



ESTADO DEL ARTE DEL SOFTWARE EN EL SECTOR PALMICULTOR

AUTORES

LAURA VICTORIA AMAYA MORALES

JINNA LIZETH MARTIN MARTINEZ

DIRECTOR

ING. MARCO GUTIERREZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA TECNOLOGIA EN INFORMATICA

VILLAVICENCIO

2014

Tabla de Contenido

Contenido

1. Resumen	4
2. .Introducción	5
3. Línea de investigación del proyecto	5
4. Antecedentes de la Investigación.....	5
4.2 Vensim R DSS en la versión 5.6:	5
4.3 Arlequín	8
4.4 Mega.....	9
4.5 Control sistematizado en plantas extractoras.....	10
4.6 Artículo Científico.....	12
5. Justificación	15
6. Planteamiento del problema.....	16
7. Marco Referencial.....	17
8. Objetivos.....	17
8.2 General.....	17
8.3 Específicos	18
9. Metodología Cualitativa.....	18
9.1 Métodos cualitativos.	19
10 Marco Contextual	19
10.1 Colombia	19
10.2 Meta	21
10.3 Villavicencio	22
11 Resultados	23
Ecuador.....	51
12. Conclusión	53
13. Lista de Referencias	54
14. Resumen analítico especializado con fines de publicación RAE	55

Tabla de ilustraciones

<i>1 Vemsin</i>	6
<i>2 Estadísticas</i>	7
<i>3 Software</i>	8
<i>4 Interfaz</i>	9
<i>5 Sysplantex</i>	11
<i>6 especies de palmas</i>	14
<i>7 Análisis de Datos</i>	19
<i>8 Partes del fruto</i>	24
<i>9 Morfología Palma de Aceite</i>	25
<i>10 Partes del Fruto</i>	26
<i>11 Palma de Aceite</i>	29
<i>12Fruto</i>	29
<i>13Vivero</i>	36
<i>14Crecimiento de la Palma</i>	38
<i>15Composicion Nutricional</i>	40
<i>16 Proceso de la Palma</i>	47
<i>17 Regiones palmeras</i>	50

1. Resumen

El estado del arte que se pretende realizar será con el fin de obtener un diagnóstico y estudio que revele las necesidades de un sector económico tan importante como lo es el sector palmicultor en el mundo teniendo en cuenta sus procesos administrativos, tratamiento de información, datos, y todo aquello que requiera ser manejado mediante software además de hacer un análisis de las herramientas informáticas que actualmente se utilizan en los procesos antes mencionados.

Para el grupo de investigadores el estado del arte determinará el camino a tomar para poder plantear soluciones de tipo investigativo y de desarrollo en cuanto a la importancia que tienen las plantaciones actualmente en el mundo y así entender el papel fundamental que tiene en el departamento del Meta generando una visión investigativa, de desarrollo, y trabajo despertando así el interés de jóvenes investigadores en profundizar en el ámbito de desarrollo de proyectos abriendo nuevos caminos para la aplicación de las aptitudes de los estudiantes explotando lo aprendido demostrando que la industria palmicultora tiene necesidades las cuales pueden ser solucionadas por medio de nuevas herramientas.

Se contempló la identificación plena de las diferentes opciones a nivel de software y plataformas que existen en el mercado para darle solución a las necesidades del sector palmicultor haciendo un análisis de cada una de ellas resaltando ventajas, desventajas, y una descripción de su funcionamiento teniendo en cuenta la necesidad que solventa y a qué proceso está directamente relacionado.

2. .Introducción

Se espera que al realizar el estado del arte y darle el debido tratamiento de la información se tenga una identificación plena de las necesidades del sector palmicultor a nivel de software teniendo en cuenta ventajas y desventajas de las plataformas actuales o que en algún momento fueron utilizados para tal fin.

Para poder dar un diagnóstico del sector palmicultor y contribuir con la investigación de nuevos campos se debe identificar, estudiar y dar a conocer los diferentes aspectos que se manejan en el sector, dando así una mirada amplia para dar paso a futuros desarrollos e investigaciones las cuales son el fundamento de este proyecto.

El objetivo principal es conocer el sector palmicultor y aprovechar del amplio campo de acción que existe sobre este, determinar sus necesidades para en un futuro poder dar posible soluciones a través de las plataformas tecnológicas.

Es un proceso muy gratificante el poder presentar las evidencias de una carrera en donde no solo se maneja la parte académica sino que también se pone en práctica los conceptos aprendidos; se adquiere una experiencia y se demuestra el valor de trabajar por la obtención de un título profesional.

3. Línea de investigación del proyecto

Educación, transformación social e innovación

4. Antecedentes de la Investigación

4.2 Vensim R DSS en la versión 5.6:

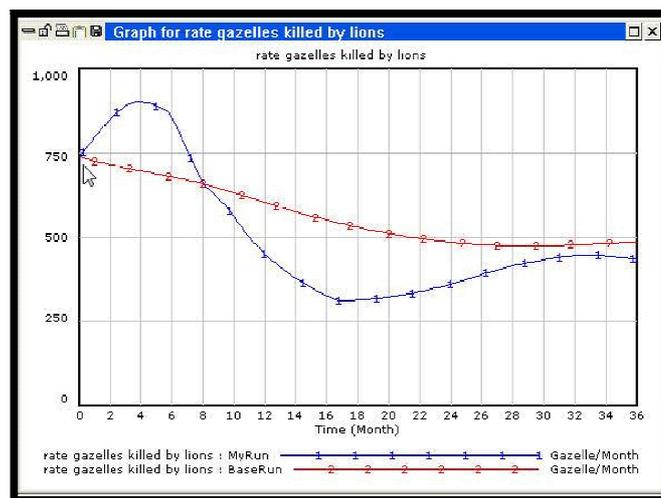
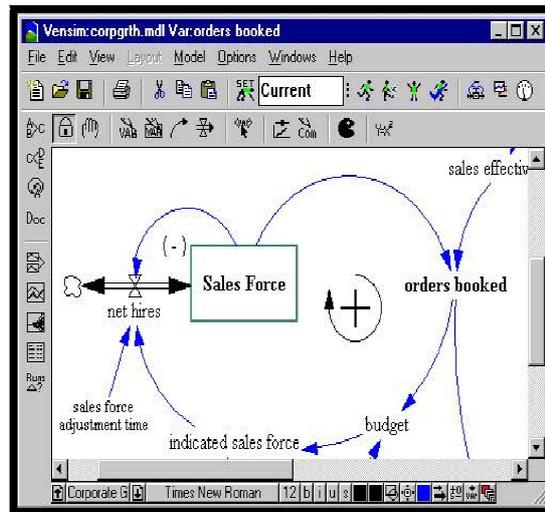
Estudia el potencial de crecimiento y Desarrollo de la palma aceitera en HONDURAS en

relación con factores climáticos y Edafológicos.

Vensim se utiliza para desarrollar, analizar, y empaquetar los modelos dinámicos de retroalimentación de alta calidad. Los modelos se construyen gráficamente o en un editor de texto. Las características incluyen funciones dinámicas, el subíndice (arrays), el análisis de sensibilidad de Monte Carlo, optimización, gestión de datos, interfaces de aplicaciones, y mucho más.

Vensim se utiliza para desarrollar, analizar, y el envasado de los modelos de retroalimentación dinámica de alta calidad. Los modelos se construyen gráficamente o en un editor de texto. Las características incluyen funciones dinámicas, el subíndice (arrays), análisis de sensibilidad Monte Carlo, optimización, gestión de datos, interfaces de aplicaciones, y mucho más. Ventana Systems también proporciona el software de moléculas, para la construcción de modelos de dinámica de sistemas de "trozos" o moléculas de la estructura dinámica del sistema.

1Vensin



2 Estadísticas

(vensim, 2014, págs. <http://vensim-ple.software.informer.com/download/>).

4.3 Arlequín

La interfaz gráfica está diseñada para permitir a los usuarios seleccionar rápidamente los diferentes análisis que se quieran llevar a cabo en sus datos. Sentimos importante ser capaz de explorar los datos, para analizar varias veces los mismos datos que figuran desde diferentes perspectivas, con diferentes opciones seleccionadas.

Las pruebas estadísticas aplicadas en Arlequín han sido elegidos como para reducir al mínimo los supuestos ocultos y ser lo más potente posible. Por lo tanto, a menudo toman la forma de cualquiera de las pruebas de permutación o la prueba exacta, con algunas excepciones.

Por último, queríamos Arlequín a ser capaz de manejar los datos agricultores genéticos en muchas formas diferentes, y tratar de llevar a cabo el mismo tipo de análisis, independientemente del formato de los datos.

The screenshot shows the Arlequin software interface. The main window displays the following data:

Basic properties

	Tharu	Oriental	Volof	Fulani	Dima	Naya	Finnish
No. of genetic loci	41	42	44	44	44	44	44
No. of polymorphic sites	81	81	81	81	81	81	81
No. of polymorphic sites	11	0	0	0	0	0	0

Fst values by population

Locus	Tharu	Oriental	Volof	Fulani	Dima	Naya	Finnish
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.19915	0.00000
2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
6	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
7	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
8	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
9	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
10	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
11	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
12	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
13	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
14	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
16	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
17	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
18	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
19	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
20	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
21	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
22	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
23	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
24	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
25	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
26	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
27	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
28	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
29	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
30	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
31	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
32	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
33	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
34	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Mean	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Stdev	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

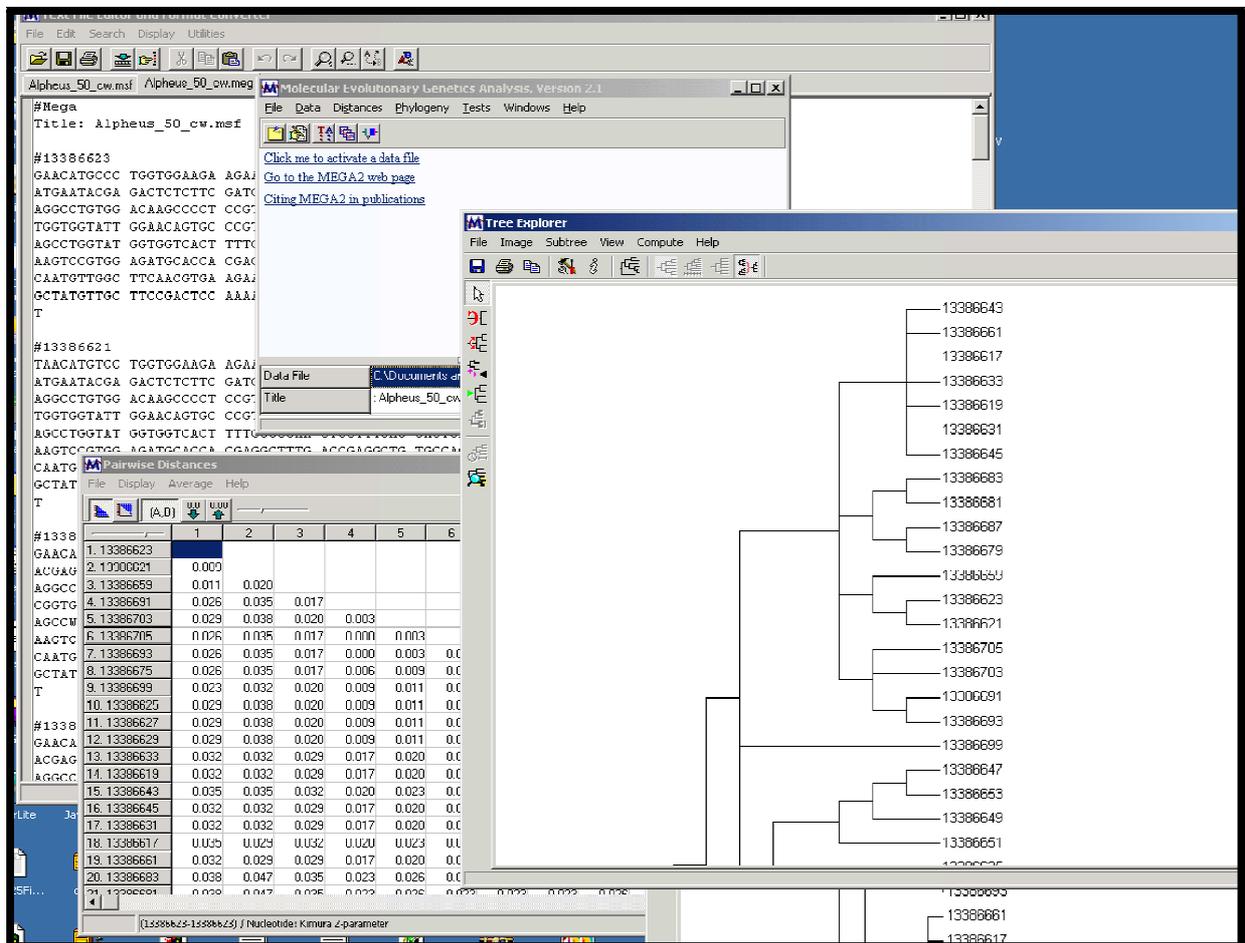
3 Software

(pág. [http://cmpg.unibe.ch/software/arlequin3/;](http://cmpg.unibe.ch/software/arlequin3/))

4.4 Mega

Software de Genética Evolutiva Molecular Analysis

MEGA es una herramienta integrada para llevar a cabo la alineación de secuencias, inferir árboles filogenéticos, la estimación de los tiempos de divergencia, la minería de datos en línea, la estimación de las tasas de evolución molecular, inferir secuencias ancestrales, y comprobar hipótesis evolutivas.



(megasoftware, 2014, pág. www.megasoftware.net)

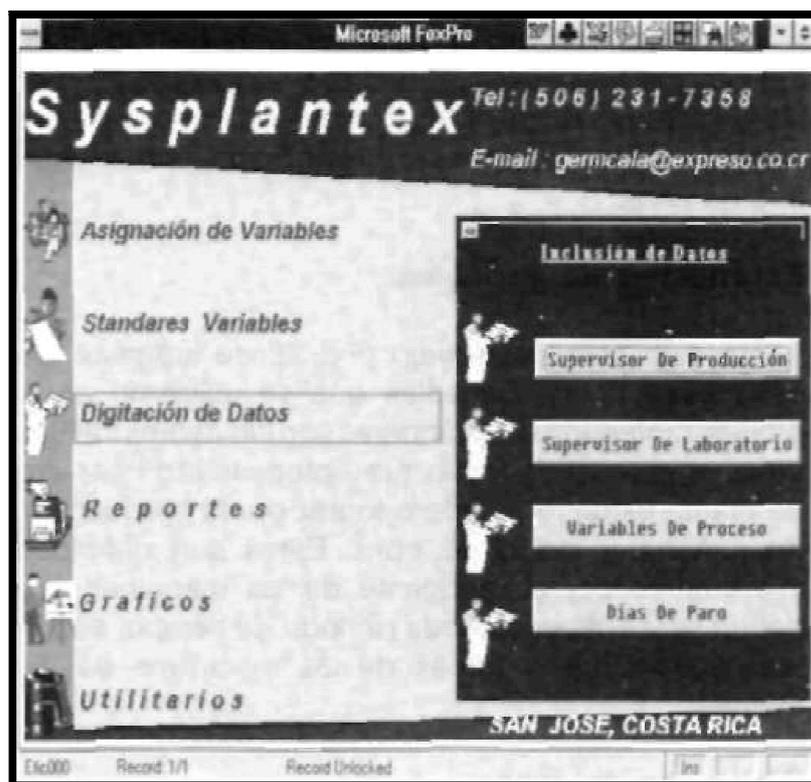
4.5 Control sistematizado en plantas extractoras

Computarized control in extracting plants

GERMÁN CALA; VÍCTOR GARRO; ERIC HERNÁNDEZ¹

Las plantas extractoras de aceite de palma utilizan computadoras para llevar un control de los procesos, llevan un consecutivo de producción, porcentajes de extracción y datos de la calidad, utilizaban hojas de cálculo en un software llamado Lotus y Excel, en Costa Rica se ha desarrollado una aplicación llamada Sysplantex utilizando como medio de almacenamiento "bases de datos", especialmente diseñado para un control eficiente de las plantas extractoras que permite aprovecharse de las ventajas del manejo de datos de las "bases" sobre las "hojas electrónicas", como son: facilidad y rapidez en el ingreso de datos, rapidez en el respaldo, rapidez en el cálculo y respuesta, utilización de poca memoria RAM y disco duro, lo cual permite tener muchos días, meses y varios años de información accesibles de inmediato, ilimitado diseño y versatilidad en reportes, generación de gráficos para una mejor comprensión y análisis de los datos y posibilidad de hacer comparaciones, tendencias, proyecciones y demás. El principal reporte generado por el programa suministra los datos diarios, mensuales y anuales, comparado contra un presupuesto o estándar prefijado de la empresa en los siguientes aspectos: fruta recibida en cantidad y calidad, fruta procesada e inventarios, producción de aceite y almendra en calidad y cantidad, porcentaje de extracción e inventarios, porcentajes de eficiencia de extracción cuantificando las diferentes pérdidas, control de tiempos de proceso y paro de la planta, control de variables operacionales en las diferentes secciones de la planta (esterilización, digestión, prensado, clarificación, palmistería, etc.), control de insumos en tratamiento de aguas y otros, control de mano de obra del proceso, control de la energía eléctrica consumida, generada

y comprada, control de costos en mano de obra, energía e insumos, cuantificación monetaria de las pérdidas de aceite y almendra en los períodos que se requieran, así como la graficación de los datos seleccionados. El programa es muy versátil y adaptable a cada planta extractora y a los requerimientos de cada usuario. Se requirió gran cantidad de horas de programación y pruebas que se plasman en más de 170 sub-rutinas del programa. Se presenta en dos disquetes de 3 1/2". Como se observa, se presenta una herramienta ágil y eficiente para el control sistematizado del proceso en las extractoras, que se utiliza para la toma de decisiones de gerentes, jefes de planta y jefes de producción.



5Sysplantex

(fedepalma, 1998, pág.
<http://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/viewFile/673/673>)

4.6 Artículo Científico

Autores: Silvio Bastidas, Eduardo Peña, Rafael Reyes, José Pérez Y William Tolosa

Comportamiento Agronómico Del Cultivar Híbrido Rc1 De Palma De Aceite (*ElaeisOleifera* X *Elaeis Guineensis*) X *ElaeisGuineensis*

Se realizó transferencia de genes desde la especie Nolí (*Elaeisoleifera*) a la especie Palma de aceite (*Elaeisguineensis*) mediante cruzamientos con el propósito de obtener un cultivo que tuviera gran cantidad producción de frutos y aceite, baja tasa de crecimiento, enfermedades, y aceite con alto contenido de ácidos grasos insaturados y carotenos. La primera generación de retro cruzamiento RC1 se obtuvo mediante polinización controlada entre palmas del híbrido interespecífico

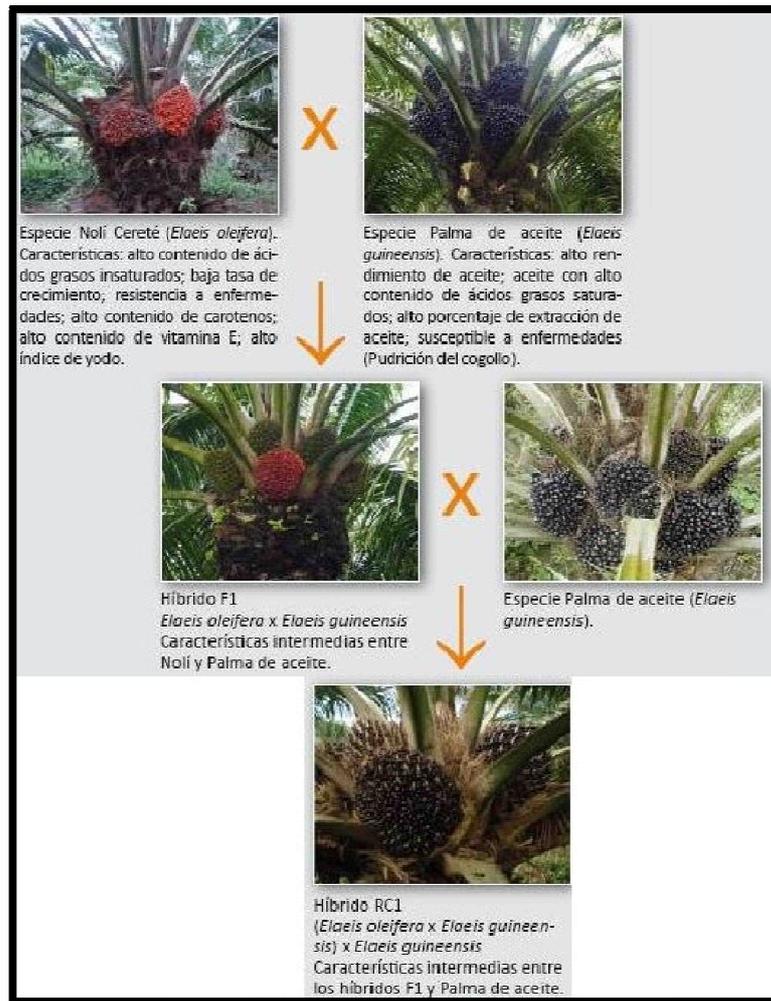
F1 (*Elaeis oleífera* x *Elaeisguineensis*) usadas como progenitor femenino, con palmas de la especie *Elaeisguineensis* como progenitor masculino.

Los datos de campo se analizaron con base en un diseño completamente al azar con arreglo jerárquico y desigual número de repeticiones por tratamiento; para probar la hipótesis se aplicó la prueba de Chi-cuadrado (χ^2). En el cuarto año de producción los híbridos RC1 promisorios alcanzaron 35,0 t·ha⁻¹ de fruto, con 19,6% de aceite y una producción anual estimada de aceite de 6,3 t·ha⁻¹. Estos híbridos crecieron en promedio 25,8 cm por año, característica que aumenta a más de 40 años la expectativa de vida útil de la plantación. Hasta la fecha presentan tolerancia a cuatro enfermedades de carácter letal que afectan la Palma de aceite en Colombia, puesto que durante siete años de evaluación no se han presentado síntomas. El aceite de estos híbridos

contiene mayor concentración de ácidos grasos insaturados y carotenos que el de la Palma de aceite.

Más del 90% del área palmera en Colombia corresponde al híbrido intraespecífico Ténera de la especie *Elaeis guineensis*, caracterizado por su elevada producción de racimos y tasa de extracción de aceite.

Se aplicó una metodología para el mejoramiento acelerado de la palma de aceite que permite obtener hasta tres generaciones en 10 años —tiempo que tarda un ciclo genético tradicional en palma de aceite—, la cual fue desarrollada por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria –Corpoica- en la Estación Experimental El Mira, Tumaco (Nariño) (Bastidas, Peña y Reyes, 2005). En efecto, mediante retro cruzamientos se está realizando la transferencia de genes desde la especie Nolí (*Elaeis oleífera*) hacia la especie africana (*Elaeis guineensis*), obteniendo híbridos interespecíficos de primera y segunda generación de retro cruzamiento.



6 especies de palmas

Conclusiones

Después de siete años de evaluación se puede concluir que los híbridos RC1 presentan las siguientes

Características:

- Presentan una baja tasa de crecimiento, pues en promedio crecen 24,6 cm por año, lo que permite

Esperar una vida útil superior a 40 años.

- Toleran al ataque de enfermedades, ya que después de siete años de evaluación no se registró

ninguna Palma RC1 enferma, mientras que los segregantes del genotipo africano presentaron una incidencia

Acumulada del 6%. Esta aseveración se fundamenta en el hecho de que las palmas segregantes del tipo Guineensis se enfermaron de Pudrición del cogollo, lo mismo que las palmas Ténera de lotes colindantes, sin que esto ocurriera en los híbridos RC1.

- Producen aceite de consistencia semilíquida, que es un indicador de alto contenido de ácidos grasos

Insaturados. La literatura reporta amplia variación entre las especies paternas y los híbridos, en cuanto al perfil de los ácidos grasos, el índice de yodo y el contenido de carotenos.

(croipoica, pág.

<http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/oferta/COMPORTAMIENTOAGRONOMICO.pdf>)

5. Justificación

De acuerdo al respectivo avance tecnológico en los diferentes sistemas de información y plataformas la necesidad de hacer más ágil el flujo de los datos y su respectivo seguimiento se hace más eminente, a pasar del tiempo la implementación de diferentes herramientas tecnológicas en el sector Palmicultor, por lo tanto debemos saber a ciencia cierta cuáles son los requerimientos del entorno, ventajas, desventajas de las plataformas que actualmente se utilizan y cómo se puede dar un enfoque viable de solución hacia el manejo de la información.

Es de gran importancia para el grupo de investigadores, Movilsoft, definir en su totalidad los aspectos, datos y detalles que nos puedan servir como referencia para el estudio del sector palmicultor en el mundo, para así poder determinar la necesidad de nuevas soluciones

abriéndonos caminos en el mercado y pensando en futuras alianzas que generen innovación, además del desarrollo del potencial humano y profesional de Uniminuto Vicerrectoría Llanos.

Este proyecto está Inmerso dentro del proyecto de investigación “Estado Actual del sector palmicultor en el Departamento del Meta”, desarrollado por la Unidad de Ingeniería Vicerrectoría Llanos por lo cual con este documento se pretende contribuir en la etapa del estado del arte en el sector palmicultor a nivel mundial y nacional.

6. Planteamiento del problema

No es un secreto que el sector productivo más importante para Colombia es el agrícola dentro del cual encontramos el sector palmicultor, el cual ha tenido un crecimiento bastante significativo tanto a nivel de nacional como mundial, teniendo en cuenta lo anterior y haciendo referencia a que las nuevas tecnologías son el auge y la solución más viable para cualquier proceso productivo y administrativo nace la necesidad de conocer las tendencias que marca esta nueva etapa y además puerta de investigación para cualquier tipo de proyecto por lo tanto nos enfocamos en conocer a fondo lo que se viene utilizando generando así una idea con ejemplos puntuales y reales de lo que es esta nueva industria.

El problema puntual es la falta de herramientas tecnológicas para los distintos procesos del sector palmicultor, por lo tanto este documento fundamenta la necesidad de distintas plataformas para la reducción de procesos, control, supervisión y seguimiento de cada uno de ellos.

Por lo anterior se requiere conocer si existe uno o varios software orientados al manejo de los datos recolectados en las plantaciones de palma, cuáles son sus características, ventajas, módulos, o utilidades para determinar en qué nivel se encuentra el mercado e identificar las

diferentes necesidades que se pueden satisfacer a través de plataformas tecnológicas.

Por otro lado, vemos la oportunidad de entender, conocer y hacer un documento que pueda sustentar la importancia y características de este sector a nivel mundial para poder empezar a explotar dichas características a nivel de software con el acompañamiento de la Unidad de ingeniería de Uniminuto Vicerrectoría Llanos generando un campo de acción amplio para el desarrollo de proyectos y nuevas alianzas que permitan gestionar productos de alta calidad humana y empresarial.

7. Marco Referencial

Hace alusión al problema para ubicarlo dentro de un momento específico. Parte de la observación propia de los hechos, del conjunto de experiencias profesionales y de los antecedentes teóricos e históricos.

Para el desarrollo del proyecto es necesario tener en cuenta la metodología cualitativa en la investigación y la industria de la Palma de Aceite, lo que implica conocer sobre la palma de aceite y la dinámica de esta industria en el Dpto. del Meta y dado que el objetivo es evaluar el estado del software en este sector, es determinante disponer de un referente teórico sobre los indicadores, parámetros y estándares que caracterizan en general al software para aplicarlos al diagnóstico que se realizará en el sector palmicultor. A continuación, se presenta una introducción general a estos referentes teóricos.

8. Objetivos

8.2 General

Realizar un estado del arte sobre el software utilizado en las plantaciones de palma de aceite con el propósito de aportar elementos fundamentales de análisis para el sector palmicultor del

departamento del Meta y futuras investigaciones.

8.3 Específicos

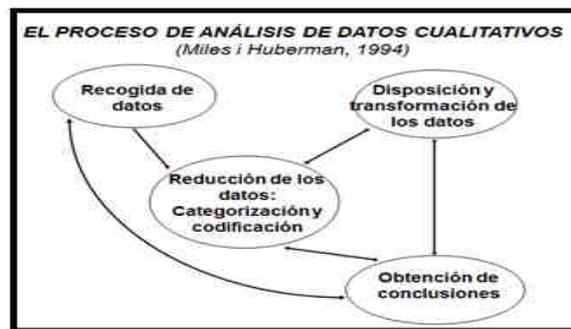
1. Identificar los diferentes procesos del sector palmicultor y el manejo de cada uno.
2. Analizar las plataformas informáticas que son utilizadas actualmente por el sector palmicultor.
3. Contribuir con los lineamientos básicos de conocimiento en el sector palmicultor para el óptimo desarrollo de investigaciones y su desarrollo en el departamento del Meta

9. Metodología Cualitativa

La investigación cualitativa o metodología cualitativa es un método de investigación usado principalmente en las ciencias sociales que se basa en cortes metodológicos basados en principios teóricos tales como la fenomenología, la hermenéutica, la interacción social empleando métodos de recolección de datos que son no cuantitativos, con el propósito de explorar las relaciones sociales y describir la realidad tal como la experimentan sus correspondientes protagonistas. La investigación cualitativa requiere un profundo entendimiento del comportamiento humano y las razones que lo gobiernan. A diferencia de la investigación cuantitativa, la investigación cualitativa busca explicar las razones de los diferentes aspectos de tal comportamiento. En otras palabras, investiga el por qué y el cómo se tomó una decisión, en contraste con la investigación cuantitativa, que busca responder preguntas tales como cuál, dónde, cuándo, cuánto. La investigación cualitativa se basa en la toma de muestras pequeñas, esto es la observación de grupos de población reducidos, como salas de clase, una comunidad, etcétera.

9.1 Métodos cualitativos.

- Propensión a “comunicarse con” los sujetos del estudio
- Se limita a preguntar
- Comunicación más horizontal... entre el investigador y los investigados... mayor naturalidad y habilidad de estudiar los factores sociales en un escenario natural
- Son fuertes en términos de validez interna, pero son débiles en validez externa, lo que encuentran no es generalizable a la población
- Preguntan a los cuantitativos: ¿Cuan particularizarles son los hallazgos?



7 Análisis de Datos

10 Marco Contextual

10.1 Colombia

“La República de Colombia se encuentra ubicada al extremo noroccidental de Suramérica, entre los 4° de latitud sur y 12° de latitud norte, y entre los 67° y 79° de longitud oeste. Gracias a su posición geográfica, Colombia cuenta con costas en los océanos Atlántico y Pacífico.

Igualmente, cuenta con jurisdicción sobre un tramo del río Amazonas en el trapecio Amazónico, por lo que se le ha llamado "Patria de Tres Mares"

Extensión:

20

1.141.748 Km² de tierras emergidas.

928.660 Km² de áreas marítimas.

Capital:

Bogotá D.C. (Distrito Capital)

Ciudades principales:

Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Cúcuta, Ibagué, Medellín, Manizales, Pasto, Pereira y Villavicencio.

Población:

42.3 Millones (aprox.) Tasa de crecimiento 1.53%.

Hora oficial:

GTM (-5) horas (Normal / verano).

Moneda:

Pesos colombianos

Fiestas Nacionales:

20 de julio (Grito de independencia)

7 de Agosto (Batalla de Boyacá)

11 de Noviembre (Independencia de Cartagena).

Idioma oficial:

El idioma oficial es el español; sin embargo en San Andrés y Providencia se habla también el inglés. Adicionalmente, existen 64 dialectos de las tribus indígenas originarias.

Clima:

Colombia tiene un clima tropical, caluroso y húmedo, debido a su ubicación entre el trópico de capricornio y de cáncer, por esta misma razón no presenta estaciones y por su variada geografía

presenta variedad de pisos térmicos, desde cálido a nivel del mar hasta nieves perpetuas a 4.500 metros de altura. Presenta lluvias en la mayor parte del territorio, distribuidas en dos períodos: marzo a mayo y septiembre a diciembre.

Religión: En Colombia existe libertad de culto; aunque la mayor parte de la población es católica romana. Sin embargo, en muchas ciudades, sobre todo las grandes, hay amplias facilidades para la práctica de otras religiones. De igual manera, algunas de las tribus indígenas aún conservan sus creencias y costumbres.

(todacolombia, pág. <http://www.todacolombia.com/infocolombia.html>)

10.2 Meta

“El Departamento del Meta está situado en la parte central del país, en la región de la Orinoquia, localizado entre los 04°54’25’’ y los 01°36’52’’ de latitud norte, y los 71°4’38’’ y 74°53’57’’ de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 85.635 km² lo que representa el 7.5% del territorio nacional. Limita por el Norte con el departamento de Cundinamarca y los ríos Upía y Meta que lo separan del departamento del Casanare; por el Este con Vichada, por el Sur con el departamento del Caquetá y el río Guaviare que lo separa del departamento de Guaviare; y por el Oeste con los departamentos de Huila y Cundinamarca.

El departamento del Meta está dividido en 29 municipios, 115 inspecciones de policía, así como, numerosos caseríos y sitios poblados. Los municipios están agrupados en 10 círculos notariales, con un total de 11 notarías en los municipios de Villavicencio, Acacias, El Castillo, Granada, Mesetas, Puerto López, Puerto Rico, San Martín, Restrepo y Vista Hermosa; un círculo principal de registro con sede en Villavicencio y 3 oficinas seccionales de registro en Acacias, San Martín

y Puerto López; un distrito judicial, Villavicencio, con 11 cabeceras de circuito judicial en Villavicencio, Acacias, Arauca (Arauca), Granada, Mitú (Putumayo), Puerto Carreño (Vichada), Puerto Inírida (Guainía), Puerto López, San José de Guaviare (Guaviare), San Martín y Saravena (Arauca). El departamento conforma la circunscripción electoral del Meta.

En el territorio del departamento del Meta está formado por tres grandes regiones fisiográficas; la primera la constituye la parte montañosa representada por el flanco oriental de la cordillera Oriental, con alturas que alcanzan los 4.000 m sobre el nivel del mar, ubicada en el occidente del departamento, en límites con los departamentos de Caquetá, Huila y Cundinamarca; la segunda corresponde al piedemonte o el área de transición entre la cordillera, la llanura, y la serranía de La Macarena, ubicada en forma casi perpendicular a la cordillera Oriental”

(todacolombia, pág. <http://www.todacolombia.com/departamentos/meta.html>)

10.3 Villavicencio

Villavicencio o Villavo, como también se le conoce, es una ciudad colombiana, capital del departamento del Meta, y es el centro comercial más importante de los Llanos Orientales con una población urbana de 384.131 habitantes. Está situada en el Piedemonte de la Cordillera Oriental, al occidente del departamento del Meta, en la margen izquierda del río Guatiquía. Su clima es cálido y muy húmedo, con temperaturas medias de 27 °C.

Villavicencio se encuentra a 89,9 km al sur de la capital de Colombia, Bogotá, a dos horas por la Autopista al Llano.

(worldmapfinder, pág.

http://www.worldmapfinder.com/Es/South_America/Colombia/Villavicencio/)

11 Resultados

Palma africana de aceite es el nombre común, pertenece a la familia de Palmaceae, genero *Elaeis*, especie *E. guineensis* Jac, la palma de aceite es una planta es tropical de climas cálidos, se desarrolla hasta los 500 metros sobre el nivel del mar, dentro de los cultivos de semillas oleaginosas es el que produce mayor cantidad de aceite por hectárea, la palma es una monocotiledónea, Su cultivo tarda, entre 2 y 3 años para empezar a producir frutos y puede hacerlo durante más de 25 años.

La palma se clasifica en variedades que se caracterizan por la forma, color, la composición del fruto, y la forma de las hojas. Las raíces se originan del bulbo radical de la base del tronco. En su mayor parte son horizontales. Se concentran en los primeros 50 m del suelo. Sólo las raíces de anclaje se profundizan.

Las partes del fruto son:

- (1) Estigma
- (2) Exocarpo
- (3) Mesocarpo o pulpa
- (4) Endocarpo o cuesco
- (5) Endospermo o almendra
- (6) Embrión

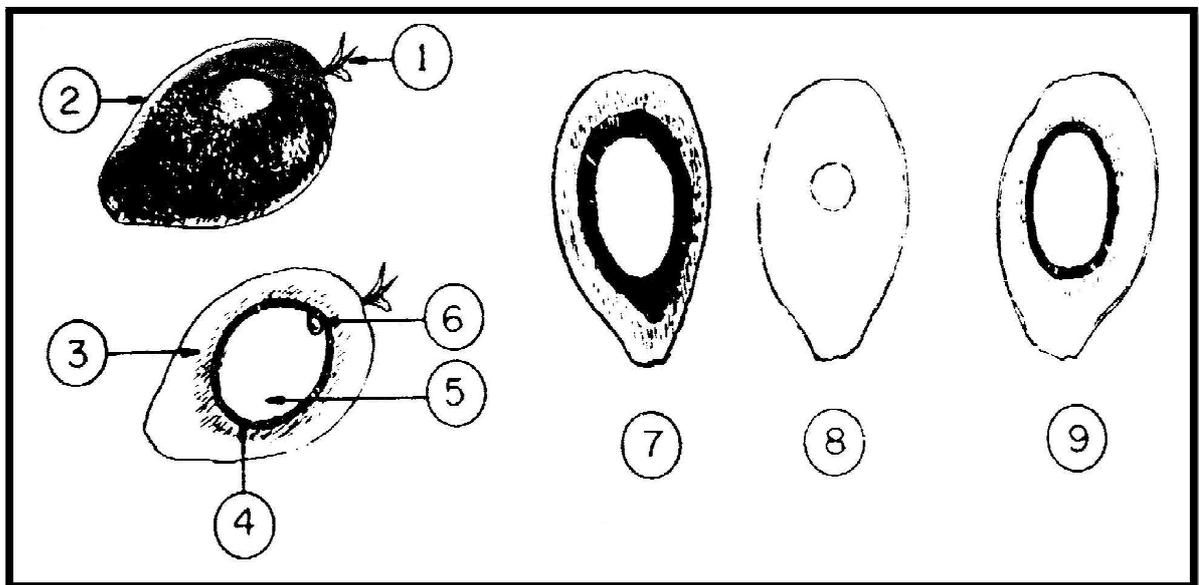
Es difícil diferenciar formas definidas en la palma de aceite.

(7) Dura. Su fruto tiene un endocarpo de más de 2 mm de espesor. El mesocarpo o pulpa contiene fibras dispersas, y es generalmente delgado.

(8) Pisífera. No tiene endocarpo. La almendra es desnuda. El mesocarpo no contiene fibras y ocupa gran porción del fruto. Esta variedad produce pocos frutos en el racimo. Por eso se emplea sólo para mejorar la variedad dura, mediante el cruzamiento.

(9) Ténera. Es el híbrido del cruce entre Dura y Pisífera. Tiene un endocarpo delgado de menos de 2 mm de espesor. En el mesocarpo se encuentra un anillo con fibras.

<http://www.angelfire.com/biz2/palmaaceitera/infotecnica.html#top>



8 Partes del fruto

La morfología de la palma de aceite es la característica de las monocotiledóneas.

(10) Raíces de anclaje.

(11) Raíces primarias.

(12) Raíces secundarias.

(13) Raíces terciarias.

Las raíces se originan del bulbo radical de la base del tronco. En su mayor parte son horizontales.

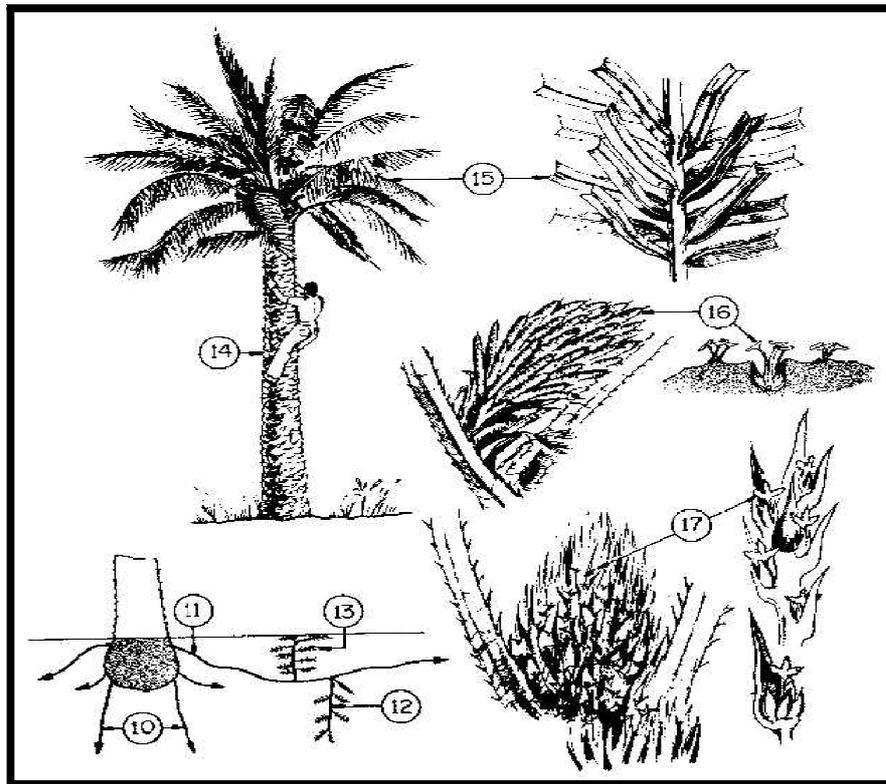
Se concentran en los primeros 50 m del suelo. Sólo las de anclaje se profundizan.

(14) Tronco o estipe con un solo punto terminal de crecimiento con hojas jóvenes, denominado palmito. Puede alcanzar hasta 30 m de longitud.

(15) Hojas de 5 a 7 m de longitud, con 200 a 300 folíolos en dos planos diferentes. El pecíolo es de aproximadamente 1,50 m de largo y se ensancha en la base. La cara superior es plana y la inferior redondeada. Sus bordes son espinosos, con fibras. Las hojas permanecen adheridas al tronco por 12 años o más.

(16) Inflorescencia con flores masculinas.

(17) Inflorescencia con flores femeninas.



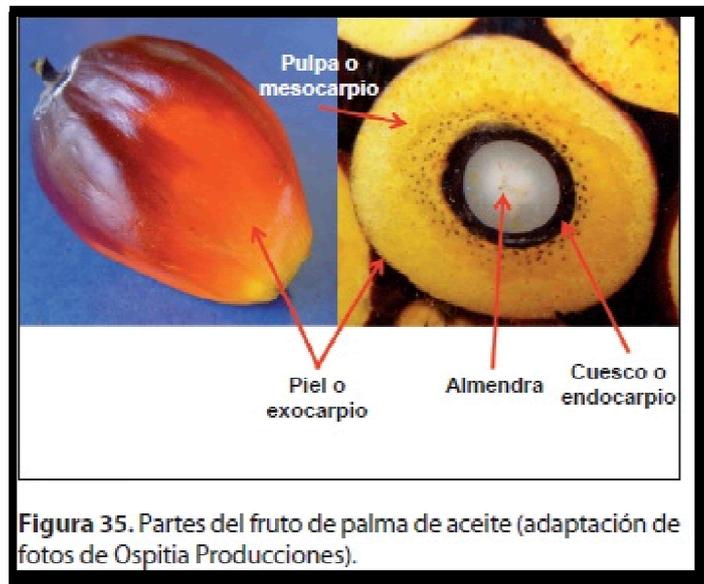
9 Morfología Palma de Aceite

La palma de aceite es monoica, produce flores de ambos sexos, La inflorescencia es una espádice formada por un pedúnculo y un raquis central ramificado. Antes de la abertura, la flor está cubierta por dos espatas.

En la inflorescencia femenina, las flores se arreglan en espirales alrededor del raquis de las espigas. Cada flor está encerrada en una bráctea, que termina en una espiga y en una espina de longitud variable. Cada inflorescencia puede tener miles de flores femeninas. El ovario tiene tres carpelos. El estigma es sésil, con tres lóbulos.

La inflorescencia masculina es más larga que la femenina y tiene unas 100 espigas, cada una con 700 a 1.200 flores. Cada flor tiene un periantio de seis segmentos, androceno tubular con seis anteras y un gineceo rudimentario.

El fruto es una drupa ovoide, de 3 a 5 cm de largo. Los estigmas persisten en su extremo, en forma de tres pequeños apéndices arqueados.



10 Partes del Fruto

Fisiología

La semilla de la palma de aceite tiene requerimientos especiales de humedad, oxígeno y temperatura para su germinación, en condiciones naturales, las semillas demoran mucho en germinar, si acaso lo hacen. Por ello, deben someterse a un tratamiento previo de calor en germinadores de aire caliente, con adecuada provisión de oxígeno y contenido de humedad cercano a la saturación.

Las semillas calentadas a 39 – 40 °C durante 80 días, con contenido óptimo de humedad y buena aireación, germinan rápidamente cuando se transfieren a la temperatura ambiental. El 50% germina en 5-6 días y el resto en 3 semanas.

La tasa de crecimiento del tronco es muy variable y depende de factores ambientales, genéticos así como de las prácticas de cultivo. Esta es baja con poca luminosidad y alta con mucha densidad de siembra. En condiciones normales, la tasa de incremento anual en altura varía entre 25 y 45 cm.

El diámetro del tronco puede disminuir en plantaciones abandonadas debido a la competencia de malezas y a la falta de fertilización.

Las palmas producen menos hojas que las Ténera que a su vez producen menos que la Pisífera. En regiones con periodos de sequía marcados, la emisión foliar anual es menor que en zonas con mayor precipitación. Generalmente, una palma de seis a siete años de edad produce unas 34 hojas al año y este número disminuye gradualmente con la edad a 25 y 20 hojas.

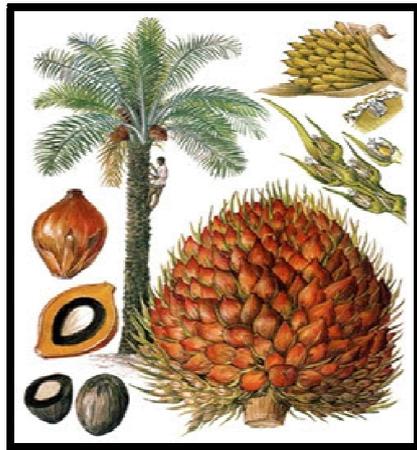
Al igual que la hoja, la inflorescencia demora dos años, desde su estado de yema hasta su aparición en el cogollo. De aquí hasta la abertura de las flores transcurren de 9 a 10 meses y hasta la maduración de los frutos, cinco meses más.

Una disminución en la intensidad de la luz, demasiada sombra, exceso de poda y periodos prolongados de sequía aumentan la producción de inflorescencias masculinas.

Normalmente hay periodos o ciclos de floración masculina y femenina, cuya longitud varía. La mayor producción corresponde a una mayor duración del ciclo de floración femenina, durante el periodo de floración femenina y maduración de racimos, la palma demanda cantidades grandes de elementos nutritivos.

Si éstos no están disponibles, se desarrollarán inflorescencias masculinas y muy pocas femeninas. Por lo tanto, dos años después los rendimientos serán bajos.

La variedad Ténera tiene un potencial genético de rendimiento mayor que el de Dura. Ello se debe no sólo al mayor porcentaje de pulpa en los frutos, sino también a que en ella la relación sexual es más amplia, es decir, el porcentaje de inflorescencia femenina que produce es mayor que el de las masculinas.



11 Palma de Aceite



12Fruto

Clima

Cuando se proyecta establecer una plantación de palma de aceite, es indispensable hacer un análisis cuidadoso de las condiciones ecológicas de la zona, pues este cultivo requiere grandes inversiones.

Temperaturas mensuales de 25 a 28 °C en promedio son favorables, si la temperatura media mínima no es inferior a 21 °C. Temperaturas de 15 °C detienen el crecimiento de las plántulas de vivero y disminuyen el rendimiento de las palmas adultas.

La precipitación entre 1.800 y 2.200 mm es óptima, si está bien distribuida en todos los meses. Precipitaciones de 1.500 mm anuales, como promedios mensuales de 150 mm, son también adecuadas.

La humedad relativa debe ser superior al 75%. La evapotranspiración o pérdida de agua del suelo por evaporación directa y por la transpiración a través de las hojas, afecta el desarrollo de la palma de aceite. La humedad relativa está influida por la insolación, la presión del vapor de la atmósfera, la temperatura, el viento y la reserva de humedad del suelo.

Es necesaria una insolación bien distribuida en todos los meses, superior a 1.500 horas anuales.

La palma de aceite se adapta bien hasta alturas de 500 m sobre el nivel del mar y a la zona ecuatorial, entre los 15° de latitud norte y 15° de latitud sur.

Suelo

Las características físicas y químicas del suelo influyen en el desarrollo de la palma de aceite, particularmente en zonas climáticas marginales. Al igual que el cocotero, la palma de aceite es favorecida por suelos profundos, sueltos y con buen drenaje.

Un nivel freático superficial limita el desarrollo de sus raíces y la nutrición. En general, las buenas características físicas, textura y estructura, son preferibles al nivel de fertilidad, pues éste puede corregirse con fertilización mineral.

La palma de aceite resiste niveles bajos de acidez, hasta pH 4. Los suelos demasiado alcalinos le son perjudiciales.

Aunque puede plantarse con éxito en terrenos de colinas, con pendientes mayores de 20⁰, se prefieren los planos o ligeramente ondulados, con pendientes no mayores de 15⁰.

En éstos se disminuyen los costos de establecimientos y de cosecha y los riesgos de erosión.

Germinación de semillas

Las semillas de palma de aceite se distribuyen precalentadas para acelerar y mejorar su germinación. Se venden empacadas en bolsas de polietileno transparente y tratado con un desinfectante.

Estas semillas se sacan de las bolsas y se sumergen en agua para someterlas a remojo, durante siete días.

Luego se colocan en su lugar sombreado durante un periodo corto hasta que se haya evaporado el agua de su superficie.

El porcentaje de humedad debe ser del 21 al 22% para semillas de la variedad Dura y del 28 al 30% para semillas Ténera.

Las semillas se colocan de nuevo dentro de las bolsas de plástico. Estas se amarran, procurando dejar un buen espacio de aire en su interior.

Las bolsas se colocan en un cuarto a temperatura ambiente evitando que se forme agua de condensación en las paredes internas.

Aproximadamente 10 días después, emerge la radícula en forma de un germen blanco que se destaca sobre el color negro de la semilla.

Luego, emerge la plúmula. A medida que vayan germinando, las semillas deben sacarse con cuidado de las bolsas y colocarse en cajas de madera, en medio de tela humedecida.

Si durante la germinación la semilla pierde humedad, se asperja ligeramente con agua. Las bolsas se agitan bien para permitir su humedecimiento uniforme. Si se presentan ataques de hongos, deben tratarse con una solución de Ditiocarbamato al 0,04%.

Las semillas que no germinen en 45 días, deben descartarse.

Comúnmente, el porcentaje de germinación es del 90 al 98%.

Pre vivero

Si se va a manejar un número grande de palmitas, 50.000 o más, se recomienda establecer un previvero, antes de establecer el vivero. Así se economiza espacio, se aprovecha mejor el agua y se reducen los costos de mantenimiento.

En el previvero se usan bolsas de polietileno de 15 x 23 cm que se llenan con 1,6 kg de suelo rico en materia orgánica. Las semillas germinadas se siembran a profundidad de 1 a 2 cm. Las bolsas se colocan sobre el suelo nivelado y limpio, una a continuación de otra, en surcos de 10 bolsas de ancho y del largo que se quiera. Deben colocarse palos horizontales en todo el perímetro de la era de bolsitas, para sostenerlas. Aquí permanecen las plántulas de cuatro a cinco meses.

El mantenimiento del pre vivero incluye riego diario, para mantener el suelo humedecido pero no saturado, aplicación semanal de una solución de urea, 14 g en 4,5 litros de agua para 100 plántulas. También se puede usar un fertilizante compuesto 15:15:6:4, en la misma dosis, para el mismo número de plántulas.

Cuando las plántulas tienen cuatro o cinco hojitas se trasplantan al vivero, en bolsas de mayor tamaño.

Antes del trasplante al vivero, debe hacerse una selección de plántulas para eliminar aquellas anormales.

Vivero

El vivero puede establecerse a partir de semillas germinadas o de plántulas provenientes del pre vivero. Se emplean bolsas de polietileno negro de 38 x 50 cm con perforaciones en la base. Se utiliza suelo suelto, rico en materia orgánica.

En el vivero, las palmitas permanecen de seis a ocho meses, si se parte de plántulas de pre vivero, o de 10 a 12 meses, si se siembran semillas germinadas. El vivero debe estar libre de malezas. Se le suministra agua de manera regular. Generalmente no es necesario dar sombra al

vivero, pero sí se recomienda para el pre vivero. El control sanitario se realiza a fin de mantener el vivero libre de plagas y enfermedades.

Para la fertilización de las palmitas de vivero, se sugiere la siguiente mezcla de fertilizantes:

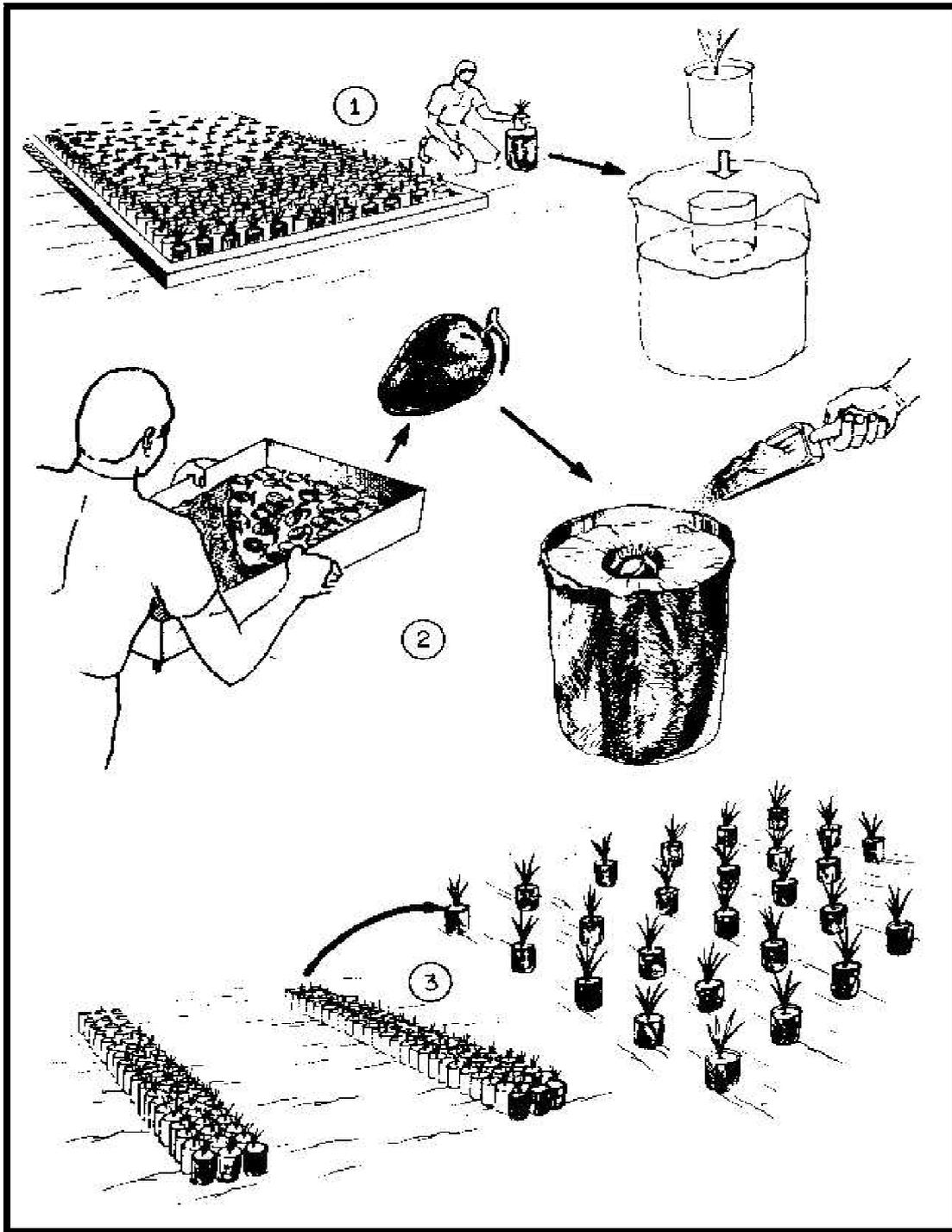
- Una parte de urea.
- Una parte de sulfato de potasio.
- Una parte de superfosfato triple.
- Dos partes de sulfato de magnesio.

De esta mezcla se aplican 14 g a cada palma, a la edad de tres meses y de cinco meses. Se aplican 28 g a cada palma, a la edad de siete y a la de nueve meses. A los 11 meses se aplican 42 g a cada palma.

(1) Vivero a partir de plántulas. Cuando se trasplantan plantitas del pre vivero, las bolsas deben llenarse con tierra hasta un nivel que permita colocar la plántula con su bloque de suelo, de tal forma que su cuello quede a 2,5 cm por debajo del borde de la bolsa. Luego, se agrega más tierra, apisonándola con las manos.

(2) Vivero a partir de semillas germinadas. Si se siembran las semillas germinadas directamente en las bolsas de vivero, éstas deben llenarse con tierra hasta 1,2 cm por debajo de su borde. La semilla con el germen diferenciado en plúmula y radícula. Se siembra de igual manera que en las bolsas de pre vivero. Al sembrar la semilla debe tenerse el cuidado de que la plúmula, o sea, el brote más corto, quede hacia arriba y la radícula, hacia abajo.

(3) Distanciamiento de las bolsas del vivero. Las bolsas con plántulas o con semillas germinadas, se colocan juntas en hileras de tres, dejando una calle de 2,10 m. El largo de las hileras puede ser cualquiera. Cada 50 m se dejan caminos de 3 m de ancho en el sentido norte a sur y este a oeste, que facilitará el paso de los obreros para las labores de mantenimiento y el transporte de las palmas al sitio definitivo. Cuando las plántulas tengan una altura de 40 a 50 cm se separan las bolsas a 45 cm entre sí. De esta manera, se aprovechan las calles que se habían dejado entre las hileras.



Antes del trasplante debe hacerse una selección de las palmitas del vivero. Se eliminan aquéllas que presentan anomalías en su desarrollo y ataque de plagas o enfermedades.

Establecimiento de la plantación:

Mientras se establecen el pre vivero y el vivero, debe adecuarse y prepararse el terreno para la plantación, trazarse los lotes y las vías, y establecerse el cultivo de cobertura.

Al planear la plantación se deben establecer dos caminos principales que cruzan en ángulo recto, orientados de norte a sur y oriente a occidente. Los lotes no deben ser más anchos de 300 a 350 m para facilitar el transporte de los racimos a los sitios de recolección. El largo es de 1.000 m.

Los drenajes deberán ser paralelos a los caminos principales y secundarios. Hay que determinar el lugar en donde se instalará la fábrica para el beneficio de los racimos y los campamentos para los obreros.

Después del establecimiento del cultivo de cobertura, comúnmente llamado kudzú tropical o centrosema, se demarcan los sitios de siembra y se inicia la ahoyadura. La siembra es en triángulo o al tresbolillo, con distancias 9 X 9 m. De esta manera caben 143 palmas por hectárea.

Los huecos para el trasplante de las palmitas son de 45 X 45 X 40 cm. Debe retirarse la bolsa antes de plantar la palmita. La tierra alrededor de la palma debe apisonarse con fuerza. El cuello debe quedar al ras del suelo.

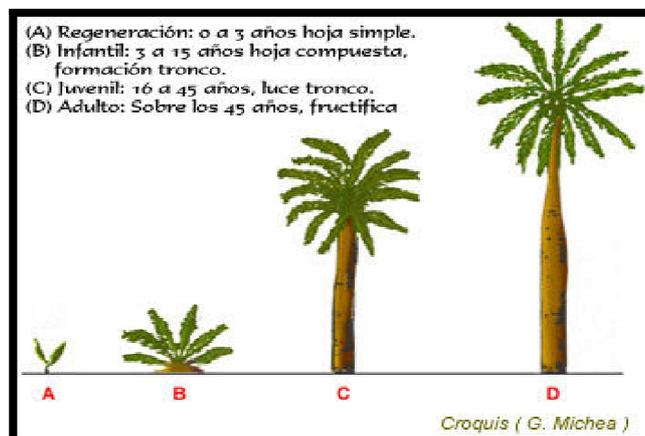
La palma de aceite es una monocotiledónea. Su cultivo tarda, entre 2 y 3 años para empezar a producir frutos y puede hacerlo durante 25 años o más. La palma se clasifica en variedades que

se caracterizan principalmente por la forma, el color, la composición del fruto, y la forma de la hoja.

Las raíces se originan del bulbo radical de la base del tronco. En su mayor parte son horizontales. Se concentran en los primeros 50 m del suelo. Sólo las raíces de anclaje se profundizan.

Tronco o estipe: con un solo punto terminal de crecimiento con hojas jóvenes, denominado palmito. Puede alcanzar hasta 30 m de longitud.

Hojas: de 5 a 7 m de longitud, con 200 a 300 folíolos en dos planos diferentes. El pecíolo es de aproximadamente 1,5 m de largo y se ensancha en la base. La cara superior es plana y la inferior redondeada. Sus bordes son espinosos, con fibras. Las hojas permanecen adheridas al tronco por 12 años o más.



14Crecimiento de la Palma

Inflorescencia: produce flores de ambos sexos. La inflorescencia es un espádice formada por un pedúnculo y un raquis central ramificado. Antes de la abertura, la flor está cubierta por dos espatas.

Fruto: drupa ovoide, de 3 a 5 cm de largo. Los estigmas persisten en su extremo, en forma de tres pequeños apéndices arqueados. Las partes del fruto son: estigma, exocarpo, mesocarpo o pulpa, endocarpo o cuesco, endospermo o almendra y embrión.

Es difícil diferenciar formas definidas en la palma de aceite. Sin embargo, se distinguen las siguientes variedades:

Dura: su fruto tiene un endocarpo de más de 2 mm de espesor. El mesocarpo o pulpa contiene fibras dispersas, y es generalmente delgado.

Pinífera: no tiene endocarpo. La almendra es desnuda. El mesocarpo no contiene fibras y ocupa gran porción del fruto. Esta variedad produce pocos frutos en el racimo. Por eso se emplea sólo para mejorar la variedad dura, mediante cruces con otras variedades.

Ténera

Es el híbrido del cruce entre Dura y Pisífera. Tiene un endocarpo delgado de menos de 2 mm de espesor. En el mesocarpo se encuentra un anillo con fibras.

Origen y localización

es originaria del Golfo de Guinea (África occidental), de ahí su nombre científico, *Elaeisguineensis* Jacq, y su denominación popular: palma africana de aceite, se cultiva hasta 15° de latitud norte o sur. Su introducción en América tropical se atribuye a los colonizadores

y comerciantes portugueses, que la usaban como parte de la dieta alimentaria de los esclavos en el Brasil.

La producción mundial de aceite de palma se calcula en más de 3.000 millones de toneladas métricas. Los principales países productores son: Malasia, Nigeria, Indonesia, Zaire, Costa de Marfil, y otros países africanos y sudamericanos.

Composición Nutricional:

Los datos de la composición nutricional del aceite de palma deben interpretarse por 100 g de la porción comestible.

COMPUESTO	CANTIDAD
Calorías	884 Kcal
Agua	0.00 g
Proteína	0.00 g
Grasa	100.00 g
Cenizas	0.00 g
Carbohidratos	0.00 g
Fibra	0.0 g
Calcio	0 mg
Hierro	0.01 mg
Fósforo	0 mg
Vitamina E	15.94 mg

15 Composición Nutricional

Fuente: http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/nut_search.pl

Uso Agro Industrial

la palma de aceite genera una gran variedad de productos, los cuales se utilizan en la alimentación y la industria. Tanto el aceite de pulpa como el de almendra se emplean para producir margarina, manteca, aceite de mesa y de cocina y también jabones. El aceite de pulpa se usa en la fabricación de acero inoxidable, concentrados minerales, aditivos para lubricantes, crema para zapatos, tinta de imprenta, velas, entre otros. Se usa también en la industria textil y de cuero, en la laminación de acero y aluminio, y en la producción de ácidos grasos y vitamina A.

Del fruto de la palma se extrae el aceite crudo y la nuez o almendra mediante procesos mecánicos y térmicos. Estos productos se incorporan luego a otros procesos para su fraccionamiento o la obtención de otros productos finales.

El aceite de palma es una materia prima que se utiliza en la fabricación de jabones y detergentes, grasas lubricantes y secadores metálicos, destinados a la producción de pintura, barnices y tintas.

Usos Comestibles

Actualmente, el aceite de palma es el segundo aceite más consumido en el mundo, se emplea como aceite de cocina, para elaborar productos de panadería, pastelería, confitería, heladería, sopas instantáneas, salsas, diversos platos congelados, deshidratados y cremas no lácteas para mezclar con el café. El contenido de sólidos grasos del aceite de palma le da a algunos

productos como margarinas de consistencia sólida /semisólida que no tienen necesidad de hidrogenación.

El aceite de palma y su salud

Las características del ácido palmítico (compuesto del aceite de palma) reducen el colesterol total y las lipoproteínas de baja densidad. En ratas de laboratorio se comprobó que disminuyen la incidencia de tumores cancerígenos.

El aceite de palma contiene una relación 1:1 entre ácidos grasos saturados e insaturados, además contiene antioxidantes naturales como los tocoferoles. Se han realizado múltiples estudios sobre los efectos del consumo de aceite de palma en la salud humana, principalmente relacionados con el perfil lipídico, la trombosis arterial y el cáncer.

De estos estudios se determinó que el aceite de palma:

- Tiene una alta concentración de grasa no mono saturada, en forma de ácido oleico.
- Las dietas ricas en ácidos grasos no mono saturados que ayudan a reducir el colesterol, disminuyendo uno de los principales factores de riesgo en enfermedades coronarias.
- El ácido graso palmítico en comparación con otros ácidos grasos saturados no es hipercolesterolémico.
- El consumo de aceite de palma eleva el colesterol "bueno" (HDL) y disminuye el colesterol "malo" (LDL).
- Es fuente natural de vitamina E, de tocoferoles y tocotrienoles. Estos últimos actúan como protectores contra el envejecimiento de las células, la arteriosclerosis y el cáncer.
- Sin refinar, el aceite de palma es fuente muy rica de beta-caroteno (vitamina A).

La palma y el medio ambiente:

Todas las partes de la palma se utilizan, por lo tanto no hay desperdicios que contaminen. Para evitar el uso de plaguicidas químicos, se han implementado diversas técnicas de control biológico. Dentro de los cultivos de semillas oleaginosas, la palma de aceite es la más eficiente en la conversión de energía. Además, los cultivos de palma de aceite son bosques protectores de los ecosistemas.

Recepción del fruto

Los racimos que llegan a las instalaciones de la planta de beneficio son pesados y según los criterios de la empresa se establece el tipo de control para evaluar la calidad del fruto. Los racimos generalmente se descargan en una plataforma de recibo y, mediante un sistema de tolvas se alimentan las vagonetas. Una vez cargadas, estas se trasladan por medio de rieles a la zona de esterilización. En lo posible se deben mejorar los controles para eliminar las impurezas (arena, piedra) porque causan desgaste y daños en los equipos de extracción de aceite.

Esterilización

la esterilización se realiza en autoclaves de diferente capacidad por medio de vapor de agua saturada a presiones relativamente bajas, durante mas o menos 90 minutos, aumentando y disminuyendo la presión. Este proceso acelera el ablandamiento de la unión de los frutos, lo cual facilita la separación, la extracción del aceite y el desprendimiento de la almendra.

Mediante este proceso de esterilización se inactiva la enzima lipasa para controlar los ácidos grasos libres. Así como las autoclaves disponen de líneas de entrada de vapor también los

dispositivos de salida para los condensados. Estos son los primeros efluentes y contienen aceite, impurezas de diferentes formas y materias orgánicas. Generalmente son conducidos por los canales de los tanques, donde se hace una recuperación significativa de aceite. en algunas plantas, el proceso de esterilización es automático.

Desfruta miento

Este proceso se realiza en el tambor desfrutado para separar, mediante un proceso mecánico, el fruto de la tusa o raquis. El fruto es transportado mediante sinfines de elevadores a los digestores. Las tusas o raquis son conducidos por medio de bandas transportadoras y se recolectan para disponerlas en los cultivos, donde se inicia su descomposición y la incorporación de sus elementos en el suelo, para luego ser absorbidos como nutrientes por las palmas.

Digestión prensado

los frutos son macerados hasta formar una masa homogénea blanda para extraer el aceite mediante prensa que separan la torta (compuesto de fibra,cuesco y nueces) y el aceite crudo. El compuesto aceitoso pasa por bombeo al proceso de decantación y clarificación. La torta o parte sólida pasa a desfibración para separar las nueces que van a un proceso de secado en un silo y se lleva a palmistería. La fibra se usa como combustible de las calderas que generan vapor de agua que necesita la planta.

Clarificación

se realiza mediante una separación estática o dinámica de fases por diferencia de densidades. La clarificación puede hacerse por sistemas estáticos en tanques circulares verticales, en tanques cuadrangulares horizontales o también puede hacerse por sistemas dinámicos, tales

como centrífugas o “decanter”. El aceite clarificado pasa a los tanques sedimentadores donde las partículas pesadas se van decantando por reposo, Así se separa de la mezcla lodosa restante que pasa a las centrífugas desoladoras.

Secado

el aceite pasa a secado para disminuir la humedad bien sea por calentamiento en un tanque o por sistema de secamiento atmosférico o al vacío.

Almacenamiento

una vez realizados los controles de calidad en el laboratorio, el aceite es llevado a los tanques de almacenamiento para ser despachado a las industrias procesadoras.

Desludado

Las aguas aceitosas se tamizan y pasan por centrífugas desludadoras para recuperar el aceite y separar las aguas efluentes. Esta agua ya no tiene ningún contenido de aceite recuperable, por lo tanto pasan a las piscinas de desaceitado para continuar con el sistema de tratamiento de aguas residuales.

Desfibración y Trituración

La mezcla compuesta por fibra y nueces, que se seca a una humedad requerida es conducida mediante sinfines para la separación. La separación es un proceso neumático, donde se utiliza una columna vertical a través de la cual pasa un flujo de aire ascendente a una velocidad determinada que toda la fibra sube y las nueces caen al fondo de la columna de separación. Las nueces pasan al tambor pulidor para separarlas de impurezas y de este van al silo de almacenamiento, donde se secan para facilitar el rompimiento de la cáscara y poder recuperar la almendra contenida en ella.

La fibra recogida sirve como combustible de las calderas y como abono natural en las plantaciones.

Palmisteria

Las nueces secas provenientes de los silos de almacenamiento van a un tambor provisto de mallas, en donde se realiza su clasificación por tamaños antes de enviarlas a las rompedoras. Mediante un proceso de separación neumática y de fuerzas centrífugas se separa la almendra de la cáscara.

La almendra pasa silo de secado y empaque. De esta manera se obtiene el aceite de palmiste que se utiliza en la industria para confitería, helados, jabones finos, cremas humectantes etc.

La torta que queda se usa para preparar concentrados para alimento del ganado vacuno.

La cáscara o cuesco se puede usar como combustible en las calderas o para adecuación y mantenimiento de las vías internas en las plantaciones.

En la siguiente figura se presenta el diagrama del flujo del proceso de extracción de aceite de palma, donde se destacan los principales productos y subproductos.

en otros países debido al conflicto armado interno y al alto nivel de violencia en el país. Sin embargo, también existe mucho interés en producir aceite de palma sostenible bajo los criterios de la Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible (Round Table for Sustainable Palm Oil -RSPO) y está en curso el proceso para lograr esta certificación, liderado por la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (FEDEPALMA). La Confederación Internacional Oxfam es miembro del Consejo Ejecutivo de la RSPO a nivel internacional, representada por OxfamNovib de Holanda. OxfamNovib ha producido dos investigaciones; una realizada por Sandra Seiboldt de OxfamNovib para obtener más información sobre la factibilidad de la RSPO en Colombia y otra por Yamile Salinas Abdala, consultora de Indepaz, institución vinculada de OxfamNovib para analizar el proceso de la Interpretación Nacional en Colombia. En esta publicación ustedes encuentran las dos investigaciones y la reacción de FEDEPALMA a ellas.

Se estima que la palma llegó a Colombia en 1932, pero el cultivo extensivo con fines productivos data de 1945 en el departamento del Magdalena⁴. En el año 2007 Colombia fue el quinto productor de aceite de palma en el mundo (2% de la producción total mundial), justo detrás los países productores más grandes: Indonesia y Malasia (respectivamente 44% y 42% de la producción mundial). En América Latina, Colombia es el productor más grande de la región con el 38% de la producción. Los cultivos han crecido en las últimas décadas y está previsto un mayor crecimiento.

Entre 2003 y 2007 el área sembrada pasó de 206.000 hectáreas a 316.000 hectáreas

Y en el mismo año 2007 se produjeron 830.000 toneladas de aceite de palma en 200.000

Hectáreas de tierra productiva⁵. En el Proyecto Visión 2020 formulado en el año 2004,

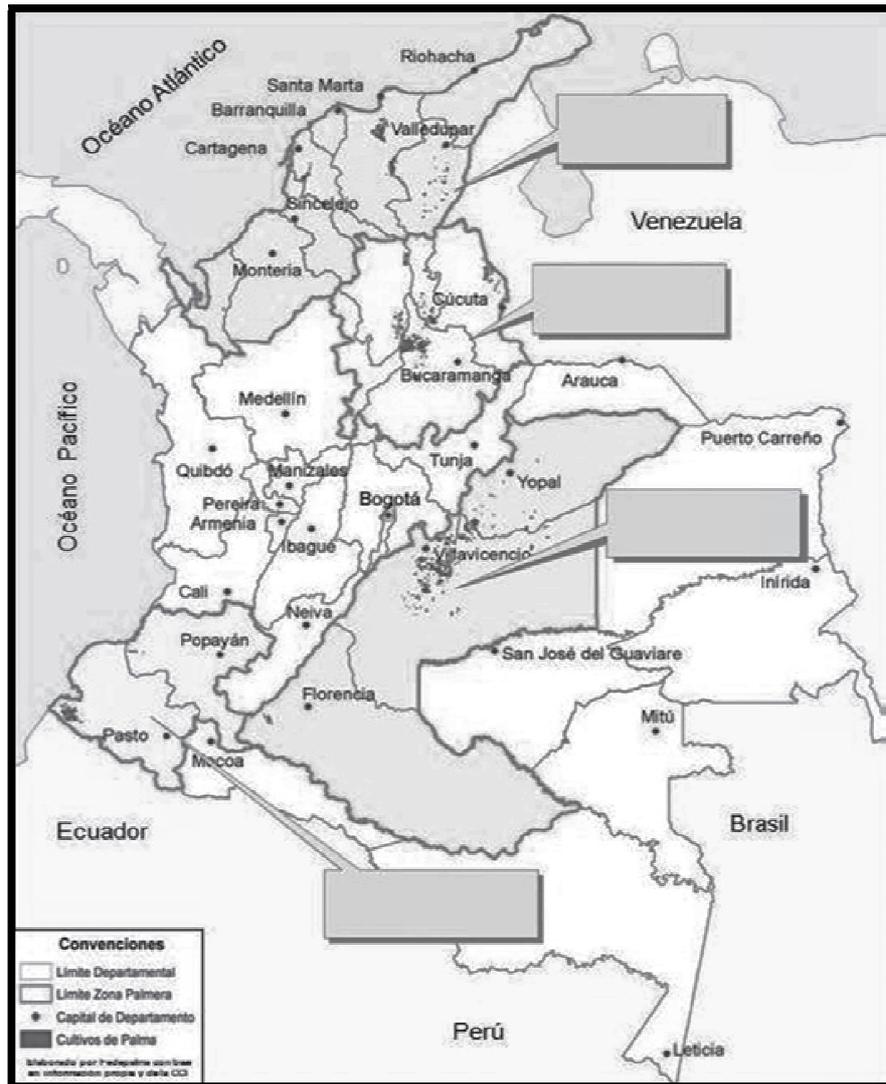
FEDEPALMA estimó que al año 2020 se podría llegar a una superficie de 750 mil hectáreas sembradas de palma. Por su parte, el Gobierno Colombiano aspira alcanzar 3 millones de hectáreas sembradas con palma en 20176.

Sin embargo, el estudio de Aidenvironment contratado por OxfamNovib muestra que Estas estimaciones son pocas realistas y que dependiendo de los diferentes escenarios la expansión desde las más de 300.000 hectáreas sembradas en el presente hasta un mínimo de 450.000 hectáreas hasta un máximo de 565 hectáreas sembradas en 2012. La mayoría de la producción de aceite de palma colombiana es para uso domestico y en los últimos años se promueve su siembra para la producción de biodiesel. Solo el 33% de la producción se exporta principalmente con destino a países de la Unión Europa. La expansión de la palma en Colombia, también tiene como causa el suministro de los productos derivados para los mercados de China e India.

Según FEDEPALMA, Colombia tiene cuatro regiones palmeras, en las que se concentran Núcleos productivos, en torno a las plantas extractoras8:

- Zona norte: departamentos de Magdalena, norte del Cesar, Atlántico, La Guajira y Antioquia (Urabá).
- Zona central: departamentos de Santander, Norte de Santander, sur de Cesar Y Bolívar -Magdalena Medio. La zona visitada en el marco de este análisis, se Encuentra en la región central.

- Zona oriental: departamentos de Meta, Cundinamarca, Casanare y Caquetá.
- Zona Occidental: departamento de Nariño, Cauca y Chocó.



17 Regiones palmeras

Fuente: FEDEPALMA, http://www.FEDEPALMA.org/documen/2010/municipios_palmeros.pdf

FEDEPALMA. Palabras del Presidente Ejecutivo de FEDEPALMA, Jens Mesa Dishington, en la ceremonia de inauguración de la Primera Reunión Latinoamericana de la Mesa Redonda sobre Aceite de Palma Sostenible (RSPO). Cartagena, 16 de Octubre de 2008.

Ecuador

El proyecto Encadena Ecuador, eje para dinamizar la economía y fortalecer la industria local, continua integrando a nuevos actores productivos. En ese contexto, el ministro de Industrias y Productividad, Ramiro González, suscribió importantes convenios con la Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Africana (Ancupa) y con la Fundación de Fomento de Exportaciones de Aceite de Palma y sus Derivados (Fedepal).

El Proyecto Nacional para el Desarrollo de Cadenas Industriales “Encadena Ecuador”, diseñado y liderado por esta Cartera de Estado desde el 2013, contempla la articulación con los diferentes sectores industriales para determinar la capacidad productiva y su potencial de operatividad; “Nuestro objetivo es sustituir las importaciones, impulsar la industria nacional y mejorar la productividad para avanzar en el Cambio de la Matriz Productiva. La alianza con Ancupa y Fedepal nos ayudará a reducir las importaciones de aceites y grasas”, señaló el Ministro González.

Por su parte, los voceros del sector aceitero manifestaron su respaldo con las políticas industriales y acuerdo con la transformación productiva e impulso a la industria nacional que realiza esta Secretaría de Estado.

Las importaciones ecuatorianas de aceites y productos refinados durante el 2013 superaron las 32 mil toneladas. De acuerdo con Ancupa, el sector productor de palma africana puede cubrir totalmente esa demanda interna de aceites y grasas.

El cultivo de la palma africana en el país es excedentario en más del 50%. Las exportaciones de sus productos durante los últimos cinco años, sobrepasan las 300 mil toneladas anuales de manera sostenida, generando importantes divisas y aportando al mejoramiento de la balanza comercial.

Con los convenios se busca incrementar la productividad y apoyar las iniciativas para diversificar la producción, como la de biocombustibles que va de la mano con el Cambio de la Matriz Energética y Productiva, que lidera el Gobierno Nacional. La producción del biodiesel es exentaría y puede cubrir las demandas nacionales sin dejar de exportar.

El cultivo de la palma africana está diversificado socialmente en más de 7 mil pequeños palmicultores. Para mejor su rendimiento, el gremio de cultivadores mantiene un centro de investigaciones, que a través del convenio, se espera que el Ministerio de Industrias se integre para lograr transferencia de tecnología y capacitación técnica.

Además, el ministro González comprometió su apoyo a la iniciativa de los gremios de palmicultores que buscan realizar una campaña en el país para superar el estigma que ha sufrido el aceite de palma africana, producto que en el Ecuador constituye el segundo alimento en la dieta luego del arroz

12. Conclusión

Reconociendo los esfuerzos del gremio palmicultor y de varios de sus afiliados, puede concluirse que aún no se cuenta con un software que satisfaga los requerimientos especiales de las problemáticas relacionadas con la industria de la palma, en los términos que se ha planteado la RSPO. Sin embargo, se reconoce que el proceso que se viene realizando, no obstante sus limitaciones, ha abierto posibilidades para futuras investigaciones las cuales den lugar a verdaderas soluciones contando con la participación en escenarios de interacción con grupos de interés, investigación y desarrollo y en especial jóvenes demostrando su compromiso con la región, además en proceso de consolidación, puede aportar a la sostenibilidad integral de esa industria y, con ello, el fortalecimiento de nuestra academia y economía. Por ello, es importante abordar su implementación, buscar la superación de las dificultades o vacíos que se han presentado y tener en cuenta las problemáticas de la realidad colombiana y la capacidad del sector palmicultor de contribuir a la superación de los conflictos que se presentan en diversos ámbitos

13. Lista de Referencias

- croipoica*. (s.f.). Recuperado el 01 de 07 de 2014, de
<http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/oferta/COMPORTAMIENTOAGRONOMIC O.pdf>
- fedepalma*. (01 de 03 de 1998). Recuperado el 01 de 07 de 2014, de fedepalma:
<http://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/viewFile/673/673>
- megasoftware*. (01 de 07 de 2014). Recuperado el 01 de 07 de 2014, de megasoftware:
www.megasoftware.net
- todacolombia*. (s.f.). Recuperado el 05 de 07 de 2014, de
<http://www.todacolombia.com/infocolombia.html>
- todacolombia*. (s.f.). Recuperado el 06 de 07 de 2014, de
<http://www.todacolombia.com/departamentos/meta.html>
- unibe*. (01 de 07 de 2014). Recuperado el 01 de 07 de 2014, de unibe:
<http://cmpg.unibe.ch/software/arlequin3/>;
- vensim*. (01 de 07 de 2014). Recuperado el 01 de 07 de 2014, de <http://vensim-ple.software.informer.com/download/>
- worldmapfinder*. (s.f.). Recuperado el 08 de 07 de 2014, de
http://www.worldmapfinder.com/Es/South_America/Colombia/Villavicencio/

14. Resumen analítico especializado con fines de publicación RAE

RESUMEN ANALITICO ESPECIALIZADO R.A.E			
RAE N° 1		FECHA ELABORACION 01 DE AGOSTO DEL 2014	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ TIPO PUBLICACION: Externa. Dirigida a la población en general o a un sector específico de la misma. 	N° TOPOGRAFICO:	PAGINAS:59	AÑO: 2014
TITULO Y DATOS COMPLEMENTARIOS: ESTADO DEL ARTE DEL SOFTWARE EN EL SECTOR PALMICULTOR			
AUTOR(ES) JINNA LIZETH MARTIN Y LAURA VICTORIA AMAYA			
PALABRAS CLAVES: PALMA DE ACEITE (ELAEIS GUINEENSIS) , SOFTWARE, ESTADO DEL ARTE,PALMICULTOR			
DESCRIPCION GENERAL O RESUMEN: Se realiza con el fin de obtener un diagnóstico y estudio que revele las necesidades de un sector económico tan importante como lo es el sector palmicultor en el mundo teniendo en cuenta sus procesos administrativos, tratamiento de información, datos, y todo aquello que requiera ser manejado mediante software además de hacer un análisis de las herramientas informáticas que actualmente se utilizan en los procesos antes mencionados.			

Para el grupo de investigadores el estado del arte determinará el camino a tomar para poder plantear soluciones de tipo investigativo y de desarrollo en cuanto a la importancia que tienen las plantaciones actualmente en el mundo y así entender el papel fundamental que tiene en el departamento del Meta generando una visión investigativa, de desarrollo, y trabajo despertando así el interés de jóvenes investigadores en profundizar en el ámbito de desarrollo de proyectos abriendo nuevos caminos para la aplicación de las aptitudes de los estudiantes explotando lo aprendido demostrando que la industria palmicultor tiene necesidades las cuales pueden ser solucionadas por medio de nuevas herramientas.

OBJETIVO GENERAL: Realizar un estado del arte sobre el software utilizado en las plantaciones de palma de aceite con el propósito de aportar elementos fundamentales de análisis para el sector palmicultor del departamento del Meta y futuras investigaciones.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Identificar los diferentes procesos del sector palmicultor y el manejo de cada uno.
2. Analizar las plataformas informáticas que son utilizadas actualmente por el sector palmicultor.
3. Contribuir con los lineamientos básicos de conocimiento en el sector palmicultor para el óptimo desarrollo de investigaciones y su desarrollo en el departamento del Meta.

EJES TEMATICOS: Investigativos

AREAS DEL CONOCIMIENTO: Académica

INSTRUMENTOS:

Recolección de información en páginas web, como fedepalma, corpoica.

ESTRUCTURA DEL MARCO TEORICO:

RESULTADOS:

- Podemos decir que en la búsqueda que hemos realizado en las distintas páginas web, repositorios de las bibliotecas de Villavicencio, no encontramos un software encargado

de llevar el proceso de la palma de aceite, o si lo llevan es un software privado que no nos permite visualizarlo.

CONCLUSIONES: Puede Concluirse que aún no se cuenta con un software que satisfaga los requerimientos especiales de las problemáticas relacionadas con la industria de la palma. Sin embargo, se reconoce que el proceso que se viene realizando, no obstante sus limitaciones, ha abierto posibilidades para futuras investigaciones las cuales den lugar a verdaderas soluciones contando con la participación en escenarios de interacción con grupos de interés e investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- croipoica*. (s.f.). Recuperado el 01 de 07 de 2014, de <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/oferta/COMPORTAMIENTOAGRONOMICO.pdf>
- fedepalma*. (01 de 03 de 1998). Recuperado el 01 de 07 de 2014, de fedepalma: <http://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/viewFile/673/673>
- megasoftware*. (01 de 07 de 2014). Recuperado el 01 de 07 de 2014, de megasoftware: www.megasoftware.net
- todacolombia*. (s.f.). Recuperado el 05 de 07 de 2014, de <http://www.todacolombia.com/infocolombia.html>
- todacolombia*. (s.f.). Recuperado el 06 de 07 de 2014, de <http://www.todacolombia.com/departamentos/meta.html>
- unibe*. (01 de 07 de 2014). Recuperado el 01 de 07 de 2014, de unibe: <http://cmpg.unibe.ch/software/arlequin3/>;
- vensim*. (01 de 07 de 2014). Recuperado el 01 de 07 de 2014, de <http://vensim-ple.software.informer.com/download/>
- worldmapfinder*. (s.f.). Recuperado el 08 de 07 de 2014, de http://www.worldmapfinder.com/Es/South_America/Colombia/Villavicencio/

COMENTARIOS DE INVESTIGADOR: La experiencia fue bastante agradable y productiva y esperamos poder contribuir con investigaciones futuras con este documento.

AUTORES RAE: JINNA LIZETH MARTIN Y LAURA VICTORIA AMAYA

Villavicencio 26 de agosto de 2014

Nubia Cruz
Coordinadora de Investigaciones

Asunto. Entrega de proyecto de grado

Cordial saludo, el día de hoy, martes 26 de agosto realizo la entrega de la investigación del ESTADO DEL ARTE DEL SOFTWARE PALMICULTOR, realizado por la estudiantes de Tecnología en informática Jinnalizeth Martin Martínez y Laura victoria Amaya morales con la asesoría de los Ingenieros María Pilar Wilches y Marco Gutiérrez.

JINNA MARTIN
CC.1121900920

LAURA AMAYA
CC.1121909154

ING. PILAR WILCHES
CC.

ING.MARCO GUTIERREZ
CC.