UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
13/02/15
BIBLIOTECA CENTRAL
U N U

"IMPACTO DE LAS VARIACIONES DE LOS FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS DE LOS ÚLTIMOS DIEZ AÑOS EN LA PRODUCCIÓN DE PALMA ACEITERA EN EL EJE DE LA CARRETERA FEDERICO BASADRE, PUCALLPA – PADRE ABAD"

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL

DIEGO MIGUEL FIGUEROA ZUBIATE

PUCALLPA – PERÚ
2014

ACTA DE APROBACIÓN

Esta monografía fue aprobada por el jurado evaluador del Examen de Suficiencia Profesional de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito para optar el Título de Ingeniero Forestal.

Dr. OSCAR BARRETO VÁSQUEZ .....
Presidente

Ing. LUIS DIAZ SANDOVAL .....
Secretario

Ing. MSc. RUBEN MANTURANO PEREZ .....
Miembro

Bach. DIEGO MIGUEL FIGUEROA ZUBIATE .....
Tesista

DEDICATORIA

A DIOS, quién me dio la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza para terminar este trabajo de investigación.

A mis padres, quienes compartieron conmigo su inmenso esfuerzo, apoyo y amor en todo momento.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser mi guía que ilumina el camino para lograr el éxito profesional.

A la Universidad Nacional de Ucayali, a todos los docentes de la Escuela de Ingeniería Forestal de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales; por bríndame las facilidades de superación profesional.

Al Ing. Héctor Arbildo Paredes, Asesor de Investigación por sus sabios consejos oportunos, observaciones y apoyo en todo el desarrollo de la investigación.

A todos mis amigos y compañeros de estudio por compartir momentos inolvidables y a quienes de una u otra manera me apoyaron en la elaboración de la presente tesis.

ÍNDICE

	Pág.
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice	v
Índice de mapas	vi
Índice de figuras	vi
Índice de cuadros	vii
Índice de anexos	xi
Resumen	xii
Abstract	xiii
I. INTRODUCCIÓN	01
II. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	03
2.1. Planteamiento del problema	03
2.1.1. Formulación del problema	03
2.1.2. Justificación	03
2.2. Objetivos de la investigación	05
2.2.1. Objetivo General	05
2.2.2. Objetivos Específicos	05
III. MARCO TEÓRICO	07
3.1. Antecedentes del problema	07
IV. HIPÓTESIS, VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	27
4.1. Hipótesis	27
4.2. Variables	27
4.3. Diseño estadístico y Análisis de resultados	27
V. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	32
VI. RESULTADOS	36
VII. CONCLUSIONES	62
VIII.RECOMENDACIONES	63
IX. BIBLIOGRAFÍA	64
Anexo	68

ÍNDICE DE MAPAS

		Pág.
Mapa N° 01.	Ubicación de la zona de estudio de la investigación sobre el impacto de las variaciones de los fenómenos atmosféricos de los últimos años en la producción de palma aceitera en el eje de la carretera Federico Basadre (Pucallpa – Padre Abad)	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01	Porcentaje de Edad de la palma aceitera encontradas en nuestro estudio.	37
Figura N° 02	Peso promedio expresados en kilos según edad de la palma aceitera encontradas en nuestro estudio.	39
Figura N° 03	Presencia de plagas y enfermedades en épocas lluviosas de la palma aceitera encontradas en nuestro estudio.	43
Figura N° 04	Presencia de plagas y enfermedades en época seca de la palma aceitera encontradas en nuestro estudio	44
Figura N° 05	Comportamiento del promedio para Altura de Planta.	45
Figura N° 06	Comportamiento del promedio para Altura de Tallo.	47
Figura N° 07	Comportamiento del promedio para Diámetro de Tallo.	49
Figura N° 08	Comportamiento del promedio para Diámetro de Copa.	51
Figura N° 09	Comportamiento del promedio para Racimos por Cosecha.	54
Figura N° 10	Comportamiento del promedio para Producción	55
Figura N° 11	Comportamiento del promedio para Longitud de Racimos.	58
Figura N° 12	Comportamiento del promedio para Diámetro de Racimos.	61

ÍNDICE DE CUADROS

		Pág.
Cuadro N° 01	Condiciones climáticas que permiten el cultivo en condiciones óptimas de la palma de aceite.	16
Cuadro N° 02	Clase de aptitud de tierras para cultivo de palma de aceite, según propiedades del suelo.	17
Cuadro N° 03	Aptitud de las tierras para el cultivo de la palma de aceite, en función de los factores abióticos.	18
Cuadro N° 04	Evaluación de la edad y peso del racimo de la palma aceitera.	38
Cuadro N° 05	Datos climatológicos promedio tomados en el eje de la carretera Federico Basadre durante los últimos 10 años.	41
Cuadro N° 06	Características climáticas del lugar de estudio, eje de la carretera Federico Basadre.	42
Cuadro N° 07	Datos promedio tabulados (tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S).	44
Cuadro N° 08	Datos registrados para la Altura de Planta (tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S).	45
Cuadro N° 09	Análisis de Varianza para determinar una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Altura de Planta.	46
Cuadro N° 10	Datos registrados para Altura de Tallo (tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S).	47

Cuadro N° 11 Análisis de Varianza para determinar el efecto de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Altura de Tallo. 48

Cuadro N° 12 Datos registrados para Diámetro de Tallo (tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S). 49

Cuadro N° 13 Análisis de Varianza para determinar el efecto de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Diámetro de Tallo. 50

Cuadro N° 14 Datos registrados para Diámetro de Copa (tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S). 51

Cuadro N° 15 Análisis de Varianza para determinar el efecto de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Diámetro de Copa. 52

Cuadro N° 16 Análisis de Varianza de Palma Aceitera, con el procedimiento GLM, para determinar el efecto de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Diámetro de Copa en la prueba de Rangos Múltiples de Duncan. 52

Cuadro N° 17 Datos registrados para Racimos por Cosecha 53

(tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S).

Cuadro N° 18 Análisis de Varianza para determinar el efecto de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Racimos por Cosecha. 54

Cuadro N° 19 Datos registrados para Producción (tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S) 55

Cuadro N° 20 Análisis de Varianza para determinar una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Producción. 56

Cuadro N° 21 Análisis de Varianza de Palma Aceitera, con el procedimiento GLM, para determinar una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Producción en la prueba de Rangos Múltiples de Duncan. 57

Cuadro N° 22 Datos registrados para Longitud de Racimos por Cosecha (tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S) 58

Cuadro N° 23 Análisis de Varianza para determinar el efecto de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Longitud de Racimos. 59

Cuadro N° 24 Análisis de Varianza de Palma Aceitera, con el procedimiento GLM, para determinar el efecto de una 59

dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Longitud de Racimos en la prueba de Rangos Múltiples de Duncan.

Cuadro N° 25 Datos registrados para Diámetro de Racimos (tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S). 60

Cuadro N° 26 Análisis de Varianza para determinar el efecto de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Longitud de Racimos por Cosecha. 61

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 01 Formato de Encuesta para el estudio. 69

Anexo N° 02 Formato de Encuesta para el estudio sobre las variaciones atmosféricas. 72

Anexo N° 03 Análisis estadístico para determinar la dosis adecuada de fertilizante en Palma. 73

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar la influencia de los fenómenos atmosféricos de los últimos diez años en la producción de palma aceitera y su compensación con la pérdida de productividad de sus frutos. Este estudio se justifica porque busca evaluar la relación del impacto de las variaciones de los fenómenos atmosféricos que contribuirá a mejorar el conocimiento sobre la proyección que tiene el calentamiento global y los impactos significativos que afectaran a la agricultura. El tipo de investigación fue del tipo experimental descriptivo. Como resultado se tuvo que la dosis de fertilización más adecuada para cada plantación según su edad, se encontró que Diámetro de Copa es significativo ($p<0329$) y la variable Producción varían más que las otras variables por ser significativo con respecto a otras variable medidas, es así que como resultado del análisis del Varianza esta variable significativo ($p<0209$) en el tercer tratamiento al igual que Longitud de Racimos es significativo ($p<0407$). Se recomienda evaluar otros tipos de cultivos que se siembran a lo largo de la carretera Federico Basadre, realizar un estudio para identificar cuáles son las plagas que son más susceptibles al cultivo de palma aceitera y prolongar el estudio sobre la toma de datos climatológicos a nivel de la Región Ucayali.

Palabras Claves. Clima, Palma aceitera, Variaciones Atmosféricas.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the influence of atmospheric phenomena in recent years in the production of palm oil and its compensation to the loss of productivity of its fruits, this study is justified because it seeks to assess the relationship of the impact of changes atmospheric phenomena that contribute to improving knowledge about the projection that global warming has significant impacts affecting agriculture. The type of experimental research was descriptive. As a result had to be the most appropriate dose of fertilizer for each planting according to their age, we found that Cup diameter is significant (p <0329) and the variable production vary more than the other variables to be significant with respect to other variables measured, so that as a result of analysis of variance is significant variable (p <0209) in the third treatment like clusters length is significant (p <0407). It is recommended to evaluate other types of crops that are planted along the highway Federico Basadre, conduct a study to identify which pests are most susceptible to oil palm cultivation and extend the study of weather data collection level Ucayali region.

Keywords: Climate, Palm oil, atmospheric changes

I. INTRODUCCIÓN

Perú es un país extraordinario por la gran biodiversidad de su naturaleza y su variada geografía; y una muestra de ello es la selva peruana, una región rica en recursos naturales que cuenta con las condiciones favorables para el desarrollo de la agricultura sostenible.

Justamente uno de los cultivos agrícolas con mayor potencial de crecimiento en la amazonia es la palma aceitera, de donde se extrae el aceite vegetal más comercializado del mundo por sus ventajas organolépticos, vitamina A y E; el cultivo de la palma juega un papel importante dentro del sector agroindustrial regional y nacional con la posibilidad de convertirse en el motor principal del desarrollo de la Selva Peruana.

En la actualidad en el país el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis Jack*) se produce con fines industriales; existe una gran demanda por el mercado regional, nacional e internacional, lo que hace que incrementen las áreas de producción.

Las áreas de palma aceitera han venido incrementándose como política de desarrollo en los últimos 10 años en la región de Ucayali; sin embargo en estos últimos años se ha notado una serie de problemas por los bajos rendimientos obtenidos por la mayoría de palmicultores, debiéndose principalmente a que este cultivo es susceptible a la variación de los fenómenos atmosféricos; como por ejemplo, el desbalance hídrico en los meses de sequía (mayo a octubre) producido por la ausencia de lluvias y a las condiciones edafológicas en las que

se encuentra la plantación; los cuales son determinantes en su proceso productivo.

Es así que en el presente estudio de investigación se busca hacer un aporte en identificar los impactos causados por las variaciones de los fenómenos atmosféricos así como también identificar acciones a realizar frente a estos cambios o modificaciones atmosféricas en nuestra región.

II. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

2.1.1. Formulación del problema:

Las áreas de palma aceitera han venido incrementándose como política de desarrollo en los últimos 10 años en la región de Ucayali; sin embargo en estos años la producción de estas plantaciones se han visto afectadas por la variación de los fenómenos atmosféricos.

Con este estudio de investigación se pretende hacer un aporte en identificar las principales acciones a realizar frente a estos cambios de los fenómenos atmosféricos en nuestra región.

2.1.2. Justificación:

En la actualidad en el país el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) se produce con fines industriales, existiendo una gran demanda por el mercado nacional e internacional lo que hace que incrementen las áreas de producción siendo además política de desarrollo en nuestra región; sin embargo las variaciones de los fenómenos atmosféricos están relacionadas con la agricultura entre sí, ya que ambos tienen escala global.

Por tanto, este estudio es de suma importancia y se justifica porque:

- Hasta la fecha no se ha realizado ningún trabajo de investigación cuyo objetivo es evaluar el impacto de las variaciones de los Fenómenos atmosféricos en los últimos 10 años en la

producción de palma aceitera en el eje de la carretera Federico Basadre.

- Al evaluar la relación del impacto de las variaciones de los fenómenos atmosféricos se contribuirá a mejorar el conocimiento sobre la proyección que tiene el calentamiento global y los impactos significativos que afectarán a la agricultura, la temperatura, dióxido de carbono, deshielos, precipitación y la interacción entre estos elementos.
- La investigación podrá servir como insumo para planificar posteriores intervenciones, elaborar materiales educativos, crear necesidad en continuar la investigación para conocer las condiciones que determinan la capacidad de carga de la biosfera para producir suficiente alimento para todos los humanos y animales domesticados.
- Los resultados del estudio permitirán evaluar la relación y el comportamiento del efecto global y sus variaciones de los fenómenos atmosféricos frente a la agricultura y su dependencia del balance de esos efectos.
- Los análisis obtenidos a partir de esta tesis servirán para tomas las medidas correctas sobre los efectos de las variaciones del fenómeno atmosférico global y así se podrá ayudar a prevenir y adaptar adecuadamente al sector agrícola para maximizar la producción de la agricultura, ya que solo comenzamos a preocuparnos e interesarnos cuando estamos inmersos en la problemática.

- Los esfuerzos desplegados en la ejecución de esta investigación, están nutridos de la objetividad orientada a evitar problemas en la población.
- Con los resultados de nuestra investigación se tendrá una mejor visión para el desarrollo de la actividad agrícola y por consiguiente se podrá determinar los efectos de las variaciones de los fenómenos atmosféricos en la producción agrícola y a la vez el comportamiento de los agricultores frente a este problema que está afectando a sus cultivos, así como también, no influyan en la economía del agricultor más bien que garanticen la sostenibilidad de sus actividades complementarias y mejorar los ingresos económicos de este.
- Finalmente se favorecerá la preservación de la biodiversidad y conservación del ecosistema en la región de Ucayali.

2.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

2.2.1. Objetivo General.

- Determinar la influencia de los fenómenos atmosféricos en los últimos 10 años en la producción del cultivo de palma aceitera y su compensación con los procesos productivos del cultivo.

2.2.2. Objetivos Específicos.

- Evaluar cada uno de los indicadores, estados de la planta (Edad de la palma y peso del racimo) que determinan la producción del cultivo de palma.

- Conocer las variaciones de los fenómenos atmosféricos (temperatura, altitud, precipitación pluvial, luminosidad) a lo largo de los últimos 10 años.
- Evaluar la presencia de plagas y enfermedades en temporadas lluviosas y secas (tiempo que dure el estudio).
- Determinar un indicador al aplicar una dosis de fertilización más adecuada para cada plantación según su edad.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

Vergara, (2007), menciona que utilizando un computador de tecnología japonesa llamado simulador global (Earth Simulator) y con una resolución de 20 km x 20 km, el Banco Mundial realizó un estudio de los escenarios climáticos en México, Colombia y la región de los Andes en el Perú y Ecuador. Los resultados de este trabajo permitieron determinar más claramente la vulnerabilidad de los territorios pertinentes. En México, este aporte ha servido para promover el desarrollo de otras investigaciones con modelos regionales. En Colombia, las conclusiones se incluirán en la segunda comunicación nacional a la CMNUCC y apoyarán las estrategias de adaptación en las regiones montañosas y las zonas costeras. Para la región andina, los resultados ofrecen una información más específica sobre los efectos del cambio climático en los glaciares, lo que permitirá identificar y formular las medidas de adaptación correspondientes.

Magrin y otros, (2008), también mencionan que hay información histórica más detallada sobre los efectos de las variaciones climáticas en el sector agrícola. Por ejemplo, se sabe que el aumento de las precipitaciones en el período 1960-2000 se tradujo en un incremento de la productividad de los cultivos de maíz en el sur del Brasil (12 %), el Uruguay (49 %), la pampa húmeda argentina (26 %) y la pampa semiárida argentina (41 %), así como un mayor rendimiento de las praderas en el Uruguay (7 %). Por otra parte, a causa del alza de las temperaturas se redujo la productividad de los cultivos sembrados de trigo en el sur del Brasil (6 %) y la pampa húmeda de la

Argentina (3 %), pero aumentó en el Uruguay (3 %) y en la pampa semiárida argentina (24 %)

Nagy y otros, (2006), las numerosas pérdidas en materia de vidas humanas, en un fenómeno meteorológico extremo se gastan recursos del erario público en tareas de reparación; de acuerdo con la evaluación económica del 19 % de los eventos de este tipo acaecidos en América Latina y el Caribe de 2000 a 2005, ellos representaron pérdidas por un total de 20.000 millones de dólares.

Zapata (2006), los fenómenos meteorológicos extremos muchas veces se producen en zonas anteriormente afectadas, que aún no han sido capaces de lograr una recuperación adecuada o ambos, con efectos acumulativos difíciles de superar. La superpoblación y la precariedad de los servicios básicos favorecen la aparición de vectores y organismos transmisores de enfermedades. La limitada preparación y la falta de planificación se suman a los demás factores mencionados.

Para Conde Álvarez y Saldaña Zorrilla (2007), hacen referencia que los ajustes en los sistemas ecológicos, sociales o económicos, como respuesta a los estímulos climáticos presentes o esperados y a sus efectos; en la región de América Latina y el Caribe es vulnerable física y económicamente, con un sector primario importante que se vería directamente afectado y ello podría incrementar los niveles de pobreza y la desigualdad, amenazando el desarrollo sustentable.

Un estudio elaborado por la Universidad Noruega de Ciencias y Tecnología (Peters y Hertwich, 2007) estima el contenido de CO2 en el comercio mundial en alrededor de un 21,5 % de las emisiones globales. El

estudio revela que los países incluidos en el Anexo I estarían exportando el 18,9 % e importando el 24,5 % de sus emisiones internas de CO2, con lo cual resultan ser importadores netos. En cambio, los países que no integran el Anexo I exhiben una exportación de emisiones de un 25,3 % y una importación de un 17,2 %, con lo cual serían exportadores netos de emisiones.

Según la Forest Carbon Partnership Facility (2007), la región padece un proceso de deforestación que contribuye a las emisiones de CO2 de países como Brasil, Perú y México, para dar paso a actividades rentables que la permanencia de los bosques. Se cree que el pago de un servicio ambiental global de conservación de los bosques como sumideros de carbono podría ser un incentivo económico para su conservación, lo cual llevó a la creación del Fondo para reducir emisiones de carbono mediante la protección de los bosques en el Banco Mundial. La aplicación de estos incentivos enfrenta dificultades institucionales y de cuantificación.

Sobre la palma aceitera TAILLEZ (1971) demostró que la mayor absorción mineral tiene lugar en los primeros 20 - 30 cm de suelo. HARTLEY (1983) señala que la distancia hasta la que se extienden las raíces absorbentes depende de la edad; en palma adulta llega hasta los 3,5 - 4,5 m, aunque otros autores han descrito mayor extensión en palmas evaluadas con distintas edades (Chan, 1977).

Corley y Tinker, 2009 describió a *E. madagascariensis* Becc. como una especie a parte de *E. guineensis*, ya que se distingue en las características de sus flores y frutos, pero en vista de sus pequeñas

diferencias en caracteres menores, se duda que sea correcto dividirlas en dos especies.

3.2. ORIGEN DE LA PALMA ACEITERA.

Borrero 2006; menciona que el origen de la palma de aceite se ubica en las costas Guinea en África; se introdujo a la América Tropical por los colonizadores y comerciantes de esclavos portugueses, en los viajes transatlánticos del siglo XVI. Se estableció en San Salvador Brasil. En el año 1848, la palma de aceite entra a Asia por Java, y se dio comienzo a la más grande expansión por el mundo.

Al Perú fue introducida por el río Amazonas a la ciudad de Iquitos y posteriormente a Tingo María de allí se dispersa por toda la amazonia convirtiéndose en una planta de adorno en las diferentes localidades.

Korkytkowski, G.A.CH & E.R.A. Ruiz (1980), manifiestan que este cultivo fue introducido al Perú desde la costa de marfil África y se inicia su siembre en la selva alta peruana en 1968, en las pampas de Tocache, departamento de San Martín a 400 m.s.n.m.

Corley y Tinker 2003; afirman que su origen está en el golfo de Guinea en África Occidental. De ahí que su nombre científico sea Elaeis Guineensis.

3.3. TAXONOMÍA

En un estudio CALVACHE, H. (1991) y CORAL I.F. (1989) menciona que la palma aceitera de aceite ha sido descrita por primera vez y JACQUIN lo clasifica de la siguiente manera:

- División : *Fanerógamas*
- Sub división : *Angiospermas*
- Clase : *Liliopsida*
- Orden : *Araceales*
- Familia : *Arecaceae*
- Género : *Elaeis*
- Especie : *guineensis*
- Nombre científico : *Elaeis guineensis Jacq.*
- Nombre común : Palma aceitera, Palma de aceite, etc.

Elaeis viene del griego "elaia" que significa aceite.

3.4. FASES FENOLÓGICAS DE LA PALMA ACEITERA.

Según HARTLEY COWS, 1986:

La palma aceitera es una monoica, es decir, que en una misma planta se producen las inflorescencias masculinas y femeninas.

La apariencia es la de un árbol esbelto, cuyo tallo llega a los 25 m. de altura y está coronado por hojas largas y arqueadas. Este cultivo se caracteriza por abarcar grandes extensiones de terreno.

A pesar de existir dos especies de palmeras productoras de aceite (*Elaeis guineensis* y *Elaeis oleífera*), se utiliza *E. guineensis*. Este cultivo ha tenido grandes avances agrotecnológicos en las últimas décadas. En los últimos años se ha investigado mucho la aplicación de técnicas de mejora genética en las palmas.

En un principio, estaban encaminadas a alcanzar alta producción total de racimos, pero recientemente, estas técnicas se han centrado en la selección y producción de material que tuviera una alta proporción de extracción (Quesada, 1997).

3.4.1 Germinación.

La semilla previamente seleccionada, se pone a germinar en ambientes adecuados (laboratorio). A los 15 días después de la germinación, cuando se distingue la plúmula y la radícula, es el momento óptimo para la siembra en las respectivas bolsas; para su germinación, las semillas de palma necesitan pasar por un periodo de 60-80 días a una temperatura de 38-40 °C y a una humedad de 22 %.

Las semillas de palma aceitera tardan mucho en germinar, llegando a veces a requerir hasta dos años. Es por ello que algunas veces necesitan tratamientos para ayudar a la germinación, como el denominado calentamiento, que consiste en colocar las semillas en agua hasta que alcanzan el 22 % de humedad y calentarlas con condiciones controladas a temperatura de 40 °C durante un mes. (TINKER, 2009).

3.4.2 Plántula en Vivero.

Al mes de la germinación aparece la primera hoja verdadera, lanceolada y con nervaduras paralelas. Durante los seis primeros

meses, el crecimiento es a ritmo de una hoja por mes. Si se efectúa pre vivero, este es el momento de trasplantar al vivero.

3.4.3 Plantones para Trasplante.

A partir de la treceava hoja, empiezan a emerger hojas pinnadas, cuyos segmentos serán tanto más numerosos cuanto más vaya envejeciendo la planta. La base de las hojas comienza a formar el bulbo del que emergerán todas las raíces primarias. En promedio las plantas permanecen 12 meses en vivero.

3.4.4 Aparición de Inflorescencias.

La aparición de las inflorescencias en las axilas de las hojas superiores se registra cuando las inflorescencias alcanzan cerca de 2 cm de largo y 10 cm de ancho, cuando aún no es posible diferenciar el sexo de las inflorescencias. La producción de inflorescencias se inicia en promedio a los 30 meses depuse del trasplante a terreno definitivo.

3.4.5 Floración.

La iniciación de la antesis trascurre alrededor de 27 a 32 meses después del trasplante. La palma es una planta monoica. Las flores aparecen en espigas aglomeradas en un gran espádice que se desarrolla en la axila de la hoja.

3.4.6 Maduración.

La maduración del fruto se inicia entre los 32 a 35 meses después del trasplante; ocurriendo permanentemente a lo largo de todo la vida de la plantación. El fruto se desarrolla constantemente en tamaño y peso, más o menos desde el décimo quinto al nonagésimo día después de la antesis.

3.4.7 Planta adulta.

En condiciones normales el aumento promedio de altura de planta es de 0.3 a 0.6 metros/año. El número de hojas producidas anualmente por una palma aumenta entre 30 y 40 entre los 5 a 6 años de edad. De ahí en adelante la producción disminuye a un nivel de 20 a 25 por año.

3.5. FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS Y SUELO.

3.5.1. FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS.

3.5.1.1. Precipitaciones

Munévar (2003), mencionado por Raygada (2005), indica con respecto a la precipitación pluvial que no solo se requiere que el total anual esté comprendido en el rango indicado (2000 – 2500 mm anuales), sino que ésta tenga una distribución adecuada a través del año, que se exprese en una precipitación mensual superior a 100 mm en todos los meses del año y en un déficit hídrico que no supere un valor crítico, de tal manera que los períodos continuos sin

precipitación no sean prolongados."

3.5.1.2. Temperatura.

En lo referente a este parámetro, también recogemos lo que afirman los citados autores: "En general se acepta que la temperatura media anual óptima para la palma de aceite, está comprendida entre 22 °C y 32 °C. Este rango de temperatura coincide por lo general con las tierras de los trópicos húmedos localizadas a altitudes menores de 500 metros sobre el nivel del mar". Nos resulta interesante el comentario sobre las características limitantes de los valores extremos, en un caso cuando se presentan "friajes", como suele suceder en el mes de Junio, hay un impacto de retardo en el crecimiento de la planta y en la maduración del fruto; y, cuando las temperaturas exceden los 38 °C, con baja humedad relativa, puede darse el cierre de estomas y como consecuencia reducirse la fotosíntesis. (Raygada, 2005).

3.5.1.3. Luminosidad.

En lo que respeta a la luminosidad o brillo solar, la palma aceitera requiere 2000 horas sol / año, con un promedio de 5.5 horas de sol / día (Mesa de diálogo cultivo de palma aceitera Región Ucayali-Setiembre 2004). Así mismo refiere que el nivel de fotosíntesis está

estrechamente relacionado con la temperatura y la concentración de CO_2 en el medio. La intensidad lumínica también tiene efecto sobre la formación de grasas habiéndose comprobado en la época de menos horas de sol se produce una disminución de la tasa de extracción de aceite.

Cuadro N° 01. Condiciones climáticas que permiten el cultivo en condiciones óptimas de la palma de aceite.

PARÁMETRO	VALOR O RANGO IDEAL
Precipitación anual	2.000-2.500 mm
Precipitación mensual	Ningún mes menor de 100 mm
Déficit de agua anual	Menos de 200 mm
Brillo solar	Más de 2.000 horas/año (más de 5,5 horas/día)
Temperatura media	22-31 °C
Humedad relativa	75-85 %

Fuente: Raygada, 2005

3.5.2. SUELO.

Los suelos óptimos para el cultivo de la palma aceitera, son los profundos con buen drenaje, de textura ligeramente arcillosa, de preferencia con buen con-tenido de materia orgánica, con topografía de plana a ligeramente ondulada y con un nivel de fertilidad de medio a alto. En suelos poco profundos como los que caracterizan a los de la selva peruana, se debe tener especial cuidado en la

preparación mecanizada del terreno, para no perturbar ni vulnerar el manto superficial. Un problema presente en los suelos marcadamente ácidos de nuestra selva, es el alto nivel de aluminio intercambiable, que disminuye el pH del suelo e incrementa las concentraciones de Fe y Mn, que pueden llegar niveles tóxicos para el sistema radicular de la planta. (Surre y Ziller, 1969).

3.5.3. FISIOGRAFÍA Y DRENAJE.

Son preferibles terrenos con pendientes suaves, ya que las grandes pendientes favorecen la erosión por escorrentía y dificultan el manejo del cultivo.

Asimismo, es necesario que el suelo tenga un grado adecuado de porosidad para garantizar el drenaje

Cuadro N° 02. Clase de aptitud de tierras para cultivo de palma de aceite, según propiedades del suelo

CLASES	APTA				
APTITUD			MODERADA	MARGINAL	NO APTA MUY
LIMITACIÓN	NINGUNA	LIGERA		SEVERA	SEVERA
Condiciones físicas	FAr	FAr,FArL	FArAo, AoF	ArL, Ar	Ao, Ar
Profundidad efectiva	> 100	75-100	50-75	25-50	< 25
Espesor capa orgánica	-	0-50	50-200	200-300	> 300

(Surre y Ziller, 1969)

Cuadro N° 03. Aptitud de las tierras para el cultivo de la palma de aceite, en función de los factores abióticos

CLASES APTITUD LIMITACIÓN	APTA		MODERADA	MARGINAL SEVERA	NO APTA MUY SEVERA
	NINGUNA	LIGERA			
Precipitación (mm)	2.500-3.500	1.700-2.500 3.500-4.000	1.450-1.700 4.000-5.000	1.250-1.450 5.00-6.000	< 1.250 > 6.000
Periodo seco (menos de 100 mm/mes)	Ninguno	1	1-2	2-3	> 3
Temperatura media anual (°C)	25-29	22-25 29-32	20-22 32-35	10-20 35-37	< 16 > 37
Pendiente (%)	0-4	4-12	12-23	23-38	> 38
Pendiente (grado)	0-2	2-6	6-12	12-20	> 20
Clase de drenaje	Moderado a bueno	Bueno a excesivo	Excesivo o pobre	Excesivo o pobre	Excesivo o muy pobre
Riesgo de inundación	Ninguno	Ninguno	Ligero	Moderado	Alto

Fuente: Raygada, 2005.

3.5.4. LOS SUELOS EN LA REGIÓN UCAYALI.

En el sector Neshuya generalmente predominan terrazas altas con relieve plano, ondulado o ligeramente ondulado y con pendientes topográficas de 2 a 12 %; los suelos son moderadamente profundos a superficiales; con textura media ligeramente fina, con drenaje moderado a bueno, tiene baja proporción de materia orgánica y con una fertilidad natural presentan de media a baja. La precipitación anual varía de 1500 a 2000 msnm, con un promedio mensual de temperatura máxima de 31.62 °C y mínima de 21.26 °C, el principal problema de esta zona, en cuanto al uso de tierras, es la ausencia de recurso hídrico es decir, hay déficit de agua durante los meses de Junio a Agosto principalmente. Las características químicas del suelo presentan un pH de 4.4 a 4.8 de extremadamente ácida a fuertemente ácida. (GOREU, 2004).

En el sector Shambillo (Padre Abad Aguaytía), el clima presenta las siguientes características: la precipitación oscila entre 2500 a más de 5000 mm/año, con una temperatura media anual de 24.9 a 25.3 °C, con pendientes topográficas de 2 a I2 %.

Los cultivos predominantes son: la piña, achiote, pijuayo, palma aceitera, etc. Es recomendable el establecimiento del cultivo de palma aceitera en áreas sin bosques y no protegidas, tampoco en áreas destinadas para la producción de alimentos.

3.5.5. CONTROL DE MALEZAS.

Tiene por objetivo eliminar la competencia entre los plantones de palma aceitera y otras plantas que puedan perjudicar su desarrollo fisiológico.

En el vivero de dos fases resulta sencillo por cuanto la sombra no permite el crecimiento vigoroso de otras plantas en las camas.

Una vez colocadas en las bolsas del vivero definitivo, resulta de gran importancia la aplicación de la fibra o cuesco de la palma aceitera (residuos resultantes del proceso de extracción de aceite), que tengan un espesor entre 2 a 3 centímetros. Adicionalmente la fibra y/o cuesco, evita la compactación del suelo de la bolsa, facilitando la extracción de las malezas.

Para las calles, se puede realizar la eliminación de malezas con machete o moto-guadaña o se puede emplear herbicidas, aplicados con una mochila fumigadora que tenga como implemento un protector que evite que el herbicida pueda llegar a los plantones.

3.6. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA PALMA ACEITERA

3.6.1. PLAGAS.

Las plagas y enfermedades causan pérdidas importantes de plantones en el vivero cuando no se cumplen las medidas de prevención y control en el momento oportuno.

Para ello debe realizarse inspecciones rutinarias y cuidadosas, plantón por plantón, revisando la parte inferior de

las hojas, para lo cual se debe contar con personal capacitado para tal fin. Las principales plagas son:

3.6.1.1. **Cogollero (Spodóptera):** los plantones presentan hojas que parecen haber sido escarbadas o arañadas.

3.6.1.2. **Saltamontes:** su observación es muy sencilla por cuanto encontramos alimentándose de las hojas en el vivero; normalmente los daños se presentan en los bordes de las hojas.

3.6.1.3. **Grillo:** aparecen apenas empieza la emergencia de la plúmula en la superficie de la bolsa, alimentándose de los tejidos tiernos, hasta destruir buena parte de ellos.

3.6.2. ENFERMEDADES.

3.6.2.1. **Antracnosis:** se inicia con la aparición de puntos cloróticos, sobre las hojas, posteriormente se torna un color marrón, con un haz pálido, que puede afectar y secar una hoja.

3.6.2.2. **Helminthosporium sp:** en la hoja se presenta moteados de color café oscuro, rodeados por un anillo clorótico. En estados más avanzados existe un secamiento de las hojas del borde hacia adentro.

3.7. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA PALMA ACEITERA.

La palma aceitera es una planta monocotiledónea, del orden *Araceales*, familia *Arecaceae*, género *Elaeis*; es monoica, es decir, que en una misma planta se producen las inflorescencias masculinas y femeninas; la apariencia es la de un árbol esbelto, cuyo tallo llega a los 25 m de altura y está coronado por hojas largas y arqueadas.

Este cultivo se caracteriza por abarcar grandes extensiones de terreno; a pesar de existir dos especies de palmeras productoras de aceite (*Elaeis guineensis* y *Elaeis oleífera*), se utiliza *E. guineensis*. Este cultivo ha tenido grandes avances agrotecnológicos en las últimas décadas. En los últimos años se ha investigado mucho la aplicación de técnicas de mejora genética en las palmas. En un principio, estaban encaminadas a alcanzar alta producción total de racimos, pero recientemente, estas técnicas se han centrado en la selección y producción de material que tuviera una alta proporción de extracción (Quesada, 1997).

3.7.1. EL SISTEMA RADICULAR.

En el género *Elaeis*, como es el caso de las monocotiledóneas, el sistema radicular es de forma fasciculada crece formando haces con gran desarrollo de raíces primarias que parten del bulbo de la base del tallo en forma radial, en un ángulo de 45° respecto a la vertical, profundizando hasta unos 50 cm. en el suelo, su longitud

varía desde un metro hasta más de 15 y por su consistencia y disposición aseguran el anclaje de la planta. Las raíces primarias casi no tienen capacidad de absorción. Las raíces secundarias, de menor diámetro, son algo más absorbentes en la porción próxima a su inserción en las primarias y su función principal es la de servir de base a las raíces terciarias (10 cm de longitud) y éstas a su vez, a las cuaternarias (n tipos de raíces son los que conforman la cabellera de absorción de agua y nutrientes para la planta.

Las raíces secundarias tienen la particularidad de crecer en su mayoría hacia arriba, con su carga de terciarias y cuaternarias, buscando el nivel próximo a la superficie del suelo, de donde la planta obtiene nutrientes. Este conocimiento es importante para la aplicación de los fertilizantes.

3.7.2. LAS HOJAS.

En una planta adulta, el tallo está coronado por un penacho de hojas con una longitud entre 5 y 8 metros y un peso de 5 a 8 kilos cada una. Aparenta ser una hoja compuesta, aunque en realidad es una hoja pinnada, (con foliolos dispuestos como pluma, a cada lado del pecíolo) y consta de dos partes: el raquis y el pecíolo. A uno y otro lado del raquis existen de 100 a 160 pares de foliolos dispuestos en diferentes planos, correspondiendo el tercio

central de la hoja a los más largos (1.20 m.). Esta irregular disposición de los foliolos marca una de las características distintivas de la especie *Elaeis guineensis*.

El pecíolo sólido en su base, provisto de espinas en los bordes, las que se transforman en foliolos rudimentarios a medida en que se alejan del tallo, presenta una sección transversal asimétrica, con tendencia triangular o de letra "D" y en tanto se proyecta hacia el raquis se va adelgazando, manteniendo siempre muy sólida la nervadura central.

El desarrollo de una hoja, desde su estadio rudimentario en la yema vegetativa que sale en 24 meses a un escaso crecimiento, le sigue una etapa que es de rápido crecimiento, en pocos centímetros la hoja pasará en 5 meses a una longitud de 5 a 6 metros, conocida como flecha, que lleva al raquis y los folíolos en estrecha envoltura. En una tercera y final etapa, tiene lugar la apertura definitiva de la hoja adulta.

Es importante conocer cómo se cuentan las hojas, puesto que a cada una de ella corresponde un número a partir de la flecha que es la número "0", la última en abrirse fue la número 1 y, en la medida en que se van abriendo, la numeración avanza correlativamente, la 1 pasa ser 2, y la 2 pasa a ser 3, etc.

3.7.3. LAS INFLORESCENCIAS: MASCULINA Y FEMENINA.

Habíamos mencionado ya que la palma aceitera es una planta *monoica*, añadiremos que las flores se presentan en espigas aglomeradas en un gran espádice (espata que protege a una inflorescencia de flores unisexuales) que se desarrolla en la axila de la hoja. Esta inflorescencia es masculina o femenina.

La inflorescencia masculina está formada por un eje central, del que salen ramillas o espigas llamadas dedos, cilíndricos y largos, con un total de 500 a 1500 flores estaminadas, (con estambres, por ser masculinas), que se asientan directamente en el raquis de la espiga, dispuestas en espiral. Las anteras producen abundante polen con un característico olor a anís. La inflorescencia femenina es un racimo globoso, de apariencia más maciza que la masculina, sostenido por un pedúnculo fibroso y grueso, lleva al centro un raquis esférico en el que se insertan numerosas ramillas o espigas, cada una con 6 a 12 flores. La flor femenina presenta un ovario esférico que es tricarpelar (o sea con tres cavidades), conteniendo un óvulo cada una, dicho ovario esta coronado por un estigma trífido cuyas caras vueltas hacia fuera están cubiertas por papilas receptoras del polen.

En la palma aceitera las flores masculinas y femeninas, no obstante están en una misma planta, van

colocadas en inflorescencias diferentes. A esta diferencia en espacio, se suma una diferencia en tiempo, ya que el polen está formado y dispuesto en tanto que el estigma no está apto para recibirlo porque no ha llegado a su perfección.

3.7.4. EL FRUTO Y LOS RACIMOS

Sólo uno de los óvulos es fecundado, los otros tienden a desaparecer, el ovario al comienzo tiene un crecimiento rápido, para más adelante terminar su crecimiento y constituirse en una drupa que consta de un exocarpio o cáscara, del mesocarpio o pulpa que es de donde se obtiene el aceite e interiormente de un endocarpio, que junto con la almendra constituyen la semilla. El fruto ya desarrollado adopta varias formas según su posición en el racimo y su coloración exterior varía de negro a rojo. Un racimo bien constituido sobrepasa los 25 kilos y contiene gran cantidad de frutos de buena conformación.

IV. HIPÓTESIS VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

4.1. HIPÓTESIS.

- **H1:** Conociendo las variaciones de los fenómenos atmosféricos a lo largo de los 10 años conoceremos el impacto que causa esta variación, así como también mejoraremos el manejo de la producción de palma aceitera.
- **H0:** Al no conocer las variaciones de los fenómenos atmosféricos a lo largo de los 10 años no conoceremos el impacto que causa esta variación, y no mejoraremos el manejo de la producción de palma aceitera.

4.2. VARIABLES A EVALUAR.

- **Variable Independiente**

X = Valores de los fenómenos atmosféricos (T°, PP, LUMINOSIDAD).

- **Variable Dependiente**

Y = Cada una de las plantaciones a evaluar y Dosis de fertilización.

4.3. Diseño Estadístico y Análisis de Resultados

Para responder al cuarto objetivo es necesario utilizar un diseño completamente al azar con arreglo factorial con 4 tratamientos y 4 repeticiones en palma aceitera, para la prueba de promedios se usarán la prueba de Duncan con 0.5 grados de libertad.

Modelo Matemático

$$Yij = \mu + + Tj + + eij$$

Dónde:

Yij = Variable respuesta

μ = Media general

Ti = Efecto del i-ésimo tratamiento

Eij = Error o residual

Cuadrado de Análisis de Varianza

Fuente de Variabilidad		Grados de libertad
Tratamiento	(t-1)	4 – 1 = 5
Error	t(r-1)	=12
Total	tr-1	16 - 1 = 25

Disposición del Experimento.

El presente cuadro nos muestra la disposición experimental de los tratamientos y repeticiones que tendrá cada uno de las dos especies en estudio.

Repeticiones	Tratamientos			
	t1	t2	t3	t4
1	t11	t12	t13	t14
2	t21	t22	t23	t24
3	t31	t32	t33	t34
4	t41	t42	t43	t44

Disposición Experimental.

	T1	**T2**	**T3**	**T4**
R1	T1R1	T3R1	T2R1	T4R1
R2	T3R2	T4R2	T1R2	T2R2
R3	T4R3	T2R3	T3R3	T1R3
R4	T2R4	T1R4	T4R4	T3R4

Análisis de la Información.

Se utilizó el software SAS que es un programa estadístico que permite realizar múltiples análisis el cual se utilizó los siguientes:

- **Análisis Multivariante.**

  Nuestra finalidad en el estudio es analizar simultáneamente conjuntos de datos multivariantes en el sentido de que hay varias variables medidas para las muestras estudiadas. Para ello era necesario utilizar el Análisis Multivariante, ya que se refiere a todos los métodos estadísticos que analizan simultáneamente medidas múltiples de cada individuo u objetos sometidos a investigación; cualquier análisis simultáneo de más de dos variables puede ser considerado aproximadamente como un análisis multivariante.

  Por tanto, el carácter multivariante reside en los múltiples valores teóricos (combinaciones múltiples de variables) y no solo en el número de variables u observaciones; y para ello se deben conocer diferentes tipos de técnicas multivariantes el cual se clasifica en tres grupos:

- **Métodos de Dependencia.**

  Suponen que las variables analizadas están divididas en dos grupos; las variables dependientes y las variables independientes; el objetivo de los métodos de dependencia consiste en determinar si el conjunto de variables independientes afecta al conjunto de variables dependientes y de qué forma.

- **Métodos de interdependencia.**

  Estos métodos no distinguen entre variables dependientes e independientes y su objetivo consiste en identificar que variables están relacionadas, como lo están y por qué.

- **Métodos estructurales.**

  Suponen que las variables están divididas en dos grupos: el de las variables dependientes y el de las independientes; el objetivo de estos métodos es analizar, no sólo como las variables independientes afectan a las variables dependientes, sino también como están relacionadas las variables de los dos grupos entre sí.

V. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

Los trabajos se realizaron mediante observaciones, encuestas a 100 agricultores, de los cuales se dividió en excelentes, intermedios y bajos en cuanto se refiere a su producción; con el fin de que desde sus propios conocimientos y experiencias nos indicaron como se ve afectada su producción de palma aceitera en estos últimos años; así como también se registraron otros datos en todo el desarrollo del trabajo de tesis.

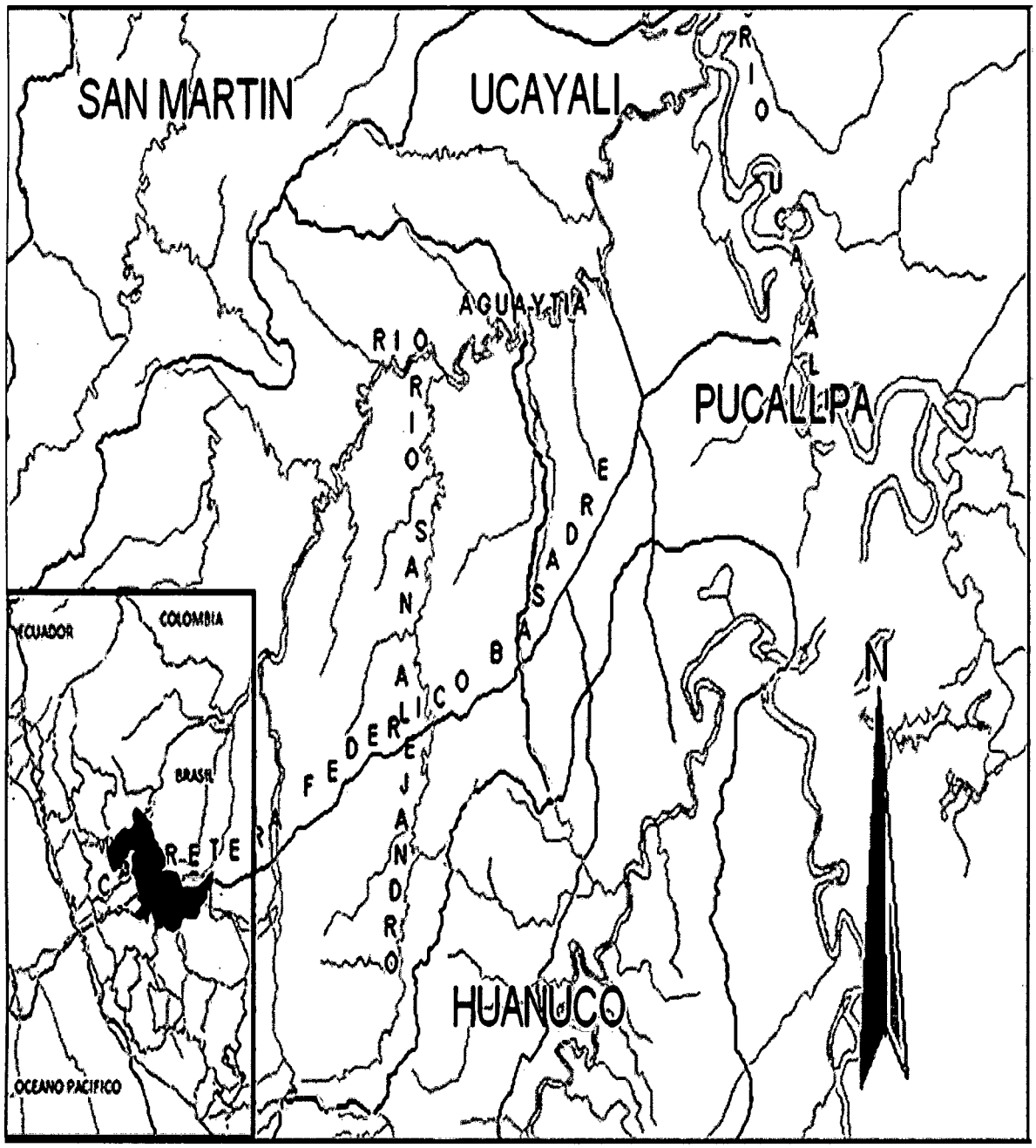
5.1. DURACIÓN DEL ESTUDIO.

El presente trabajo ha tenido una duración de 06 meses, iniciándose en el mes de abril del 2011 y culminado en setiembre del 2011.

5.2. UBICACIÓN.

El presente trabajo de investigación se realizó en el eje de la carretera Federico Basadre (Pucallpa – Padre Abad).

Mapa N° 01. Ubicación de la zona de estudio de la investigación sobre el impacto de las variaciones de los fenómenos atmosféricos de los últimos años en la producción de palma aceitera en el eje de la carretera Federico Basadre (Pucallpa – Padre Abad)



5.3. MATERIALES Y EQUIPOS.

5.3.1. Material vegetal:

Plantación de palma aceitera establecido en campo definitivo.

5.3.2. Materiales:

- 100 Encuestas destinadas a los agricultores.
- Libreta de campo.
- Capotas.
- Mochila.
- Botas
- Lapiceros.
- USB.

5.3.3. Equipos:

- Computadora.
- Impresora.
- Cámara digital
- GPS 60 CSx.

5.4. METODOLOGÍA.

5.4.1. SELECCIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL.

La selección se realizó antes de iniciar el perfil y aun antes de hacer las evaluaciones, contó con 100 agricultores para el estudio realizado.

5.5. EVALUACIÓN DE LA PLANTACIÓN.

Se realizaron las evaluaciones una vez aprobado el proyecto de tesis y también se procedió a la aplicación de encuestas y preguntas a los agricultores dedicados a la producción de palma aceitera.

5.5.2. EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES.

A partir de la aprobación del proyecto se evaluó todas las variables dependientes: mencionadas anteriormente. Estas evaluaciones se realizaron cada quince días. Las evaluaciones de rendimiento se realizaron después de cada cosecha; paralelamente se realizaron las evaluaciones de las variables dependientes.

5.5.3. DATOS A REGISTRAR.

Paralelamente a las evaluaciones de las variables se hizo también las evaluaciones de los datos a registrar: presencia de plagas, enfermedades, el registro de los datos de los fenómenos atmosféricos (temperatura, luminosidad y precipitación pluvial), así como también determinar un indicador o la dosis de fertilización que defina su edad.

VI. RESULTADOS

Este trabajo de investigación se desarrolló en la región Ucayali ubicado en la parte centro oriental del Perú, pertenece a la cuenca amazónica y tiene tres tipos de pisos naturales, ceja de selva, selva alta y selva baja y se encuentra situada entre las coordenadas siguientes:

- Latitud Sur 07° 20' 23" / 11° 27' 35"
- Latitud Oeste 70° 29' 46" / 75° 58' 08"

Limita al norte con el departamento de Loreto, al Sur Cusco y Madre de Dios, al este con la República Federal del Brasil y al Oeste con los departamentos de Huánuco, Pasco y Junín.

Su extensión de 102 410.55 km2; corresponde al 7.97 % del territorio nacional; está cubierto casi en su totalidad por bosques y por una exuberante vegetación; la superficie es en general poco accidentada; el 80 % está por debajo de los 400 m.s.n.m.

El clima predominante es el perteneciente al de, bosque húmedo tropical, existe muy poca variación de temperatura y humedad entre el día y la noche, las lluvias son abundantes (2,344 mm en promedio); pero, no supera la precipitación al de la selva alta en donde alcanza los 4,000 mm.

La humedad relativa anual media es de 84.24 %, la que es favorecida por la evaporación que se produce en los numerosos cursos de aguas.

Los vientos tienen una dirección predominante de Norte a Sur, con una velocidad promedio de 1.4 metros por segundo.

La temperatura promedio de la región es de 26.44 °C. En los últimos cinco años se tuvo una media mensual de temperatura máxima de 31.62 °C, mientras

que la media mensual de temperatura mínima fue de 21.26 °C, en la ciudad de Pucallpa se han observado temperaturas máximas hasta de 41 °C.

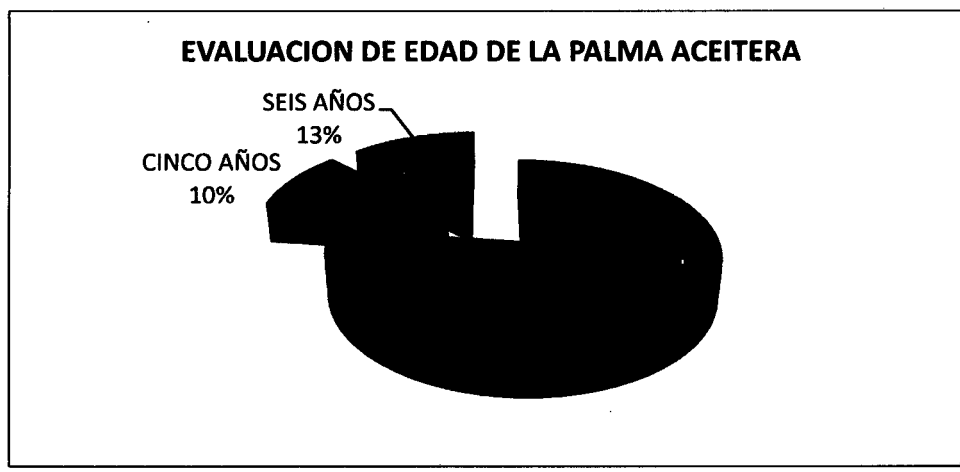
La precipitación pluvial promedio regional anual es de 2,344 mm. En la ciudad de Pucallpa es de 1,752.8 mm anuales. En periodo seco el promedio es menor a 75 mm mensuales. Ciclos estacionales Primer ciclo lluvioso: febrero, marzo, abril y mayo ciclo seco: Junio, Julio y Agosto

Según INEI 2001, Ucayali tiene una población estimada para el año 2013 de 460,557 habitantes, caracterizada en su mayoría por inmigrantes de la costa, sierra y selva alta, que ocupan principalmente áreas adyacentes a la carretera Pucallpa - Lima.

La tasa de crecimiento poblacional proyectada al año 2013 es de 0.92 % anual. Esta tasa está en decrecimiento; pues, en el año 1990 era de 5.37 % mientras que la proyección al 2005 es de 0.97 %.

En esta parte de exposición de resultados se exponen los datos referentes a la evaluación de cada uno de los indicadores (Edad de la palma y peso del racimo) que determinan la producción de la palma.

Figura N° 01. Porcentaje de Edad de la palma aceitera encontradas en nuestro estudio



En la Figura N° 01, observamos que el 77 % de la edad de la palma aceitera tenían cuatro años, porque es la edad adecuada donde se aprovecha en máximo la cosecha, también encontramos palmas de 5 años que representan el 10 % del total de la plantación a lo largo de la carretera Federico Basadre.

En el Cuadro N° 04, se tiene la edad de las palmeras y los pesos en racimos, los cuales fueron tomados durante el curso de esta investigación.

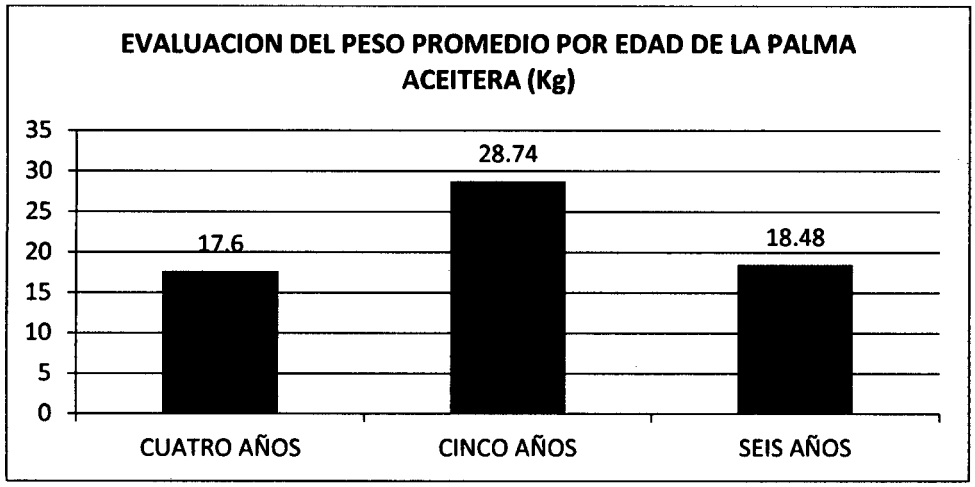
Cuadro N° 04. Evaluación de la edad y peso del racimo de la palma aceitera

N	Edad de la Palma	Peso de Racimo (Kg)
1	4	18.500
2	6	23.700
3	4	14.900
4	5	11.800
5	4	12.500
6	6	17.400
7	5	28.400
8	4	23.000
9	4	18.300
10	5	31.700
11	4	27.200
12	4	22.600
13	6	33.600
14	4	19.100
15	4	22.700
16	4	20.000
17	5	39.300
18	4	29.000
19	4	26.100
20	4	11.000
21	4	8.500
22	4	10.900
23	4	12.200
24	4	19.400

25	4	28.700
26	4	10.200
27	6	13.200
28	4	18.600
29	4	11.450
30	4	16.100
31	4	26.300
32	4	24.400
33	4	20.900
34	4	16.400
35	5	32.500
36	4	29.100
37	4	9.800
38	4	11.700
39	6	7.900
40	4	16.200
41	4	14.300
42	4	12.000
43	4	12.400
44	4	12.800
45	4	14.700
46	6	15.100
47	4	14.500
48	4	14.700

Fuente propia.

Figura N° 02. Peso promedio expresados en kilos según edad de la palma aceitera encontradas en nuestro estudio



En la Figura N° 02, apreciamos que la mayor producción se da en las palmas cuyo promedio es de 28.74 kg, que se da a los 5 años, en comparación a los 17.6 de promedio dado en las palmas de cuatro años de edad; la cosecha se realizó en forma manual, tomando en cuenta el estado de madurez óptimo de los frutos el cual se dio por tres características principales del fruto como es el fruto maduro siendo pardo rojizo en su cima y rojo anaranjado en su base, considerándose el racimo maduro, cuando al menos se pudo separarse 20 frutos con simple presión del dedo siendo entonces cortado al producirse también por lo menos la caída de 5 a 10 frutos al suelo.

Respondiendo al segundo objetivo de esta investigación para conocer las variaciones de los fenómenos atmosféricos (temperatura, precipitación pluvial, luminosidad) a lo largo de los últimos 10 años.

En nuestro estudio encontramos que la densidad de estaciones es muy baja representativamente, la homogeneidad de la vegetación de nuestra amazonia y su regular topografía nos permitió atribuir a que los valores de precipitación registrados en los últimos 10 años son considerables y además su distribución ha sido irregular, ya que en la estación meteorológica de la UNU, el valor supera su promedio en el último año, mientras que al inicio este valor es ligeramente inferior en la Temperatura Media Mensual que en esta década ha registrado extremas entre 23.9°C y 26.7°C no es inconveniente para el desarrollo de los cultivos, con una media que oscila alrededor de los 24.7°C, es decir sus valores están dentro de los rangos normales, como se puede apreciar en el Cuadro N° 05.

Sin embargo de la variabilidad encontrada, los resultados obtenidos mediante las precipitaciones arrojan excedentes hídricos considerables en todas las localidades a lo largo de la carretera Federico Basadre, determinando con ello una alta humedad ambiental, que sin duda provoca consecuencias negativas en el estado sanitario y desarrollo de los cultivos si estos no son manejados adecuadamente.

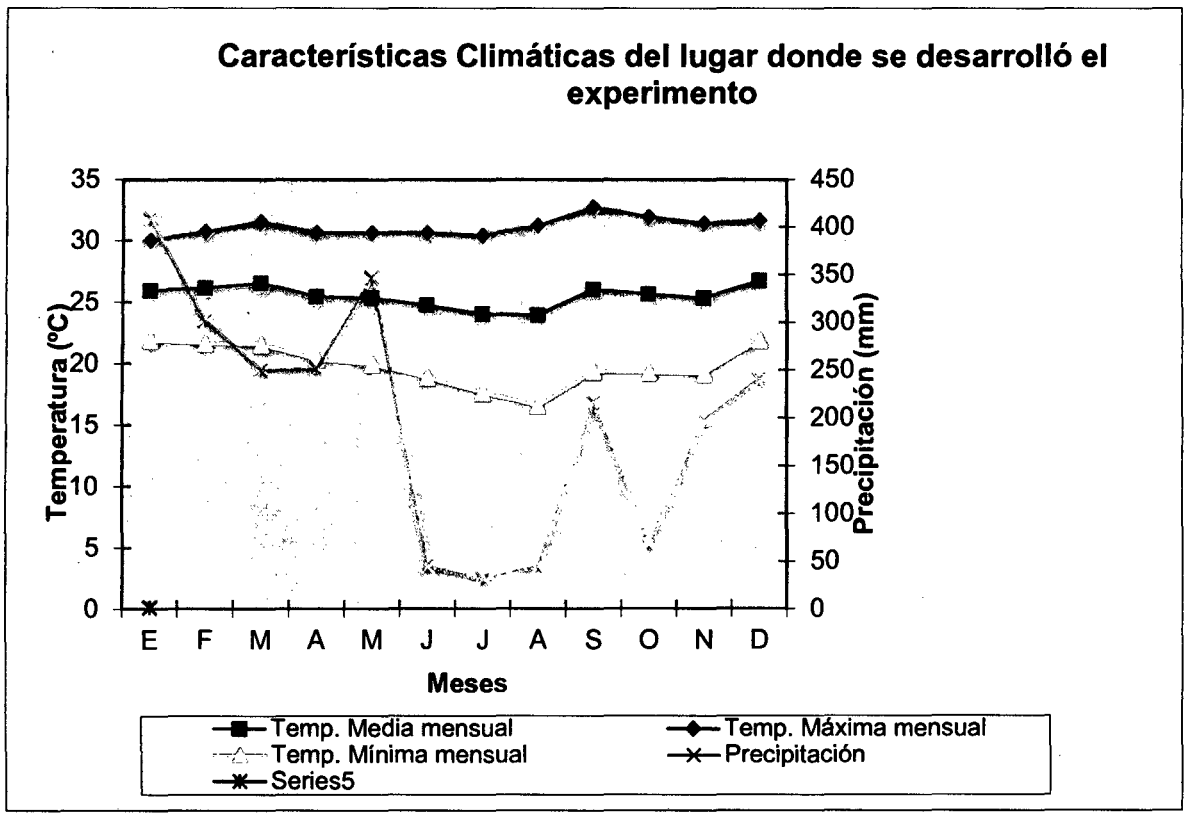
Bajo estas condiciones ambientales, los cultivos son susceptibles al ataque de hongos, tornándose huéspedes de enfermedades fungosas, es por ello que aquellas plantaciones extensivas en la palma aceitera y otros cultivos, deben ser prevenidos con labores fitosanitarias en el momento oportuno a efectos de anticipar daños que puedan ser la causa de reducciones en el rendimiento.

Cuadro Nº 05. Datos climatológicos promedio tomados en el eje de la carretera Federico Basadre durante los últimos 10 años.

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temp. Med men	25.9	26.1	26.5	25.4	25.3	24.7	24	23.9	26	25.6	25.3	26.7
Temp. Máx men	30	30.7	31.5	30.6	30.6	30.6	30.4	31.2	32.7	31.9	31.4	31.6
Temp. Mín men	21.8	21.6	21.5	20.3	19.9	18.8	17.6	16.5	19.3	19.2	19.1	21.8
Precipitación	409	302	251.1	251.5	346.9	45.2	31.7	45.2	216.3	68.9	196.6	240.3

Fuente: Estación Meteorológica UNU (2 001 al 2011)

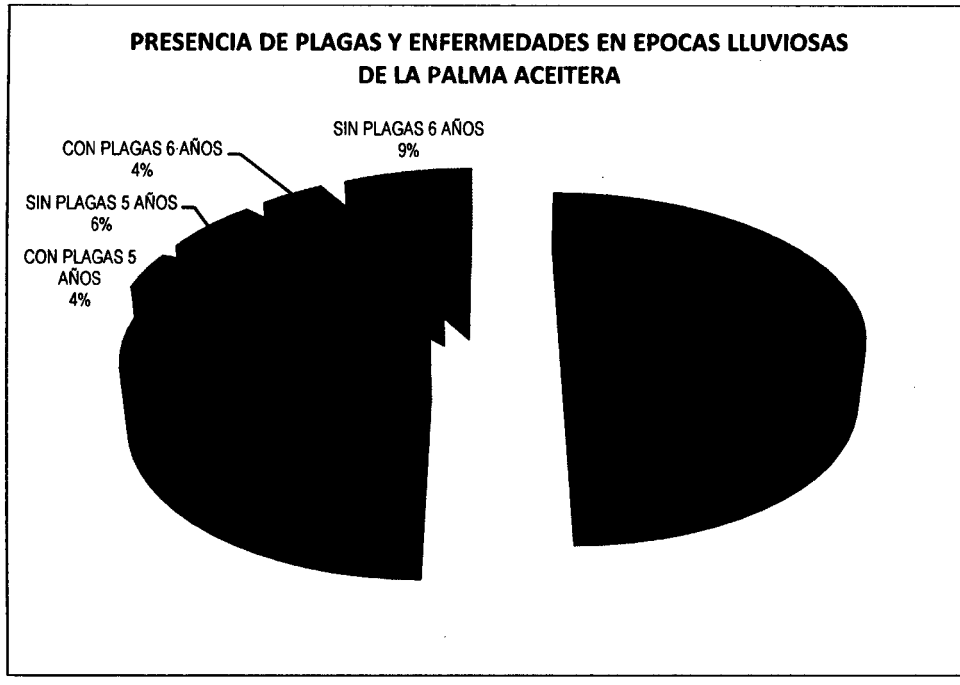
Cuadro Nº 06. Características climáticas del lugar de estudio, eje de la carretera Federico Basadre.



Al evaluar la presencia de plagas y enfermedades en temporadas lluviosas y secas (tiempo que dure el estudio), según los resultados obtenidos en el Cuadro N° 06, es que los valores de lluvia serán superiores a los 60 y 400 mm a lo largo de la carretera Federico Basadre, valores con los que seguramente existirán excedentes hídricos y una alta humedad ambiental en los primeros meses del año, acompañado por la creciente del rio Ucayali, por tanto se sugiere a los agricultores de esta región tomar las precauciones del caso, ya que se encontró la presencia de plagas en plantas con 4 años de edad representando el 50 % en época lluviosa (Figura N° 03), el cual no sucede en época seca ya que en palmas de 4 años representa el 63 % sin plagas en el cultivo (Figura N° 04). Al

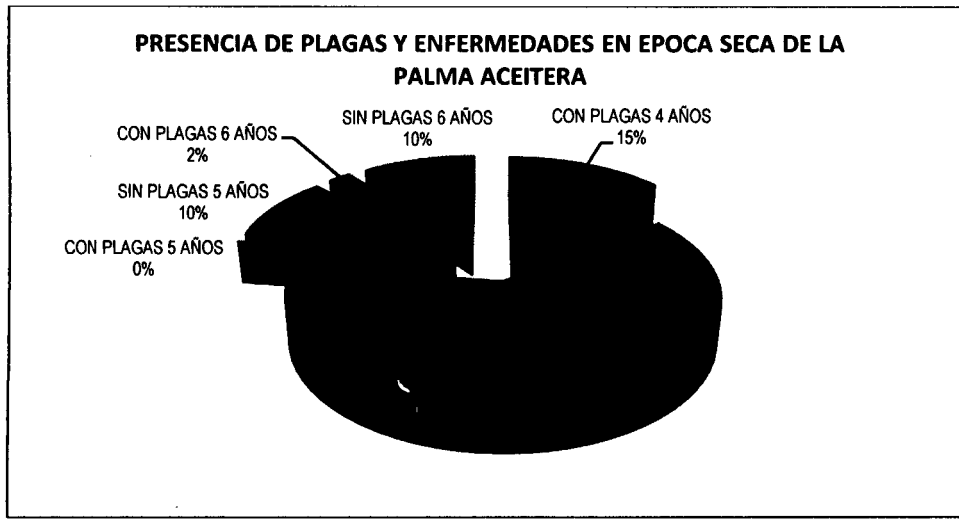
no tomar las medidas necesarias existirá la presencia de problemas sanitarios en los cultivos de palmas (plagas y enfermedades).

Figura N° 03. Presencia de plagas y enfermedades en épocas lluviosas de la palma aceitera encontradas en nuestro estudio



Según la Figura N° 03, nos da a conocer que los cambios del clima contribuyen a aumentar la posibilidad de que ocurran plagas y enfermedades. En algunos trabajos (Ghini y otros, 2008) se concluye que, en comparación con el período 1961-1990, después de 2050 en el Brasil se acrecentaría significativamente la infestación de los cultivos de café por el insecto barrenador de las hojas y tallos del cafeto, el cual estaría vinculado a un mayor número de días lluviosos durante el período otoñal

Figura N° 04. Presencia de plagas y enfermedades en época seca de la palma aceitera encontradas en nuestro estudio.



Se ha identificado un indicador que determina la dosis de fertilización más adecuada para cada plantación según su edad, se ha caracterizado plantas de palmas que son la altura de planta, altura de tallo, diámetro de tallo, diámetro de copa, racimo por cosecha, producción y longitud de racimos.

Cuadro N° 07. Datos promedio tabulados (tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S)

Obs	Alt BLOQ	Alt TRAT	Diam Plant	Diam Tallo	Rac Tall	Copa	Cosec	Producc	Long Raci	Diam Raci
1	1	1	154.33	91.67	76.43	422.00	9.67	45.83	29.55	26.99
2	1	2	147.00	84.33	77.70	454.67	10.67	43.35	28.20	27.61
3	1	3	153.67	88.33	79.43	448.33	10.00	50.52	26.16	24.50
4	1	4	146.00	68.00	72.38	451.00	10.33	54.05	28.15	26.94
5	2	1	162.67	97.33	82.38	489.67	11.00	65.65	29.96	29.40
6	2	2	126.00	73.00	72.27	404.67	11.33	66.30	27.22	25.42
7	2	3	149.00	65.83	75.95	445.67	12.33	62.97	26.53	25.06
8	2	4	139.67	80.33	75.27	433.33	10.00	57.62	30.43	28.28
9	3	1	134.67	72.67	77.42	461.67	12.67	67.58	27.74	27.46
10	3	2	138.00	86.33	74.43	413.00	11.67	49.22	27.80	26.71
11	3	3	155.00	92.67	77.70	460.67	12.33	68.90	29.20	27.85
12	3	4	154.33	95.67	81.60	448.33	11.67	57.65	28.83	28.63
13	4	1	137.67	78.67	70.15	423.33	11.33	46.95	27.99	26.46
14	4	2	135.67	80.00	69.87	424.67	10.00	42.62	26.51	25.38
15	4	3	128.33	78.67	71.77	396.00	9.67	48.67	27.85	25.65
16	4	4	130.33	74.33	70.60	428.67	12.00	52.78	28.04	26.78

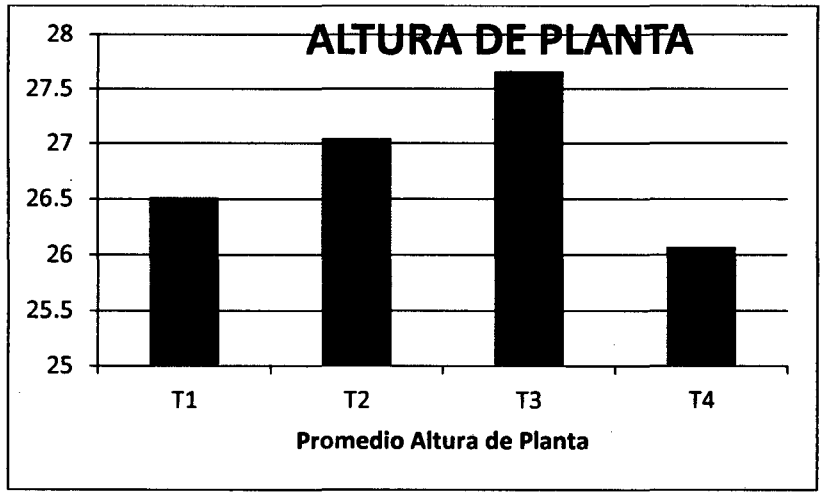
Variable Altura de Planta.

Como resultado del análisis del Varianza se determinó que Altura de Planta no es significativo (p<2625), es decir que la altura de planta no es un buen indicador para determinar una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera ver Cuadro Nº 09.

Cuadro N° 08. Datos registrados para la Altura de Planta (tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S).

ALTURA DE PLANTA				
	T1	T2	T3	T4
BI	154,33	162,666667	134,666667	137,666667
BII	147	126	138	135,666667
BIII	153,666667	149	155	128,333333
BIV	146	139,666667	154,333333	130,333333
PROMEDIO	150,25	144,3333333	145,5	133

Figura N° 05. Comportamiento del promedio para Altura de Planta.



Cuadro Nº 09. Análisis de Varianza para determinar una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Altura de Planta.

FV	GL	SC	CM	Fc.	Pr>F	Sig.
Debido a la regresión	6	925.292800	154.215467	1.56	0.2625	No
Error	9	888.378975	98.708775			
Total	15	1813.671775				
Root MSE	9.935229	R-Square	0.510177			
C.V.	6.934559					

El coeficiente de variación para la variable Altura de Planta, nos permite comparar la dispersión entre los efectos de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera en los distintos bloques e incluso, comparar la variación producto de dos variables diferentes, en nuestros resultados tenemos un coeficiente de 6 demostrando que el análisis es muy eficiente ya que no hay mucha dispersión de datos y no es muy variable dentro de los márgenes aceptables.

Si tomamos el criterio de 89% veremos que no existe una diferencia estadísticamente significativa para altura de Tallo, ya que hay un 11% de error, por tanto no es un buen indicador, porque en ese amplio margen de error es preferible no tomarlo en cuenta

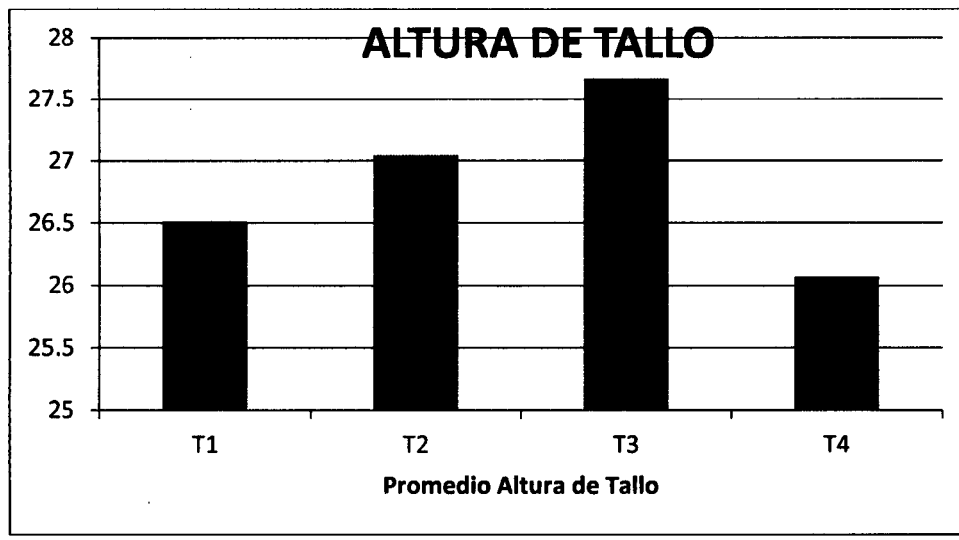
Variable Altura de Tallo.

Como resultado del análisis del Varianza se determinó no es significativo (p<2625) para la variable Altura de Planta, es decir que la altura de planta no es un buen indicador para determinar el efecto de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera ver Cuadro Nº 11.

Cuadro N° 10. Datos registrados para Altura de Tallo (tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S)

ALTURA DE TALLO				
	T1	T2	T3	T4
BI	91,67	97,3333333	72,6666667	78,6666667
BII	84,3333333	73	86,3333333	80
BIII	88,3333333	65,8333333	92,6666667	78,6666667
BIV	68	80,3333333	95,6666667	74,3333333
PROMEDIO	83,08333333	79,125	86,83333333	77,91666667

Figura N° 06. Comportamiento del promedio para Altura de Tallo.



Cuadro Nº 11. Análisis de Varianza para determinar el efecto de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Altura de Tallo.

FV	GL	SC	CM	Fc.	Pr>F	Sig.
Debido a la regresión	6	263.527287	43.921215	0.35	p<.8952	No
Error	9	1142.181606	126.909067			
Total	15	1405.708894				
Root MSE	11.26539	R-Square	0.187469			
C.V.	13.78209					

El coeficiente de variación para la variable Altura de Tallo, nos permite comparar la dispersión entre los efectos de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera en los distintos bloques e incluso, comparar la variación producto de dos variables diferentes, en nuestros resultados tenemos un coeficiente de 13 demostrando que el análisis es muy eficiente ya que no hay mucha dispersión de datos y no es muy variable dentro de los márgenes aceptables.

Si tomamos el criterio de 89 %, veremos que no existe una diferencia estadísticamente significativa para Altura de Tallo, ya que hay un 11 % de error, por tanto no es un buen indicador, porque en ese amplio margen de error es preferible no tomarlo en cuenta esta variable para nuestros objetivos.

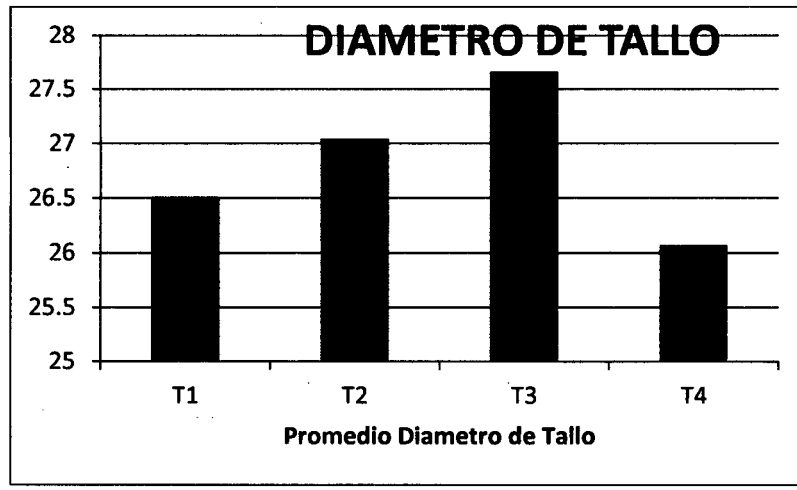
Variable Diámetro de Tallo.

En la variable Diámetro de Tallo como resultado del análisis del Varianza se encontró que no es significativo (p<1015), es decir que esta variable no es un buen indicador para determinar el efectos de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera ver Cuadro Nº 13.

Cuadro N° 12. Datos registrados para Diámetro de Tallo (tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S)

DIAMETRO DE TALLO				
	T1	T2	T3	T4
BI	76,43	82,38	77,41	70,15
BII	77,77	72,27	74,43	69,87
BIII	79,43	75,95	77,77	71,77
BIV	72,38	75,27	81,67	70,67
PROMEDIO	76,4875	76,47	77,7875	70,59583333

Figura N° 07. Comportamiento del promedio para Diámetro de Tallo.



Cuadro Nº 13. Análisis de Varianza para determinar el efecto de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Diámetro de Tallo.

FV	GL	SC	CM	Fc.	Pr>F	Sig.
Debido a la regresión	6	146.7365375	24.4560896	2.53	0.1015	No
Error	9	86.8550563	9.6505618			
Total	15	233.5915937				
Root MSE	3.106535	R-Square	0.628176			
C.V.	4.123662					

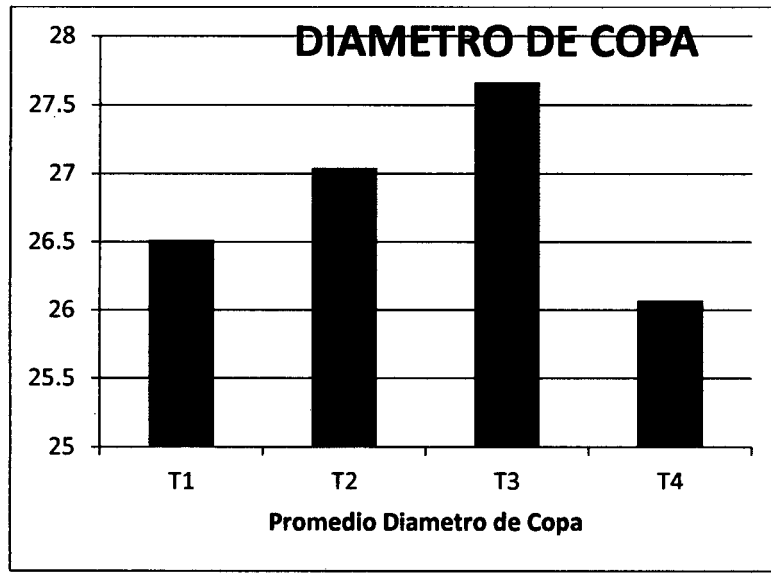
Variable Diámetro de Copa.

En la variable Diámetro de Copa como resultado del análisis del Varianza se encontró que es significativo (p<0329), es decir que esta variable es un buen indicador para determinar el efectos de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera ver Cuadro Nº 09.

Cuadro N° 14. Datos registrados para Diámetro de Copa (tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S)

DIAMETRO DE COPA				
	T1	T2	T3	T4
BI	422,00	489,666667	461,666667	423,333333
BII	454,666667	404,666667	413	424,666667
BIII	448,333333	445,666667	460,666667	396
BIV	451	433,333333	448,333333	428,666667
PROMEDIO	444	443,3333333	445,9166667	418,1666667

Figura N° 08. Comportamiento del promedio para Diámetro de Copa.



Cuadro Nº 15. Análisis de Varianza para determinar el efecto de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Diámetro de Copa.

FV	GL	SC	CM	Fc.	Pr>F	Sig.
Debido a la regresión	6	4668.496738	778.082790	3.93	0.0329	Si
Error	9	1782.828106	198.092012			
Total	15	6451.324844				
Root MSE	24.40893	R-Square	0.723649			
C.V.	3.397933					

Cuadro Nº 16. Análisis de Varianza de Palma Aceitera, con el procedimiento GLM, para determinar el efecto de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Diámetro de Copa en la prueba de Rangos Múltiples de Duncan.

Alpha	0.05		
Agrupación Duncan	Promedio	N	TRAT
A	434.750	4	1

Si tomamos el criterio de 97 %, veremos que solamente existe una diferencia estadísticamente altamente significativa para Producción entre el primer tratamiento, ver Cuadro Nº 16.

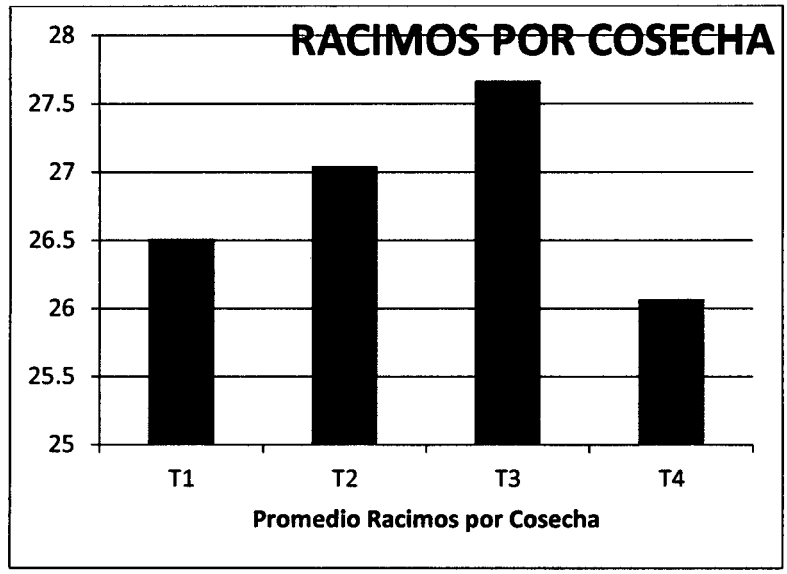
Variable Racimos por Cosecha.

En la variable Racimos por Cosecha como resultado del análisis del Varianza se encontró que no es significativo (p<2584), es decir que esta variable no es un buen indicador para determinar el efectos de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera ver Cuadro Nº 18.

Cuadro N° 17. Datos registrados para Racimos por Cosecha (tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S)

RACIMOS POR COSECHA				
	T1	T2	T3	T4
BI	9,67	11	12,6666667	11,3333333
BII	10,6666667	11,3333333	11,6666667	10
BIII	10	12,3333333	12,3333333	9,66666667
BIV	10,3333333	10	11,6666667	12
PROMEDIO	10,16666667	11,16666667	12,08333333	10,75

Figura N° 09. Comportamiento del promedio para Racimos por Cosecha.



Cuadro N° 18. Análisis de Varianza para determinar el efecto de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Racimos por Cosecha.

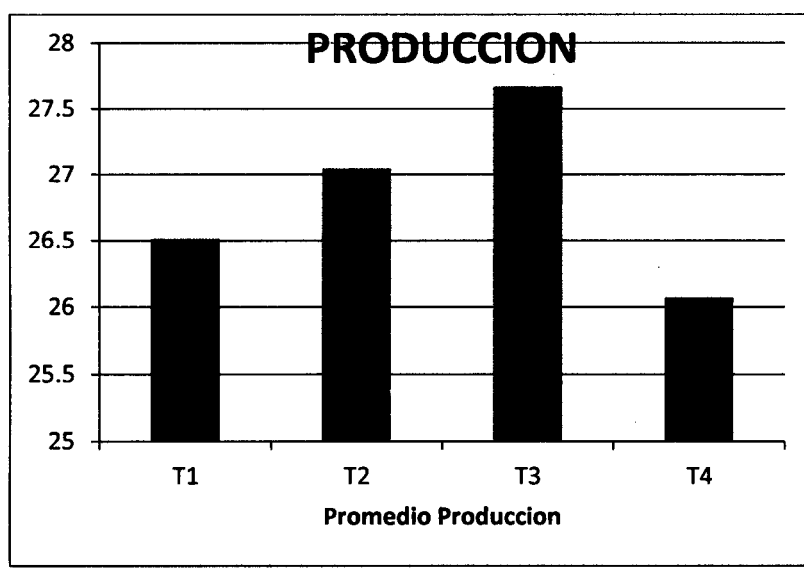
FV	GL	SC	CM	Fc.	Pr>F	Sig.
Debido a la regresión	6	7.95058750	1.32509792	1.58	0.2584	No
Error	9	7.55925625	0.83991736			
Total	15	15.50984375				
Root MSE	0.916470	R-Square	0.512616			
C.V.	8.299950					

Variable Producción:

Cuadro N° 19. Datos registrados para Producción (tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S)

	PRODUCCION			
	T1	T2	T3	T4
BI	45,83	65,65	67,5833333	46,95
BII	43,35	66,3	49,2166667	42,6166667
BIII	50,5166667	62,9666667	68,9	48,6666667
BIV	54,05	57,6166667	57,65	52,7833333
PROMEDIO	48,4375	63,13333333	60,8375	47,75416667

Figura N° 10. Comportamiento del promedio para Producción.



La variable Producción varían más que las otras variables por ser significativo con respecto a otras variable medidas, es así que como resultado del análisis del Varianza esta variable significativo (p<0209) en el tercer tratamiento, este es un buen indicador para determinar una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera en un 75 % ver Cuadro Nº 20.

El coeficiente de variación en este análisis es 10 por tanto es muy eficiente ya que no hay mucha dispersión de datos y no es muy variable dentro de los márgenes aceptables.

Cuadro Nº 20. Análisis de Varianza para determinar una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Producción.

FV	GL	SC	CM	Fc.	Pr>F	Sig.
Debido a la regresión	6	909.558250	151.593042	4.58	p<.0209	Si
Error	9	297.658125	33.073125			
Total	15	1207.216375				
Root MSE	5.750924	R-Square	0.753434			
C.V.	10.44839					

Cuadro Nº 21. Análisis de Varianza de Palma Aceitera, con el procedimiento GLM, para determinar una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Producción en la prueba de Rangos Múltiples de Duncan

Alpha	0.05		
Agrupación Duncan	Promedio	N	TRAT
A	57.765	4	3
A	56.503	4	1
A	55.525	4	4
A	50.373	4	2

Si tomamos el criterio de 98 %, veremos que solamente existe una diferencia estadísticamente altamente significativa para Producción entre el tercer tratamiento, ver Cuadro Nº 22.

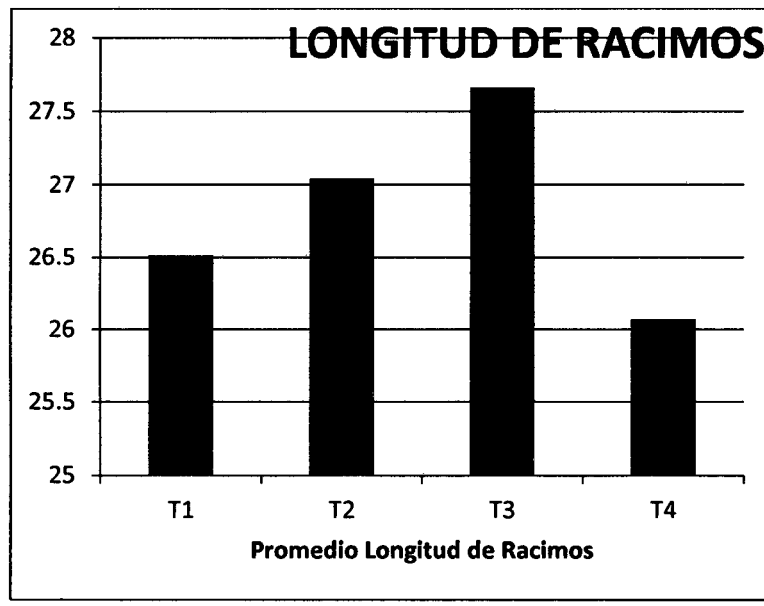
Variable Longitud de Racimos.

En la variable Longitud de Racimos como resultado del análisis del Varianza se encontró que es significativo (p<0407), es decir que esta variable es un buen indicador para determinar el efectos de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera en 71 % ver Cuadro Nº 23.

Cuadro N° 22. Datos registrados para Longitud de Racimos por Cosecha (tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S)

LONGITUD DE RACIMOS				
	T1	T2	T3	T4
BI	29,55	29,9555556	27,7416667	27,9944444
BII	28,1972222	27,2166667	27,8	26,5111111
BIII	26,1555556	26,5333333	29,1966667	27,85
BIV	28,15	30,425	28,8305556	28,0416667
PROMEDIO	28,01319444	28,53263889	28,39222222	27,59930556

Figura N° 11. Comportamiento del promedio para Longitud de Racimos.



Cuadro N° 23. Análisis de Varianza para determinar el efecto de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Longitud de Racimos.

FV	GL	SC	CM	Fc.	Pr>F	Sig.
Debido a la regresión	6	30.42520000	5.07086667	13.64	0.0407	Si
Error	9	12.53277500	1.39595556			
Total	15	42.95797500				
Root MSE	1.181506	R-Square	0.708255			
C.V.	4.199416					

Cuadro N° 24. Análisis de Varianza de Palma Aceitera, con el procedimiento GLM, para determinar el efecto de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Longitud de Racimos en la prueba de Rangos Múltiples de Duncan

Alpha	0.05		
Agrupación Duncan	Promedio	N	TRAT
A	26.2925	4	1

Si tomamos el criterio de 96 %, veremos que solamente existe una diferencia estadísticamente altamente significativa para longitud de Racimos entre el primer tratamiento, ver Cuadro Nº 25.

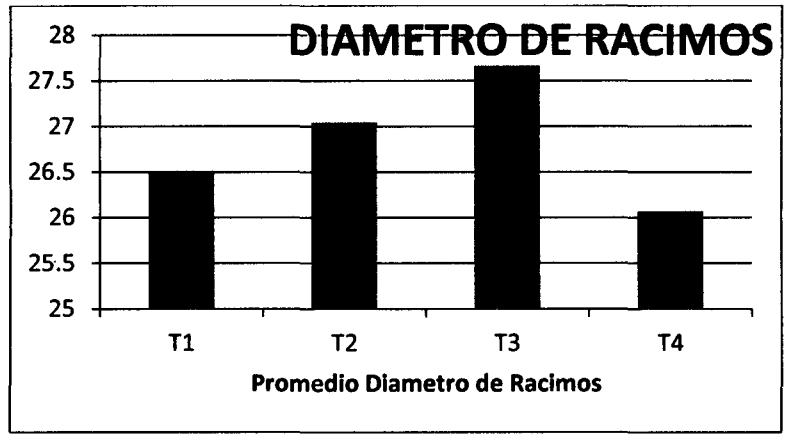
Variable Diámetro de Racimos.

En la variable Diámetro de Racimos como resultado del análisis del Varianza se encontró que no es significativo (p<1554), es decir que esta variable no es un buen indicador para determinar el efectos de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera ver Cuadro Nº 20.

Cuadro N° 25. Datos registrados para Diámetro de Racimos (tratamiento/repetición), empleados para el Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S)

DIAMETRO DE RACIMOS				
	T1	T2	T3	T4
BI	26,99	29,4	27,4622222	26,4611111
BII	27,6111111	25,4222222	26,7111111	25,3777778
BIII	24,5	25,06	27,8466667	25,65
BIV	26,9416667	28,2833333	28,6305556	26,7833333
PROMEDIO	26,51041667	27,04138889	27,66263889	26,06805556

Figura N° 12. Comportamiento del promedio para Diámetro de Racimos.



Cuadro N° 26. Análisis de Varianza para determinar el efecto de una dosis de fertilización adecuada según su edad en una plantación de palma aceitera con respecto a la variable Longitud de Racimos por Cosecha.

FV	GL	SC	CM	Fc.	Pr>F	Sig.
Debido a la regresión	6	16.40160000	2.73360000	2.08	0.1554	No
Error	9	11.82620000	1.31402222			
Total	15	28.22780000				
Root MSE	1.146308	R-Square	0.581044			
C.V.	4.274079					

VII. CONCLUSIONES

1. El clima en nuestro estudio es predominante es el perteneciente al de, bosque húmedo tropical, existiendo muy poca variación de temperatura y humedad entre el día y la noche, las lluvias son abundantes (2,344 mm en promedio).
2. En el estudio se encontró que el 77 % de la edad de la palma aceitera tenían cuatro años.
3. La mayor producción se da en las palmas cuyo promedio es de 28.74 kg, que es a los 5 años.
4. La densidad de estaciones es muy baja y la homogeneidad de la vegetación del lugar de estudio y la topografía indica que la precipitación en los últimos diez años ha sido irregular.
5. Al determinar cómo indicadores para mejor efecto al aplicar una dosis de fertilización más adecuada para cada plantación según su edad, se encontró que Diámetro de Copa es significativo ($p<0329$) y la variable Producción varían más que las otras variables por ser significativo con respecto a otras variable medidas, es así que como resultado del análisis del Varianza esta variable significativo ($p<0209$) en el tercer tratamiento al igual que Longitud de Racimos es significativo ($p<0407$).

VIII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar riego al cultivo de palma aceitera debido a que la precipitación en los últimos 10 años ha sido irregular.
2. Utilizar plantas jóvenes (5 años) de palma aceitera ya que nos permitirá una producción sostenida en el tiempo.
3. Aplicar adecuadamente dosis de fertilización teniendo en cuenta la edad de cada plantación de palma aceitera.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. **Borrero, C.** 2006. Cultivo de la Palma Aceitera en Colombia.
2. **Carcamo, J.,** 1996. la palma aceitera en el Perú, revista agro enfoque, numero 35 y 36 Pág., 14-25.
3. **Calvache, H.** 1991. Algunas consideraciones sobre manejo integrado de plagas en palma de aceite – V. 12 Pg. 29-37, Colombia.
4. **Cepal 1999,** Centroamérica: Evaluación de los daños ocasionados por el Huracán Mitch, 1998: sus implicaciones para el desarrollo económico y social y el medio ambiente. http://www.cne.go.cr/CEDOCRID/CEDOCRID%20v2.0/CEDO/pdf/spa/doc12958/doc12958.htm
5. **Conde Álvarez, C. y Saldaña Zorrilla, S.** (2007). Cambio climático en América Latina y el Caribe: Impactos, vulnerabilidad y adaptación. Ambiente y Desarrollo, 23 (2), 23 – 30
6. **Coral I. F. 1989,** Mejoramiento genético de la palma aceitera. (*Elaeis guineensis Jack*) Edición 34. Revista Agro Enfoque, Lima – Perú. pp. 5-7.
7. **Corley y Tinker. 2009,** La palma aceitera. Cuarta Edición. The oil palm traducida al español Fedepalma. Impresiones Mother Ltda. 604 p.
8. **Chan K. W. (1977)** A rapid method for studying the rood distribution of oil palm and its application in: International developments in oil palm. Pp. 131-151.
9. **De Santa Olalla, M., Francisco, De Juan Valero, José.** 1993. Agronomía del Riego. Madrid, España. Ediciones Mundi-Prensa. 732 p.

10. **Forest Carbon Partnership Facility (2007)** Stefano Pagiola and Benoît Bosquet, Edición al español: Edgar Maravi, Banco Mundial - Versión Español – Febrero 2010.
11. **Ghini, R. y Otros** (2008), "Risk analysis of climate change on coffee nematodes and leaf miner in Brazil", Pesquisa agropecuaria brasileira, vol. 43, Nº 2.
12. **Hartley Cows, 1986.** la palma aceitera. Edit. Continental S.A. DE C.V. México.
13. **Hernández T, y Del Águila J. 1996** PALMA ACEITERA, Sistemas de Producción en Ucayali, Pucallpa-Perú.
14. **Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria INIEA.** Estación Experimental Vista Florida Chiclayo. http://www.agrolambayeque.gob.pe/eventosview.shtml?x=4792.
15. **Korkytkowski, G.** A. Ch. & E.R.A. Ruiz (1980) El barrenador de los racimos de la palma aceitera (Castmia daedalus Cramer) en la plantación de Tocache – Psau R.V Per. Ent. 22(1); pp 49-62.
16. **Magrin G. y Otros (2008).** Cambio Climático en América Latina: su influencia en el sector agrícola. Mar del Plata. Argentina. pp 2-33
17. **Magrin, Graciela 2007,** Variabilidad climática, cambio climático y sector agropecuario. INTA Argentina. 15 de octubre de 2007. 36 p.
18. **Mesa de Diálogo Cultivo De Palma Aceitera Región Ucayali**-Setiembre 2004.
19. **MINAG - 2000** (Plan Nacional de Palma Aceitera 2000 – 2010).
20. **MINAG – 2008**, "Gobierno anuncia impulso a la producción de palma aceitera", notas de prensa, Ucayali.

21. **Mite, F., Carrillo, M., Espinosa, J. 1996.** Influencia de la fertilización y el riego sobre el desarrollo, nutrición y rendimiento de la palma africana en la zona de Quevedo.http//.www .INTA.gov.ar/info/intainfo/todos/13.htm-

22. **Munévar, M. 2003** Criterios agro ecológicos útiles en la selección de tierras para nuevas siembras XIV Conferencia Internacional sobre palma de aceite Cartagena de Indias.

23. **Nagy y Otros (2006)** Los sistemas Agroforestales: Una contribución para la seguridad alimentaria y nutricional de familias ubicadas en el trópico seco de Centroamérica. 16 p.

24. **Nicholas, C. 2005** Certifying the oil palm plantation business and protecting indigenous peoples' rights (Summary of presentation). In: Public Forum on Sustainable Palm Oil, 6 January 2005.

25. **Peters, G. P. and Hertwich, E. G.,** 2007a. CO_2 embodied in international trade with implications for global climate policy. *Environmental Science and Technology*, 42 (5), 1401-1407.

26. **Peralta, F. (1997).** "Perspectivas para el cultivo de palma aceitera en el valle de Alto Huallaga, Perú. San José, Costa Rica. 7 p. http://www.proamazonia.gob.pe/cultivos/palma/palma.shtml

27. **Quesada, G., 1997** Tecnología de la palma aceitera-cultivo e industria de la palma aceitera (*Elaeis guineensis*), http//: www.maj.go/biblioteca-virtual-ciencia/tec-palma.pde costa rica, 1997 ministerio de agricultura y ganadería INTA.

28. **Raygada, R., (2005),** "Manual Técnico para el Cultivo de la Palma Aceitera". Primera Edición, Impresión "Asociación de Promoción Agraria". Lima Perú.

29. **Surre. C; Ziller. R. (1969).** "La palmera de aceite". Técnicas agrícolas y producciones tropicales. Ed. Blume, Barcelona. 1a edición.

30. **SICA -** Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo 2008. Lineamientos de la Estrategia Regional de Cambio Climático. Obtenido el 2 de octubre del 2008 en: http://www.ccad.ws/documentos/actividades_varias/cumbreCC0508/Lineamientos_ EstrategiaCC.pdf

31. **Tailliez B.** (1971) The rest system of the oil palm on The San Alberto plantation in Colombia. Olsagineux 26, 435 – 448.

32. **Vergara, W. 2007.** World Bank. Encuentro Internacional sobre cambio climático en América Latina.

33. **Zapata** (2006). Los efectos de los desastres en 2004 y 2005: la necesidad de adaptación a largo plazo. Series de la CEPAL, subsede regional México, p. 9.

Páginas Web:

34. http://www.acupalma.org.ve/index.asp?categoryid=7554

35. http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_aceite.htm

36. http://www.mag.go.cr/bibioteca_virtual_ciencia/tec_palma.pdf

37. http://www.aitesahn.com/documentos/nuevos/Inflorescencias%20masculinas.pdf

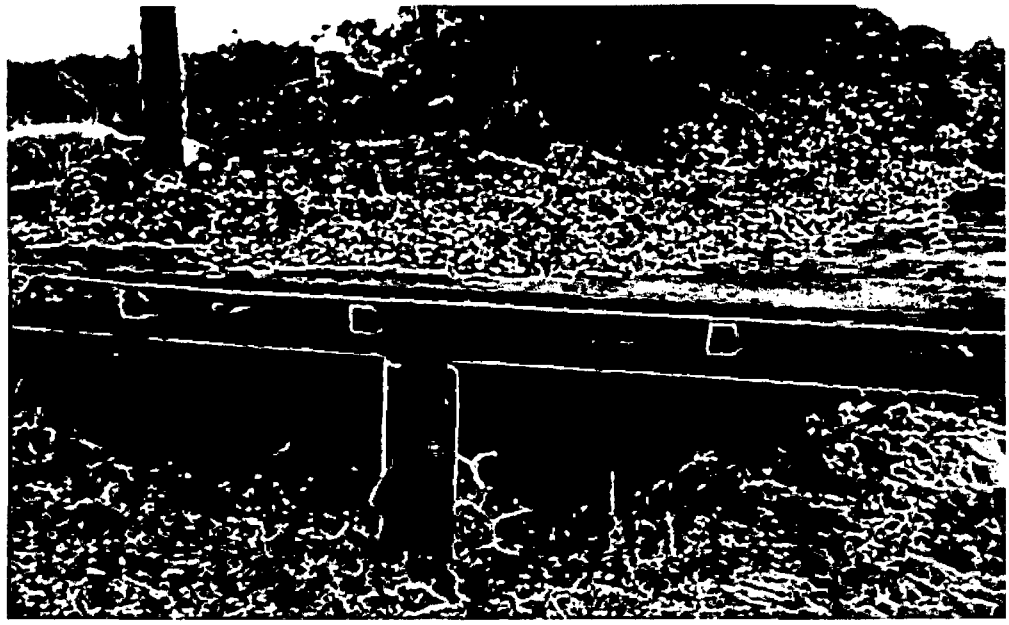
38. http://www.unas.edu.pe/web/sites/default/files/web/archivos/actividades_academicas/A%20Chigne%20L%20GPalmas%20IICIPalma.pdf.

X. ANEXO

ANEXO















Anexo N° 01. Formato de Encuesta para el estudio

"IMPACTO DE LAS VARIACIONES DE LOS FENOMENOS ATMOSFÉRICOS DE LOS ÚLTIMOS AÑOS EN LA PRODUCCIÓN DE PALMA ACEITERA EN EL EJE DE LA CARRETERA FEDERICO BASADRE (PUCALLPA – PADRE ABAD)".

1. ALTITUD:
2. SUPERFICIE TOTAL DEL ÁREA:
3. TEMPERATURA:
4. PROM. (°C):
5. HUMEDAD RELATIVA:
6. PROM. (Hr)%:
7. PRECIPITACIÓN:
8. PROM. (Mm):
9. RADIACIÓN SOLAR:
10. PROM. L/DIC.
11. DESCRIPCIÓN DE CLASE DE SUELO:
12. DESCRIPCIÓN DE INSECTOS, MALEZAS Y ENFERMEDADES QUE FRECUENTEMENTE PERJUDICAN A LA PRODUCCIÓN DE CULTIVOS EN EL ÁREA:
13. ¿COMO LE AFECTA O BENEFICIA EL CAMBIO DE LOS FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS EN ESTOS ÚLTIMOS 10 AÑOS A SUS CULTIVOS?

FUNDO: UBICACIÓN REGIÓN

PROVINCIA: DISTRITO CASERIO

SUPERFICIE TOTAL TIERRAS AGUA

CARGA FAMILIAR

ESPOSA HIJOS HIJAS NIETOS NIETAS

GRADO DE INSTRUCCIÓN:

CENTRO DE INSTRUCCIÓN DE LOS HIJOS:

ADEMÁS DE AGRICULTOR SE OCUPA

DE:.....

.....

QUE CULTIVOS TIENE EN SU

PREDIO:.....

.....

CULTIVOS

PERMANENTES:.....

CULTIVO SUPERFICIE VARIEDAD ESTADO EN QUE SE ENCUENTRA

RENDIMIENTO

CULTIVO SUPERFICIE VARIEDAD ESTADO EN QUE SE ENCUENTRA

RENDIMIENTO

CULTIVO SUPERFICIE VARIEDAD ESTADO EN QUE SE ENCUENTRA

RENDIMIENTO

CULTIVOS DE

CAMPAÑA:.....

CULTIVO	AREA	CULTIVOS	ESTADO	RENDIMIENTO

CULTIVO	AREA	CULTIVOS	ESTADO	RENDIMIENTO

Anexo N° 02. Formato de Encuesta para el estudio sobre las variaciones atmosféricas

"IMPACTO DE LAS VARIACIONES DE LOS FENOMENOS ATMOSFERICOS DE LOS ULTIMOS DIEZ AÑOS EN LA PRODUCCION DE LOS CULTIVOS REPRESENTATIVOS EN EL EJE DE LA CARRETERA FEDERICO BASADRE (PUCALLPA – PADRE ABAD)".

Muestra:

Provincia:

¿Cuál de estas alternativas afecta o beneficia a tus cultivos?

Afecta: A

Beneficia: B

CULTIVO / IMPACTO CLIMATICO	Sequia	Friaje	Lluvia	Creciente del río	Derrumbe a Orillas del Rio
Cacao					
Camu Camu					
Palma Aceitera					
Papaya					
Plátano					
Otros:					

Anexo N° 03. Análisis estadístico para determinar la dosis adecuada de fertilizante en Palma.

Análisis tesis palmas:

Obs	BLOQ	TRAT	Alt Plant	Alt Tallo	Diam Tall	Diam Copa	Rac Cosec	Long Producc	Diam Raci	Raci
1	1	1	154.33	91.67	76.43	422.00	9.67	45.83	29.55	26.99
2	1	2	147.00	84.33	77.70	454.67	10.67	43.35	28.20	27.61
3	1	3	153.67	88.33	79.43	448.33	10.00	50.52	26.16	24.50
4	1	4	146.00	68.00	72.38	451.00	10.33	54.05	28.15	26.94
5	2	1	162.67	97.33	82.38	489.67	11.00	65.65	29.96	29.40
6	2	2	126.00	73.00	72.27	404.67	11.33	66.30	27.22	25.42
7	2	3	149.00	65.83	75.95	445.67	12.33	62.97	26.53	25.06
8	2	4	139.67	80.33	75.27	433.33	10.00	57.62	30.43	28.28
9	3	1	134.67	72.67	77.42	461.67	12.67	67.58	27.74	27.46
10	3	2	138.00	86.33	74.43	413.00	11.67	49.22	27.80	26.71
11	3	3	155.00	92.67	77.70	460.67	12.33	68.90	29.20	27.85
12	3	4	154.33	95.67	81.60	448.33	11.67	57.65	28.83	28.63
13	4	1	137.67	78.67	70.15	423.33	11.33	46.95	27.99	26.46
14	4	2	135.67	80.00	69.87	424.67	10.00	42.62	26.51	25.38
15	4	3	128.33	78.67	71.77	396.00	9.67	48.67	27.85	25.65
16	4	4	130.33	74.33	70.60	428.67	12.00	52.78	28.04	26.78

Análisis tesis palmas:

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
BLOQ	4	1 2 3 4
TRAT	4	1 2 3 4

Number of observations 16

Análisis tesis palmas:

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: AltPlant

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	925.292800	154.215467	1.56	0.2625
Error	9	888.378975	98.708775		
Corrected Total	15	1813.671775			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	AltPlant Mean
0.510177	6.934559	9.935229	143.2713

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQ	3	641.2016750	213.7338917	2.17	0.1620
TRAT	3	284.0911250	94.6970417	0.96	0.4528

Análisis tesis palmas:

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: AltTallo

Sum of

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	263.527287	43.921215	0.35	0.8952
Error	9	1142.181606	126.909067		
Corrected Total	15	1405.708894			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	AltTallo Mean
0.187469	13.78209	11.26539	81.73938

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQ	3	196.8965687	65.6321896	0.52	0.6808
TRAT	3	66.6307187	22.2102396	0.18	0.9106

Análisis tesis palmas:

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: DiamTall

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	146.7365375	24.4560896	2.53	0.1015
Error	9	86.8550563	9.6505618		
Corrected Total	15	233.5915937			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	DiamTall Mean
0.628176	4.123662	3.106535	75.33438

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQ	3	124.2548687	41.4182896	4.29	0.0387
TRAT	3	22.4816687	7.4938896	0.78	0.5360

Análisis tesis palmas:

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: DiamCopa

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	3358.267250	559.711208	0.94	0.5121
Error	9	5362.163150	595.795906		
Corrected Total	15	8720.430400			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	DiamCopa Mean
0.385103	5.574661	24.40893	437.8550

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQ	3	2081.571950	693.857317	1.16	0.3758
TRAT	3	1276.695300	425.565100	0.71	0.5678

Análisis tesis palmas

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: RacCosec

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	7.95058750	1.32509792	1.58	0.2584
Error	9	7.55925625	0.83991736		
Corrected Total	15	15.50984375			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	RacCosec Mean
0.512616	8.299950	0.916470	11.04188

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQ	3	7.81196875	2.60398958	3.10	0.0819
TRAT	3	0.13861875	0.04620625	0.06	0.9819

Análisis tesis palmas

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Producc

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	909.558250	151.593042	4.58	0.0209
Error	9	297.658125	33.073125		
Corrected Total	15	1207.216375			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	Producc Mean
0.753434	10.44839	5.750924	55.04125

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQ	3	783.2170250	261.0723417	7.89	0.0069
TRAT	3	126.3412250	42.1137417	1.27	0.3410

Análisis tesis palmas

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: LongRaci

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	9.99200000	1.66533333	1.19	0.3895
Error	9	12.56360000	1.39595556		
Corrected Total	15	22.55560000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	LongRaci Mean
0.442994	4.199416	1.181506	28.13500

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQ	3	2.11845000	0.70615000	0.51	0.6878
TRAT	3	7.87355000	2.62451667	1.88	0.2034

Análisis tesis palmas

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: DiamRaci

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	16.40160000	2.73360000	2.08	0.1554
Error	9	11.82620000	1.31402222		
Corrected Total	15	28.22780000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	DiamRaci Mean
0.581044	4.274079	1.146308	26.82000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQ	3	5.68225000	1.89408333	1.44	0.2942
TRAT	3	10.71935000	3.57311667	2.72	0.1069

Análisis tesis palmas

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for AltPlant

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	9
Error Mean Square	98.70877

Number of Means	2	3	4
Critical Range	15.89	16.59	16.99

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping

	Mean	N	TRAT
A	147.335	4	1
A			
A	146.500	4	3
A			
A	142.583	4	4
A			
A	136.668	4	2

Análisis tesis palmas

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for AltTallo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	9
Error Mean Square	126.9091

Number of Means	2	3	4
Critical Range	18.02	18.81	19.26

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
BIBLIOTECA CENTRAL
U N U

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping

	Mean	N	TRAT
A	85.085	4	1
A			
A	81.375	4	3
A			
A	80.915	4	2
A			
A	79.583	4	4

Análisis tesis palmas

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for DiamTall

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	9
Error Mean Square	9.650562

Number of Means	2	3	4
Critical Range	4.969	5.187	5.312

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping

	Mean	N	TRAT
A	76.595	4	1
A			
A	76.213	4	3
A			
A	74.963	4	4
A			
A	73.568	4	2

Análisis tesis palmas

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for DiamCopa

NOTE: This test controls the Type I comparison wise error rate, not the experiment wise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	9
Error Mean Square	595.7959

Number of Means	2	3	4
Critical Range	39.04	40.75	41.74

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping

	Mean	N	TRAT
A	449.17	4	1
A			
A	440.33	4	4
A			
A	437.67	4	3
A			
A	424.25	4	2

Análisis tesis palmas

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for RacCosec

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	9
Error Mean Square	0.839917

Number of Means	2	3	4
Critical Range	1.466	1.530	1.567

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping

	Mean	N	TRAT
A	11.1675	4	1
A			
A	11.0825	4	3
A			
A	11.0000	4	4
A			
A	10.9175	4	2

Análisis tesis palmas

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for Producc

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	9
Error Mean Square	33.07312

Number of Means	2	3	4
Critical Range	9.199	9.602	9.833

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping

	Mean	N	TRAT
A	57.765	4	3
A			
A	56.503	4	1
A			
A	55.525	4	4
A			
A	50.373	4	2

Análisis tesis palmas

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for Long Raci

NOTE: This test controls the Type I comparison wise error rate, not the experiment wise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	9
Error Mean Square	1.395956

Number of Means	2	3	4
Critical Range	1.890	1.973	2.020

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping

	Mean	N	TRAT
A	28.8625	4	4
A			
A	28.8100	4	1
A			
A	27.4350	4	3
A			
A	27.4325	4	2

Análisis tesis palmas

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for DiamRaci

NOTE: This test controls the Type I comparison wise error rate, not the experiment wise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	9
Error Mean Square	1.314022

Number of Means	2	3	4
Critical Range	1.834	1.914	1.960

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping

	Mean	N	TRAT
A	27.6575	4	4
A			
A	27.5775	4	1
A			
A	26.2800	4	2
A			
A	25.7650	4	3