

Avances y logros tecnológicos de Cenipalma para el sector palmero en 2008

Technological Progress and Achievements of Cenipalma for the Palm Sector in 2008

AUTOR



José Ignacio Sanz Scovino
Ph.D., Director Ejecutivo
de Cenipalma

Palabras CLAVE

Investigación en palma de aceite,
Logros de Cenipalma,
Avances de investigación.

Palm oil research,
Cenipalma's achievements, Progress
in research.

Ponencia presentada en el XXXVII
Congreso nacional de cultivadores
de palma de aceite y demás eventos
gremiales 2009



Resumen

La Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma) está interesada en promover entre los palmicultores colombianos las buenas prácticas y la buena agronomía, de manera que puedan afrontar de forma más expedita los diferentes problemas que se les presenten, especialmente relacionados con las plagas y las enfermedades de sus cultivos, que los han atacado con inusitada agresividad en los últimos años, en particular la Pudrición del Cogollo. En esta presentación se señalan los avances y los logros de Cenipalma, de los que deben apropiarse los productores para cumplir tal cometido. Se describen acciones útiles y novedosas que ha ejecutado la entidad durante el año 2008 y las que está emprendiendo hacia el futuro.

Summary

The Corporation Center for Research on Palm Oil (Cenipalma) is interested in promoting good practices and good agronomy amongst the Colombian palm growers in such a way that they can overcome the various problems that arise. In particular, those related to plagues and infections of their crops, which have attacked them, with an unusual ferocity in the last few year, especially Bud Rot. In this presentation we point out the progress and achievements of Cenipalma that the producers should take on board in order to carry out the task in hand. Useful and new actions that the entity carried out in 2008 and those that it will undertake in the future are described.

Introducción

El llamado que la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma) está haciéndole hoy día al sector palmero colombiano es el de retomar las buenas prácticas y hacer buena agronomía. De esa forma podrá navegar con alguna tranquilidad en medio de la turbulencia que está creando la Pudrición del Cogollo (PC).

Cenipalma seguirá tratando de caminar al frente, dando línea, identificando herramientas, buscando la manera de facilitarles la ruta a los palmicultores. En ese sentido, aquí se presentan acciones útiles y novedosas que ha realizado la entidad y que representan avances y logros en el año 2008, lo mismo que las que se están emprendiendo hacia el futuro.

Cultivos georreferenciados

Cuando los productores están en sus plantaciones, no logran adivinar dónde están los problemas ni hacia dónde se mueven. De manera que es necesario que utilicen las herramientas disponibles que les permitan divisar desde lo alto sus cultivos. Una de ellas es la que

ofrece la vista aérea, que sin duda amplía las concepciones y despeja los caminos para tomar decisiones más informadas, especialmente en lo relativo a enfermedades y su control, entre otros aspectos.

La Figura 1 muestra la evolución espacio-temporal de la incidencia de la PC en Tumaco. En el mapa de Colombia se puede divisar ese municipio (cuadro rojo). Si se hace un primer acercamiento, se pueden apreciar accidentes geográficos, y con un segundo acercamiento, se pueden ver incluso unas barreras geográficas naturales en la zona palmera de Tumaco, como la vía a Pasto, el río Mira, etc.

Con base en estos accidentes geográficos, es posible separar a Tumaco en tres subzonas: Caunapí, centro (situada entre la carretera y el río Mira) y Mira (al occidente).

Estas subzonas son las que se tomarán para explicar la evolución de la PC. Vale recordar que el agente causal de la lesión inicial de la enfermedad es *Phytophthora palmivora*, un organismo que tiene la capacidad de moverse en el agua, luego uno de los medios de contagio más fuertes son las fuentes de agua.

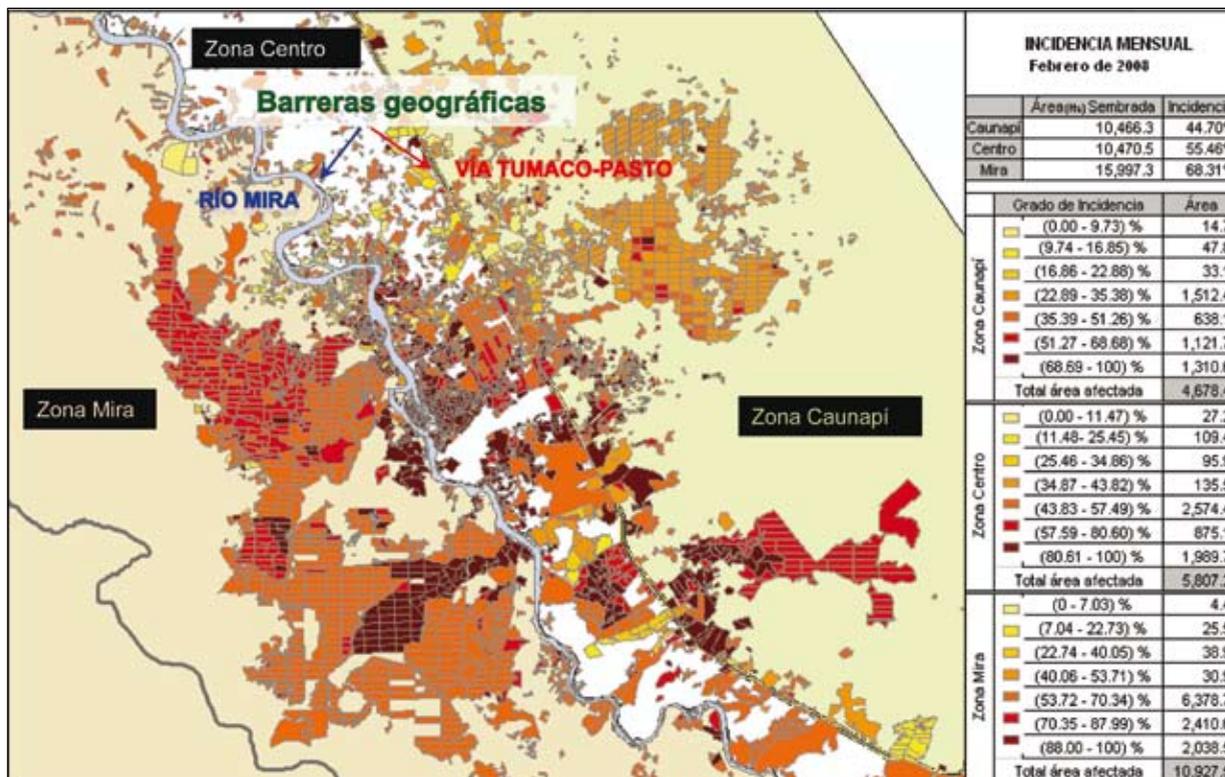


Figura 1. Evolución espacio-temporal de la incidencia de la PC en Tumaco.



Nótese en la misma Figura 1 la forma cómo desde enero de 2007 aumenta la incidencia (se ilustra desde el color amarillo claro hasta el negro, pasando por el rojo y el anaranjado). Si se observa con detenimiento, desde el sur hasta el noroccidente –que es la dirección en la que fluye el río– cada vez la incidencia va avanzando desde el río hacia sus lados, y con el cauce hacia su desembocadura.

En el caso de este ejemplo, las imágenes se tomaron luego de ocurrida la enfermedad. Lo que hay que hacer entonces es usar la herramienta de la vista aérea antes, es decir, cuando empieza a haber incidencia en una zona determinada, para ver cómo está avanzando sobre cultivos que se tengan georreferenciados. No hay duda de que esto permitirá predecir cómo y hacia dónde se moverá la anomalía.

El Palmar de La Vizcaína

Ahora bien. Lo visto con un sistema de información geográfico en toda una región (la de Tumaco), también se puede llevar a escalas menores, y para ejemplificarlo baste ir a la Zona Central palmera, donde se encuentra el Campo Experimental El Palmar de La Vizcaína, de Cenipalma (Figura 2, recuadro).



Figura 2. El Palmar de La Vizcaína, en el departamento de Santander.

La Figura 3 muestra una fotografía aérea del Campo, en la cual se pueden apreciar las zonas donde están los experimentos. La Figura 4 realza la 3 y allí se aprecia la troncal del Magdalena Medio dividiendo los dos bloques de La Vizcaína y sus diferentes instalaciones: módulos, casa de malla, laboratorios, sede donde funciona la parte administrativa y la distribución de los cultivos de palma de aceite. Vale



Figura 3. Mosaico ortorectificado, El Palmar de La Vizcaína.

decir que cada uno de los puntos verdes es indicativo de una palma.

La Figura 5 exhibe el levantamiento georreferenciado, palma a palma. Para hacerlo, no fue necesario georreferenciar cada una de ellas; simplemente, después de tener la primera palma de cada línea, de cada fila, se calculó un factor que permite hacerlo con todas, con el 99% de precisión.

Como se puede ver, aparecen los bloques 1 y 2, con sus diferentes lotes (L1, L2, L3...) sembrados de palmas georreferenciadas. Así se permite mantener las coordenadas y la información específica de cada una de ellas. Esto podría denominarse la “identidad” de las palmas de aceite, con su código, número de línea en la que está, en qué lote, si tiene o no incidencia de PC, por ejemplo, etc. (Figura 6).

La Figura 7 representa el ejemplo de un lote: las líneas azules son los canales; como se aprecia en este lote se tiene la línea palma a palma numerada en la parte de abajo, desde 1 hasta 39, 40, con su propia identificación dentro del lote. Esto sin duda facilita llevar a cabo un análisis espacial y temporal de la propagación de la PC.

La escala de severidad aparece en la Figura 8. La ilustrada en color amarillo claro y amarillo un poco más oscuro corresponde a los grados I y II, que van cambiando a naranja y rojo hasta negro según los grados más avanzados de incidencia. En este caso el palmero

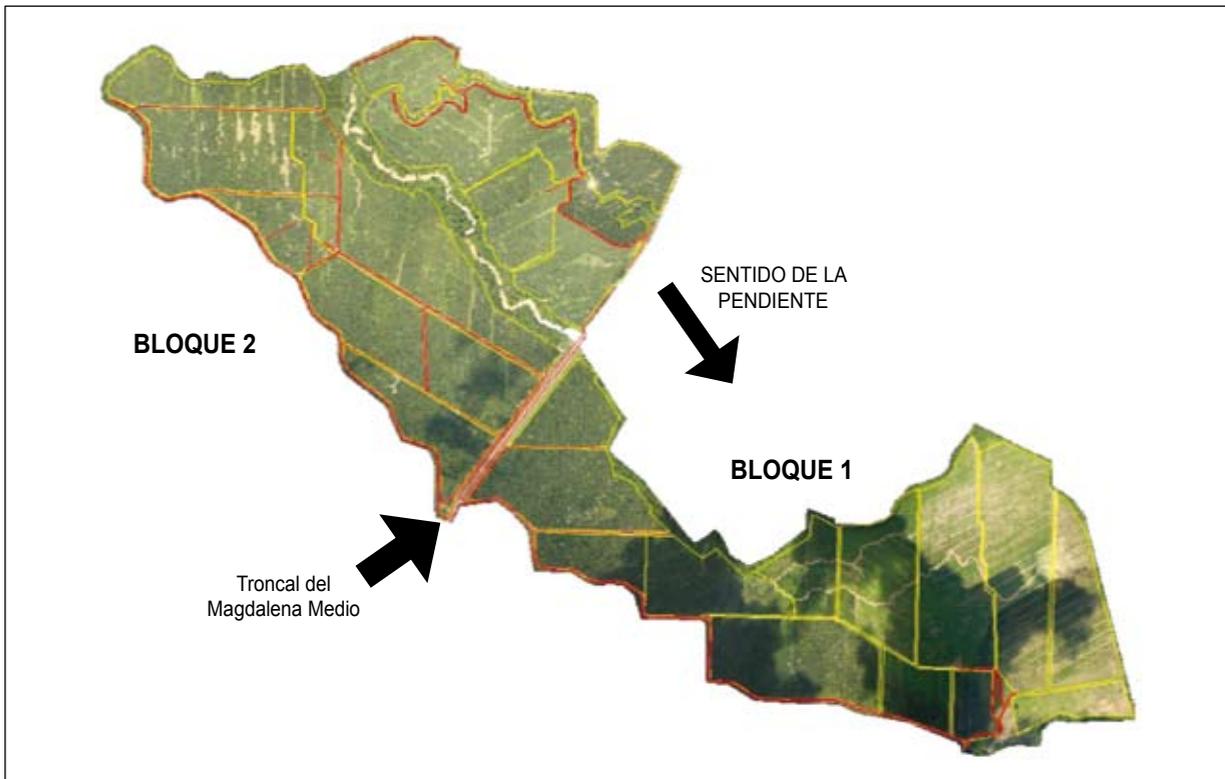


Figura 4. La troncal del Magdalena Medio divide los bloques de La Vizcaína.

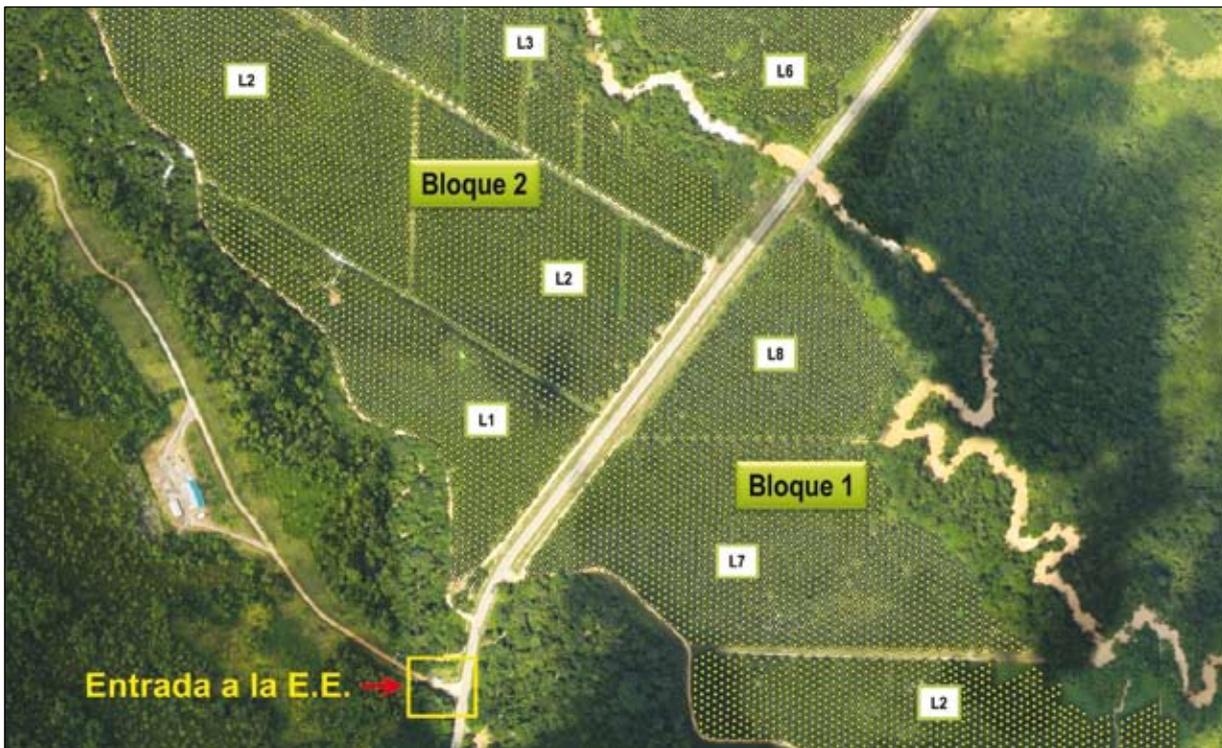


Figura 5. Levantamiento referenciado, palma a palma.

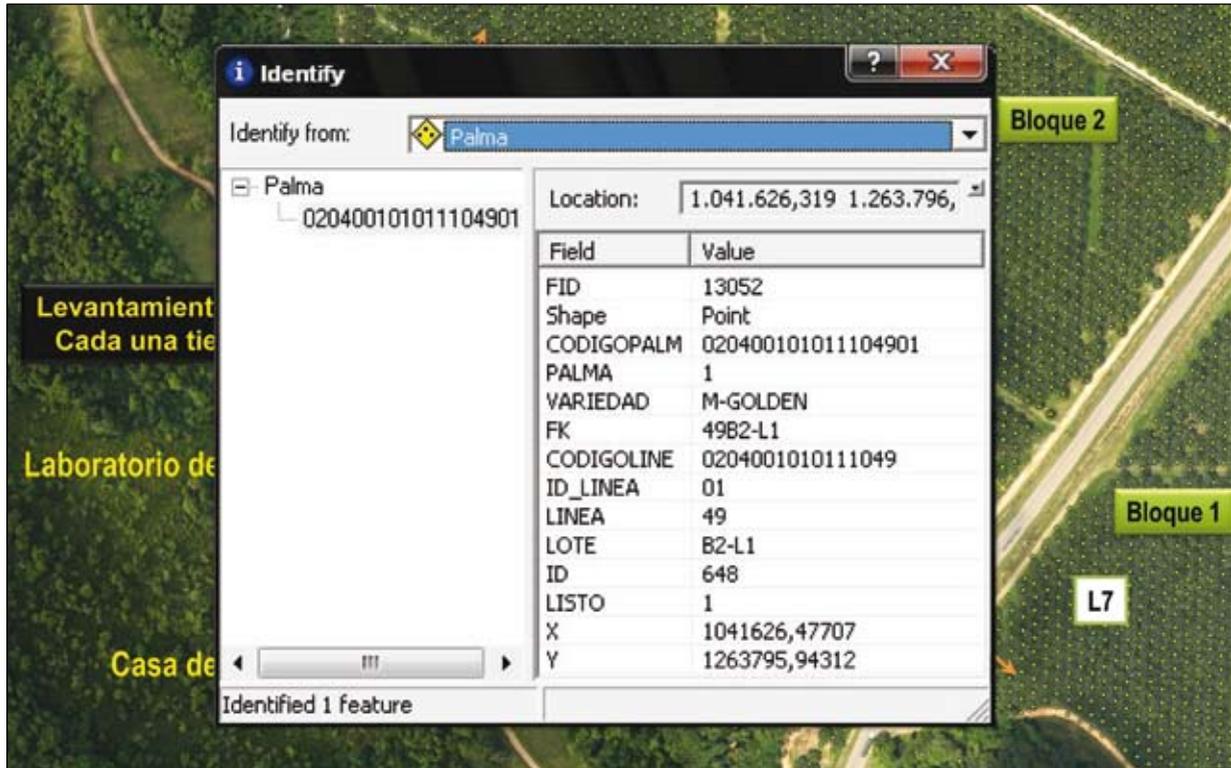


Figura 6. Información para cada una de las palmas.

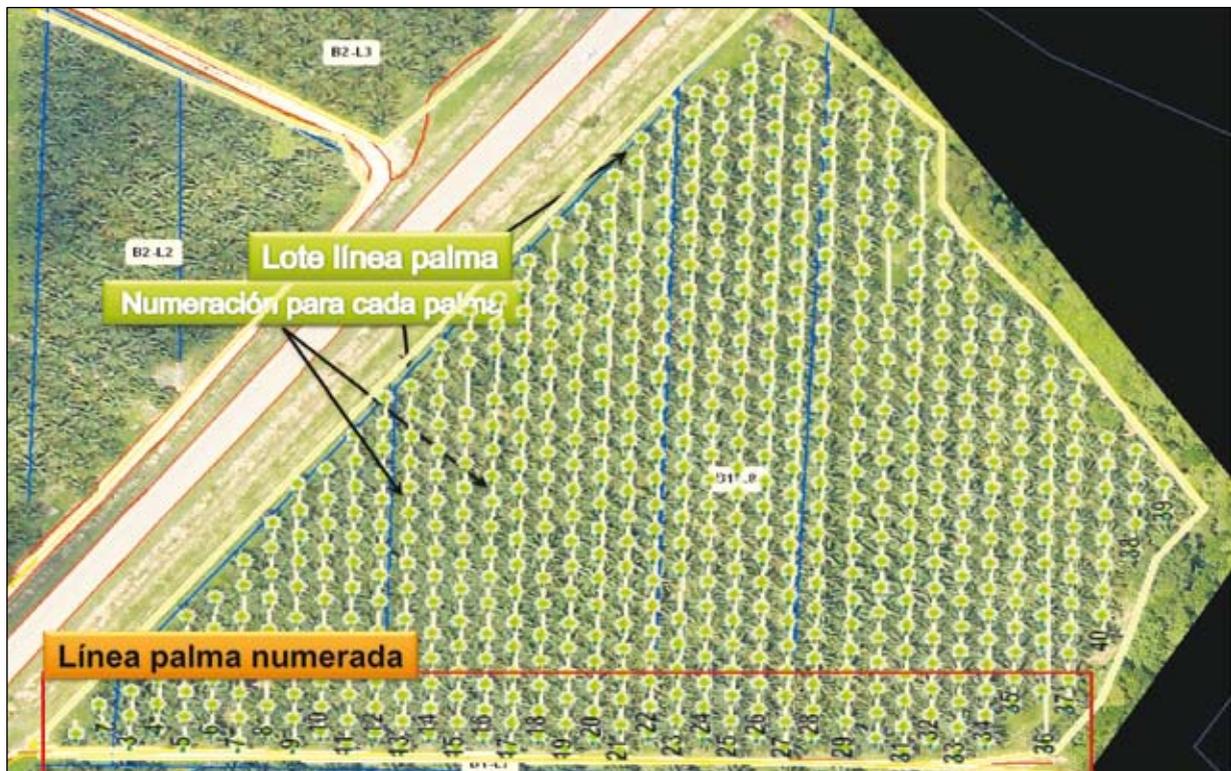
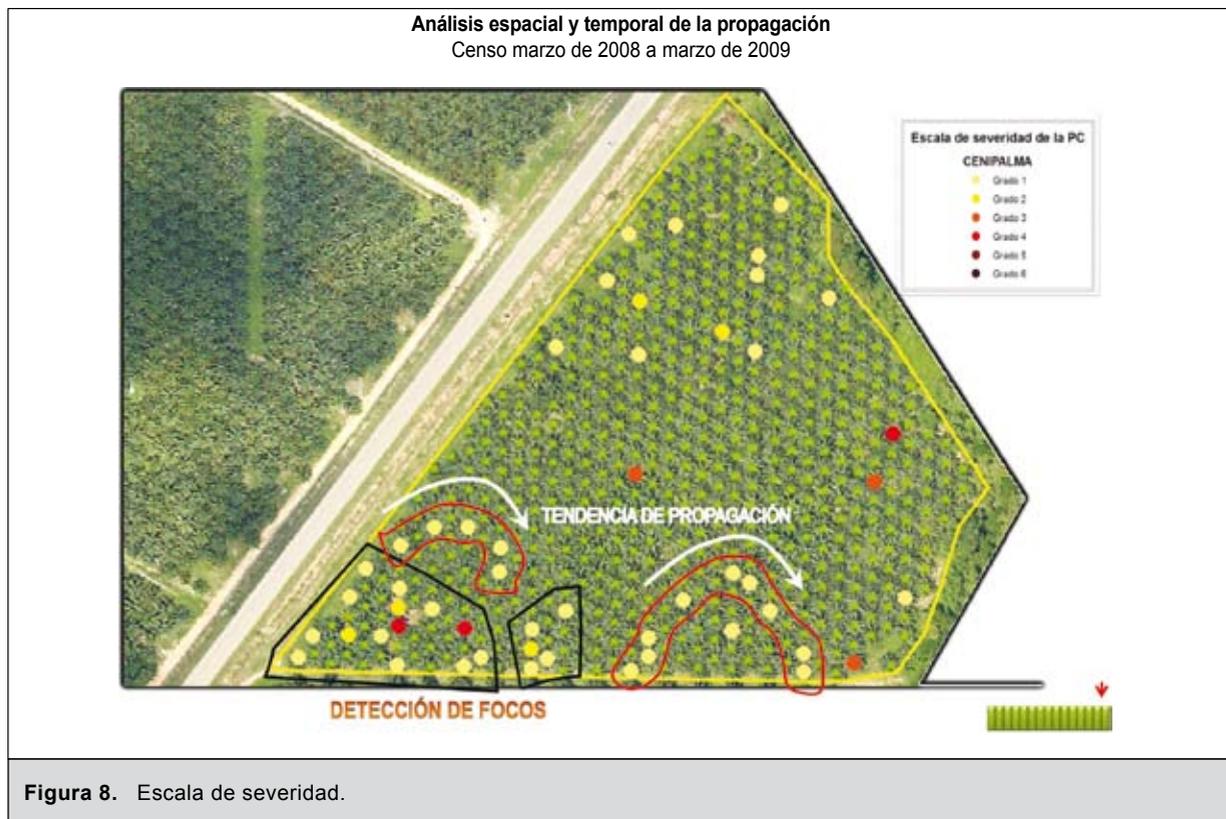


Figura 7. A partir de la georreferenciación se puede hacer un análisis espacial y temporal de una enfermedad, por ejemplo.



puede ir mirando cómo van apareciendo y cómo están los niveles de incidencia en este lote, cómo avanza y cómo se detiene; en fin, la evolución en general.

Hay momentos como el ilustrado en la Figura 8, en los que se podría decir que existe una tendencia de propagación. La flecha indica que se está moviendo de izquierda a derecha. Una palma de la izquierda fue la primera que se enfermó, después la siguiente, y así sucesivamente. Esto significa que, desde el punto de vista de la dinámica de la población, la herramienta no sólo puede predecir cómo se moverá la enfermedad, sino por qué lo hace en determinados frentes.

PC, suelos y agua

Aunque todavía no hay total claridad sobre el tema, el sistema de información permite relacionar la PC con los suelos y el agua, cuando se tienen, además de los lotes y las palmas, las fuentes de agua referenciadas, e identificados los tipos de suelos.

En la Figura 9, por ejemplo, se ve cómo está el drenaje (el más claro es el mejor drenado y el más oscuro es el peor drenado). En este caso todavía no

se puede correlacionar la incidencia de la PC con el suelo, pero lo cierto es que –de acuerdo con datos climáticos y de precipitación que se revisaron–, la parte de abajo de la figura estuvo inundada y es ahí en donde está el foco más fuerte que se presentó de la enfermedad posteriormente.

Materia orgánica

Otra de las cosas que salen a flote cuando se sabe que el agente causal de la pudrición del cogollo es la *Phytophthora*, es que el manejo de la materia orgánica se vuelve importantísimo en el suelo. Entre más materia orgánica se le ponga, más se fomenta el crecimiento de microorganismos.

Es bueno conocer que la *Phytophthora* nunca está cómoda cuando hay otros microorganismos compitiéndole. Si bien es muy agresiva para ir en primer lugar al ataque, es temerosa cuando le aparecen otros, y se transforma en oosporas. Lo grave en este sentido, es que tiene la posibilidad de “dormir” hasta diez años en el suelo, despertarse y recomenzar a atacar.

De manera que es importante crear condiciones en el suelo que faciliten el desarrollo de organismos, lo que

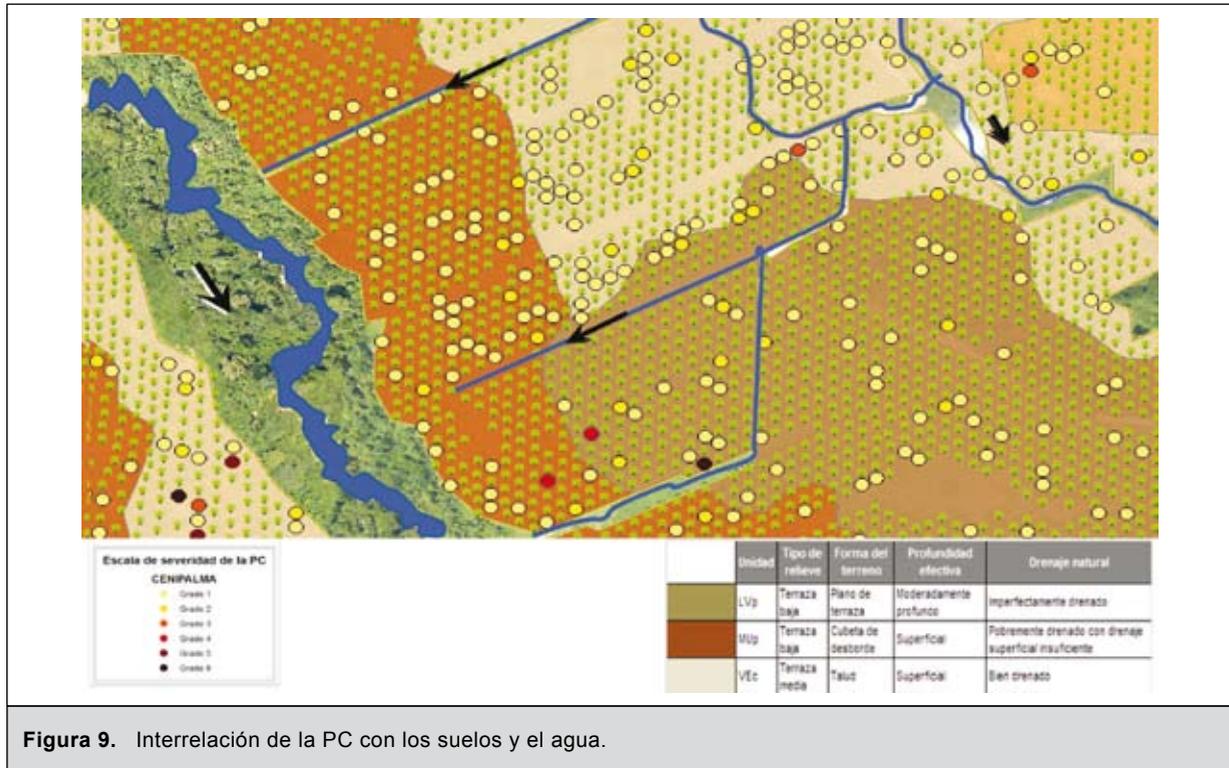


Figura 9. Interrelación de la PC con los suelos y el agua.

es posible aplicando materia orgánica, y en este caso específico vale la pena tener en cuenta a la biomasa, que tiene varios usos.

Los suelos en los que crece la palma de aceite en Colombia, y en general en el mundo, son químicamente pobres, con tendencia a la acidez, con contenidos de arcilla y con baja retención de cationes nutrientes. El biocarbón que se puede producir como subproducto de la agroindustria posee la capacidad de regenerar el suelo en el sentido de retener más cationes. Además, el producto incorporado resulta ser una captura neta de carbono, muy positiva desde el punto de vista ambiental. Se trata de un carbono que queda enterrado, que no se libera a la atmósfera, y que además reactiva la capacidad de intercambio de los suelos.

La Figura 10 muestra el método tradicional de producir biocarbón, que es muy sencillo, como el de producir carbón vegetal corriente. Ya Cenipalma ha desarrollado los métodos para medir las temperaturas en los diferentes puntos de las pilas, buscando mayor eficiencia. Por ejemplo, el diagrama muestra que hay un gradiente de temperatura en todos los lados de esa pila, lo cual no es lo más deseable; lo ideal es una temperatura homogénea en la producción del biocarbón.

Aplicación de fertilizante

Es necesario mantener en la mente la idea de que no se trata simplemente de aplicar fertilizante, si se quiere practicar la buena agronomía. Hay que saber cómo hacerlo, dónde hacerlo, cómo incorporarlo y si se debe o no mecanizar la tarea.

Por lo tanto, es posible empezar a analizar todo ese tipo de aspectos, porque hay equipos que permiten poner cierta profundidad, con cierto perfil, con cierto cubrimiento del área, como el de la Figura 11; hay equipos que profundizan bastante en un solo perfil, mientras que otros pueden distribuir en varios perfiles y profundizan también. Esto significa que se debe escoger de acuerdo con la distribución radicular de la palma, y esa selección es algo que definitivamente debe afinarse. Porque así también se estará afinando la nutrición de la palma y se podrá inclusive reducir los costos.

Seguimiento a plagas y enfermedades

Como se dijo, con la herramienta que ofrece la vista aérea es posible llevar a cabo el análisis y el seguimiento regional a enfermedades y plagas.

BIOCARBÓN COMO MEJORADOR DE LAS CONDICIONES DEL SUELO

Uso de la BIOMASA

- 1. BIOCARBÓN *
- 2. COGENERACIÓN
- 3. MUCHOS OTROS

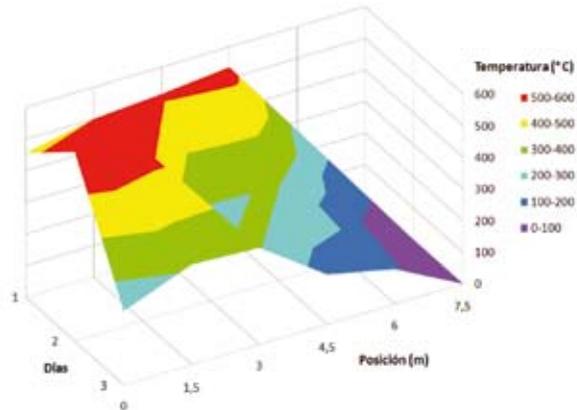


Figura 10. El biocarbón tiene la capacidad de regenerar el suelo.

Cenipalma lo hizo en una plantación de Tumaco para el *Rhyncophorus Palmarum* (Figura 12). La parte verde es el proyecto nuevo de renovación con materiales híbridos y las cruces verdes indican la ubicación de las trampas con la feromona para la atracción del insecto.

Lo coloreado en amarillo es lo que empiezan a reportar esas trampas que están tomando los datos; lo gris indica que en esas zonas todavía no hay reportes. La captura de *Rhyncophorus* aumenta en esas trampas a medida que la figura va pasando de amarillo a rojo.

De manera que lo que hay que hacer es proteger esta área verde, que es la que tiene el híbrido.

Cenipalma en el futuro

Bien vale la pena compartir algunas ejecuciones de Cenipalma que indican que la entidad va por buen camino para enfrentar los retos futuros.

Ensayos de resistencia

La Figura 13 muestra un ensayo en Tumaco cultivado con híbridos comerciales (OxG) y algunos materiales Dura (*Guineensis*), que ya tienen bastante trabajo de fitomejoramiento. Fueron sembrados en la época de la mayor incidencia de la PC en esa zona y continúan allí, a pesar de haber sido sometidos al ataque de la enfermedad y estar rodeados de *Phytophthora*. Re-

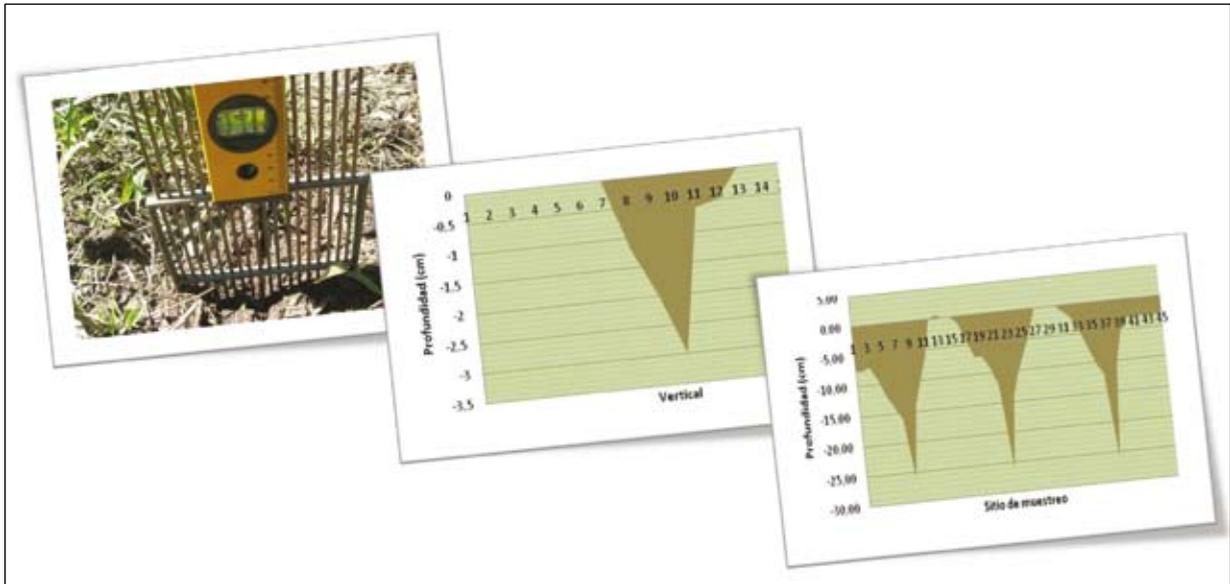


Figura 11. Sistemas mecánicos para incorporación de fertilizantes.

sulta interesante ver que algunos materiales *Elaeis guineensis* están respondiendo tan bien como los híbridos, especialmente unos cinco cruzamientos de

DxD. De manera que en esas palmas *E. guineensis* se tienen genes de tolerancia o de resistencia que pueden servir en el futuro.

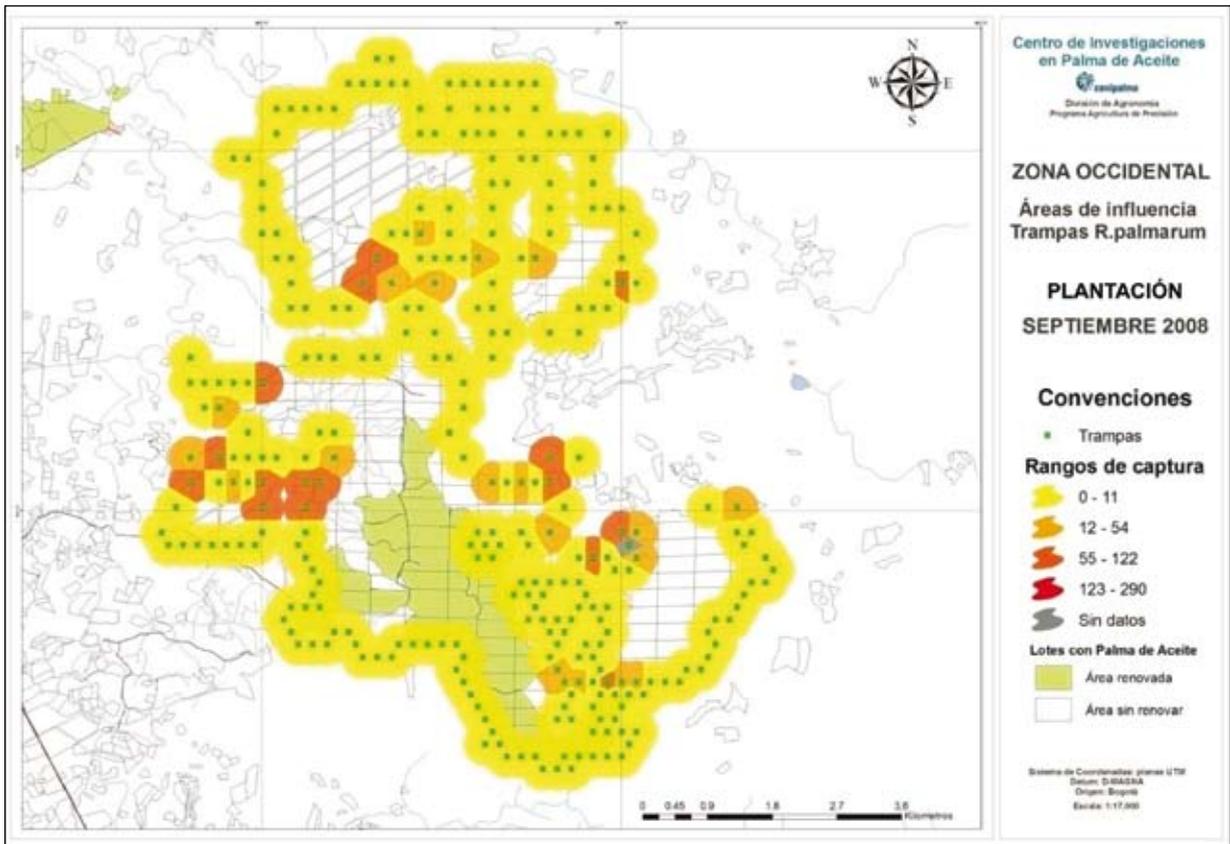


Figura 12. Seguimiento del *Rhyncophorus Palmarum* en una plantación en Tumaco.

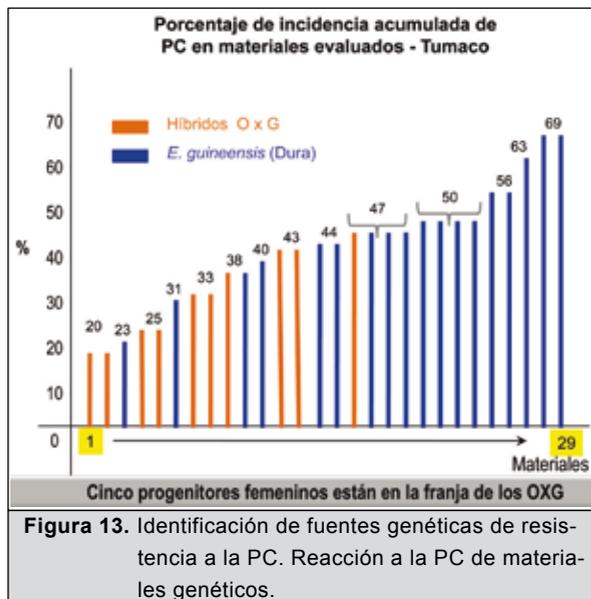


Figura 13. Identificación de fuentes genéticas de resistencia a la PC. Reacción a la PC de materiales genéticos.

El genoma

El genoma es todo el material genético contenido en las células de un organismo en particular. Y el trabajo de Cenipalma, con la colaboración de entidades como el CIRAD y otras europeas, es llegar a conocer el genoma de la palma de aceite. Ello permitirá acelerar el proceso de selección de materiales que sean más productivos, y que sean tolerantes a plagas y enfermedades, y a condiciones medioambientales extremas.

A propósito de genoma, también se ha comenzado a hablar con especialistas para hacer un trabajo que igualmente permita conocer el genoma de la *Phytophthora palmivora*, el agente causal de la PC (Figura 14). Descifrada la estructura genética del patógeno se podrían encontrar alternativas de manejo mucho más eficientes.

Sobre esto hay un ejemplo real: el arroz tiene su propia PC, que es la *Piricularia*; debido a ella, durante

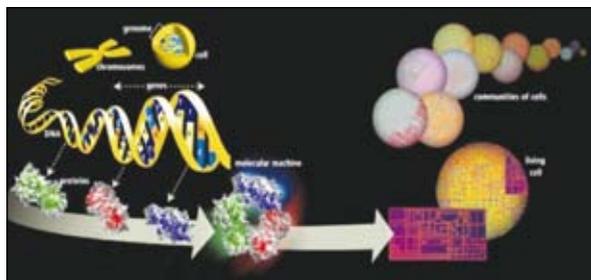


Figura 14. Es necesario conocer el genoma de la *Phytophthora Palmivora*.

muchos años los mejoradores del grano estuvieron produciendo variedades que no duraban más de tres o cuatro años, porque la *Piricularia* rompía su tolerancia y de nuevo desaparecía los cultivos. Sólo cuando lograron conocer los genomas del arroz y de la propia *Piricularia*, les fue posible adelantarse a la enfermedad. Hoy día tienen variedades de arroz que duran diez y doce años.

Firma espectral

Otro de los pasos que está dando Cenipalma se relaciona con la firma espectral. Para explicarla hay que decir que cada tipo de superficie de la tierra interacciona con la radiación (propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas), de manera diferente, absorbiendo unas longitudes de onda muy concretas y reflejando otras diferentes en unas proporciones determinadas. Esta característica hace posible que se puedan identificar los distintos objetos: suelo, vegetación, aguas, etc. A este comportamiento concreto de cada objeto es a lo que se denomina la firma o signatura espectral.

En el mapa de la Figura 15, lo ilustrado en rojo es donde Colombia registra mayor índice de área foliar, y a medida que el color se aclara, menor índice de área foliar se encuentra.

De la misma manera se puede calcular la radiación que sea fotosintéticamente activa, o sea la actividad fotosintética de la cobertura vegetal del país (Figura 15). En este caso, entre más oscuro sea el color, mayor es la actividad fotosintética, y viceversa.

Así, en la Figura 16 (arriba) aumenta de arriba hacia abajo el índice de radiación fotosintética, pero se presentan unos picos determinados que son más pronunciados y en la misma Figura (abajo) está la producción de la palma de aceite. Es interesante ver cómo coinciden estos picos de radiación con los picos de producción, lo que denota una correlación bastante estrecha.

En otros ejemplos se ven picos atípicos de radiación que coinciden con picos atípicos de aumento de la producción. Si se logra determinar la firma espectral para la palma de aceite en Colombia, se podrá saber por este método cuáles palmas están sanas y cuáles no, porque cada una de ellas emite una reflexión típica. Podrá hacerse un mapa de clasificación de palma

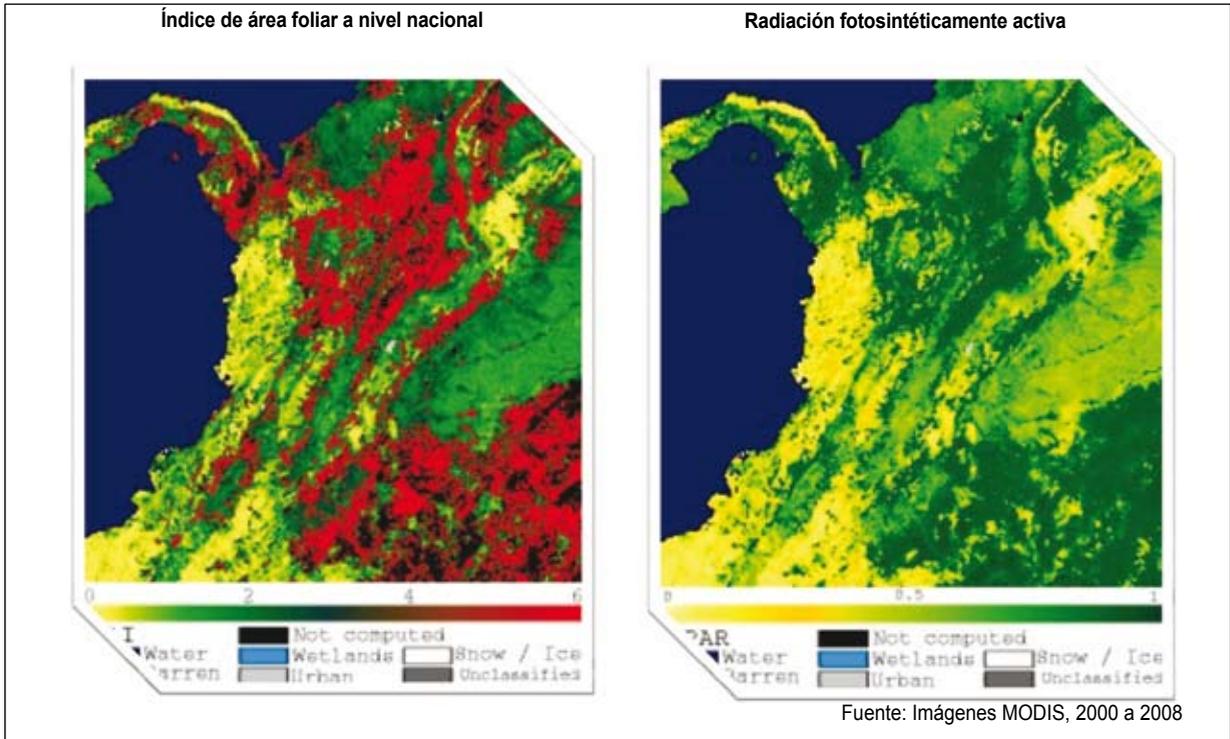


Figura 15. Índice de área foliar en el territorio nacional, y radiación fotosintéticamente activa.

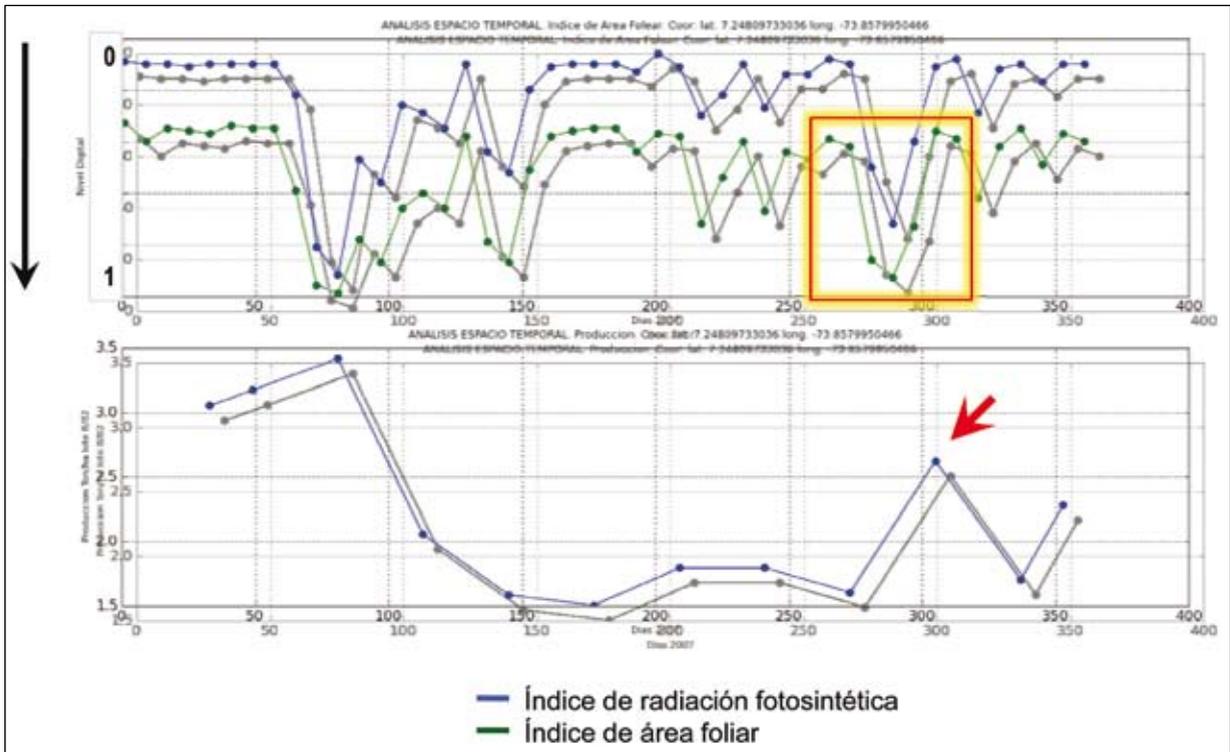


Figura 16. Índice de radiación fotosintética y producción de la palma de aceite.

sana y palma enferma, y monitorear las enfermedades (Figura 17).

En definitiva, la investigación en Cenipalma sigue un modelo de procesos (Figura 18), que empieza por la demanda tecnológica canalizada por los Comités Asesores de Investigación Regionales y Nacionales, los cuales la llevan a la Corporación, donde se hace investigación básica y aplicada por proyectos en los que participa un equipo interdisciplinario, que en forma permanente se nutre de los avances científicos de las disciplinas necesarias para avanzar en el proceso de investigación. Todo ello bajo un estricto control social, el de los palmicultores.

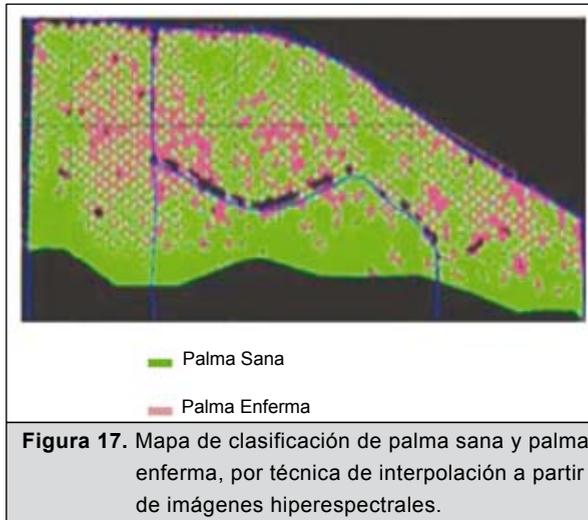


Figura 17. Mapa de clasificación de palma sana y palma enferma, por técnica de interpolación a partir de imágenes hiperespectrales.



Figura 18. Proceso de investigación de Cenipalma.