



MEMORIA

Foro

AGRICULTURA
en tiempos de
EL NIÑO

Edición Banano y Cacao

Una visión
científica,
técnica y
práctica



Índice

Apertura e introducción.....	2
Palabras de bienvenida	
PhD. María Isabel Jiménez Feijóo, Decana de la Facultad de Ciencias de la Vida, ESPOL.....	3
M.Sc. Kléber Medina, Presidente de APAE.....	4
PhD. Adriana Santos Ordóñez, Decana de Vinculación, ESPOL.....	5
Charlas técnicas	
El Niño: situación meteorológica y climática Jonathan Cedeño, ESPOL	6
Consecuencias de El Niño en el cultivo de banano Juan José Aycart, DOLE	8
Menor carga química, mayor eficiencia: nuevas tendencias en el uso de cobre para banano y cacao David Bermeo, FARMAGRO / ALBAUGH	11
Evaluación de riesgo hídrico en fincas bananeras ante El Niño Paul Vera, AEBE	14
Consecuencias de El Niño en el cultivo de cacao Cristian Noboa, ANECACAO	16
Estrategias de nutrición vegetal para resiliencia y recuperación de cultivos de banano y cacao Danilo Sánchez, YARA	19
Manejo integrado de plagas y enfermedades durante El Niño Hugo Guevara, AVGUST	23
Foro final de preguntas.....	27
Reflexión final del panel: Hacia un comité técnico.....	30
Conclusiones.....	32
Galería de fotos.....	34-45

Créditos:

Diseño editorial: HOLOGRAF

Fotografías: Lucía Solís, ESPOL

Redacción: Lic. Nayelly Haz Espinoza

Operador del evento: HOLOGRAF

Organizado por:



Apertura e introducción

El Foro Agricultura en Tiempos de El Niño, edición Banano y Cacao, reunió el viernes 10 de julio de 2026 a autoridades académicas, gremios exportadores, empresas proveedoras de insumos agrícolas y productores del sector bananero y cacaotero del Ecuador, en un espacio organizado conjuntamente por la Asociación de Profesionales Agropecuarios del Ecuador (APAE) y la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).

El evento se celebró en un contexto de alerta creciente: los organismos meteorológicos internacionales y nacionales coinciden en que el fenómeno de El Niño se encuentra ya en fase de desarrollo, con proyecciones que apuntan a una intensificación hacia finales de 2026 e inicios de 2027, de magnitud potencialmente fuerte a muy fuerte. Ante ese escenario, el foro se planteó como un espacio de preparación técnica anticipada para dos de los cultivos de mayor relevancia económica y social del país.

Palabras de bienvenida:

PhD. María Isabel Jiménez Feijóo,
Decana de la Facultad de
Ciencias de la Vida, ESPOL

La decana dio la bienvenida oficial al foro a nombre de la Escuela Superior Politécnica del Litoral y, de manera especial, de la Facultad de Ciencias de la Vida, saludando a los representantes de la Asociación de Profesionales Agropecuarios de ESPOL (APAE) como coorganizadores del evento, a los ponentes de las instituciones y empresas aliadas, y a productores, investigadores, docentes y estudiantes presentes.

En su intervención, subrayó que hablar de agricultura en el Ecuador es hablar del motor de la economía, de la identidad nacional y de la seguridad alimentaria del país, y que el banano y el cacao representan dos pilares históricos de exportación y el sustento de miles de productores. Frente a un fenómeno de El Niño que no es ajeno a la historia del país y que expone tanto a los suelos productivos como a los agricultores, planteó que la incertidumbre climática es precisamente el escenario en el que deben dar un paso al frente las alianzas estratégicas entre el sector privado y la academia.

Señaló que el rol de ESPOL frente al sector productivo pasa por proveer información técnica, realizar aplicaciones directas en campo y desarrollar herramientas biotecnológicas en nutrición vegetal y manejo integrado, con

“Frente a El Niño, la academia no puede ser un espectador pasivo. Estamos llamados a ser el puente que conecta la ciencia con la práctica en el territorio.”

un objetivo que va más allá de reducir impactos: transmitir una resiliencia real a los productores. Expresó también su satisfacción de ver a profesionales formados en ESPOL retornar a la institución conectados con las necesidades del sector agropecuario, como muestra de que el ecosistema politécnico permanece activo fuera de las aulas.

La decana agradeció la participación de entidades gubernamentales, de los gremios AEBE y ANECACAO, y de empresas del sector como YARA, FARMAGRO, AVGUST, DOLE, CARGILL, FERPACIFIC y RED BARN AGRO, entre otras. Asimismo, insistió en que la transferencia de tecnología y conocimiento requiere una "triple hélice", en la que la academia, el sector privado y los tomadores de decisiones se sienten en la misma mesa para construir soluciones viables. Cerró su intervención señalando que la agricultura en tiempos de El Niño exige inteligencia, adaptabilidad y unidad, y declaró formalmente inaugurado el Foro Agricultura en Tiempos de El Niño, edición Banano y Cacao.

Palabras de bienvenida:

M.Sc. Kléber Medina, Presidente de APAE

En representación de la Asociación de Profesionales Agropecuarios de la ESPOL (APAE), Kléber Medina dio la bienvenida a conferencistas, autoridades, invitados especiales y representantes de las empresas auspiciantes. Recordó que APAE fue fundada el 27 de junio de 2016 por iniciativa de graduados de Tecnología Agrícola e Ingeniería Agropecuaria de ESPOL, con el propósito de promover el desarrollo técnico, científico y profesional del sector agropecuario ecuatoriano.

Explicó que el objetivo del foro era comprender, desde una perspectiva científica y técnica, los fundamentos del fenómeno de El Niño, y analizar las estrategias de prevención, adaptación y mitigación que permitan reducir sus impactos en la producción agropecuaria, en un espacio pensado para compartir conocimientos, intercambiar experiencias y generar propuestas que fortalezcan la articulación entre la academia, el sector público y la empresa privada.

Medina agradeció a ESPOL por abrir sus puertas para la realización del evento y a la Facultad de Ciencias de la Vida por su respaldo institucional, así como, de manera especial, a las empresas auspiciantes, cuyo compromiso con la generación y difusión de conocimiento, la

“Solo mediante el trabajo conjunto podremos impulsar una agricultura más resiliente, sostenible y preparada para enfrentar los desafíos climáticos, en beneficio de los productores de banano y cacao y de toda la cadena productiva.”

innovación y el desarrollo sostenible del sector hizo posible el foro. Extendió también su reconocimiento a los conferencistas por compartir su tiempo, experiencia y conocimientos, y a la comisión organizadora de APAE integrada por Carlos Robalino, Billy Sánchez, Alexis Villacres y Carla García por su trabajo en la organización del encuentro. Cerró deseando a los asistentes una jornada de aprendizaje, diálogo y construcción de soluciones para el futuro de la agricultura ecuatoriana.

Palabras de bienvenida:

PhD. Adriana Santos Ordóñez, Decana de Vinculación, ESPOL

La decana de Vinculación dio la bienvenida a los asistentes, agradeciendo a la Asociación de Graduados Profesionales Agropecuarios de la ESPOL, a la decana de la Facultad de Ciencias de la Vida y a los conferencistas del día. Asimismo, planteó la pregunta que enmarcó su intervención: ¿Estamos preparados para el fenómeno de El Niño?

Para responderla, recurrió a la historia reciente del país. Recordó que el evento de 1997-1998 dejó pérdidas cercanas a los US\$ 2,000 millones equivalentes, según señaló, al 17 % del PIB de la época y una caída brutal de precios en el banano que afectó directamente los costos de producción de los agricultores. En contraste, explicó que el episodio de 2015-2016 tuvo impactos menores gracias a que ya existía una arquitectura internacional de monitoreo y alerta temprana construida a partir de esa experiencia previa, mientras que el evento de 2023-2024 representó un golpe moderado, con 10,000 hectáreas de banano afectadas en marzo de 2023 en el cantón El Guabo, con impacto directo también en Balao, Pasaje y Naranjal.

Sobre la situación actual, indicó que la NOAA ya confirmó el inicio del fenómeno de El Niño y que el INOCAR sitúa una alta probabilidad de que se consolide hacia finales de 2026 o inicios de 2027, con el país en alerta amarilla y con expectativa de una afectación de magnitud considerable

“¿Quiénes son los más vulnerables? Nuestros pequeños productores, con menor capacidad de invertir en drenajes, canales, muros de contención y agricultura de precisión.”

comparable, según mencionó, a la registrada en 1997-1998. Subrayó la relevancia económica y social de ambos cultivos: el sector bananero representa cerca de US\$ 4,500 millones y sostiene a más de 250,000 familias en alrededor de 600,000 hectáreas sembradas a nivel nacional, mientras que el cacao también moviliza montos significativos en exportaciones y da sustento a cerca de 180,000 productores en el país.

Planteó que la academia tiene un doble rol frente a este escenario: por un lado, generar evidencia y conocimiento no desde los laboratorios o las fincas experimentales en solitario, sino junto a los actores del territorio, a través del área de extensión de Vinculación, que busca crear los “puentes” de coinnovación mencionados también por la decana Jiménez Feijóo; y, por otro, aportar esa evidencia a la generación de política pública, para que quienes toman decisiones cuenten con herramientas oportunas para enfrentar el fenómeno de El Niño. Cerró su intervención invitando a los asistentes a aprovechar al máximo la jornada y agradeciendo la participación de los conferencistas.



El Niño: situación meteorológica y climática

Jonathan Cedeño | ESPOL



Contexto histórico

El término “El Niño” nace a finales del siglo XIX, cuando pescadores y habitantes de la zona de Paita (Perú) y el sur del Golfo de Guayaquil lo asociaron a un evento recurrente que se presentaba hacia el fin de año. Hacia la década de 1960, distintos investigadores identificaron que no se trataba únicamente de un fenómeno costero, sino de un evento global, dando origen al concepto de ENOS (El Niño-Oscilación del Sur), compuesto por dos elementos: el oceánico (El Niño / La Niña) y el atmosférico (Oscilación del Sur).

El ENOS es el componente de variabilidad interanual más importante del clima terrestre, con ciclos de entre 2 y 7 años. En su fase cálida (El Niño) se caracteriza por el desarrollo de anomalías cálidas de temperatura y el debilitamiento de los vientos superficiales en el Pacífico Tropical, con impactos que llegan por teleconexión hasta África, India y Sudamérica.

¿Cómo se monitorea y define El Niño?

Los principales índices utilizados son el Niño 3.4 (Pacífico Central, referencia operativa a nivel global) y el Niño 1+2 (Pacífico Oriental, frente a la costa de Ecuador y Perú, de mayor relevancia para los impactos locales). Formalmente, se declara un evento El Niño cuando el índice ONI (promedio trimestral de la anomalía de temperatura en el Pacífico Central) es igual o superior a $+0.5^{\circ}\text{C}$ durante cinco trimestres consecutivos.

El monitoreo se realiza mediante satélites (temperatura superficial del mar, viento marino, nivel del mar, clorofila), boyas oceánicas TAO/TRITON, estaciones costeras como la estación oceanográfica de El Pelado, en Santa Elena (CENAIM-ESPOL), cruceros oceanográficos y modelos de reanálisis.

Esta idea es clave para interpretar el evento actual: un episodio puede registrar temperaturas del mar muy altas como ocurrió en 2015-2016 y 2023-2024 sin que exista una respuesta atmosférica fuerte ni impactos severos en Ecuador, a diferencia de eventos extraordinarios como los de 1982-1983 y 1997-1998, o eventos fuertes como los de 1972-1973, 1986-1987 y 1991-1992.

Situación actual y perspectivas (El Niño 2026-2027)

El evento se encuentra actualmente en fase de desarrollo. Se registran anomalías de temperatura de aproximadamente $+1^{\circ}\text{C}$ en el Pacífico Central y de hasta $+2.3^{\circ}\text{C}$ en el Pacífico Oriental, frente a la costa de Ecuador y Perú. En la última semana previa al foro, la anomalía en la región Niño 1+2 llegó a $+2.7^{\circ}\text{C}$, con anomalías de hasta $+2^{\circ}\text{C}$ en la temperatura mínima del aire en Guayaquil.

- **Evolución esperada:** Se espera que El Niño continúe su desarrollo durante el segundo semestre de 2026.
- **Pico proyectado:** El pico de las anomalías (fase de madurez) se proyecta para noviembre de 2026, con magnitudes de hasta 2°C (categoría fuerte a muy fuerte).
- **Probabilidad:** La NOAA estima un 81% de probabilidad de que se desarrolle un evento El Niño muy fuerte en el trimestre octubre-noviembre-diciembre.
- **Estado de alerta:** NOAA: Advertencia de El Niño. Ecuador (ERFEN): Observación, con Alerta Amarilla de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR). Se anticipa que en las próximas semanas el estado nacional pase a “El Niño activo”.

Pronóstico para Ecuador

Entre las afectaciones típicas asociadas a este tipo de eventos se destacan la pérdida de cultivos, el incremento de enfermedades y la disminución de la productividad, especialmente durante la estación lluviosa (riesgo de inundaciones, erosión del suelo, aislamiento) y también durante la estación seca (mayor humedad y temperatura ambiental).

Recomendaciones

- **Banano:** Mejorar el drenaje interno de las fincas, mantener poblaciones adecuadas de plantas, realizar deshoje sanitario e incrementar el monitoreo de la sigatoka.
- **Cacao:** Realizar podas para mejorar la ventilación, eliminar tempranamente frutos enfermos, manejar la sombra y monitorear moniliasis y mazorca negra.
- **General:** Dar seguimiento permanente a pronósticos estacionales, vigilar lluvia y humedad del suelo, contar con mapas de zonas inundables, mantener comunicación continua con productores y establecer planes de contingencia.

Antecedente citado: invierno 2025

Según una publicación del Diario El Correo (9 de marzo de 2025), citada por el expositor, el invierno



fuerte de 2025 afectó plantaciones de banano, cacao, maní, maíz y caña de azúcar. Las pérdidas económicas asociadas se estimaron en US\$ 400 millones, con 1,500 hectáreas de banano afectadas solo en la provincia de El Oro, debido principalmente a la acumulación de agua, el estancamiento en las zonas de cultivo y la acción del oleaje, que dificultó el drenaje.

Cierre

El expositor invitó a los asistentes a consultar el Boletín de El Niño, publicado periódicamente por el comité ERFEN/ESPOL en su página web y redes sociales, como fuente de actualización continua sobre la evolución del fenómeno.



Consecuencias de El Niño en el cultivo de banano

Juan José Aycart | DOLE

El clima como eje de la planificación

El expositor abrió su charla destacando que el sector agropecuario y agroindustrial es clave para la economía ecuatoriana: según cifras del Banco Central citadas por él, el sector alcanzó los US\$ 11,000 millones en 2024 y US\$ 12,600 millones en 2025. El fenómeno de El Niño incide directamente sobre esta actividad, beneficiando a unos rubros y complicando a otros. Subrayó que la preparación para el evento que se proyecta entre el segundo semestre de 2026 y el primer semestre de 2027 debe iniciar desde ahora, ya que cuando comiencen las primeras lluvias será tarde para tomar acciones que mitiguen problemas de calidad.

Un escenario nuevo frente a eventos anteriores

Aycart insistió en que, aunque es natural comparar el evento actual con los de 2015 y 2023, cada fenómeno de El Niño tiene características propias.

“No hay un año de El Niño que haya sido igual al anterior; todos son diferentes.”

“El diésel es un factor importante en este escenario.”

- **Más área cultivada:** Desde 2010 hasta 2026 el área bananera se ha incrementado en cerca de 50,000 hectáreas, incluyendo zonas como la península de Santa Elena, que no tenían cultivo durante los eventos de 1997-1998 y no tienen experiencia previa enfrentando inundaciones.
- **Menos herramientas químicas:** La salida de fungicidas clave como el clorotalonil ha puesto presión sobre el resto de productos disponibles para el control de la sigatoka negra.
- **Alza de combustibles:** A diferencia de 1997-1998, cuando el combustible estaba subsidiado, hoy el diésel tiene un costo relevante que encarece el bombeo para drenaje y ya lleva a algunos productores a reducir el riego necesario.
- **Mayores costos:** Se suma un encarecimiento generalizado de fertilizantes, fungicidas y bioestimulantes, asociado a conflictos bélicos y al precio del petróleo, además de escasez de mano de obra calificada, disponibilidad limitada de buques y congestión portuaria (reportado por AEBE).

Anomalías oceánicas: señales de alerta

Al comparar las anomalías de temperatura superficial del mar entre 2023 y 2026 (semanas del 14 de junio al 16 de julio), el expositor mostró que los valores actuales son muy similares a los de eventos anteriores, aunque no idénticos. Señaló además que ya se está formando una nueva onda Kelvin, cuya influencia en Ecuador se esperaría a partir de octubre, y que la acumulación de calor en la columna de agua frente a la costa ecuatoriana es más profunda que en eventos previos, lo que hace más lento su enfriamiento.

“Las últimas anomalías muestran un evento más fuerte a lo que enfrentamos en eventos pasados.”

El expositor comentó que, pese a la evidencia, aún escucha a gente que no cree que El Niño vaya a presentarse.

Impacto sobre la sigatoka negra

La temperatura en Ecuador se ha mantenido elevada también durante la noche en las semanas recientes, lo que favorece la proliferación de la sigatoka negra incluso sin síntomas visibles todavía, ya que el inóculo continúa colonizando las hojas. El expositor remarcó que el factor determinante no es solo la intensidad de la lluvia, sino cuánto se prolonga el período lluvioso.

- **Infección temprana:** En 2023 (Niño fuerte) se registró un pico de infección temprana de 28-30%, frente a un rango de 7.5-21% en el período 2025-2026.
- **Hojas a cosecha:** En 2023 el país cayó a 6.75-7 hojas a cosecha, un nivel crítico para Ecuador, que exporta a destinos muy lejanos (hasta 80 días desde la cosecha hasta el punto de venta). Actualmente se mantiene entre 8 y 9 hojas.
- **Ventana crítica:** Se anticipa que los primeros indicios de mayor presión de la enfermedad se den entre las semanas 46 y 47, lo que podría coincidir con el inicio de las condiciones fuertes de El Niño en el país.

El expositor mostró también la intensificación histórica del programa de aplicaciones fitosanitarias en banano: de 13 ciclos por año en 2010-2011 (intervalo promedio de 4 semanas) se pasó a un máximo histórico de 37 ciclos en 2023 (intervalo

de 1.5 semanas); en 2026, a la semana 25, ya se registran 22 ciclos, con un intervalo de apenas 1.15 semanas.

Herramientas disponibles: fungicidas y coadyuvantes

El quiebre en la sensibilidad de los fungicidas en Ecuador ocurrió en 2015, coincidiendo también con un evento El Niño, debido al mayor uso de estos productos durante periodos prolongados. Tras la salida del clorotalonil en Europa (2019), el segmento protectante quedó apoyado principalmente en el mancozeb (ditiocarbamato), cuyo registro se ha mantenido porque su residuo es compartido con otros productos de la misma familia. Los triazoles, en cambio, siguen mostrando muy buen control en Ecuador, a diferencia de otros países donde ya pierden efectividad.

El verano permite espaciar las aplicaciones y así preservar la sensibilidad de los fungicidas; durante El Niño ese respiro no está disponible.

- **Fuentes de fungicidas:** No todas las fuentes de cobre, azufre o magnesio ofrecen el mismo nivel de control: es necesario validarlas mediante ensayos.
- **Biológicos:** Los productos biológicos evaluados dependen del aceite mineral para funcionar de manera efectiva.
- **Coadyuvantes:** Un nuevo aceite isoparafínico logró el mismo control que el aceite mineral tradicional con menor volumen (3 litros frente a 2 galones), un dato relevante considerando que el costo del aceite mineral se ha incrementado entre 4 y 5 veces este año.

Plagas: el caso de las cochinillas

Las cochinillas son consideradas una plaga cuarentenaria: su presencia en un envío puede provocar el rechazo de la carga en mercados como Estados Unidos o Chile, con riesgo de pérdida de licencia de exportación. Con las temperaturas actuales, su ciclo se ha acortado a 27-28 días (frente a los 30-32 días habituales), generando más generaciones por ciclo productivo. La salida del clorpirifos en 2019 insecticida que se gasificaba y penetraba en toda la planta obligó a migrar a productos de contacto (piriproxifén y bifentrina), que solo son efectivos si se aplican con enfunde temprano. Además, las lluvias intensas reducen la movilidad y el rendimiento de los trabajadores en campo, afectando labores clave como el enfunde y la protección del racimo.

Acciones recomendadas

- Drenajes y sistemas de bombeo de agua.
- Infraestructura civil en las empacadoras.
- Plan de bioseguridad.
- Inclusión de fumigación con dron.
- Monitoreo de clima y sigatoka.
- Enfunde con funda tipo invierno.
- Monitoreo de plagas en campo y patio de racimos.
- Deschante en campo y aplicación de jabón potásico.
- Fuerza laboral suficiente para deshoje apropiado y programado.
- Desmane adecuado y cosecha de fruta joven.

Cierre

El expositor cerró su intervención señalando que Ecuador no puede permitirse perder mercados por problemas fitosanitarios evitables, dado el gran volumen de fruta que produce. Su mensaje final fue un llamado a actuar de manera preventiva: controlar la sigatoka a tiempo, proteger adecuadamente el racimo y evitar llegar a la próxima temporada de El Niño sin la preparación adecuada.





Menor carga química, mayor eficiencia: nuevas tendencias en el uso de cobre para banano y cacao

David Bermeo | FARMAGRO / ALBAUGH

Un modelo que ya no es sostenible

El expositor planteó que la agricultura ha cambiado: durante 20 o 30 años, los problemas fitosanitarios se resolvían con soluciones sencillas, aumentar la dosis del producto, aumentar el ingrediente activo por hectárea o incrementar la frecuencia de las aplicaciones. Ese modelo ya no es sostenible frente a las restricciones actuales de ingredientes activos, las restricciones ambientales, el cambio climático, el fenómeno de El Niño, las exigencias de las certificaciones para reducir la carga química y la constante reevaluación y sustitución de moléculas año con año.

Pregunta central de la charla: “¿Cómo mantener la eficacia de los ingredientes activos que usamos actualmente sin incrementar la carga química?”



¿Qué es realmente la carga química?

Según el expositor, la carga química no se mide únicamente en litros o kilogramos de producto aplicado, sino en la cantidad de ingrediente activo específico que se incorpora al sistema productivo por hectárea y por año, por ejemplo, cuántos kilogramos de mancozeb, de azufre o de cobre metálico se aplican en ese periodo. Esta carga tiene además un costo fisiológico para la planta, ya que requiere energía para detoxificar el ingrediente activo.

“Mientras menor sea la carga química aplicada al cultivo, menor energía requiere la planta para detoxificarla, y mayor energía tendrá disponible para la producción.”

El cobre: una herramienta centenaria

El cobre, como fungicida multisitio, no es un ingrediente nuevo: su uso agrícola se remonta a la década de 1840, con el caldo bordelés aplicado en viñedos en Francia. Desde entonces se han desarrollado distintas sales de cobre oxicloruros, hidróxidos, entre otras, pero la tecnología de base

se ha mantenido prácticamente sin cambios durante más de 100 años.

Las fuentes tradicionales de cobre provienen de rocas minerales extraídas de minas, y presentan limitaciones conocidas: baja solubilidad, partículas de mayor tamaño, cobertura limitada en campo, menor biodisponibilidad del ion cobre y mayor riesgo de fitotoxicidad e incompatibilidad con otros productos.

Dos caminos posibles

- **Camino tradicional:** Mantener o aumentar la dosis y la frecuencia de aplicación, incrementando con ello la carga química sobre el cultivo.
- **Camino de la eficiencia:** Lograr que cada gramo de ingrediente activo aplicado sea más eficiente, manteniendo o mejorando el control fitosanitario sin aumentar la cantidad aplicada por hectárea.

En definitiva, ¿cómo se reduce la carga química?: no con más producto, sino con un ingrediente activo más eficiente.

Optimización físico-química: la nueva generación de cobres

El expositor presentó una tecnología de optimización físico-química que parte de un cobre de origen industrial, con mayor biodisponibilidad del ion cobre, menor tamaño de partícula, mayor solubilidad, mejor cobertura en campo y libre de los problemas de fitotoxicidad asociados a las fuentes minerales tradicionales.

Explicó que, al medir la eficacia de un producto de cobre, no basta con considerar la cantidad total de cobre metálico formulado, sino la cantidad de ion cobre biodisponible para el control de la enfermedad o la bacteria. Las nuevas formulaciones, con el cobre estabilizado y más biológicamente activo, permiten aplicar menos cobre por hectárea y por año logrando la misma eficiencia o una eficiencia mayor en el control de sigatoka y de enfermedades bacterianas en banano. El principio aplica no solo al cobre: cualquier ingrediente activo multisitio (incluido el azufre u otros elementos) puede reducir su carga química si se aplica con una tecnología que aumente su eficiencia.

¿Por qué es relevante frente a El Niño?

El expositor conectó este enfoque con lo expuesto por los ponentes anteriores: al aumentar la

temperatura y la humedad durante el fenómeno de El Niño, las enfermedades y bacterias del cultivo se incrementan, favorecidas por la presencia constante de esporas como fuente de inóculo. En ese escenario, el cobre actúa como protectante multisitio, eliminando esta fuente de inóculo de forma más efectiva cuando la formulación permite una mayor biodisponibilidad, sin generar fitotoxicidad.

¿Hacia dónde va la tecnología?

Estas nuevas tecnologías de cobre, ya disponibles en el mercado y presentes en la región, buscan ofrecer una alternativa frente a ingredientes protectantes que enfrentan restricciones crecientes, como el mancozeb y el clorotalonil. Según el expositor, permiten dar a una herramienta centenaria un uso actualizado, más eficiente y sin las restricciones que hoy enfrentan otros productos protectantes en banano y cacao.

Cierre

El expositor, en representación de FARMAGRO y la empresa ALBAUGH, invitó a los asistentes a visitar el stand instalado en el evento para ampliar la información sobre esta tecnología de cobre como fungicida protectante en los cultivos de banano y cacao.

HiBio®

ES AVANCE EN COBRE

Obtenga el mayor provecho de su inversión con HiBio®
Nuestro avance de fungicidas y bactericidas **incrementa radicalmente**
la efectividad y alcance en los resultados de su cosecha.

**COPPER GREEN
25 WG**

**BLUE SHIELD
20 WG**



ALTA EFECTIVIDAD _

HiBio® cuenta con **partículas** de menor tamaño a nivel **nano** para mayor redistribución y cobertura del área foliar.



ALTA BIODISPONIBILIDAD _

HiBio® es la **evolución** que el cobre necesitaba, porque actualiza y hace mucho más eficiente el uso de las sales tradicionales como tratamientos fitosanitarios.

Sus concentraciones **optimizadas** mejoran la acción de control, y protección por más tiempo logrando una mayor actividad de los iones con menor carga química.



HiBio® **RINDE HASTA TRES VECES MAS QUE LOS COBRES TRADICIONALES.**



ALTA CONVENIENCIA _

Su **alta solubilidad** evita el taponamiento de boquillas, **no modifica el pH** del agua y puede aplicarse en cualquier etapa del cultivo.



ALTA RESPONSABILIDAD _

HiBio® avanza en la concepción de una **agricultura más respetuosa** con nuestro entorno.

Nos interesa **proteger** a nuestros productores, por eso es más seguro para quien lo aplica.

HiBio® es el único tratamiento **a base a sales de cobre**, que, de forma integral, es amigable con el medio ambiente, el suelo, los cultivos, el usuario y el consumidor.



ALTA CONFIABILIDAD _

A diferencia de las imitaciones y cobres tradicionales, HiBio® solo se fabrica con **cobre industrializado libre de contaminantes**, la materia prima más avanzada para este tipo de tratamientos.



ALTO RESPALDO _

HiBio® hace que la producción nacional y la exportación de cada cosecha **avance segura**, debido a que cumple con todas las normativas vigentes nacionales y de Estados Unidos, Canadá, Europa y otros países del mundo.

Distribuido por:

Farm Agro
El compadre del agro

Una tecnología de

ALBAUGH
su alternativa



Evaluación de riesgo hídrico en fincas bananeras ante El Niño

Paul Vera | AEBE

Enfoque de la presentación

A diferencia de los expositores anteriores, que ya habían cubierto el desarrollo del fenómeno de El Niño desde la perspectiva oceánica y atmosférica, el representante de AEBE centró su intervención en la evidencia concreta de lluvia registrada hasta el momento, específicamente en las zonas bananeras del Ecuador.

Distribución geográfica del cultivo

La producción bananera de exportación se concentra principalmente en las provincias de Guayas, Los Ríos y El Oro, además del denominado “corredor del progreso”, una zona emergente de cultivo de banano orgánico. Se analizaron 181,176 hectáreas de banano, de las cuales el 92.2% se concentra en esas tres provincias.

- **Heterogeneidad productiva:** Los Ríos concentra predios de mayor tamaño (grandes bananeras); El Oro, en cambio, tiene la mayor cantidad de productores, en su mayoría pequeños productores orientados a producción orgánica.
- **Unidades analizadas:** Se analizaron 7,071 predios, correspondientes a aproximadamente 5,500 productores únicos (un productor puede tener más de un predio).



- **Por provincia:** Distribución de predios: 1,568 en Los Ríos, 2,782 en Guayas y 2,711 en El Oro.

Idea central: el manejo agronómico y las estrategias de mitigación frente a El Niño deben ser heterogéneas, ajustadas a la realidad de cada provincia, ya que el tamaño de los predios y los patrones de lluvia difieren considerablemente entre ellas.

Metodología

El análisis dividió la zona bananera en 107,054 celdas geográficas y utilizó datos de lluvia CHIRPS (información satelital corregida con estaciones pluviométricas de campo), abarcando la serie observada desde 1981 hasta julio de 2026 (mes incompleto al momento del foro; los datos más recientes fueron actualizados con la fuente ERA5). Sobre esta base se construyó una normal climatológica de 30 años, utilizada como línea de comparación para las condiciones actuales. Los resultados presentados corresponden a un promedio ponderado por el área efectiva de siembra de banano en cada zona, no al comportamiento general de cada provincia.

¿Qué tan anómalo es el año 2026?

De enero a mayo de 2026, la zona bananera registró una anomalía de lluvia de +14.6% respecto a la línea base de 30 años. Comparado con otros eventos históricos de El Niño en el mismo periodo del año, esta anomalía resulta considerablemente menor:

Evento	Anomalía de lluvia	Lluvia máxima en 7 días
1982 - 1983	103.1%	189.6 mm
1997 - 1998	148.4%	370.8 mm
2015 - 2016	Cercana a cero (normal)	225.1 mm
2023 - 2024	~14%	353.5 mm
2026 (ene-may, actual)	14.6%	204.5 mm

“La anomalía de 2026 corresponde a aproximadamente una décima parte de la registrada en el mismo periodo de 1997-1998.” El expositor aclaró que esto podría cambiar en los meses siguientes si las variables climáticas se intensifican.

También destacó que la cantidad total de lluvia en un año es menos relevante que el periodo en que esa lluvia cae: no es lo mismo que caigan 1,500 mm en tres meses que en una semana, ya que el riesgo de anegamiento cambia drásticamente. Por eso el análisis incluyó “pulsos” de lluvia intensa: la cantidad máxima acumulada en 1, 3 y 7 días.

- **Días con lluvia intensa (>20 mm):** En 1997-1998 se registraron 53 días con precipitación mayor a 20 mm a lo largo del año; en el periodo actual de 2026 se han registrado 17 días bajo ese mismo criterio.
- **Comparación de pulsos:** La lluvia máxima acumulada en una semana en 2026 (204.5 mm) es similar a la registrada en el periodo 2015-2016 (225.1 mm), y considerablemente menor a la de 1997-1998 (370.8 mm) y 2023-2024 (353.5 mm).

Comportamiento mensual y por provincia (2026)

Los meses de febrero y marzo mostraron anomalías positivas de lluvia (coincidentes con la estacionalidad normal): en febrero, Guayas registró +34% y Los Ríos +37%; en marzo, Guayas +12% y Los Ríos +32%. Abril presentó un déficit generalizado frente a la línea base. En mayo se

retomaron anomalías positivas, aunque de menor magnitud: Guayas con +4.9 mm, Los Ríos con +36.5 mm, mientras que El Oro registró una anomalía negativa ese mes.

Relación entre el índice de El Niño y la lluvia

El expositor mostró que el índice de El Niño de la región 1+2 (frente a la costa de Ecuador y Perú) y el comportamiento mensual de lluvia en la zona bananera se mueven en la misma dirección (correlación positiva), aunque aclaró que esto no implica necesariamente una relación de causa-efecto exclusiva, ya que existen otras variables involucradas.

Sistemas hídricos a vigilar

A partir del análisis de caudales de los ríos más cercanos a las fincas bananeras, se identificaron los siguientes sistemas fluviales como prioritarios para el monitoreo constante ante un eventual desbordamiento: Babahoyo, Vinces, Quevedo, Catarama, Daule, Guayas, Chimbo, Bulubulu, Taura, Naranjal, Jubones, Santa Rosa, Arenillas y Puyango.

Cierre

El expositor concluyó que, con la evidencia disponible hasta la fecha del foro, la anomalía de lluvia en la zona bananera para 2026 se mantiene considerablemente por debajo de la registrada en eventos históricos severos como 1997-1998 y 1982-1983, y en un nivel similar al de 2023-2024. No obstante, subrayó que esta evaluación corresponde a la información disponible hasta el momento y que las condiciones podrían intensificarse en los meses siguientes, por lo que recomendó mantener un monitoreo constante de los patrones de lluvia y de los sistemas hídricos identificados.



Consecuencias de El Niño en el cultivo de cacao

Cristian Noboa | ANECACAO

Enfoque de la presentación

Condiciones climáticas óptimas para el cacao
El cacao se cultiva prácticamente en todas las provincias del Ecuador con la excepción de Tungurahua e incluso se han detectado siembras a altitudes superiores a los 1,200 msnm, donde, aunque no alcanza todo su potencial productivo, sí llega a producir mazorcas.

- **Temperatura:** Rango óptimo entre 22°C y 30°C. Por encima de 38°C o por debajo de 15°C ya se presentan problemas serios de producción.
- **Humedad relativa:** Alrededor de 65%, nivel que el cultivo tolera bien.
- **Intensidad lumínica:** 40-50% durante la etapa de crecimiento; 60-75% en plantas adultas (más de 5 años), en producción. Este factor determina la densidad de siembra recomendada según la ubicación geográfica.

“El árbol de cacao sufre mucho por estrés hídrico, tanto cuando le hace falta agua como cuando hay exceso.” Esta condición se debe tener presente desde el momento de la siembra.

Impacto en enfermedades y plagas del cultivo

El exceso de humedad genera un ambiente propicio para enfermedades como la moniliasis, la escoba de bruja y la Phytophthora, las más comunes en el país. En el caso del cacao CCN-51, se suman enfermedades fúngicas como la Rosellinia, identificable en el tronco y la zona radicular, sobre todo en el sur del país y la Diplodia o Botryodiplodia.

Desde 2025-2026 se ha observado una proliferación de insectos marcadamente mayor a la de años anteriores, tanto en campo como en almacenamiento de grano, con impacto directo en la calidad del cacao de exportación.

A nivel de cultivo, estos insectos generan defoliación, daño en troncos, en flores y en yemas florales como es el caso del chinchorro e incluso en las mazorcas, con nuevas afectaciones detectadas recientemente en la corteza del fruto.

Impacto en postcosecha

El estrés hídrico también altera el contenido de humedad del grano. Durante la fermentación, la masa de cacao puede presentar una alta carga de hongos, y este riesgo se intensifica en el secado: la menor intensidad lumínica y ventilación asociadas a las lluvias dificultan el proceso, favoreciendo el desarrollo de hongos productores de ocratoxinas micotoxinas monitoreadas en el grano de cacao entero.

Recomendaciones para el cultivo

- **Asesoramiento técnico:** Contar con asesoramiento técnico especializado, un recurso que, aunque puede ser difícil de conseguir, es clave para entender la situación real de cada finca.
- **Limpieza y desinfección:** Desinfectar constantemente las herramientas, para evitar transmitir hongos entre árboles de la plantación.
- **Control de malezas:** Realizar control de malezas, ya que funcionan como hospederos de insectos y otros problemas fitosanitarios.
- **Manejo de tejidos:** Retirar tejidos vegetales viejos, enfermos o atacados por insectos.
- **Podas:** Trabajar de forma estratégica la ventilación y el ingreso de luz solar mediante podas.
- **Nutrición:** Acondicionar el árbol y el suelo con un adecuado programa de nutrición y fertilización.
- **Decisión de postcosecha:** Evaluar si conviene seguir secando y vender el cacao en seco, o comercializarlo en baba, dado el menor número de horas de sol disponibles.

El control químico para malezas, insectos u hongos se planteó como una alternativa disponible, aunque no la más aconsejable.

Un impacto que va más allá del cultivo: el efecto comercial

El expositor subrayó que la afectación de El Niño no termina en el cultivo ni en el proceso de postcosecha, sino que se extiende a toda la cadena de suministro y al ámbito comercial, generando volatilidad en el mercado.

Como ejemplo de esta volatilidad, el precio de la tonelada de cacao pasó de niveles cercanos a US\$ 2,500 a US\$ 6,000, para luego caer a menos de US\$ 4,000 en apenas un mes, reflejo del nerviosismo generado por las expectativas del fenómeno de El Niño.

Un alza de precios puede beneficiar al productor, pero encarece la materia prima para la industria compradora. Además, ante el temor de un menor abastecimiento, los compradores internacionales tienden a adelantar sus compras y asegurar volumen incluso adquiriendo cacao en mazorca o en grano fresco, lo que intensifica la sensibilidad del precio a cualquier noticia relacionada con el fenómeno.

Ecuador bajo la lupa internacional

El expositor destacó que Ecuador produce cerca de una tonelada de cacao por hectárea al año, frente a países vecinos que registran entre 0.4 y 0.6 toneladas por hectárea al año.

Este rendimiento coloca a Ecuador bajo mayor observación internacional: compradores y mercados externos analizan con más detalle el cumplimiento de exigencias normativas y de calidad incluyendo el uso de plaguicidas y la capacidad del país para responder al déficit hídrico y a los retos de infraestructura que trae consigo El Niño.

El riesgo comercial concreto es que, si los exportadores ecuatorianos no logran cumplir los contratos pactados, los compradores internacionales recurrirán a proveedores de otros países, cediendo mercado a la competencia.

Riesgos logísticos y de infraestructura

- **Transporte:** Vías afectadas y contenedores que no llegan a los puertos a tiempo.
- **Cadena de suministro:** Retrasos en proveedores de servicios que impiden la salida oportuna del cacao, con el consecuente incumplimiento de envíos.
- **Centros de acopio:** Centros de acopio que se inundan y detienen la compra de cacao, requiriendo inversión posterior para elevar el piso o reparar la infraestructura.

Cifras de referencia y proyección para 2026

Con base en el fenómeno de El Niño de 1997-1998, Anecacao registró en su momento pérdidas de US\$ 120 millones en el sector cacaotero. De presentarse un evento de magnitud similar, la asociación estima una pérdida aproximada de 80,000 toneladas en exportación no realizada, y afectaciones (inundaciones u otros problemas) en alrededor de 50,000 hectáreas.

- **Área cultivada:** Cifras históricas de referencia: 570,000 hectáreas en cosecha (dato de años anteriores); actualmente el país cuenta con cerca de 700,000 hectáreas sembradas.
- **Proyección de exportación 2026:** Para 2026, Anecacao proyecta una exportación de al menos 600,000 toneladas, si las condiciones se mantienen favorables.
- **Provincias de mayor riesgo:** Guayas, Los Ríos, Esmeraldas, Santo Domingo y Manabí son las provincias que Anecacao identifica con mayor probabilidad de impacto por lluvias asociadas a El Niño.

Acciones de Anecacao

El expositor señaló que Anecacao trabaja desde meses atrás en la difusión de información y capacitación dirigida a productores, centros de acopio e intermediarios, a través de webinars y espacios como el propio foro, con el fin de anticipar y mitigar los efectos de las lluvias, inundaciones y derrumbes asociados a El Niño en toda la cadena de suministro del cacao.



Estrategias de nutrición vegetal para resiliencia y recuperación de cultivos de banano y cacao

Danilo Sánchez | YARA

Un llamado a la acción

El expositor enmarcó su charla como un llamado a la acción frente a un escenario de alta probabilidad: para Ecuador, El Niño trae altas temperaturas y mayor precipitación a diferencia de países como Colombia, donde el mismo fenómeno genera alta temperatura con déficit hídrico. Su mensaje fue que el reto no significa el fin del cultivo de banano o cacao, sino una oportunidad para diferenciarse a través de un manejo nutricional adecuado.

Explicó que el reto principal de El Niño no es solo la cantidad de agua, sino su mala distribución: anomalías de precipitación importantes, sumadas a mayor temperatura lo que incrementa la capacidad de la atmósfera para retener agua y favorece la aparición de enfermedades, obligan a la planta a trabajar más para sobrevivir.

*Mensaje de preparación:
“Hay que esperar lo mejor y prepararse para lo peor.”*



Usando el registro histórico de temperatura de la zona de Balzar desde 2015, mostró que durante los periodos de El Niño la temperatura presenta variaciones importantes, y que hacia finales de 2026 e inicios de 2027 podrían superarse anomalías de 1.5°C a 2°C en el océano Pacífico, con impactos distintos según la intensidad de forma similar a como se debe tratar de manera diferente una fiebre de 38, 39 o 40 grados. De ahí la importancia de comenzar la preparación desde ahora.

Concepto central: “la planta no come, bebe”

El expositor introdujo la idea de que la dinámica del agua en el suelo y en la atmósfera es la que determina la nutrición mineral de cultivos como el banano y el cacao. El exceso de agua en el suelo constituye, paradójicamente, un déficit hídrico fisiológico: la planta no puede nutrirse adecuadamente y el movimiento de nutrientes se vuelve mucho más complejo.

¿Qué ocurre en el suelo con exceso de agua?

El anegamiento agota el oxígeno del suelo, generando condiciones de hipoxia o, en casos más severos, de anoxia total. Esto altera la disponibilidad de nutrientes:

- **Suelo en condiciones normales:** En condiciones normales, la nitrificación ocurre con normalidad, el nitrógeno, fósforo y potasio están disponibles, el hierro y el manganeso están presentes, pero poco disponibles (sin riesgo de toxicidad) y el sulfato está disponible.
- **Suelo saturado (condición de El Niño):** El hierro y el manganeso se vuelven más biodisponibles y pueden generar toxicidad al actuar como agentes oxidantes; el fósforo puede liberarse momentáneamente, pero vuelve a fijarse una vez el suelo se reoxigena; el nitrógeno tiende a acumularse en su forma amoniacal, potencialmente tóxica para la planta.

Cuando más del 70% de los poros del suelo está saturado de agua se producen graves problemas de desnitrificación independientemente de la fuente de fertilizante utilizada y, en ese punto, ni siquiera se debería considerar la aplicación de fertilizantes, ya que la planta no está en condiciones de absorberlos.

El riesgo de la toxicidad por amonio

Ante el amarillamiento de las plantas por pérdida de nitrógeno en suelos saturados, es común caer en la tentación de aplicar grandes cantidades de urea o fuentes amoniacales para “recuperar” la planta. Sin embargo, una planta estresada no puede transformar rápidamente el amonio que ingresa, lo que genera riesgo de toxicidad.

- **Recomendación:** Priorizar nitratos o balances equilibrados de nitrato y amonio, con grados de nitrógeno no muy altos (se recomienda no superar el 21% de nitrógeno en la fuente utilizada).
- **Fuentes recomendadas:** Preferir fuentes como el nitrato de amonio cálcico, que además aporta calcio; evitar urea y sulfato de amonio en suelos recién inundados o sobresaturados.

Impacto en la raíz y en la energía disponible para la planta

Bajo déficit de oxígeno, la raíz pierde capacidad de respiración y de absorción y transporte activo de nutrientes, lo que puede llevar incluso a su muerte. Adicionalmente, el exceso de agua reduce el contenido de clorofila y el potencial hídrico en las hojas, disminuye la actividad de la enzima Rubisco (clave en la fotosíntesis), reduce la capacidad fotosintética general y acelera la senescencia y caída de hojas, acortando la duración del ciclo foliar.

En condiciones aeróbicas, la fotosíntesis puede producir entre 30 y 32 moléculas de ATP por unidad de glucosa; en condiciones anaeróbicas, ese rendimiento cae a solo 2 ATP por unidad de glucosa una pérdida drástica de eficiencia energética para la planta.

Especies reactivas de oxígeno: el verdadero reto del estrés hídrico

El expositor destacó que, más allá de la inundación en sí, el problema central es la sobresaturación de poros por encima del 70%, que rompe el equilibrio normal entre agentes antioxidantes y oxidantes en la planta bajo condiciones de exceso de agua y alta temperatura. Este desbalance se traduce en quemaduras visibles en los tejidos, síntomas que pueden confundirse con deficiencias nutricionales o exceso de sales.

Uno de los momentos más críticos no es la fase de bajo oxígeno en sí, sino la reoxigenación posterior: cuando el suelo recupera oxígeno tras un periodo anegado, se produce una explosión de especies reactivas de oxígeno aún mayor que durante la propia fase de anoxia. Por ello se recomienda evitar cambios bruscos en la dinámica del agua encharcar y luego intentar drenar de forma abrupta y buscar una reoxigenación más gradual.

El rol de los nutrientes frente al estrés

- **Uso eficiente de la luz:** Nitrógeno y magnesio: uso eficiente de la luz y la energía (forman parte de la clorofila) y regulación estomática.
- **Calcio:** Fundamental para la estabilidad estructural de las membranas celulares.
- **Detoxificación de especies oxidantes:** Zinc, manganeso, azufre y magnesio ayudan a neutralizar las especies reactivas de oxígeno; el zinc, en particular, forma parte del superóxido dismutasa, enzima clave del sistema antioxidante.
- **Señalización:** El calcio actúa como “segundo mensajero”, activando las respuestas de la planta ante el estrés.
- **Regulación hídrica interna:** Potasio, calcio, magnesio y boro regulan el potencial hídrico y osmótico de la planta.

- **Uso de energía:** El fósforo (parte del ATP) y el magnesio (que forma complejos con el ATP) son claves para el uso adecuado de la energía disponible.

El azufre, además, forma parte del sistema de respuesta antioxidante basado en glutatión, y el calcio contribuye a que los frutos tengan mayor duración postcosecha.

Recomendaciones de manejo nutricional

- **Frecuencia y dosis:** Una vez el suelo recupera su capacidad de campo tras semanas de inundación, aumentar la frecuencia de aplicación de fertilizantes y reducir las dosis por aplicación.
- **Según tipo de suelo:** Ajustar la frecuencia de fertilización según el tipo de suelo, su capacidad de intercambio catiónico (CIC) y las condiciones climáticas. Suelos arenosos (menor CIC) requieren mayor frecuencia y menores dosis; suelos con mayor contenido de arcilla admiten lo contrario.
- **Nitrógeno:** Fraccionar las aplicaciones, priorizar fuentes nítrico-amoniacales como el nitrato de amonio cálcico, evitar urea y sulfato de amonio, e incluir cloro para apoyar la recuperación del sistema radicular.
- **Fósforo:** Aplicar con cuidado, considerando que se libera temporalmente en presencia de hierro y manganeso, pero puede refijarse rápidamente al reoxigenarse el suelo; existen formulaciones con distintas formas de fósforo para reducir este riesgo de fijación.
- **Magnesio:** Reforzar su aporte, ya que compite con el manganeso (más disponible en suelos saturados) y es esencial para la clorofila y el uso eficiente de la luz.
- **Potasio:** Activador de enzimas fotosintéticas y regulador del contenido hídrico interno de la planta.
- **Fertilización foliar:** Debido a la limitada absorción radicular en suelos con problemas de oxígeno, la fertilización foliar con énfasis en potasio, magnesio, zinc, boro y calcio se vuelve una estrategia clave durante estos periodos.

Bioestimulación con un objetivo claro

El expositor subrayó que la bioestimulación debe aplicarse con un objetivo definido: en condiciones de sobresaturación de agua, el objetivo es equilibrar la producción de especies oxidantes y antioxidantes. Destacó el uso de productos a base del alga *Ascophyllum nodosum* (como YaraAmplix **Optitrac** y YaraAmplix **Optimaris**, de Yara), organismo que vive en condiciones biológicamente extremas alternando entre inmersión marina y exposición al aire, con cambios de salinidad y temperatura en un mismo día, lo que ha llevado a que desarrolle mecanismos de respuesta genética muy rápidos, aprovechables como base de estrategias de bioestimulación frente al estrés hídrico.

Cierre: preparar y sostener a la planta

El expositor cerró con un llamado a la acción en dos tiempos: preparar la planta antes de que llegue el estrés dado que ya se ha superado el umbral de $+0.5^{\circ}\text{C}$ que caracteriza a un evento El Niño y sostener su metabolismo durante el estrés mediante estrategias como la fertilización foliar con calcio, boro y zinc, evitando dejar a la planta “sola” frente a los desbalances fisiológicos que genera el exceso de agua.



Una buena inversión
trae producciones
GIGANTES



YaraMila™
Nutrición de verdad





Manejo integrado de plagas y enfermedades durante El Niño

Hugo Guevara | AVGUST

Impacto de El Niño en plagas y enfermedades del banano

El expositor explicó que las condiciones típicas de El Niño altas temperaturas, precipitaciones constantes y alta humedad relativa son sumamente favorables para el desarrollo de diversas plagas, pero sobre todo para enfermedades de origen fúngico y bacteriano. Señaló que la diseminación de bacterias como *Ralstonia* (causante del Moko) y de hongos de suelo como *Fusarium Oxysporum* f. sp. Cubense se incrementa bajo estas condiciones, aumentando el riesgo de nuevos focos en lotes que antes estaban sanos.

El ambiente cálido y húmedo también favorece notablemente el desarrollo de trips, ácaros y mosca blanca, lo que complica el manejo integrado si no se refuerzan el monitoreo y la rotación de ingredientes activos.

Ajustes en el manejo fitosanitario

• Programas de fungicidas y nutrición:

Aumentar la frecuencia de aplicaciones para el control de sigatoka, usar mezclas con buen comportamiento en condiciones de alta

humedad, y prestar atención a nutrientes clave como magnesio, zinc y silicio.

- **Control más dinámico:** Reforzar el drenaje, ajustar el deshoje, y trabajar la selección y rotación de ingredientes activos de forma más dinámica.
- **Aceleración de la infección:** Con ciclos evolutivos más rápidos del hongo, la ventana efectiva de protección de cada aplicación se reduce; el lavado por lluvia disminuye la persistencia de los productos de contacto, mientras que la alta humedad y temperatura favorecen una explosión de lesiones nuevas y un avance rápido de la severidad en las hojas 1 a 4.
- **Inductores de defensa:** Inductores de defensa, extractos vegetales o microorganismos benéficos pueden complementar el manejo convencional como parte de una estrategia de reducción de dosis o de manejo de resistencia.
- **Coadyuvantes:** Reforzar la acción preventiva, tratar con productos más sistémicos y revisar las dosis de coadyuvantes o emulsionantes utilizados en la mezcla.

Propiedades físico-químicas de los agroquímicos: la base de la rotación

La segunda parte de la charla se centró en un tema técnico central para diseñar programas de rotación de fungicidas e insecticidas: cómo las propiedades físico-químicas de un ingrediente activo determinan su mecanismo de acción, su movimiento dentro de la planta y su relación con la nutrición.

- **Solubilidad:** Determina la ubicación del ingrediente activo dentro de la hoja. Se clasifica en alta (mayor a 500), media (entre 50 y 500) y baja (menor a 50).
- **Coefficiente KOW:** Determina la sistemía del producto: bajo (menor a 2, sistémico), medio (entre 2 y 4.5) y de contacto (mayor a 4.5).
- **Peso molecular:** Determina la velocidad de movimiento: rápido (menor a 400), medio (entre 400 y 600) y de contacto (mayor a 600).
- **Presión de vapor:** Determina la distribución del producto: alta (mayor a 1) y baja (menor a 1).
- **pKa (constante de disociación ácida):** Determina si el ingrediente activo actúa en su forma de anión o catión, lo que afecta su solubilidad, permeabilidad en la cutícula y movilidad dentro de la planta o el suelo.

¿Cómo se mueve un agroquímico dentro de la planta?

En un corte transversal de la hoja, el ingrediente activo atraviesa la pared celular, la cutícula, el tejido en empalizada, la xilema, el tejido esponjoso, el floema, otra pared celular, la pectina y el estoma. El movimiento por vía acuosa ocurre por translocación a través del floema y del agua intercelular, mientras que la vía lipídica o acrópeta ocurre por difusión a través de los lípidos de la membrana celular.

El expositor explicó que los líquidos transportados por los tejidos conductores de la planta tienen un pH de 8.8, y que los ingredientes activos que pueden ser transportados por el floema son, típicamente, ácidos débiles con un pKa de 5 a 6.

En términos generales, los ácidos se clasifican como fuertes (pKa menor a 1-2), moderados (3-4) y débiles (5-6); las bases, como débiles (7-8), moderadas (9-10) y muy fuertes (mayor a 10). Las moléculas cuyo pKa permite una fracción no ionizada ácidos débiles con pKa de 3 a 5, o bases alrededor de 8 a 10 pueden cruzar membranas, ingresar al simplasto y moverse por el floema, siempre que su tamaño y estructura también lo permitan.

Criterios prácticos de movilidad: si el log Kow es menor a 3.5 y el pKa está entre 3 y 9 (ácido débil), el producto se mueve por xilema y floema. Si el log Kow es menor a 3.5 pero el pKa no es funcional en ese rango, el movimiento es solo por xilema. Si el log Kow es muy bajo (menor a 0), hay máxima hidrofiliicidad y el movimiento es bidireccional incluso sin un pKa favorable. Si el log Kow es mayor a 3.5, o la solubilidad es menor a 1 mg/L, el producto no tiene movilidad vascular.

pH del agua, pKa y compatibilidad de mezcla

Uno de los mensajes más prácticos de la charla fue la relación entre el pH del agua de aplicación y el pKa del ingrediente activo. En aguas alcalinas (pH alto), muchos agroquímicos con pKa bajo sufren hidrólisis alcalina y pierden eficacia, por lo que se recomienda corregir el pH del agua antes de preparar la mezcla.

- **Si el pH de la solución es menor que el pKa:** El ambiente es relativamente ácido y el compuesto estará mayormente en su forma protonada (no ionizada en ácidos, ionizada en bases), lo que cambia su solubilidad y penetración.
- **Si el pH es mayor que el pKa:** El ambiente es más básico, el ingrediente activo se ioniza y puede volverse menos lipofílico, con distinta capacidad para atravesar cutículas y membranas.

En la práctica, esto significa que un ingrediente activo muy ácido (pKa 4) exige más cuidado cuando el agua es alcalina, para evitar que quede “demasiado ionizado” y pierda penetración; y que un producto con pKa 9 exige más atención cuando el agua es muy ácida, porque se cargará en exceso y se modificará su movilidad. La estabilidad química del producto, el riesgo de hidrólisis alcalina o ácida depende de cuál forma predomine en ese rango de pH: algunos ingredientes se descomponen rápido en medios muy alcalinos,

otros en medios muy ácidos.

Clasificación de ingredientes activos según su movilidad

- **Móviles por xilema:** Pirimetanil, boscalid, azoxistrobina, kresoxim-metil, flupyram, fluoxastrobina, fluxapyroxad, spiroxamina, epoxiconazol, ciproconazol, buperimato, prochloraz, ciprodinil, tebuconazol, propiconazol, penconazol, hexaconazol y tridemorf.
- **Móviles por xilema y floema (anfimóviles):** Spirotetramat, tiociclam, dimetoato, oxamil, flutriafol, miclobutanil, prothioconazol, carboxin, metalaxil / metalaxil-M y fosfito de potasio.
- **Fungicidas protectores/translaminares sin movilidad vascular:** Clorotalonil, mancozeb, captan, fluazinam, trifloxistrobina, pyraclostrobin, isopyrazam, difenoconazol, óxido cuproso y oxiclورو de cobre —actúan por contacto, penetración translaminar local o redistribución en fase vapor, sin transporte significativo por xilema ni floema.
- **Insecticidas/acaricidas de contacto:** Abamectina, bifentrina, chlorfenapyr, emamectin benzoato, espinetoram, fipronil, lambda-cihalotrina, piretrinas, rotenona, spiromesifen, spinosad y tolfenpyrad.

Herramienta práctica: calculadora de pKa

El expositor presentó una calculadora de pKa basada en la ecuación de Henderson-Hasselbalch, que relaciona el pH y el pKa para estimar el porcentaje de ácido frente a su base conjugada, y así entender por qué ciertas mezclas de tanque son estables solo dentro de ventanas de pH estrechas. La herramienta, disponible en ionizacion-acida.pplx.app, permite ingresar el pKa del ingrediente activo y el pH del medio, y despliega el equilibrio entre la forma ionizada y no ionizada, junto con la curva de ionización en función del pH, simulando cómo cambia el comportamiento del producto al modificar el pH de la mezcla.



¿AMENAZAS DEL CLIMA?

INVIERNO FUERTE EN CAMINO...

El incremento de la **humedad relativa** y **altas temperaturas**, son condiciones ideales para el desarrollo de:

SIGATOKA.

¿Qué precauciones tomar en la rotación?

TACTIC | CONTROL DE SIGATOKA



Usar ingredientes activos con bajo riesgo de resistencia. (Tactic, grupo FRAC G5)



Combinar modos de acción sistémicos y translaminar con Contacto (Tactic, efecto protector y translaminar)



Alternar o mezclar Aminas y Triazoles, con grupos químicos distintos (B, C, D, H, U, P, BM)



Foro final de preguntas

Moderación:

Adriana Lucas, MBA,
Ingeniera Agrónoma

Preguntas a Jonathan Cedeño (ESPOL)

P: En la zona costera de Ecuador, ¿cómo se puede obtener información confiable pese a la densidad de estaciones meteorológicas?

R: Aunque la densidad de estaciones en el litoral es limitada, la red del INAMHI cumple su propósito, con estaciones como Guayaquil, Machala, Babahoyo, Pasaje, Salinas, El Milagro, San Carlos y La Concordia (Esmeraldas), además de puertos y aeropuertos, que aportan tanto información meteorológica como de apoyo ante emergencias.

P: ¿Qué variables meteorológicas deberían monitorearse semanalmente en una finca bananera?

R: Principalmente temperatura del aire, precipitación y humedad relativa.

Preguntas a Juan José Aycart (DOLE)

P: ¿Cuáles son las principales pérdidas fisiológicas de la planta durante El Niño, en particular en periodos prolongados de saturación del suelo?

R: Un ensayo de largo plazo de la compañía ha mostrado que, ante lluvias intensas y prolongadas, las raíces de la planta caen (se reducen), afectando la absorción de nutrientes y el desarrollo general, incluyendo el de los hijos de la planta. El impacto más fuerte esperado es una caída en el retorno de las plantaciones, que luego se refleja en las pariciones y en el inventario de fruta disponible durante el año y, en consecuencia, en la cantidad de cajas exportables. A nivel fitosanitario, el mayor reto será la ventana de fumigación para sigatoka: los cinco o seis ciclos de control de la campaña preinvierno (a partir de la semana 40, en octubre) se consideran “no negociables” este año, pese a la tentación habitual de recortar ese presupuesto.



P: ¿Se debería modificar el embalaje (enfunde) utilizado históricamente en la finca?

R: Se recomienda mantener la funda de invierno. El tema es especialmente crítico para la producción orgánica, que ahora tiene mucha mayor superficie que en El Niño anterior: varias fábricas de plástico han perdido su certificación orgánica recientemente, complicando la protección de la fruta bajo esa normativa. Los productores orgánicos deben revisar con cuidado a sus proveedores. A futuro, podría ser necesario incluir azufre en la funda para atender problemas de hongos postcosecha.

P: ¿Qué recomendaciones fitosanitarias y de labores de campo son las más importantes para productores orgánicos?

R: Tener absoluta claridad sobre qué productos están permitidos y bajo qué condiciones de uso, ya que un producto permitido usado de forma indebida se vuelve un producto prohibido. Se recomienda trabajar con una lista de productos previamente probados y certificados. La poda fitosanitaria es indispensable no basta con aplicar fungicida después de que aparecen los síntomas, y conviene trabajar con hojas jóvenes para no acumular hojas quemadas que aumenten la presión de sigatoka. No se debe descuidar tampoco el manejo de raíces, por el riesgo de enfermedades vasculares como el Mal de Panamá. En cuanto a productos microbiológicos, no todos son aptos para uso orgánico existe una lista normativa específica y conviene ser cauteloso frente a promesas de etiqueta que no siempre se cumplen en campo.

Pregunta sobre tecnología de cobre (David Bermeo, FARMAGRO/ALBAUGH)

P: ¿Cómo se cuantifica la biodisponibilidad del cobre?

R: Todos los productos de cobre se formulan como una sal (hidróxido, oxiclورو, sulfato de cobre, entre otras). Al diluirse en agua, la sal se disuelve y libera el ion cobre de sus contraiones; es ese ion libre no la sal en sí el que ejerce el efecto fungicida y bactericida. La tecnología de optimización físico-química presentada ayuda a liberar una mayor cantidad de ese ion, gracias a la pureza de la materia prima y al proceso tecnológico aplicado, incrementando su biodisponibilidad sin necesidad de aumentar la dosis o la concentración de la sal de cobre aplicada.

Preguntas a Christian Noboa (ANECACAO)

P: ¿Cuál es el error más común al intentar controlar Phytophthora Palmivora durante El Niño?

R: Retirar tejidos enfermos frutos infectados, mazorcas, cuellos de rama cuando el hongo ya ha introducido sus esporas; en ese punto la poda tiene poco efecto, porque “si no se hizo a tiempo, ya no se debe hacer”. Es preferible esperar a que la planta esté en el estado adecuado para intervenir. El control de enfermedades debe combinarse con podas oportunas que reduzcan la cobertura foliar de forma dosificada, sin descuidar la producción existente del árbol.

P: Considerando las limitaciones del pequeño productor, ¿cuál sería la recomendación más importante?

R: Priorizar las prácticas culturales manuales: retiro de frutos y ramas enfermas, poda, deschante de mazorcas y control de malezas. Según la experiencia de Anecacao, entre el 90 % y el 95 % de la mejora en el rendimiento de una plantación de cacao está ligada a este tipo de labores manuales, mientras que los productos químicos actúan solo como complemento. Sin ese trabajo de campo, el producto químico no logra el efecto esperado, y con frecuencia se le atribuye erróneamente la culpa al producto en sí.



Pregunta sobre recuperación radicular (Danilo Sánchez, YARA)

P: ¿Cómo favorecer una recuperación rápida de la masa radicular tras un periodo de saturación del suelo, y qué indicadores permiten comprobar que un programa radicular está funcionando?

R: En el primer ciclo tras la reoxigenación del suelo, conviene evitar la tentación de aplicar únicamente fósforo: aunque este se libera momentáneamente, no es el nutriente más crítico en ese momento. Se recomienda una nutrición balanceada que incorpore fósforo sin excederse, junto con zinc y calcio claves para la promoción radicular y fitohormonas.

En un segundo ciclo, una vez que el hierro y el manganeso comienzan a refijar el fósforo, conviene trabajar con distintas formas de “fósforo inteligente” que reduzcan esa fijación, además de microorganismos y promotores de crecimiento como los ácidos húmicos.

Se recomendó que los equipos agronómicos desarrollen protocolos aprobados y

presupuestados con anticipación tanto para banano como para cacao que definan claramente las acciones del primer y segundo ciclo posteriores a un evento de sobresaturación.

P: ¿Cómo debería evaluarse el riesgo hídrico para anticipar el drenaje y la aireación de las raíces?

R: El drenaje es un tema innegociable y debe reforzarse con mayor inversión de recursos contrario a la intuición de “conservar agua” durante El Niño. La reoxigenación forzosa (inundación seguida de un drenaje abrupto) resulta más crítica que un drenaje anticipado y gradual, por lo que el protocolo debe contemplar un programa de drenaje más agresivo, definido antes de que ocurra el evento, de forma similar a como debe preverse el personal necesario para el control de sigatoka.



Reflexión final del panel: **Hacia un comité técnico**

Ante una pregunta del público sobre la posibilidad de conformar un comité técnico para enfrentar el fenómeno de El Niño de forma integral, dado que afecta prácticamente todas las áreas del cultivo, los panelistas coincidieron en varios elementos clave:

- **Programas por fase climática:** Establecer programas de manejo diferenciados para cada fase del ENOS (Niño, neutral, Niña) en drenaje, manejo de sigatoka y nutrición, siguiendo el monitoreo mensual que emiten las agencias climáticas sobre el estado del fenómeno.
- **Bioestimulación con propósito:** Aplicar la bioestimulación con un objetivo claro y diferenciado: no es lo mismo bioestimar para mejorar productividad en condiciones normales que para ayudar al cultivo a salir de una condición de estrés.
- **Riesgo logístico:** El banano, en particular, es un negocio logístico que depende de la cosecha semanal y del transporte oportuno hacia los puertos. En eventos anteriores (como 2015-2016), las vías que conectan las zonas productoras con

los puertos se han visto interrumpidas, obligando a rutas alternas. Se mencionó también que factores externos como la restricción de tránsito de contenedores por el Canal de Panamá durante una sequía pueden alterar igualmente la cadena de transporte, sin relación alguna con la lluvia en Ecuador.

- **Planes de preemergencia:** Contar con protocolos de preemergencia claros y definidos con anticipación no durante la crisis que establezcan acciones específicas según la duración de una inundación (por ejemplo, distintos planes si el evento dura 12, 24 o 72 horas, este último umbral asociado a daños ya irreversibles en el corno de la planta).
- **Marco institucional:** Existe ya un mecanismo institucional, el Comité de Operaciones de Emergencia (COE), que se activa ante alertas amarillas, con participación del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca y de actores del sector privado.
- **Coordinación multisectorial:** Se sugirió ampliar el alcance del comité técnico incorporando

a los GAD provinciales con competencias en infraestructura para evaluar zonas vulnerables en Guayas, Los Ríos y El Oro, y revisar el estado de muros de contención construidos junto a los ríos en años anteriores, subrayando que se trata de un reto multisectorial y no únicamente técnico.

Se insistió también en la importancia de que el cultivo llegue “fortalecido” nutricional y fitosanitariamente antes de que se intensifique el evento, en lugar de tomar decisiones sobre la marcha una vez que las condiciones críticas ya se presentaron.

Cierre del foro

La moderadora, Adriana Lucas, agradeció a cada uno de los panelistas por compartir sus conocimientos y experiencia, y anunció que, como resultado de este encuentro, se elaborarán las memorias del Foro de Agricultura en Tiempos de El Niño, que recogerán las conclusiones y aportes de la jornada. Estas memorias serán enviadas a los correos electrónicos registrados por los asistentes durante el ingreso al evento.



Conclusiones

El Foro Agricultura en Tiempos de El Niño dejó un mensaje transversal en las siete exposiciones y en el espacio de preguntas que las siguió: la ventana para actuar frente al fenómeno de El Niño 2026-2027 se está cerrando, y las decisiones que definan la resiliencia de la próxima temporada invernal deben tomarse ahora, no cuando lleguen las primeras lluvias.

Desde la caracterización climática inicial hasta las estrategias de nutrición vegetal, pasando por el manejo fitosanitario del banano y del cacao, la eficiencia en el uso de insumos como el cobre, y la evaluación de riesgo hídrico en las zonas productoras, los conferencistas coincidieron en que este evento presenta un panorama distinto a los fenómenos de El Niño anteriores: más área cultivada, nuevas restricciones normativas sobre ingredientes activos, costos de combustibles y fertilizantes más altos, y una producción orgánica mucho más expuesta que en ciclos previos.



El cierre del foro reafirmó que ningún actor puede enfrentar este reto de manera aislada. La propuesta de conformar un comité técnico multisectorial, con protocolos de preemergencia definidos con anticipación y la participación coordinada de gremios, academia, empresas proveedoras de insumos, productores y entidades públicas incluyendo a los Gobiernos Autónomos Descentralizados y al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, recogió un consenso amplio entre los panelistas como la vía más sólida para anticipar, mitigar y responder ante los impactos del fenómeno.

El mensaje final que se llevaron los asistentes fue de preparación activa y no de resignación: como lo resumió uno de los expositores durante la jornada, el reto no significa el fin de la producción bananera ni cacaotera del país, sino el momento de hacer la diferencia a través de la planificación técnica, la articulación institucional y el fortalecimiento del cultivo antes de que se intensifiquen las condiciones climáticas adversas. Con este informe, se documenta la memoria técnica y periodística de una jornada que reunió a la academia, al sector exportador, a la industria proveedora de insumos y a los productores del agro ecuatoriano en torno a un mismo objetivo: llegar preparados a la temporada de El Niño 2026-2027.





Foro

AGRICULTURA en tiempos de **EL NIÑO**

Edición Arroz y Maíz

Una visión científica,
técnica y práctica

Martes
8
de Septiembre

STEM Auditorio
Campus
Prosperina Espol

INFORMACIÓN PARA PARTICIPAR:
09 8599 3039



Organizado por:



APAE
Asociación de Profesionales
Agropecuarios de la ESPOL

espol®











Una buena inversión trae producciones **GIGANTES**



YaraMila™

Nutrición de verdad













**¿TIENES UN
EVENTO, CONGRESO,
FORO O LANZAMIENTO
EN MENTE?**

**Contáctanos
098 599 3039**

 **HOLOGRAF**



Con el apoyo de:



Organizado por:

