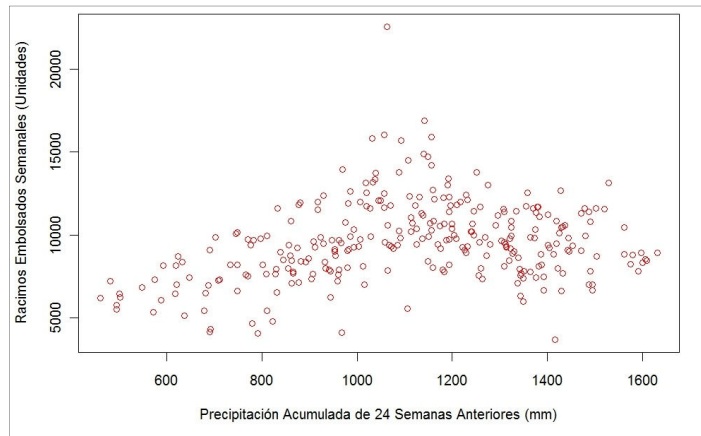


Figura 9.26: Precipitación acumulada vs Racimos embolsados para la finca Banafinca.

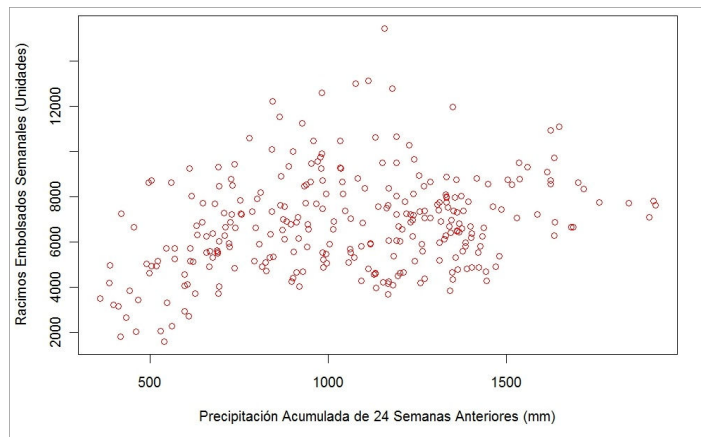


Figura 9.27: Precipitación acumulada vs Racimos embolsados para la finca PorFrancia.

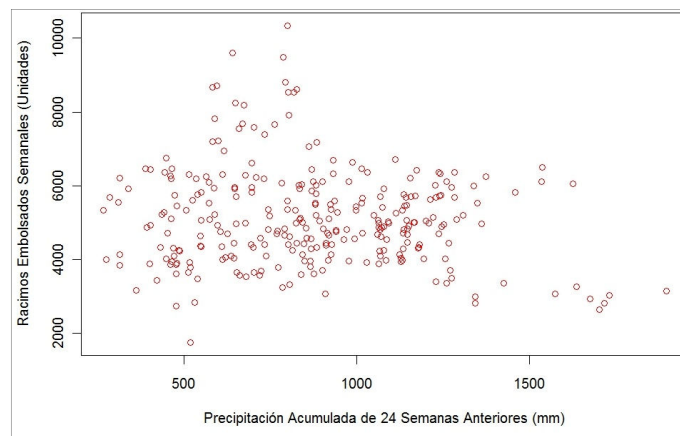


Figura 9.28: Precipitación acumulada vs Racimos embolsados para la finca Rancho Amelia.