

MEMORIA

Foro AGRICULTURA en tiempos de EL NIÑO

Edición Arroz y Maíz

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

Charlas técnicas

El Niño y su impacto en zonas agrícolas de la costa ecuatoriana
María del Pilar Cornejo - ESPOL.....5

Plan de acción ante el Fenómeno de El Niño 2026-202.
Carlos Cuesta - PREFECTURA DEL GUAYAS.....9

Manejo y optimización de fertilizantes para arroz y maíz
bajo efectos de El Niño
Guido Sandoval - BRENNTAG.....12

Foro plenario de preguntas..... 16

Charlas técnicas arroz

Genética de arroz frente al Fenómeno de El Niño
Roberto Celi - INIAP.....20

Nutrición vegetal para mitigar la presencia de exceso de lluvias
en arroz: recomendaciones prácticas desde la ciencia
Eduardo Chávez - ESPOL.....23

Cómo reducir el impacto de las enfermedades en arroz
durante el Fenómeno de El Niño
Jesús Caripe - INTEROC..... 27

Foro de preguntas salón arroz.....31

Charlas técnicas maíz

Nutrición Estratégica del Maíz: Cómo adaptar tu programa
nutricional ante el exceso de lluvias
Xavier Hurtado - YARA..... 35

Estrategias para el manejo de enfermedades en maíz
frente al Fenómeno de El Niño
Jesús Caripe - INTEROC..... 39

Foro de preguntas salón maíz..... 43

Conclusiones.....48

Jornada técnica..... 50-77

Anexos

Entrevistas técnicas: Los expertos opinan.....79-90

Créditos:

Diseño editorial: HOLOGRAF
Fotografías: Armando Morocho
Redacción: Lic. Nayelly Haz Espinoza
Operador del evento: HOLOGRAF

Organizado por:

APAE
Asociación de Profesionales Agropecuarios de la ESPOL

espol

© 2026 APAE. Todos los derechos reservados.
Queda prohibida la reproducción, distribución o modificación total o parcial de este contenido sin la autorización previa y por escrito del titular de los derechos.

Apertura e introducción

El Foro Agricultura en Tiempos de El Niño, edición Arroz y Maíz, reunió el viernes 2 de octubre de 2026 a autoridades académicas, representantes de gobiernos seccionales, entidades de investigación científica, gremios y empresas del sector agropecuario, junto con productores arroceros y maiceros del litoral ecuatoriano, 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 desarrolló en un contexto de alerta máxima: tras haber superado las fases de alerta amarilla y naranja, los organismos técnicos y de gestión de riesgos situaron al país en un escenario de alerta roja operativa ante el desarrollo y madurez del fenómeno de El Niño 2026–2027. Frente a este panorama, el foro se planteó como un espacio de preparación técnica y estratégica para dos cultivos fundamentales que sustentan la soberanía alimentaria nacional, la cadena agroindustrial de balanceados y la proteína animal del Ecuador.



Palabras de bienvenida:

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

La apertura oficial del foro estuvo a cargo de la Dra. María Isabel Jiménez Feijóo, Decana de la Facultad de Ciencias de la Vida de la ESPOL. En su saludo institucional, dio la bienvenida a la directiva de la Asociación de Profesionales Agropecuarios del Ecuador (APAE), a los conferencistas invitados, a los delegados del sector público y a los productores agrícolas presentes.

"La investigación científica cobra sentido cuando pisa el territorio y se traduce en soluciones prácticas para el productor."

La decana destacó que, tras haberse analizado en una edición anterior el impacto del clima sobre rubros tradicionales de exportación como el banano y el cacao, la presente jornada convocó a reflexionar sobre la base misma de la alimentación diaria del pueblo ecuatoriano y de la economía campesina: el arroz y el maíz. Advirtió que la llegada y evolución de El Niño en las cuencas hidrográficas de la Costa ya no constituye una hipótesis teórica, sino una realidad climática evidente que pone a prueba la capacidad de respuesta y resiliencia del sector rural. Las anomalías pluviométricas, la saturación hídrica prolongada del suelo y el incremento sostenido de las temperaturas no solo amenazan los rendimientos por hectárea, sino que disparan la presión de plagas y enfermedades fungosas críticas para las gramíneas.

A este panorama sumó la compleja coyuntura energética e hídrica que atraviesa el país, donde la gestión rigurosa de cada recurso desde el bombeo de agua en parcelas hasta la tecnificación en el secado y almacenamiento de grano se convierte en una prioridad ineludible.

Frente a la incertidumbre climática, recalcó que la academia no puede permanecer pasiva. Reafirmó la misión de la ESPOL de validar modelos predictivos, acercar tecnologías viables, promover el uso de variedades tolerantes, optimizar la nutrición vegetal en suelos inundables y difundir prácticas de drenaje y manejo fitosanitario sostenible. Asimismo, expresó su satisfacción institucional al ver a profesionales formados en la politécnica regresar a través de APAE para liderar debates técnicos que conectan la ciencia con el territorio productivo. Declaró formalmente inaugurado el foro exhortando a construir redes sólidas de cooperación técnica.

Palabras de bienvenida:

M.Sc. Kléber Medina, Presidente de APAE

En representación de la Asociación de Profesionales Agropecuarios del Ecuador (APAE), su presidente, el M.Sc. Kléber Medina, extendió una cordial bienvenida a conferencistas, autoridades institucionales, empresas auspiciantes y delegaciones de agricultores.
Medina explicó que el objetivo central del foro fue abordar, desde un enfoque científico y riguroso, los fundamentos físicos del fenómeno de El Niño y profundizar en las estrategias de prevención, adaptación y mitigación requeridas para reducir pérdidas en la producción agropecuaria. Señaló que el encuentro se consolidó como una plataforma idónea para compartir conocimientos actualizados, intercambiar vivencias de campo y formular propuestas que fortalezcan la articulación entre la academia, las instituciones estatales y el sector privado.

"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 arroz y maíz y de toda la cadena productiva."

El titular de APAE agradeció a la ESPOL y a la Facultad de Ciencias de la Vida por su apertura y respaldo logístico, así como a las casas comerciales aliadas por comprometerse con la innovación y la transferencia tecnológica en el agro. Asimismo, reconoció el trabajo organizativo de la comisión interna de APAE.



El Niño y su impacto en zonas agrícolas de la costa ecuatoriana

María del Pilar Cornejo | ESPOL

> *"El clima se convierte en una decisión de finca cuando se traduce en drenaje, calendario y monitoreo."*

Fundamentos del ENOS y teleconexión oceánica-atmosférica

La Dra. María del Pilar Cornejo precisó que El Niño no es un evento de lluvias aislado, sino un acoplamiento termodinámico profundo entre el océano Pacífico y la atmósfera global. Diferenció dos índices fundamentales de monitoreo: el índice internacional Niño 3.4 (localizado en el Pacífico Central, a casi 8.000 kilómetros al oeste de las costas ecuatorianas), utilizado por organismos mundiales para declarar formalmente el evento cuando las anomalías térmicas superan los +0,5 °C durante cinco trimestres consecutivos; y el índice de la región Niño 1+2, ubicado frente al litoral de Ecuador y norte de Perú, el cual determina directamente el volumen y la severidad de las lluvias en el país.

Explicó que, en condiciones normales, la corriente fría costera actúa como una barrera que frena la convección. Al desatarse El Niño, se produce una apertura térmica que permite la invasión masiva de aguas cálidas del Pacífico hacia nuestras costas. Al sobrepasar el mar los 29 °C o 30 °C, la evaporación intensa alimenta una saturación atmosférica que deriva en precipitaciones torrenciales continuas. Con anomalías que alcanzaron los +1,8 °C en el sector costero, el evento se catalogó en categoría de magnitud fuerte. Territorialmente, el impacto directo se concentra desde los 1.500 metros sobre el nivel del mar en la cordillera occidental hacia toda la planicie costera, con ramificaciones hacia la cuenca amazónica.

Proyecciones estacionales y estacionalidad crítica (2026–2027)

A partir de los modelos dinámicos internacionales del CCSR/IRI actualizados a septiembre de 2026, Cornejo demostró que la probabilidad de que persistan condiciones de El Niño supera el 95 % a 100 % en los trimestres finales de 2026 y principios de 2027, manteniéndose por encima del 50 % e incluso cerca del 60 % hasta el trimestre abril–mayo–junio de 2027. Además, los 24 modelos climáticos analizados coincidieron de forma unánime en que el evento sostendrá una categoría fuerte a muy fuerte hasta febrero.



Aclaró que los pronósticos climáticos confiables tienen un horizonte estacional de tres meses. Por ello, planteó una dinámica de doble pulso crítico para el campo:

1. **Primer impacto fuerte (octubre a diciembre de 2026):** Detonado por el calentamiento oceánico directo, cuyas primeras precipitaciones ya ocasionaron inundaciones locales desde mediados de septiembre en Los Ríos, Esmeraldas, Manabí y Guayas.
2. **Segundo impacto amplificado (enero a abril/mayo de 2027):** Ocurrirá cuando la fase madura o en declive de El Niño coincida con la estación lluviosa normal de la Costa ecuatoriana. Esta combinación provocará periodos prolongados de días lluviosos consecutivos y muy pocos días secos, colapsando la capacidad de infiltración y drenaje natural de los suelos arcillosos pesados.

> *"El Niño ya está aquí, y lo que nos corresponde a nosotros es preocuparnos por lo que pasa en la región Niño 1+2."*

Diagnóstico territorial y cuantificación de áreas expuestas

Mediante análisis de analogía histórica con el fenómeno de 1997–1998 —donde amplias zonas registraron precipitaciones acumuladas de 2 a 4 veces superiores a la normal histórica—, la especialista indicó que las fincas que sufrieron anegamientos en el invierno de 2024 volverán a inundarse bajo el evento actual.

Presentó la cartografía agropecuaria elaborada junto a la Secretaría de Gestión de Riesgos y el plan PLANAAC:

- **Nivel de impacto muy alto:** Cuantificó 1.568.330,3 hectáreas agrícolas en riesgo extremo en la región Costa, focalizadas en las cuencas bajas y medias de Guayas, Los Ríos, Manabí y El Oro.
- **Densidad histórica de inundaciones (2010–2020):** Ubica los puntos críticos de anegamiento recurrente en Daule, Santa Lucía, Salitre, Samborondón, Babahoyo, Vinces y Ventanas.

Impactos multidimensionales: salud, logística, energía y finanzas

La Dra. Cornejo expuso que los efectos de El Niño trascienden lo agronómico y repercuten en múltiples áreas:

- **Salud y fuerza laboral rural:** El agua estancada dispara los criaderos de vectores, aumentando el riesgo de dengue, chikungunya y zika. Recordó que tras el evento de 1997–1998 en Perú murieron cerca de 8.000 personas por dengue frente a 500 víctimas directas de inundaciones. A esto se suman mordeduras de serpientes en campos inundados, leptospirosis y estrés térmico severo por calor húmedo. Esto obliga a modificar las faenas hacia la madrugada para proteger a los jornaleros de deshidratación y afecciones cardiorrespiratorias o renales.
- **Infraestructura vial y logística:** Cuellos de botella en ejes estratégicos como Jujan–Babahoyo, Naranjal–Molleturo y Alóag–Santo Domingo amenazan con aislar comunidades y encarecer el transporte de granos. A nivel internacional, las sequías atípicas en el Canal de Panamá restringen el paso de buques mercantes, retrasando la llegada de insumos importados y fertilizantes.
- **Coyuntura energética:** El déficit de electricidad nacional incrementa la demanda de generadores a diésel y gas licuado de petróleo para mover bombas de drenaje y secadoras en piladoras y centros de acopio.
- **Gestión jurídica y financiera:** Recomendó conformar equipos multidisciplinarios con agrónomos, economistas y abogados para

revisar contratos de compraventa a futuro y renegociar deudas agrícolas con el sistema bancario antes de sufrir pérdidas totales.

Plan de acción en la finca y bitácora predial

Exhortó a los productores a levantar un croquis de riesgo predial que delimite:

1. Puntos de entrada de agua (canales, cunetas y escorrentías colindantes).
2. Microtopografía y zonas bajas de acumulación hídrica.
3. Salidas hacia zanjas maestras, esteros y alcantarillas funcionales.
4. Ubicación de bodegas de semillas, abonos y maquinaria protegidas en cotas altas.

Asimismo, insistió en colocar un pluviómetro en la finca para llevar una bitácora diaria de lluvia y días secos. También recalcó documentar con fotografías fechadas y facturas los daños causados por temporales para respaldar trámites ante aseguradoras agrícolas y programas de crédito de emergencia.

Cierre

La expositora concluyó su intervención recordando a los asistentes que el país transitó formalmente hacia un estado de alerta roja operativa, escenario en el cual la fase de emitir simples advertencias quedó atrás y exige la ejecución inmediata de planes de contingencia dentro de cada predio. Subrayó que los desastres no son producto exclusivo de la naturaleza, sino de la falta de preparación humana y territorial frente a amenazas recurrentes. Reiteró que la resiliencia en los campos de arroz y maíz se define con decisiones prácticas tomadas a tiempo: levantar el croquis de la finca, limpiar los canales de salida, llevar una bitácora diaria con pluviómetro y consultar únicamente los canales oficiales de información científica como el INAMHI, el INOCAR y el Comité ERFEN para evitar caer en el alarmismo o la desinformación de redes sociales. Finalizó enfatizando que una prevención temprana y planificada en la parcela siempre será mucho más económica y efectiva que cualquier esfuerzo de rescate tardío en medio de la inundación.



Postgrados espol®

Te presentamos nuestra oferta completa en estudios de postgrados

% PREGUNTA POR NUESTRAS BECAS

Maestría en
BIOCIENCIAS APLICADAS CON MENCIÓN EN BIODESCUBRIMIENTO

MODALIDAD PRESENCIAL • 18 MESES



OBJETIVO DEL PROGRAMA

Formar recursos humanos con grado de Máster en Biociencias Aplicadas, capaces de proponer y desarrollar investigaciones originales, con rigor e independencia, sobre la utilización racional, sostenible e innovadora de la biodiversidad nacional, para contribuir a la solución de problemas en las esferas de la agricultura, la salud, el ambiente y la industria.



Maestría en
SANIDAD VEGETAL

MODALIDAD HÍBRIDA • 1 AÑO

OBJETIVO DEL PROGRAMA

Formar expertos en Sanidad Vegetal para abordar problemas bióticos y abióticos en cultivos mediante tecnología avanzada, manejo sostenible de plagas y análisis de casos fitosanitarios. En la maestría contaremos con la participación de docentes internacionales de la Universidad de Florida (Estados Unidos), posibilidad de una gira técnica al final de la maestría a esta Universidad.

Maestría en
RIEGO TECNIFICADO Y FERTIRRIGACIÓN

MODALIDAD PRESENCIAL • 1 AÑO



OBJETIVO DEL PROGRAMA

Formar profesionales especializados en riego tecnificado, enfocándose en su diseño, operación y gestión eficiente del agua para garantizar sostenibilidad agrícola a nivel nacional e internacional. Durante sesiones de clases los maestrantes podrán interactuar con reconocidos profesores de universidades de prestigio como la Universidad Nacional Agraria La Molina (Perú) del Centro de Cooperación Internacional para el Desarrollo, del Ministerio de Relaciones Exteriores MASHAV (Israel) y con el staff técnico de las empresas AZUD de España y de Netafim de Israel.

Contáctanos

+593 96 357 8157

postgrados.espol.edu.ec



Plan de acción ante el Fenómeno de El Niño 2026-2027

Carlos Cuesta | PREFECTURA DEL GUAYAS

Diagnóstico y exposición territorial en el Guayas

En representación del prefecto del Guayas, Ing. Carlos Encalada, el conferencista Carlos Cuesta detalló que el gobierno provincial puso en marcha el plan operativo Guayas en Acción. Señaló que el territorio se encuentra bajo Alerta Roja operativa, exponiendo las siguientes cifras consolidadas del censo provincial y de la Secretaría de Gestión de Riesgos:

- **Susceptibilidad cantonal:** 22 de los 25 cantones de la provincia se encuentran altamente expuestos a inundaciones y movimientos en masa. Los cantones en nivel de riesgo muy alto son Jujan, Balao, Colimes, Daule, Guayaquil rural, Milagro, Naranjal, Salitre, Samborondón, Yaguachi, Santa Lucía y Simón Bolívar.
- **Población en riesgo:** 223.543 personas del sector rural habitan en áreas susceptibles de inundación.
- **Cultivos transitorios expuestos:** Se registran 161.357 hectáreas en riesgo, de las cuales el 97,5 % corresponde al cultivo de arroz en la cuenca baja del río Guayas, sumadas a 2.182 hectáreas de maíz duro.
- **Cultivos permanentes expuestos:** Alrededor de 43.000 hectáreas en zonas inundables, desagregadas en cacao (cerca de 31.000 ha), plátano (cerca de 5.700 ha) y banano u otras frutas (cerca de 5.700 ha).

"El Fenómeno El Niño es un llamado urgente a transformar el modelo productivo de nuestra provincia hacia la resiliencia climática."

Obras civiles de mitigación e infraestructura hidráulica

Cuesta explicó que el plan provincial cuenta con un presupuesto superior a US$ 52 millones, orientando el 70 % de estos recursos hacia el componente de infraestructura y vialidad:

- **517 obras de mitigación priorizadas:** Trabajos coordinados con los municipios cantonales para reforzamiento de muros con gaviones, desazolve de canales, dragados y sustitución de ductos cajón.
- **275 kilómetros de cauces intervenidos:** Limpieza y retiro de sedimentos y palizadas en ríos y esteros para recuperar su sección de desagüe.
- **Parque de maquinaria pesada:** Despliegue de más de 150 máquinas (100 de administración directa y 50 contratadas)

distribuidas en tres frentes operativos (Norte, Centro y Sur) con al menos tres subfrentes por zona.
- **Construcción de albarradas:** Reservorios comunitarios para retener agua limpia y mitigar déficits hídricos posteriores en la estación seca.
- **Puentes modulares tipo Bailey:** Disponibilidad de 550 toneladas de estructuras de emergencia para restablecer pasos viales colapsados en tramos rurales.

> *"Cuando hablamos de El Niño, no estamos hablando solamente de obras; estamos hablando de vidas."*

Monitoreo, alerta temprana y articulación institucional

El expositor detalló que la Prefectura articuló un modelo técnico de monitoreo continuo:

- **Sistema de alerta de 72 horas:** Desarrollado mediante convenio interinstitucional entre la Prefectura, la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil y la Universidad de Illinois para anticipar tormentas y crecidas.
- **Monitoreo de la presa Daule–Peripa:** Coordinación técnica con CELEC EP. Indicó que la cota de la represa se situaba en 77 metros sobre el nivel del mar frente a su nivel máximo de 85 msnm, manteniendo un margen seguro antes de requerir aperturas en las compuertas del vertedero.
- **Mando unificado:** Activación permanente del Comité Institucional de Emergencias (CIE) y del COE Provincial, donde la Mesa Técnica de Trabajo 6 (Productividad y Medios de Vida) coordina acciones directas con el Ministerio de Agricultura y Ganadería para complementar la atención al agro.

Eje social, agua segura y salud preventiva

Para mitigar el impacto humano en las comunidades campesinas, detalló las siguientes acciones:

- **Agua segura:** Entrega de 50.000 kits de agua segura (tanques plásticos de 250 litros con pastillas potabilizadoras) en sectores donde los pozos se contaminan por crecidas, abastecidos conjuntamente con tanqueros municipales y bomberos.
- **Ayuda humanitaria:** Preposicionamiento de 65.000 kits de raciones alimenticias, 3.000 kits de pernoctación y 3.000 kits de higiene.
- **Alojamientos temporales:** Equipamiento de 31 albergues con camas, literas, comedores y cocinas industriales.
- **Salud comunitaria:** Brigadas médicas móviles en los 25 cantones con medicina gratuita para afecciones dérmicas y respiratorias, sumadas a campañas de fumigación contra vectores, desratización y atención veterinaria.

Fomento productivo, incentivos económicos y corresponsabilidad

Cuesta detalló los programas orientados a sostener la economía de pequeños productores agrícolas y pecuarios:

- **Bono Agrícola (Subvención Directa):** Subvención económica equivalente al 30 % del costo de producción para agricultores de 1 a 5 hectáreas censados en la base provincial (US$ 450 por hectárea en arroz y hasta US$ 540 por hectárea en maíz), canalizado mediante BanEcuador previa inspección técnica.
- **Semilla certificada:** Inversión de US $6,5 millones en 65.000 sacos de semilla certificada de arroz y maíz para más de 33.000 beneficiarios.
- **Kits de insumos y tecnología con drones:** Dotación de 30.000 kits de agroinsumos (US $6 millones) y aplicación técnica mediante drones.
- **Control sanitario:** Programas de insecticidas sistémicos (US $483.000) y fungicidas protectantes (US $111.000) contra plagas y hongos del invierno.
- **Mecanización y fangueo:** Plan piloto de US $300.000 con maquinaria provincial para preparar y fanguear 500 hectáreas arroceras de 130 productores.
- **Sector pecuario:** Asistencia nutricional ganadera con suplementación mineral y vitamínica (US $1 millón) y ensilaje conservado (US $1,1 millones) para hatos de hasta 25 cabezas de ganado.

Cierre

El representante provincial finalizó su exposición remarcando que el fenómeno de El Niño representa un llamado urgente a transformar el modelo productivo del agro hacia una verdadera resiliencia climática. Destacó que el plan provincial Guayas en Acción no se limita a la intervención de obras de infraestructura física, sino que tiene como fin primordial salvaguardar vidas humanas, proteger las comunidades rurales y garantizar la alimentación de más de 18 millones de

ecuatorianos que dependen de la cosecha de arroz y maíz de la cuenca del Guayas. Instó a los agricultores a asumir su corresponsabilidad manteniendo expeditos los drenajes y acequias internas de sus parcelas, registrándose en el censo para acceder a los beneficios del Bono Agrícola y evaluando la transferencia del riesgo mediante seguros agrícolas. Concluyó con un mensaje de respaldo institucional, asegurando que a pesar de la magnitud de las lluvias que se avecinan, la provincia del Guayas no se detendrá y continuará trabajando junto a sus productores para sembrar futuro.





Manejo y optimización de fertilizantes para arroz y maíz bajo efectos de El Niño

Guido Sandoval | BRENNTAG

"El cliente no es el agricultor que paga la cuenta; el verdadero cliente es el suelo y la raíz."

Fisiología radicular ante la anoxia edáfica

El Ing. Guido Sandoval analizó la cascada fisiológica que desencadena la saturación hídrica prolongada: el agua desaloja el aire de los macroporos del suelo provocando hipoxia y anoxia radical. Al carecer de oxígeno, las células de la raíz pierden la capacidad de realizar respiración aeróbica, frenando la síntesis celular de ATP. Dado que el ingreso de nutrientes a la planta depende del transporte activo dependiente de energía química, la absorción radicular colapsa. En este estado de asfixia, fertilizar al voleo es ineficaz, pues el nutriente queda inmóvil en la solución o se pierde por lixiviación.

Comparó la adaptación de ambas gramíneas:

- El arroz cuenta con la capacidad anatómica de formar aerénquimas continuos para conducir oxígeno desde las hojas hacia la rizosfera. No obstante, el anegamiento altera el potencial redox y la química del suelo, modificando la disponibilidad de elementos.
- El maíz es metabólicamente vulnerable a la saturación hídrica prolongada: no tolera más de 3 a 4 días con raíces sumergidas sin sufrir pudrición de pelos absorbentes y meristemos. Por ello, Sandoval advirtió que es un error aplicar los mismos planes nutricionales en ambos cereales durante temporadas lluviosas extremas.

Nubosidad, balance fotosintético y transporte mediado por potasio

Sandoval abordó el impacto de la baja radiación solar provocada por la nubosidad persistente de El Niño: a menor luminosidad, menor fotosíntesis neta y menor síntesis de azúcares y almidones. Explicó que mientras el nitrógeno se encarga de estructurar el área foliar y el dosel fotosintético, el potasio actúa como el osmorregulador maestro que comanda la translocación de carbohidratos hacia los granos en formación.

Saturar el cultivo con dosis elevadas de nitrógeno

en días nublados resulta contraproducente porque la planta carece de la radiación requerida para procesarlo. En contraste, reforzar el potasio permite optimizar el transporte de reservas hacia la panícula de arroz o la mazorca de maíz, compensando parcialmente la reducida tasa fotosintética ambiental.

> *"Detrás de las amenazas están las oportunidades: esta es una oportunidad valiosa para mostrarnos de qué estamos hechos los agricultores."*

Comportamiento químico de los nutrientes en el suelo

El expositor clasificó la vulnerabilidad de los elementos frente a precipitaciones intensas:

- **Nitrógeno:** Corre un riesgo severo de pérdida por desnitrificación biológica hacia la atmósfera y por lavado de nitratos solubles hacia capas profundas del suelo.
- **Azufre:** Forma aniones sulfato altamente móviles que son arrastrados fácilmente por el agua pluvial.
- **Fósforo:** Posee baja movilidad y su disponibilidad depende de las condiciones de óxido-reducción edáfica.
- **Potasio, Calcio y Magnesio:** Su asimilación está condicionada por la capacidad de intercambio catiónico (CIC) y por las relaciones de competencia en los puntos de cambio del suelo.

El equilibrio catiónico: Calcio – Magnesio – Potasio

Advirtió que la fertilización ante excesos hídricos debe sustentarse en el balance equilibrado de las bases cambiables en el complejo de cambio catiónico, recomendando los siguientes niveles de referencia:

- **Calcio (Ca):** 3,0 a 6,0 cmol(+)/kg de suelo.
- **Magnesio (Mg):** 1,0 a 2,0 cmol(+)/kg de suelo.
- **Potasio (K):** 0,3 a 0,5 cmol(+)/kg de suelo.

Explicó que si el calcio excede sus niveles óptimos (superando 6 cmol(+)/kg), ejerce un antagonismo químico que bloquea la absorción de potasio y magnesio. Para que la planta aproveche el nitrógeno y lo convierta en rendimiento comercial, el potasio debe estar plenamente disponible y balanceado con el calcio y el magnesio.

Demanda nutricional del arroz y prevención de la "Panza Blanca"

Para una meta productiva de 5,5 a 6,5 toneladas por hectárea en arroz, Sandoval precisó la demanda nutricional estimada por ciclo:

- **Nitrógeno (N):** 125 a 130 kg/ha.
- **Fósforo (P2O5):** 50 a 60 kg/ha.
- **Potasio (K2O):** 165 kg/ha (nutriente de mayor absorción, acumulado mayormente en la paja para reciclaje).
- **Calcio (CaO):** 25 a 30 kg/ha.
- **Magnesio (MgO):** 30 a 35 kg/ha.
- **Azufre (S):** 11 kg/ha.
- **Microelementos:** Zinc, boro, manganeso y silicio.

Alertó sobre el trastorno físico de la panza blanca en el grano de arroz, inducido por asfixia radicular, escasa radiación solar o desbalances de calcio y boro. Este defecto provoca una cristalización porosa y opaca de los almidones, haciendo que el grano se fracture en la piladora durante la molienda industrial, mermando el porcentaje de grano entero y reduciendo el precio de venta recibido por el productor.

Protocolo de nutrición adaptativa

Sintetizó seis pautas agronómicas para enfrentar temporales extremos:

1. Evacuar el agua estancada y permitir la oxigenación radicular antes de aplicar fertilizantes granulares al suelo.
2. Respetar la ventana fenológica del cultivo: concentrar la eficiencia nutricional antes de la floración en maíz, y fraccionar en arroz sincronizando con el macollamiento y embuchamiento.
3. Fraccionar las dosis nitrogenadas y potásicas para reducir pérdidas por escorrentía.
4. Utilizar acondicionadores minerales como zeolitas para incrementar la retención catiónica de amonio y potasio en suelos lavados.
5. Reactivar biológicamente la rizosfera con consorcios microbianos benéficos y materia orgánica soluble una vez drenado el campo.
6. Emplear fertilización foliar asistida por drones como alternativa táctica cuando el suelo saturado inhabilita temporalmente el sistema radicular.

Cierre

El conferencista cerró su conferencia magistral instando a los técnicos y productores a abandonar los calendarios rígidos de aplicación y migrar hacia

un esquema de nutrición adaptativa basado en la fisiología de la planta y la salud del suelo. Recalcó que frente a condiciones de anoxia por exceso de agua, abonar sobre raíces sumergidas e inactivas representa un desperdicio económico que incrementa los costos sin generar asimilación de nutrientes.

Exhortó a priorizar siempre el drenaje y la reoxigenación radicular, a cuidar el equilibrio catiónico entre calcio, magnesio y potasio, y a moderar las aplicaciones de nitrógeno en períodos de alta nubosidad para no generar tejidos débiles ni mermar la calidad industrial del grano. Finalizó recordando la filosofía central de su equipo de trabajo tras más de tres décadas en el sector: el verdadero cliente al que se debe atender y cuidar no es el agricultor que firma la cuenta, sino el suelo y la raíz, ya que un suelo oxigenado y equilibrado es el único capaz de sostener cosechas productivas y rentables aún bajo el impacto de El Niño.



Pacífico ZONE

Líderes en Distribución y Servicios Agrícolas

22 AÑOS

Impulsando el desarrollo del **AGRO ECUATORIANO**

CONOCIMIENTO Y TRAYECTORIA

ESPECIALISTAS EN CLICLOS CORTOS



Foro plenario de preguntas

Panelistas:
Guido Sandoval (BRENNTAG)
María del Pilar Cornejo (ESPOL)
Carlos Cuesta (Prefectura del Guayas)

Moderación:
PhD. Jorge Rodríguez



Pregunta a Guido Sandoval (BRENNTAG)

P: ¿Cuál es el tiempo específico o la ventana recomendada para la siembra de arroz y maíz frente a El Niño, y cuáles son las variables o criterios clave que el agricultor debe considerar?
R: Indicó con humor que definir una fecha fija es sumamente difícil, señalando que la señora de la bola de cristal ya no está con nosotros. Explicó que no existen recetas rígidas para toda la región litoral, por lo que la siembra no puede basarse en calendarios tradicionales, sino que debe supeditarse a los pronósticos climáticos y a la capacidad de drenaje de cada parcela. Recordó que la fenología de la planta no cambia, pero la sobresaturación hídrica frena la respiración radicular y detiene el crecimiento vegetativo. Destacó la utilidad de los estudios presentados por la ESPOL y la Prefectura para orientar las fechas de siembra, e hizo un llamado a la madurez técnica, mencionando con preocupación que incluso antes de finalizar octubre ya existen productores reclamando indemnizaciones de seguros agrícolas sin haber planificado sus labores.

Pregunta a María del Pilar Cornejo (ESPOL)

P: ¿Cuáles son las afectaciones proyectadas por zonas geográficas, específicamente en la Sierra y la Amazonía, y cuáles son las áreas de la Costa que registrarán el mayor impacto de lluvias?
R: Precisó que el núcleo de mayor impacto se concentra en Guayas y Los Ríos, con afectaciones importantes también en Manabí y Esmeraldas. Detalló que Guayas y Los Ríos reciben las mayores descargas de agua y sedimentos por constituir la cuenca baja receptora de toda la cuenca del río Guayas. Añadió que en sectores como Daule, Babahoyo y Guayaquil el anegamiento se intensifica por el efecto de las mareas altas (aguajes), ya que el nivel del mar se encuentra entre 50 y 70

centímetros sobre lo normal, inundando zonas bajas incluso sin precipitaciones locales. Respecto a la Amazonía, aclaró que durante los eventos de El Niño suele presentarse déficit hídrico o sequía. Advirtió que los maiceros tecnificados de Sucumbíos y Orellana deben vigilar sus sistemas de riego ante este riesgo de estiaje. Concluyó recordando que los agricultores deben informarse únicamente por canales oficiales como el INAMHI, revisando con atención la fecha de cada aviso para evitar desinformación.

Pregunta a Carlos Cuesta (Prefectura del Guayas)

P: Ante las primeras lluvias que ya aíslan vías, ¿cuál es el plan operativo y qué acciones ejecuta la Prefectura para rehabilitar carreteras y mitigar daños en puentes y conectividad rural?
R: Explicó que la institución cuenta con contratos de emergencia activos para la adquisición de ductos cajón, tuberías y material pétreo. Detalló que las alertas se reciben continuamente mediante redes sociales y canales de atención ciudadana, solicitando a los usuarios adjuntar la ubicación GPS para movilizar la maquinaria pesada preposicionada en los frentes Norte, Centro y Sur. Como medida estratégica para mitigar el colapso de pasos de primer y segundo orden, anunció la contratación y compra de puentes modulares metálicos tipo Bailey de hasta 30 metros y de más de 30 metros de longitud, listos para ser emplazados en puntos críticos y garantizar la evacuación de cosechas.

Pregunta a Guido Sandoval (BRENNTAG)

P: Ante el lavado de nutrientes por lluvias torrenciales, ¿qué fuentes de nitrógeno y potasio deben priorizarse en el suelo, y qué criterio técnico existe sobre el uso de algas marinas y roca fosfórica?
R: Enfatizó que bajo suelos anegados debe evitarse el nitrógeno nítrico, ya que las arcillas y el nitrato poseen carga negativa, lo que provoca que se repelan y el nutriente se lixivie de inmediato con el agua. Recomendó priorizar nitrógeno ureico protegido o estabilizado, apoyado en consorcios microbianos que eviten la volatilización. En cuanto al potasio, indicó que la opción más eficiente y económica es el cloruro de potasio (muriato de potasio), desaconsejando el sulfato de potasio debido a que el anión sulfato también se lava fácilmente por tener carga negativa. Reiteró que en días nublados de baja luminosidad la planta no tiene energía solar para transformar el nitrógeno, por lo que se debe reducir su aporte y reforzar el potasio junto a calcio, magnesio y boro para asegurar el llenado de grano. Respecto a las algas y la materia orgánica aplicada con drones, señaló que son herramientas complementarias valiosas para reducir el estrés del cultivo.



Pregunta a María del Pilar Cornejo (ESPOL)

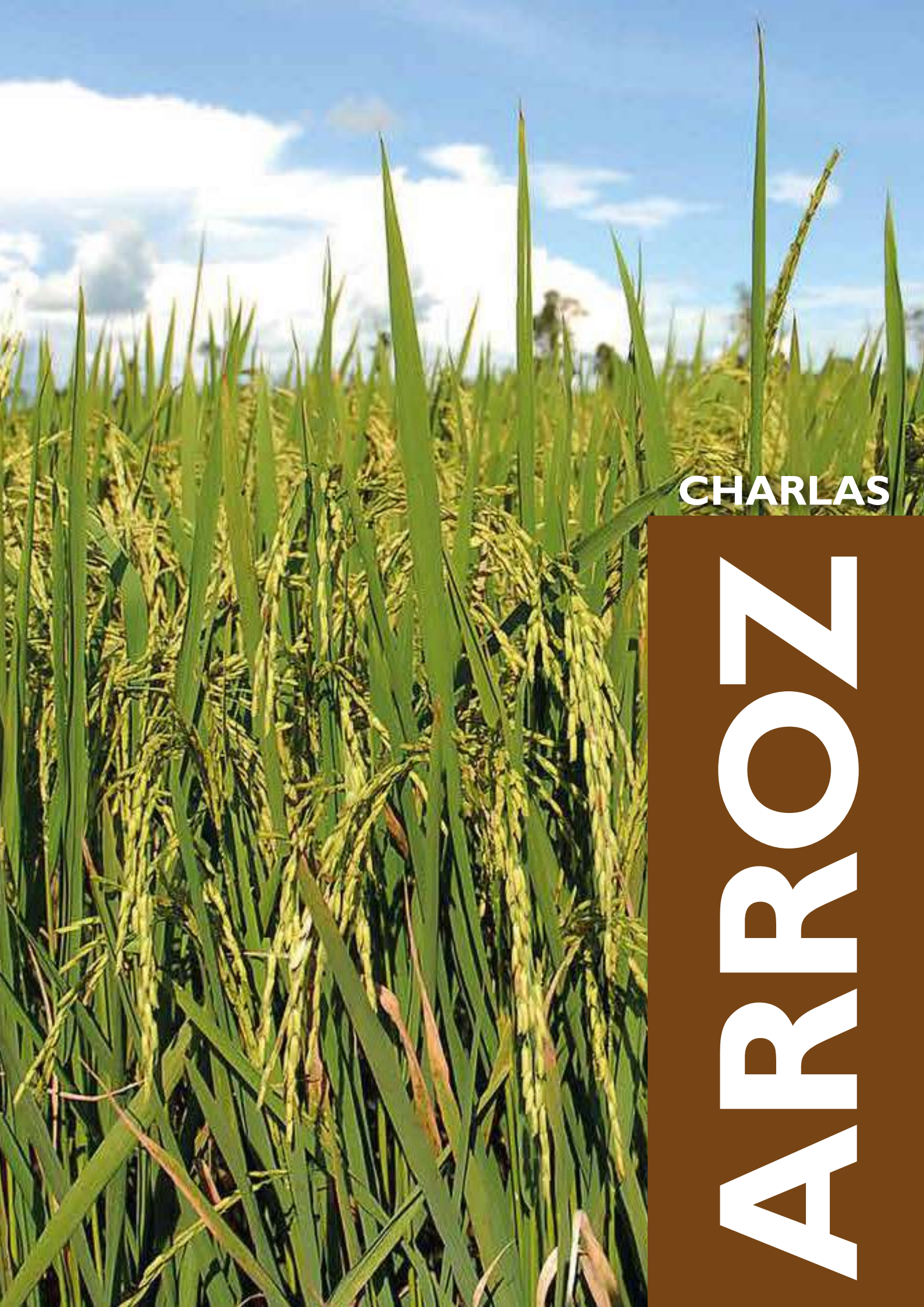
P: ¿Qué rol juegan los líderes comunitarios y las juntas de riego frente a inundaciones y qué recomendaciones prácticas se les brinda para coordinar la respuesta local?
R: Señaló que los desastres no son naturales sino de origen humano, provocados por la vulnerabilidad de asentarse en zonas de riesgo sin previsión. Planteó tres acciones esenciales para los dirigentes rurales:

1. **Consensos sobre fincas de sacrificio:** Establecer preacuerdos comunitarios en las juntas de riego donde se decida, en caso de crecida crítica, inundar deliberadamente una finca baja para salvar diez o más predios vecinos, fijando un fondo solidario para indemnizar las pérdidas del productor sacrificado.
2. **Sinceramiento de costos y educación financiera:** Capacitar a los agricultores para registrar el costo real de su mano de obra y renegociar con anticipación las condiciones de sus préstamos bancarios antes de caer en mora por inundación.
3. **Redes de acogida:** Organizar casas comunales seguras para alojar a familias damnificadas y gestionar alimentos. Recordó que universidades como la ESPOL, Universidad de Guayaquil, UCSG, UEES y Salesiana cuentan con consultorios jurídicos y programas de vinculación gratuitos para asesorar legal y técnicamente a las organizaciones agrícolas.

Pregunta a Carlos Cuesta (Prefectura del Guayas)

P: ¿En qué consisten los seguros paramétricos, cuál es su estado actual y qué requisitos deben cumplir los agricultores para acceder al beneficio del Bono Agrícola?
R: Aclaró que la Prefectura entrega una subvención directa denominada Bono Agrícola, equivalente al 30 % de los costos de producción (US $450 por hectárea en arroz y hasta US$ 540 por hectárea en maíz). Este subsidio está dirigido exclusivamente a pequeños productores de 1 a 5 hectáreas que consten en el censo provincial agropecuario. Quienes aún no figuren en la base de datos pueden solicitar la inspección técnica de su parcela a través de las redes sociales institucionales. Tras verificar el siniestro en campo, el desembolso económico se canaliza a través de BanEcuador. Señaló además que en los días siguientes se lanzará una campaña informativa en medios para socializar los requisitos y mecanismos de acceso al bono.





CHARLAS

ARROZ



Genética de arroz frente al Fenómeno de El Niño

Roberto Celi | INIAP

Impacto agroclimático del Fenómeno de El Niño en el cultivo de arroz

El M.Sc. Roberto Celi inició su disertación analizando las principales alteraciones que el fenómeno de El Niño genera en los agroecosistemas arroceros del Ecuador, las cuales se sintetizan en precipitaciones extraordinarias y elevación térmica sostenida.

El exceso pluvial desencadena inundaciones críticas, principalmente en las zonas bajas de las provincias de Guayas y Los Ríos, provocando pérdidas directas en plantaciones que se encuentran próximas a la cosecha. No obstante, el especialista aclaró que la mayor pérdida de área no siempre ocurre por el daño físico del cultivo ya establecido, sino porque las condiciones meteorológicas y el encharcamiento prolongado impiden sembrar.

Detalló que en los sistemas de arroz bajo secano en Guayas y Los Ríos, la preparación de suelo, la siembra y la fertilización de base se ejecutan tradicionalmente entre finales de diciembre y enero aprovechando el suelo seco. Bajo un evento El Niño activo, las precipitaciones tempranas anegan el terreno, volviéndolo intransitable para la maquinaria e impidiendo la labor de siembra, lo que deja miles de hectáreas sin poder producir.

"El desafío del mejoramiento genético del arroz no es solamente producir más, sino producir de mejor manera y de forma estable bajo condiciones ambientales cada vez más inciertas."

Fisiología del daño: estrés térmico y vaneo fisiológico

Desde el punto de vista fisiológico, el conferencista expuso cómo las temperaturas excesivas durante el período reproductivo causan mermas severas en el rendimiento. Explicó que durante la floración ocurre la antesis: las brácteas de la espiguilla se abren, los estambres crecen hacia el exterior y se liberan los granos de polen para fecundar el estigma.

Cuando coinciden temperaturas ambientales elevadas o radiación solar extrema en ese momento biológico, el polen sufre una deshidratación acelerada que le impide germinar sobre el estigma, anulando la fecundación del

grano. Este desbalance se traduce en el vaneo fisiológico de la panícula. Celi alertó que muchos productores manejan una adecuada nutrición y fertilizan a tiempo, pero al cosechar descubren rendimientos muy bajos debido a que este estrés térmico dejó espiguillas vacías que no llegaron a cuajar.

> *"La variedad o la genética por sí sola no es la solución mágica: debe integrarse con la agronomía, identificando la mejor fecha de siembra, el manejo del agua, la nutrición balanceada y un manejo fitosanitario estricto."*

Lecciones históricas y contexto de la cuenca arrocera

Al contextualizar la amenaza, recurrió a los antecedentes de los eventos extraordinarios registrados en 1982–1983, 1997–1998 y el evento moderado de 2015–2016:

- En 1982–1983, de aproximadamente 150.000 hectáreas sembradas anualmente en esa época, se perdieron más de 80.000 hectáreas en el país debido a inundaciones o a la imposibilidad de siembra.
- En 1997–1998, con una superficie nacional que rondaba las 350.000 hectáreas anuales, el impacto destructivo volvió a golpear de manera considerable a la producción arrocera.
- En 2015–2016, sobre cerca de 400.000 hectáreas sembradas, las pérdidas fueron menores y no superaron el 6 % del área nacional.
- Situación 2026: Al evaluar la curva de temperaturas de los eventos pasados frente a la línea de 2026, mostró que a partir de septiembre las anomalías térmicas del presente evento se ubicaron notoriamente por encima de las observadas en los tres eventos anteriores, lo que anticipa un impacto productivo considerable si no se toman medidas preventivas.

Citando proyecciones internacionales de centros climáticos como el Instituto Carter, explicó que mientras en zonas agrícolas de Argentina, sur de Brasil, sur de Estados Unidos y China El Niño detona grandes inundaciones, en otras latitudes genera sequías extremas.

En el Ecuador, aunque en la Costa el riesgo predominante es el exceso de agua por evaporación marina y lluvias en la vertiente occidental, en provincias de la Sierra como Chimborazo (Riobamba) se reportaban pérdidas y sequías agudas que impedían la siembra de papa, evidenciando la variabilidad territorial del fenómeno.

Distribución y rendimientos del arroz en el Ecuador

El expositor actualizó el panorama de superficie y productividad provincial de la gramínea en el territorio ecuatoriano:

- **Guayas:** Concentra aproximadamente 220.000 hectáreas, representando cerca del 65 % de la superficie arrocera nacional, con un rendimiento promedio de 5,84 toneladas por hectárea.
- **Los Ríos:** Abarca alrededor de 100.000 hectáreas (29 % del total nacional), registrando un promedio de 4,70 toneladas por hectárea debido a que sus áreas enfrentan limitaciones recurrentes de drenaje e inundaciones estacionales.
- **Manabí:** Cuenta con cerca de 10.000 hectáreas (2,9 % nacional), alcanzando rendimientos promedio de 6,00 toneladas por hectárea.
- **El Oro:** Registra alrededor de 4.390 hectáreas (1,3 % nacional), con un rendimiento promedio de 6,00 toneladas por hectárea.
- **Loja y Esmeraldas:** Aportan entre 1.100 y 1.500 hectáreas sembradas. Loja destaca por poseer el rendimiento promedio más alto del país, con 7,74 toneladas por hectárea en valles tecnificados como Macará y Zapotillo.
- **Otras provincias:** Bolívar, Cañar, Orellana, Cotopaxi, Sucumbíos, Morona Santiago y Napo cultivan áreas reducidas que completan la matriz de abastecimiento.

Nuevos criterios del fitomejoramiento y estabilidad varietal

Celi remarcó que los programas tradicionales de mejoramiento genético solían enfocarse de manera casi exclusiva en buscar el máximo potencial de rendimiento, calidad de grano y precocidad bajo ambientes óptimos y controlados. Sin embargo, la variabilidad climática actual obliga a transformar esa visión hacia la resiliencia y estabilidad del cultivo.

Los criterios modernos que persigue el INIAP para las nuevas variedades incluyen:

1. Tolerancia al estrés hídrico por exceso de agua (inundación y anegamiento prolongado) y tolerancia al déficit hídrico para optimizar el uso del agua en ciclos secos.

2. Resistencia fisiológica a altas temperaturas para evitar el vaneo térmico durante la floración.
3. Tolerancia a la salinidad, un factor crítico dado que amplias extensiones arroceras de Guayas, Manabí y El Oro sufren problemas de salinización de suelos.
4. Vigor inicial y macollamiento vigoroso, características clave para que la plántula compita y supere a las malezas en los primeros estadios de desarrollo.
5. Arquitectura de planta equilibrada, con alturas intermedias de 1,00 a 1,15 metros y tallos gruesos con alta resistencia al acame o volcamiento provocado por vientos e inundaciones.
6. Resistencia genética combinada frente a plagas como el caracol manzana y la sogata, así como tolerancia a enfermedades foliares y bacterianas.
7. Calidad molinera y culinaria superior, manteniendo estabilidad productiva en diferentes tipos de suelo (desde suelos ácidos en Los Ríos y Amazonía hasta vertisoles salinos en Guayas y El Oro).

La necesidad de un mosaico varietal frente al monocultivo

El investigador alertó sobre un grave riesgo fitosanitario: la tendencia de los productores a sembrar una única variedad predominante en todo el territorio. Recordó que las variedades son seres vivos y que con el paso del tiempo los patógenos evolucionan y rompen sus resistencias genéticas. Si el país depende de un solo material y surge una nueva plaga o mutación de una enfermedad, el cultivo completo resultaría susceptible y colapsaría la producción nacional. Por ello, el INIAP enfoca sus ensayos en evaluar materiales genéticos en diversas localidades (Loja, El Oro, Guayas, Los Ríos y Manabí) para liberar variedades específicas según las condiciones ambientales de cada microcuenca.

Aportes del INIAP, biotecnología y proyectos de investigación

El INIAP inició su programa de mejoramiento en arroz en 1969 y liberó sus primeras variedades comerciales en 1972. A lo largo de su historia ha entregado materiales reconocidos como INIAP 11, 14, 15, 16, 17, 18, FL-Arenillas, FL-Cristalino, Impacto y recientemente INIAP 20 en 2024, material caracterizado por su excelente tolerancia al acame y resistencia ante períodos con bajo suministro de agua.

Para responder con rapidez al cambio climático, el instituto complementa el mejoramiento convencional con biotecnología de vanguardia:

- Empleo de cultivo de anteras para generar plantas haploides, duplicación cromosómica y líneas puras homocigotas en una sola generación, acortando significativamente los años de investigación.
- Caracterización y rescate de germoplasma resguardado en el Banco de Germoplasma de la Estación Santa Catalina en Quito, utilizándolo como progenitores para cruces dirigidos a resistencia sanitaria y climática.
- Proyectos vigentes y alianzas internacionales: Convenio con el FLAR extendido hasta 2028 para evaluar germoplasma de élite; proyecto financiado por el fondo FIASA para desarrollar tecnologías productivas frente al cambio climático (del cual surgió INIAP 20 y dos líneas avanzadas próximas a liberarse); investigación en manejo del complejo sogata y virus de la hoja blanca en Los Ríos; proyectos de fortalecimiento de sistemas de semillas con la Universidad de Noruega y el IICA para producción de arroz sostenible bajo en emisiones de metano; y colaboraciones universitarias nacionales para validar selección asistida por marcadores moleculares en tolerancia a inundación (gen Sub1) y bioinoculantes con bacterias halotolerantes para mitigar la salinidad edáfica.

Cierre

Roberto Celi cerró su intervención recalcando que el mejoramiento genético en tiempos de El Niño no puede actuar de forma aislada a la agronomía de campo. Insistió en que entregar una buena semilla certificada no garantiza el éxito productivo si el agricultor no la acompaña con una fecha de siembra planificada, un adecuado manejo de los niveles de agua, una fertilización basada en análisis de suelo y un uso racional y técnico de los agroquímicos, evitando sobredosificaciones que intoxican a la propia planta. Concluyó recordando que la misión de la ciencia agronómica nacional no es únicamente buscar récords de producción en años favorables, sino entregar al productor herramientas genéticas estables y resilientes capaces de garantizar cosechas dignas y proteger la soberanía alimentaria del Ecuador ante la creciente incertidumbre climática.



Nutrición vegetal para mitigar la presencia de exceso de lluvias en arroz: recomendaciones prácticas desde la ciencia

Eduardo Chávez | ESPOL

La paradoja del exceso hídrico en una planta semiacuática

Chávez inició su intervención analizando la singularidad morfológica y fisiológica del arroz frente a otros cultivos de ciclo corto. Al tratarse de una especie semiacuática, tolera el desarrollo de su ciclo biológico bajo láminas de agua controladas gracias a sus aerénquimas radiculares. Sin embargo, la paradoja surge al enfrentar las inundaciones típicas del fenómeno de El Niño: una cosa es que el agua inunde el sistema radicular y otra muy distinta es que el nivel de agua tape completamente el dosel vegetativo.

Explicó que si la lámina de agua sobrepasa la planta y cubre el follaje, se bloquea por completo la difusión e intercambio gaseoso de dióxido de carbono (CO_2), inmovilizando la maquinaria fotosintética. En esas condiciones, la planta se asfixia y se apaga metabólicamente.
A nivel del territorio ecuatoriano, las principales zonas productoras de arroz en Guayas y Los Ríos presentan características edáficas y topográficas particulares:

> *"El arroz necesita agua, pero el exceso ahoga la nutrición: si el agua cubre completamente a la planta, la priva de dióxido de carbono y fisiológicamente se apaga."*

1. Predominio de suelos pesados: Texturas arcillosas con elevada capacidad para retener humedad y fijar nutrientes en la matriz coloidal.
2. Depresiones topográficas: Zonas bajas de escasa pendiente donde el agua converge por escorrentía pluvial y por desbordamiento de ríos.
3. Escasa capacidad instalada de drenaje: A diferencia del sector bananero tecnificado, las plantaciones arroceras carecen de redes de drenaje artificial que permitan evacuar excedentes de agua hacia los afluentes. Si los ríos receptores colapsan y se desbordan, no existe vía física de desagüe.

Este ambiente saturado se vuelve especialmente crítico en la etapa de maduración del grano. En esa fase, el suelo necesita perder humedad para

que las raíces se fijen firmemente. En el arroz, la biomasa aérea o tejido vegetativo versus el tejido productivo (las panículas cargadas) guardan una relación de peso cercana a uno a uno. Si el suelo permanece encharcado y flojo, el sistema radicular no logra anclarse, provocando el volcamiento mecánico o acame por el sobrepeso del grano mojado.

"En suelos pesados, la incorporación de residuos como el tamo de arroz permite suministrar silicio soluble, fortaleciendo la pared celular para que la planta soporte su propio peso y evite el volcamiento."

Dinámica tradicional de la fertilización en arroz

Para entender los puntos de ajuste necesarios, el expositor describió el esquema estándar con el que se fertiliza el arroz en el campo ecuatoriano, el cual se divide típicamente en tres momentos fenológicos:

- **Fertilización basal o de fondo:** Se aplica al momento de la siembra o trasplante inicial, aportando el 25 % del nitrógeno total, el 100 % del fósforo (unos 40 kg/ha de P_2O_5) y el 50 % del potasio (unos 40 kg/ha de K_2O).
- **Segundo momento (máximo macollamiento):** Ocurre entre los 30 y 35 días después de la siembra, donde se aplica un aporte fuerte equivalente al 40 % del nitrógeno.
- **Tercer momento (iniciación o aparición de panícula):** Se efectúa entre los 50 y 60 días, incorporando el 35 % restante del nitrógeno y el otro 50 % de potasio para sustentar el llenado.

En total, una recomendación balanceada estándar demanda entre 140 y 160 kg/ha de nitrógeno elemental, 40 kg/ha de fósforo y 40 kg/ha de potasio soluble.

El ciclo del nitrógeno bajo estrés de inundación y pérdidas por volatilización

El conferencista profundizó en los mecanismos químicos que causan la pérdida masiva del fertilizante nitrogenado bajo condiciones de exceso pluvial:

1. Hidrólisis de la urea y volatilización: La urea tradicional aplicada al voleo entra en contacto con la enzima ureasa en el agua y el suelo, transformándose en amonio (NH_4^+) mediante amonificación." Por efecto de la radiación, temperatura y pH del agua encharcada, este amonio se transforma en gas amoníaco (NH_3) y se volatiliza hacia la atmósfera. Se estima que en condiciones normales se pierde cerca del 40 % del nitrógeno por volatilización en arrozales.
2. Agravamiento por El Niño: Durante inundaciones severas, la planta reduce su fotosíntesis, cierra estomas y frena drásticamente la absorción activa de nitrógeno. El nutriente sobrante disuelto en el agua queda a merced de la volatilización masiva o es arrastrado fuera de los lotes por escorrentía pluvial y desbordamientos fluviales.
3. Caída de la mineralización nativa: La falta de oxígeno en el suelo saturado deprime la descomposición de la materia orgánica. El nitrógeno orgánico del suelo, que normalmente aporta entre el 10 % y 15 % del nitrógeno total que aprovecha el cultivo, reduce sustancialmente su mineralización hacia formas asimilables.
4. Nitrificación nula: La transformación aeróbica de amonioa nitrato (NO_3^-) casi no ocurre en arrozales inundados; el nitrato solo aparece en fases de secado final en sistemas de secano.

Importancia fisiológica de la hoja bandera y la removilización interna

Chávez demostró que la planta de arroz funciona como un sistema altamente eficiente de redistribución de reservas internas:

- Cerca del **80 % del nitrógeno total** presente en el grano a la cosecha no es absorbido durante la maduración, sino que proviene de la removilización de nutrientes que la planta acumuló en sus hojas durante los primeros 60 a 70 días de desarrollo vegetativo.
- Casi el **100 % del fósforo** que llega a la panícula como fitato es transferido internamente desde el tejido foliar. Por esta razón, las hojas inferiores se decoloran y mueren de forma natural al ceder todo su nitrógeno y fósforo a las espigas.
- Alrededor del **80 % de los carbohidratos** que llenan el grano son fotosintetizados directamente por la **hoja bandera**.
- El potasio, en cambio, permanece en las hojas funcionando como osmorregulador. Si ocurre un estrés hídrico extremo por inundación, el potasio induce el cierre estomático. Sin embargo, si el estrés se prolonga, la hoja bandera se seca

anticipadamente, interrumpiendo el flujo de carbohidratos y dejando las espiguillas vacías (vaneo).

Recomendaciones técnicas y estrategias desde la evidencia científica

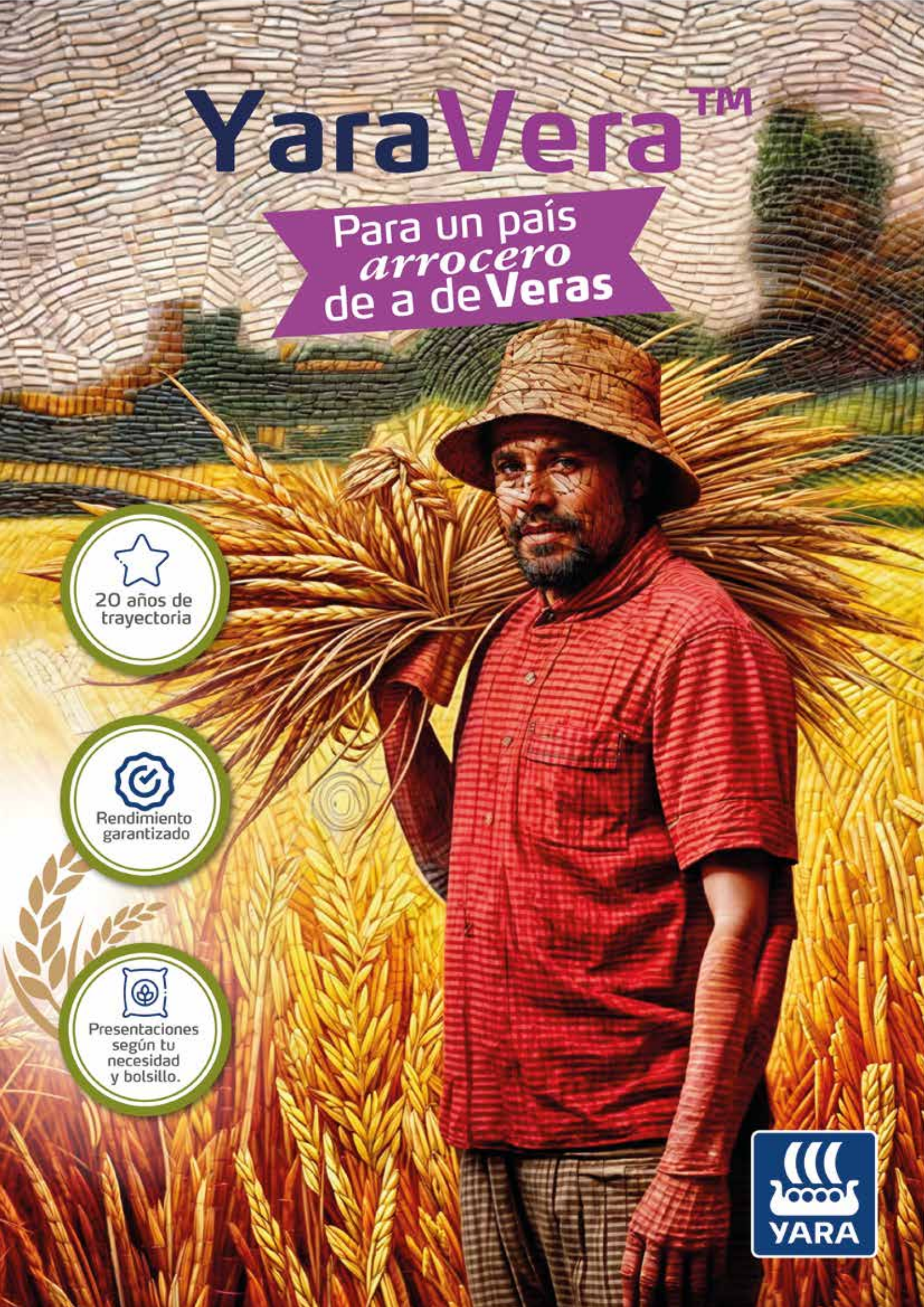
Frente a este escenario de alta vulnerabilidad hídrica, el especialista detalló siete prácticas agronómicas concretas para proteger la nutrición del cultivo:

1. Ajuste y reducción de la dosis nitrogenada: Disminuir la dosis total a rangos de 90 a 100 kg/ha de nitrógeno en ciclos lluviosos extremos. Esta medida reduce costos innecesarios sin provocar caídas significativas de rendimiento, ya que aplicar más nitrógeno en suelos saturados solo incrementa las pérdidas por lavado.
2. Fraccionamiento múltiple: En lugar de realizar dos o tres aplicaciones, dividir el nitrógeno en cuatro o cinco momentos para evitar picos de concentración en el agua y reducir el riesgo de escorrentía superficial.
3. Fertilización profunda al espeque (Deep Placement): Colocar el fertilizante enterrado a una profundidad específica en el suelo. La literatura científica demuestra que esta práctica reduce entre un 15 % y un 20 % las pérdidas por volatilización de amoníaco.
4. Fertilizantes especiales con inhibidores: Emplear ureas de liberación controlada o fertilizantes tratados con inhibidores de la enzima ureasa, los cuales ralentizan la conversión química a amonio y disminuyen la volatilización en un 20 % a 25 % adicional.
5. Incorporación de residuos y tamo de arroz: Reincorporar la paja y cascarilla de arroz. La planta de arroz es una gran extractora de silicio (remueve entre 200 y 300 kg/ha al año). El tamo descompuesto libera ácido silícico, que es la forma absorbible por la raíz. El silicio engrosa la pared celular, fortalece mecánicamente el tallo, reduce el acame durante las inundaciones y mejora la tolerancia frente a factores bióticos y abióticos.
6. Uso de bioestimulantes: Evaluó cuatro categorías principales: extractos vegetales, hidrolizados proteicos, ácidos orgánicos y consorcios microbianos. Resaltó que la combinación de tamo de arroz con bioestimulantes microbianos acelera la solubilización de nutrientes y la conversión de silicato a ácido silícico, aunque advirtió que su eficacia en campo varía según las condiciones de salinidad y anoxia del suelo.
7. Nutrición foliar complementaria: Consideró el suministro foliar de nitrógeno y fósforo soluble como un recurso táctico de rescate para sostener el metabolismo cuando la raíz está inhabilitada por agua, asumiendo el costo operativo de la aplicación.

Cierre

Chávez concluyó su ponencia haciendo un llamado a la prudencia agronómica y a la planificación estricta del calendario de siembra. Recordó que ante la magnitud de eventos climáticos como El Niño, el productor no puede luchar contra la física del agua: si los ríos se desbordan continuamente y las lluvias impiden el drenaje, la decisión más sensata es posponer la siembra hasta que el temporal disminuya su intensidad y el suelo recupere capacidad de soporte. En aquellos lotes ya sembrados, remarcó que la clave para no perder el capital invertido radica en enterrar el fertilizante al espeque, fraccionar las dosis en cuatro o cinco aplicaciones, utilizar fuentes protegidas con inhibidores de ureasa y aprovechar el silicio del tamo de arroz para blindar mecánicamente la planta. Cerró su intervención destacando que la ciencia agronómica debe ser el filtro que permita a técnicos y productores adaptar la nutrición vegetal con criterio económico, protegiendo tanto el rendimiento como el bolsillo




YaraVera™
Para un país arrocero de a de Veras
20 años de trayectoria
Rendimiento garantizado
Presentaciones según tu necesidad y bolsillo.
YARA



Cómo reducir el impacto de las enfermedades en arroz durante el Fenómeno de El Niño

Jesús Caripe | INTEROC

Diagnóstico sanitario: la amenaza silenciosa de Gaeumannomyces graminis

Jesús Caripe inició su intervención señalando que, más allá de la amenaza climática macro de El Niño, el productor arrocero ecuatoriano ya convive con problemas sanitarios estructurales muy severos que limitan la productividad del cultivo.

Presentó los resultados de un monitoreo y relevamiento técnico ejecutado por INTEROC en las zonas arroceras del país:

- El estudio, iniciado con un enfoque bacteriológico, reveló que el 100 % de los semilleros y cebollines muestreados en el litoral se encontraban contaminados con el hongo vascular Gaeumannomyces graminis (conocido en campo como la mancha naranja).
- Aunque esta patología vascular no ha alcanzado una condición de epidemia destructiva total gracias a factores ambientales fortuitos, se encuentra dispersa en el 100 % de las zonas arroceras tradicionales (Daule, Yaguachi, Salitre, Santa Lucía y Samborondón).
- Muchos lotes no manifiestan la coloración anaranjada típica en la panícula de forma visual, pero el daño interno ocurre en los haces conductores de savia, reduciendo hasta un 20 % del peso del grano en el momento de la cosecha.

"Una campaña o un programa fitosanitario que no impacte positivamente en la productividad, no le sirve al agricultor como negocio."

Exposición territorial y prácticas culturales de riesgo

El expositor enfatizó que durante El Niño el 100 % del área arrocera sufrirá afectaciones, concentrándose el mayor impacto en la herradura fluvial de Guayas y Los Ríos, zona que aporta el 70 % de la producción nacional.
Subrayó que las prácticas culturales históricas de los agricultores incrementan la susceptibilidad del cultivo:

1. **Trasplante excesivo:** Mientras la recomendación agronómica indica trasplantar 6

plántulas por sitio, el productor trasplanta entre 12, 14, 18 y hasta 20 hebras sobreenvejecidas por golpe. La justificación empírica del agricultor es colocar abundante material vegetal para que el caracol manzana se coma una parte y le queden las 6 requeridas, sin percatarse de que introduce plántulas enfermas desde el semillero y genera una sobrepoblación que propicia microclimas húmedos favorables para los hongos.

2. **Falta de cosecha y manejo del agua:** A diferencia de países como Colombia o Nicaragua donde el agua de lluvia o riego se "cosecha" en reservorios y se drena de forma tecnificada, en Ecuador los campos quedan anegados hasta que el agua baja por evaporación o desborde natural.
3. **El dilema de la soca:** Entre el 75 % y el 80 % del arroz se siembra por trasplante, pero existe cerca de un 30 % que se maneja como soca o resoca. En inviernos lluviosos, dejar socas sin un manejo sanitario adecuado perpetúa los inóculos de hongos y bacterias en el rastrojo.
4. **Exigencias del consumidor local:** El mercado ecuatoriano demanda un arroz de grano blanco, translúcido, largo y suelto, castigando drásticamente el precio de compra en piladora si el grano presenta manchado fúngico o impurezas.

El complejo vascular: Rhizoctonia más Gaeumannomyces

El ponente detalló que en los ensayos continuos desarrollados junto a entidades de investigación y el FLAR, se comprobó que los principales patógenos fúngicos actúan en sinergia destructiva:

- Por el exterior del tallo y las vainas avanza Rhizoctonia solani, produciendo necrosis a nivel del agua y subiendo hacia las hojas.
- Simultáneamente, por el interior de la planta, Gaeumannomyces graminis forma peritecios dentro del sistema vascular (xilema y floema), estrangulando el paso de agua y nutrientes hacia la panícula.
- Esta asociación requiere obligatoriamente que el agricultor utilice programas con fungicidas que ofrezcan acción tanto externa como sistémica vascular interna.
- En las fases reproductivas, el complejo se agrava con el manchado de grano causado por Bipolaris, Pyricularia, bacterias como Burkholderia glumae y hongos de suelo que permanecen viables en el terreno por más de dos años (Rhizoctonia y Helminthosporium). Si la hoja bandera se daña, se interrumpe el llenado de carbohidratos y las pérdidas económicas alcanzan entre el 10 %, 15 % y 20 % del valor de la saca.

Modelación de siembra y el programa de cuatro aplicaciones

Caripe presentó una modelación agroclimática desarrollada por INTEROC donde se establece que la fecha límite de siembra en el litoral debe ser la semana 46. Si se siembra dentro de esa ventana (semanas 40 a 46), las variedades de 110 a 120 días superan la floración y el embuchamiento antes de que comiencen los picos más extremos de inundación en enero y febrero.

A nivel de control químico y preventivo, demostró con ensayos de cinco años que un esquema adecuado debe cumplir cuatro características fundamentales: amplio espectro (manchas foliares, grano y tallo), control simultáneo del complejo vascular (*Rhizoctonia* más *Gaeumannomyces*), protección estricta de la hoja bandera y sincronización fenológica precisa.
En los ensayos de campo, los rendimientos y el control del manchado respondieron a las siguientes etapas:

- **Sin aplicación (testigo):** Rendimiento de 5,1 toneladas por hectárea y 31,2 % de pudrición o manchado de grano.
- **Con 3 aplicaciones tradicionales (macollamiento, embuchamiento y floración):** El rendimiento sube a 5,9 toneladas (+0,8 t/ha) y el manchado se reduce a cerca del 20 %.
- **Con el programa completo de 4 aplicaciones:** El rendimiento alcanza 6,3 toneladas por hectárea (+1,2 t/ha sobre el testigo) y el manchado de grano desciende a menos del 9,1 %.

Cronograma de las cuatro aplicaciones recomendadas:

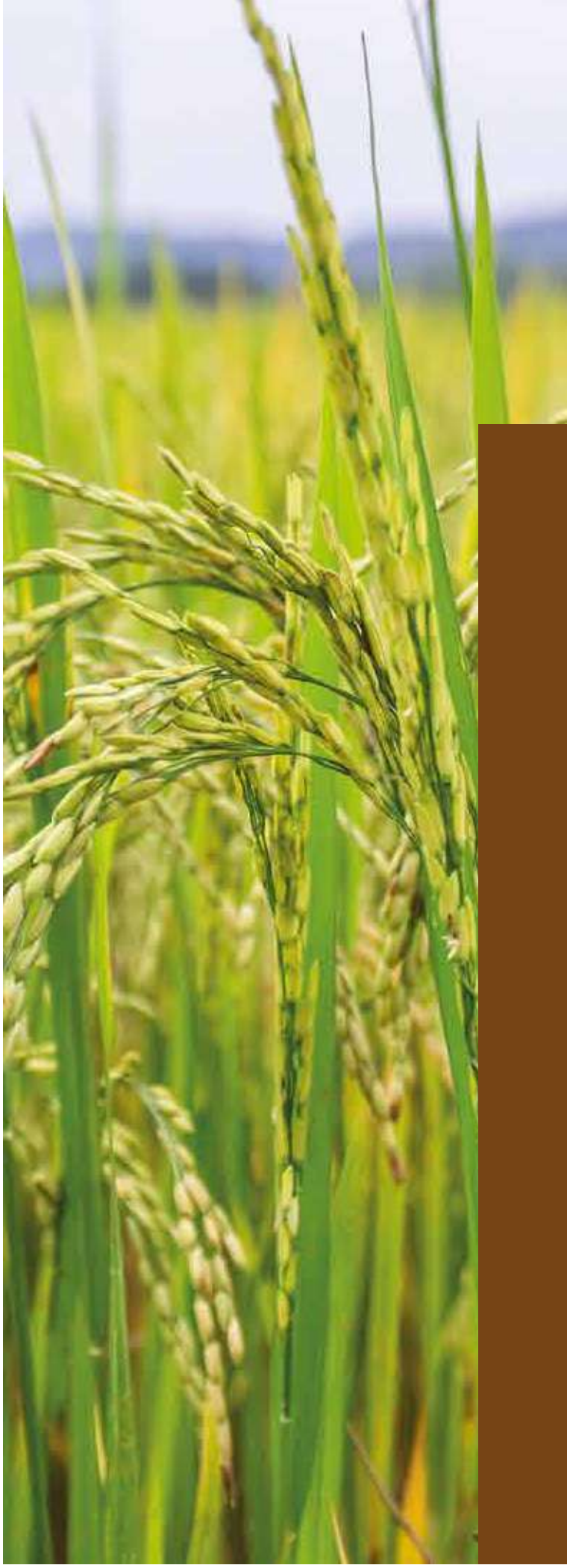
1. **Primera aplicación (Enraizamiento y pegue):** Entre los 12 y 15 días después de la siembra o trasplante (día 21 a 22 biológico de la planta). Su objetivo es desinfectar el cuello y bajar la población inicial de Gaeumannomyces graminis que viene desde el semillero.
2. **Segunda aplicación (Máximo macollamiento):** Entre los 26 y 29 días después del trasplante para frenar el avance vertical de Rhizoctonia.
3. **Tercera aplicación (Máximo embuchamiento / prepanícula):** Aplicación vital para desinfectar y blindar la hoja bandera antes de la emisión de la espiga.
4. **Cuarta aplicación (Inicio de floración):** Cuando el cultivo presenta entre el 5 % y 7 % de espiguillas con flores amarillas visibles. Su propósito es sellar la panícula contra hongos de espiga y bacteriosis.

5. **Como meta tecnológica futura,** recomendó incorporar una quinta aplicación mediante el tratamiento curativo a la semilla con productos que resistan el remojo previo al voleo.

En la oferta tecnológica, resaltó la incorporación de nuevas moléculas como las carboxamidas sistémicas combinadas con triazoles y bioinsumos botánicos para controlar bacterias y manchas foliares sin elevar la toxicidad en el agroecosistema.

Cierre

Jesús Caripe concluyó su exposición enfatizando que frente a la severidad climática de El Niño, la sanidad vegetal debe abordarse como una inversión estratégica para proteger el margen de ganancia del agricultor. Señaló que esperar a observar síntomas visibles de manchado en la panícula o pudrición avanzada en el tallo es llegar demasiado tarde, pues en ese punto el hongo ya destruyó los tejidos vasculares y restó peso al grano. Finalizó exhortando a los productores a respetar la ventana de siembra hasta la semana 46 y a adoptar esquemas de cuatro aplicaciones preventivas que protejan la hoja bandera y limpien el cultivo desde el trasplante, garantizando un grano sano, pesado y con el rendimiento molinero que exige el mercado arrocero ecuatoriano.



ARROZ
SANO Y PRODUCTIVO

DOSIS
500 CC/HA

PREVIENE	LIMPIA	CURA	ASEGURA
1	2	3	4
TOPGUN	Sigatrol® Fungicida	TOPGUN	ACRUX®

Brossaca

Espectro de control
TRIPLE 3 EN 1

1 HYDRELLIA



Etapas iniciales

2 DIATRAEA



Daño estructural
y de rendimiento

3 SOGATA



Vector del virus
de la hoja blanca

INTEROC
Pasión por la innovación



Foro de preguntas: Salón Arroz

Panelistas:
Guido Sandoval (BRENNTAG)
María del Pilar Cornejo (ESPOL)
Carlos Cuesta (Prefectura del Guayas)

Moderación:
PhD. Jorge Rodríguez
Economista

Bloque 1: Manejo del agua, drenajes intermitentes y el desafío de la infraestructura

Pregunta a Jesús Caripe (INTEROC)

P: Técnicamente, ¿es mejor migrar hacia un sistema de drenaje intermitente o secas controladas durante eventos de El Niño, o el riesgo de perder la lámina de agua perjudica más al cultivo que la falta de oxígeno en la raíz del arroz?

R: La respuesta técnica es un sí rotundo, calificándolo como un sí gigante. Es sumamente conveniente para oxigenar la rizosfera y frenar patógenos anaerobios, pero el verdadero limitante radica en la infraestructura de las fincas arroceras. Para implementar secas intermitentes con éxito se requiere nivelación con tecnología láser, adecuada preparación del terreno, compuertas regulables y el concepto técnico de cosecha de agua. Señaló que en zonas tecnificadas como las juntas de riego del Sistema Daule Peripa, Santa Lucía o Palestina se podría empezar a implementar esta práctica. Sin embargo, en el 70 % del arroz que se cultiva por trasplante en el país, los productores carecen de infraestructura de drenaje artificial para evacuar y recircular el agua de forma oportuna. Recalcó que poder suministrar la cantidad justa de agua sería extraordinario no solo para controlar enfermedades, sino para el vigor general de la planta. Concluyó con una analogía didáctica: el arroz tolera el agua, pero no significa que pueda vivir permanentemente ahogado; el cultivo es feliz con un tiempo de lámina, pero cuando la lámina es excesiva y permanente, la planta ya no se pone tan feliz.

Bloque 2: Genética, arquitectura de planta y materiales para El Niño

Pregunta a Roberto Celi (INIAP)

P: Considerando las condiciones climáticas y el exceso de precipitaciones que trae consigo El Niño, ¿cuáles son las variedades de arroz más apropiadas y que mejor se ajustan a este escenario?

R: Dentro del portafolio liberado por el INIAP, las variedades más recomendadas frente a condiciones lluviosas extremas son INIAP FL-Arenillas e INIAP 20. Ambos materiales se destacan por su alta resistencia al acame o volcamiento mecánico. Explicó que en condiciones normales estas plantas pueden

permanecer maduras en el campo hasta 15 días después de su ciclo sin cosecharse, sin tender a volcarse. Bajo condiciones de exceso hídrico, mantienen una adecuada tolerancia física, siempre que el anegamiento no sea total y prolongado. Mencionó también el material INIAP Impacto, el cual abarca casi el 70 % del área sembrada en la provincia de El Oro debido a su probada tolerancia al vuelco. Como advertencia técnica, señaló que muchos productores suelen buscar variedades precoces, pero bajo el contexto de El Niño no es aconsejable sembrar materiales excesivamente precoces; es preferible utilizar variedades de ciclo intermedio con tallos gruesos y porte erecto.

Bloque 3: Bioestimulantes microbianos y fertilización edáfica en suelos saturados

Pregunta a Eduardo Chávez (ESPOL)

P: Respecto a la aplicación de microorganismos y bioinsumos edáficos en el entorno de lluvias que se avecina, ¿cuál es la recomendación técnica y si es conveniente que queden enterrados para mejorar la fertilización?

R: Explicó que el empleo de bioestimulantes microbianos y bacterias promotoras de crecimiento vegetal en arroz es un campo de estudio innovador y muy prometedor, pero exige entender la ecología del suelo. El problema fundamental durante El Niño es que la saturación desplaza el oxígeno del suelo, y la gran mayoría de estos microorganismos benéficos comerciales son aerobios estrictos. Al quedar sumergidos bajo una lámina permanente de agua, la población bacteriana fluctúa bruscamente y no logra colonizar la rizosfera ni expresar su potencial funcional porque necesita oxígeno para vivir. Señaló que los ensayos con tamo de arroz suelen emplear microorganismos aeróbicos; en cambio, la descomposición en condiciones anaeróbicas es mucho más lenta y prolongada. Indicó que ante situaciones de emergencia climática, el técnico debe aplicar la lógica agronómica aun cuando no exista todavía una base científica concluyente para cada caso particular. Concluyó señalando que el mundo microbiano en la interfase suelo planta es sumamente complejo en condiciones normales, y se vuelve todavía más difícil de gobernar bajo escenarios de inundación.

Bloque 4: Criterios estratégicos para la aplicación de fungicidas

Pregunta a Jesús Caripe (INTEROC)

P: En el contexto de alta humedad e inundaciones que se aproxima, ¿qué consideración especial debe tener el agricultor al momento de aplicar fungicidas en el cultivo de arroz?

R: El productor promedio ecuatoriano aplica habitualmente tres ciclos de fungicida en condiciones normales. Sin embargo, bajo un escenario de El Niño, la estrategia debe planificarse obligatoriamente con cuatro aplicaciones. Aclaró que esta cuarta aplicación no tiene como fin buscar récords de producción, sino actuar con un sentido estricto de protección de la cosecha. El primer objetivo es no superar el 30 % de pudrición o manchado de grano para que el grano cosechado pueda comercializarse sin castigos en piladora; y el segundo objetivo es cerrarle la entrada al complejo de enfermedades vasculares. Advirtió categóricamente que no aplicar las cuatro aplicaciones en invierno equivale a poner en riesgo directo más del 50 % del rendimiento potencial del cultivo, y que esta regla aplica tanto si se siembra arroz por trasplante tradicional como si se maneja un lote de soca.

Bloque 5: El rol de la agronomía, la tecnología y el cambio climático

Pregunta a los panelistas

P: Desde la perspectiva de un profesional joven de la agronomía, ¿cuáles son las principales consideraciones agronómicas en el manejo de suelos y prácticas de cultivo ante un clima cada vez más volátil y extremo?

Respuesta de Jesús Caripe: El futuro profesional debe caminar a la par de la innovación tecnológica y generar conocimiento aplicado a partir de datos duros. Ejemplificó que en INTEROC se recopilaron dos años de datos edafológicos, de desarrollo radicular y comportamiento de patógenos, modelándolos con herramientas de inteligencia artificial para realizar simulaciones predictivas. Estos modelos algorítmicos determinaron con exactitud matemática que las fechas óptimas de siembra para evitar los picos de exceso hídrico se sitúan entre las semanas 41 y 46 en maíz, y entre las semanas 42 y 46 en arroz. Asimismo, en simulaciones con más de 125 milímetros de precipitación semanal, la modelación predijo con precisión qué híbridos de la empresa y de la competencia tenían la capacidad de sobrevivir al anegamiento.

Respuesta de Eduardo Chávez: Planteó una postura reflexiva y cauta respecto a ligar de forma automática cada evento meteorológico con el cambio climático antropogénico o el incremento de dióxido de carbono, recordando que eventos de El Niño han ocurrido históricamente. No obstante, reconoció que el cambio climático presiona al sector agropecuario a reducir su huella ambiental, dado que la fabricación y aplicación de fertilizantes nitrogenados genera un impacto ambiental elevado. En el cultivo de arroz, recomendó afinar las dosis técnicas: en lugar de realizar una o dos fertilizaciones masivas al voleo, el productor debe incrementar a cuatro o cinco aplicaciones fraccionadas. Aunque la agroexportación en banano o cacao cuenta con incentivos de certificación internacional para ser sostenible, el arroz es un rubro de consumo interno masivo que carece de incentivos gubernamentales verdes, por lo que el ajuste agronómico debe impulsarse mediante políticas públicas que reduzcan los costos de producción y la huella de carbono.

Respuesta de Roberto Celi: Señaló que el arroz bajo inundación permanente es una de las actividades que más contamina por la emisión biológica de gas metano y la lixiviación o volatilización de hasta el 70 % del fertilizante nitrogenado aplicado. Desde el INIAP, el enfoque de mejoramiento genético se orienta a desarrollar materiales parentales que integren genes de tolerancia a la salinidad, sequía y sumersión, pero que al mismo tiempo sean genéticamente más eficientes en el aprovechamiento de los nutrientes. Con esto se busca que el cultivo mantenga altos rendimientos con menores dosis de fertilizante químico, reduciendo la contaminación ambiental y la emisión de gases de efecto invernadero.

Bloque 6: Manejo agronómico, viabilidad y mitos sobre el cultivo de soca

Pregunta abierta de la moderación al panel

P: En relación con la continuidad del cultivo a través de la soca, sabiendo que ya existe un sistema radicular establecido, ¿cuáles son los elementos más necesarios y qué diferencias deben considerarse dentro del plan nutricional y sanitario?

Respuesta de Roberto Celi: La soca representa una alternativa económica real para que el agricultor reduzca costos de preparación y siembra. Explicó que en zonas bajas donde la siembra principal se realiza en abril, la cosecha sale entre julio y agosto, período frío de baja radiación donde los rendimientos suelen ser moderados. Al realizar el corte para soca, el nuevo rebrote se desarrolla entre septiembre, octubre y noviembre, coincidiendo con meses de excelente oferta ambiental de radiación solar y días despejados. Por esta razón, muchos productores obtienen mejores rendimientos con la soca que con la siembra original. Sin embargo, aclaró que para multiplicación de semilla certificada la soca no es recomendable, y advirtió que su práctica masiva sin desinfección perpetúa inóculos graves de hongos de suelo y tallo como Rhizoctonia y Gaeumannomyces graminis. Citó al especialista César Moquete de República Dominicana, quien sostiene que el éxito de la soca radica en dos reglas de oro: sembrar la siembra madre con semilla certificada y darle a la soca exactamente el mismo manejo nutricional y fitosanitario que a un cultivo principal, realizando un solo corte de soca y nunca resocas sucesivas.

Respuesta de Jesús Caripe: Coincidió en que en el Ecuador la soca se ha interpretado erróneamente como un sinónimo de ahorro pasivo o de abandono del campo a lo que Dios quiera. En países tecnificados como Sudán o República Dominicana, la soca es un negocio agronómico planificado desde la selección de la semilla: eligen variedades cuya siembra rinde el 80 % pero cuya soca mantiene rendimientos del 95 % al 100 % del potencial. El gran limitante de la soca en invierno es la sanidad vegetal, ya que mantiene los ciclos biológicos de plagas, hongos de panícula y la dispersión de malezas agresivas como el arroz rojo. Concluyó con dos mensajes contundentes: la soca no es una administración de la pobreza, sino una práctica agronómica altamente tecnificada; y después de cosechar una soca, el productor debe obligatoriamente rotar el lote con un cultivo diferente, como la soya, para cortar los ciclos epidemiológicos y cuidar la salud del suelo.



CHARLAS

MAÍZ



Nutrición Estratégica del Maíz: Cómo adaptar tu programa nutricional ante el exceso de lluvias

Xavier Hurtado | YARA

> *"No fertilicemos todo el lote como si fuera una mesa uniforme: la tecnología satelital nos muestra la variabilidad de la biomasa para que la agronomía actúe con dosis variables donde el cultivo realmente lo necesita."*

El desafío fisiológico: el maíz ante el exceso hídrico

El Ing. Xavier Hurtado abrió su conferencia destacando la necesidad de pasar de un enfoque reactivo a medidas preventivas y de precisión ante la inminencia de lluvias extraordinarias. Planteó la interrogante sobre si el agro maicero está verdaderamente preparado para un escenario de precipitaciones intensas, desglosando la cadena de impactos que sufre el cultivo cuando el agua sobrepasa la capacidad de campo:

1. **Pérdida de aireación y oxígeno:** El agua satura los poros del suelo, reduciendo drásticamente el oxígeno en la rizosfera. Esto deteriora el sistema radicular, debilita las raíces y limita la capacidad activa de la planta para absorber agua y nutrientes.
2. **Lixiviación y desnitrificación:** En suelos anegados, el agua en movimiento drena hacia capas profundas o escurre superficialmente hacia esteros y ríos, lavando los fertilizantes aplicados. Asimismo, la falta de aireación dispara las pérdidas gaseosas por desnitrificación, particularmente en el nitrógeno.
3. **Dificultad operativa:** El encharcamiento impide el ingreso físico a los lotes, dificultando el transporte de insumos, semillas y fertilizantes, y retrasando las labores culturales oportunas.
4. **Susceptibilidad biológica de una planta C4:** El maíz es un cereal de ciclo corto con metabolismo fotosintético C4. Evolutivamente, está adaptado a condiciones de alta luminosidad, calor y disponibilidad moderada de agua. Al no poseer estructuras anatómicas para tolerar anoxia en sus raíces, el encharcamiento frena su desarrollo vegetativo, reduce la masa de hojas y compromete el tamaño potencial de la mazorca.

"El exceso de lluvias no solo ahoga el suelo: la planta de maíz sufre porque su metabolismo C4 no está diseñado para condiciones de anegamiento."

De la costumbre del monocultivo de urea a la nutrición balanceada

Hurtado cuestionó el manejo tradicional en el que los productores basan la nutrición del maíz casi exclusivamente en aplicaciones de urea al voleo o mezclas simples de nitrógeno, fósforo y potasio.

Subrayó que la literatura agronómica establece que el maíz requiere entre 12 y 17 elementos esenciales para expresar su potencial genético. En épocas críticas, el agricultor debe garantizar un aporte balanceado de al menos siete u ocho nutrientes indispensables:

- **Nitrógeno de alta eficiencia:** No saturar el suelo con fuentes que se pierdan por lixiviación o desnitrificación; deben emplearse fertilizantes estabilizados termodinámicamente.
- **Fósforo eficiente:** El fósforo es el elemento que con mayor facilidad se bloquea o se pierde por lixiviación en suelos saturados. Es indispensable suministrar fuentes solubles que aporten energía directa (ATP) para que la plántula emita raíces iniciales vigorosas.
- **Potasio:** Elemento vital para regular el estatus osmótico de la planta y gobernar la translocación de azúcares hacia la mazorca en días nublados de bajo brillo solar.
- **Sinergia Azufre, Zinc, Magnesio, Calcio y Boro:** El nitrógeno debe ir en combinación balanceada con azufre y zinc para formar proteínas y estimular auxinas de crecimiento radicular temprano. El magnesio sostiene la clorofila, mientras que el calcio y el boro aseguran la firmeza de las paredes celulares y la viabilidad del tubo polínico durante la fecundación.

Exhortó a los maiceros a aprender a leer técnicamente la etiqueta de los sacos de fertilizante, conociendo el porcentaje real y la procedencia química de cada elemento, superando la compra basada únicamente en el nombre comercial o en la alternativa más barata.

Prácticas agronómicas adaptativas: siembra, laderas y fraccionamiento

Para mitigar el lavado de fertilizantes y el deterioro físico del suelo por temporales de más de 100 milímetros, Hurtado estructuró recomendaciones de campo específicas:

1. **Arranque tecnificado desde la semilla:** Incorporar fertilizantes líquidos de alta tecnología impregnados directamente a la semilla antes de la siembra. Al suministrar nitrógeno, fósforo y zinc pegados a la semilla, la plántula absorbe nutrición inmediata al germinar, emitiendo raíces vigorosas que le permiten anclarse con firmeza sin desgastar energía vital luchando contra el lodo.
2. **Siembra y fertilización al espeque:** Realizar la siembra y la colocación del fertilizante en hoyos hechos con espeque a profundidad adecuada, tapando el abono con tierra para evitar que las lluvias superficiales lo laven.
3. **Manejo en laderas y contra la pendiente:** Advirtió enfáticamente sobre el error de sembrar a favor de la pendiente en terrenos irregulares de lomas y cerros en provincias como Manabí y Loja. Sembrar hacia abajo crea canales naturales que aceleran la escorrentía, erosionan el suelo y lavan el fertilizante. La siembra debe realizarse en contra de la pendiente y, en lo posible, siguiendo curvas de nivel para retener el suelo y evitar deslaves.
4. **Fraccionamiento múltiple:** Dividir la dosis estacional de fertilizante. En lugar de concentrar el abono en dos eventos masivos (por ejemplo, cuatro sacos al inicio y seis después), fraccionar la misma cantidad en tres, cuatro o hasta cinco aplicaciones ligeras distribuidas entre la emergencia (días 8 a 12) y antes del cierre vegetativo (días 35 a 37). Esto asegura que la dosis se disuelva en la humedad del suelo y sea absorbida rápidamente por la planta antes de ser arrastrada por un aguacero torrencial.

Agricultura de precisión con la plataforma satelital Atfarm

Como herramienta clave para monitorear lotes en situaciones donde el encharcamiento o la inseguridad impiden el recorrido físico a pie, Hurtado presentó la plataforma digital Atfarm, desarrollada por Yara:

- **Funcionamiento y satélites:** Utiliza imágenes multiespectrales de los satélites Sentinel-2 de la Agencia Espacial Europea, procesándolas con algoritmos calibrados por Yara que miden el

índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) y la absorción de nitrógeno en el cultivo.

- **Detección de la variabilidad intralote:** Permite observar que ningún lote de maíz se comporta de forma homogénea. La plataforma genera mapas de biomasa diferenciados por colores: zonas rojas (lotes con bajo desarrollo vegetativo, asfixia o pérdida de fertilizante), zonas amarillas (desarrollo intermedio) y zonas verdes (óptimo crecimiento).
- **Diagnóstico dirigido y prescripciones variables:** La imagen satelital actúa como una radiografía médica. No reemplaza el criterio del agrónomo, pero le indica exactamente en qué coordenada del lote debe inspeccionar para identificar si el problema es drenaje, textura arenosa o deficiencia nutricional. Con base en estos mapas, permite formular aplicaciones de nitrógeno a dosis variable con drones o maquinaria, aplicando más insumo en las áreas que lo demandan y ahorrando recursos en las zonas vigorosas.

Cierre

Hurtado convocó a los productores maiceros a dejar atrás las recetas empíricas y tomar decisiones proactivas antes de que inicien las precipitaciones severas. Subrayó que la resiliencia en maíz exige sincronizar el calendario con pronósticos climáticos, fertilizar al espeque y en contra de la pendiente en zonas de ladera, fraccionar el nitrógeno en dosis ligeras y apoyarse en fuentes balanceadas con azufre y fósforo de arranque. Para coronar su intervención, animó a los técnicos y agricultores a incorporar herramientas digitales como la plataforma satelital Atfarm, demostrando que la agricultura de precisión ya no es un concepto lejano, sino un instrumento accesible para aplicar insumos a tasa variable, cuidar cada dólar invertido y proteger la productividad del maíz frente a los rigores de El Niño.



Una buena fertilización asegura el éxito del futuro





Estrategias para el manejo de enfermedades en maíz frente al Fenómeno de El Niño

Jesús Caripe | INTEROC

Fenómeno frente a efecto: el enfoque preventivo en maíz

Jesús Caripe abrió su exposición proponiendo una distinción conceptual básica para el sector agropecuario: separar el fenómeno de El Niño de su efecto en el cultivo. Explicó que el fenómeno corresponde a un proceso físico oceánico y atmosférico de aumento de temperaturas en el mar y alteración de vientos que escapa al control humano. En contraste, el efecto es la respuesta agronómica del cultivo ante la inundación, la humedad saturada y la presión de patógenos, terreno en el cual el productor sí tiene la capacidad y la obligación de intervenir.

Destacó que para mitigar estos efectos se requieren dos acciones inmediatas:

1. El establecimiento de sistemas de drenaje funcionales y preventivos, labor que INTEROC implementó en sus estaciones experimentales con seis meses de anticipación para garantizar la evacuación de excesos hídricos.
2. La revisión constante de pronósticos meteorológicos validados por localidad y el ajuste riguroso del calendario de siembra.

"Debemos diferenciar el fenómeno del efecto: el fenómeno meteorológico no lo podemos controlar, pero sobre sus efectos en el cultivo sí tenemos que tomar decisiones agronómicas preventivas."

Modelación climática y ventana óptima de siembra

A partir de un modelo de simulación matemática y datos agroclimáticos corridos por la compañía entre las semanas 40 y 41 del año, Caripe determinó que la ventana segura para la siembra de maíz abarca estrictamente desde la semana 42 hasta la semana 46.

Advirtió que sembrar después de la semana 46 coloca al maíz en una situación de alto riesgo productivo. El maíz atraviesa cuatro etapas fenológicas críticas: emergencia, establecimiento vegetativo, floración y cosecha. Las predicciones señalan que los temporales

más intensos del evento traerán precipitaciones de 120 a más de 160 milímetros por semana. Si el agricultor siembra tarde, esos pulsos de agua extrema coincidirán con la floración y el llenado de grano, provocando esterilidad de espiguillas, asfixia radicular y pudriciones severas.

> *"El fenómeno no lo podemos controlar, pero sobre sus efectos en el cultivo sí tenemos que tomar decisiones agronómicas preventivas."*

Regionalización epidemiológica del cinturón maicero ecuatoriano

Apoyado en un estudio estadístico continuo y mapas de dispersión gráfica (biplots) levantados entre 2021 y 2026, el expositor caracterizó el comportamiento territorial de las enfermedades en el litoral:

- **Zonas de alta humedad permanente:** Localidades como Ventanas, Puerto Pechiche, Buena Fe y San Carlos presentan lluvias acumuladas y humedad relativa saturada en semanas específicas que coinciden con las etapas críticas del cultivo. En estos sectores, cerca del 68 % de los problemas sanitarios corresponden a bacteriosis y pudriciones vasculares.
- **Zonas con alzas de temperatura máxima:** Sectores maiceros como Macará, Zapotobamba y Pindal registran incrementos térmicos diurnos muy marcados. El estudio estadístico demostró que los picos de temperatura máxima aceleran la proliferación de pudriciones de mazorca, manifestando una dinámica patológica distinta a la de las zonas húmedas del norte de Los Ríos.
- **Variables de menor impacto:** Factores como la radiación solar incidente o la temperatura mínima no mostraron una correlación determinante con la severidad patológica en el litoral, focalizándose el daño por frío únicamente en la zona maicera de Joya de los Sachas en la Amazonía.

Complejo patológico: desde la semilla hasta la mazorca

Caripe desglosó el inventario de patógenos que amenazan la producción maicera bajo condiciones de El Niño:

- **Enfermedades bacterianas:** La Concordia actúa como el epicentro geográfico de las bacteriosis en maíz, disminuyendo gradualmente su presión hacia el sur del cinturón productivo. Estas bacterias ingresan principalmente por microheridas mecánicas ocasionadas por viento o labores, o vienen transmitidas de forma interna en semillas no certificadas.
- **Pudriciones radiculares y vasculares:** Balzar y El Empalme constituyen los focos principales de fusariosis (Fusarium). Por otro lado, en El Carmen, Buena Fe y Valencia se descartó la presencia de Rhizoctonia en tallo, confirmándose mediante diagnóstico fitopatológico que la afección corresponde a la pudrición carbonosa causada por Macrophomina phaseolina, la cual se ve favorecida por la alternancia de láminas de agua y estrés térmico.
- **Pudriciones de mazorca y grano:** Provocadas por Fusarium, Stenocarpella maydis (antes denominada Diplodia maydis o talco del maíz), Rhizoctonia, Pythium, Cladosporium y Aspergillus. Resaltó que este complejo es el más destructivo desde la óptica comercial e industrial, ya que genera micotoxinas y aflatoxinas que inutilizan el grano para la elaboración de alimentos balanceados.
- **El Complejo de Mancha de Asfalto (CMA):** Detalló que la clave para neutralizar el CMA radica en romper la infección en su fase inicial. El hongo primario es el biótrofo Phyllachora maydis; una vez que este perfora la epidermis foliar, es parasitado por un segundo hongo y entra en simbiosis con un tercero (Monographella maydis), formando las pústulas negras con aspecto de asfalto. Para controlarlo, se debe frenar a Phyllachora maydis en fases vegetativas tempranas.

La campaña sanitaria y el programa de cuatro aplicaciones

Caripe sostuvo que una campaña fitosanitaria debe integrar agronomía, conocimiento de la plaga y fungicidas de amplio espectro, traduciéndose en rentabilidad económica tangible para el productor.

Presentó los datos de cinco años de investigación que demuestran el retorno de la inversión:

- **Testigo sin fungicida:** Rinde 5,6 toneladas por hectárea y registra entre 16,2 % y 20 % de mazorcas podridas.
- **Programa tradicional de tres aplicaciones:** Eleva el rendimiento a 6,6 t/ha (+1,0 t/ha sobre el testigo).
- **Programa completo de cuatro**

aplicaciones: Alcanza un rendimiento de 8,0 toneladas por hectárea (+2,4 t/ha frente al testigo y +1,4 t/ha frente al de tres aplicaciones), reduciendo la pudrición de mazorcas a menos del 4 %. Con este nivel de sanidad, de cada 100 mazorcas cosechadas, al menos 96 llegan sanas a la desgranadora.

El protocolo estructurado de intervenciones contempla:

1. **Tratamiento a la semilla:** Práctica fundamental y poco adoptada en el país. Debe incluir fungicidas para patógenos de suelo y bioestimulantes de enraizamiento que impregnen la semilla sin desprenderse durante la siembra, protegiendo a la plántula de Stenocarpella maydis y hongos basales.
2. **Primera aplicación foliar (Etapa V4):** Aplicación de 137 a 140 gramos por hectárea de estrobilurinas para inducir bioactivación celular temprana y frenar el establecimiento del Complejo de Mancha de Asfalto.
3. Segunda aplicación foliar (Etapa V9 a V10): Refuerzo vegetativo tardío con estrobilurinas para mantener la sanidad del follaje previo al panojamiento.
4. **Tercera aplicación foliar (Etapa VT o panojamiento):** Aplicación orientada a proteger la espiga y las hojas superiores.
5. **Cuarta aplicación foliar (Etapa reproductiva R1 a R2):** Intervención crucial con mezclas de triazoles y un aporte mínimo de 125 gramos por hectárea de carboxamidas. Esta aplicación sella los estigmas o barbas de la mazorca frente al ingreso de esporas fúngicas, garantizando mazorcas limpias.

En cuanto al manejo de bacteriosis, recomendó actuar de manera preventiva desde las primeras semanas utilizando compuestos a base de cobre complejado y alternando con productos antibióticos específicos, complementado con el uso de semilla certificada para evitar la introducción de virosis. Asimismo, destacó que híbridos rústicos como Esplendor han demostrado tolerar acumulados de 25 a 60 milímetros de exceso de agua en períodos críticos, respondiendo con vigor al programa de cuatro aplicaciones.

Cierre

La intervención de Jesús Caripe aportó una perspectiva basada en modelación numérica y experimentación de campo, demostrando que la vulnerabilidad del maíz ante El Niño puede reducirse drásticamente mediante la anticipación técnica. Remarcó que el productor maicero no puede depender de la fortuna ni de esquemas curativos cuando el grano ya muestra síntomas de pudrición en la mazorca. La clave para salvaguardar la rentabilidad radica en sembrar antes del cierre de la semana 46, curar técnicamente la semilla y ejecutar un esquema de cuatro aplicaciones que combine estrobilurinas, triazoles y carboxamidas. Esta estrategia sanitaria permite contener las pudriciones por debajo del umbral del 4 % y asegurar dos toneladas adicionales de grano comercializable por hectárea, transformando una amenaza climática en una campaña productiva exitosa para el sector maicero.



Productividad en su máximo ESPLENDOR



Mayor cantidad de granos sanos

*Un buen manejo de cultivo, se refleja en **uno productivo***



Etapa	Siembra	VE	V1	V2	V3	V4	V5	V9	V12	VT	R1	R2	R6
Días	0	5	7	10	12	15	18	30	35	50	55	70	120
						TOPGUN (0.50lt/ha)		Aproach Power (0.50lt/ha)		Sigatrol (0.50lt/ha)		Acrux (0.50lt/ha)	

INTEROC
Pasión por la innovación.



Foro de preguntas: Salón Maíz

Panelistas:
Ing. Nicacio Morán (INTEROC)
Ing. Xavier Hurtado (YARA)

Moderación:
MBA. James Sangster
Ingeniero Agropecuario

Bloque 1: Ventana de siembra por la vía Palenque y selección de híbridos rústicos

Pregunta a Nicacio Morán (INTEROC)

P: Respecto a la recomendación de sembrar como fecha máxima hasta la semana 46, ¿esto aplica de la misma forma para la zona maicera de la vía a Palenque y qué híbrido se recomienda que tolere el exceso de agua en ese sector?
R: Confirmó que para esa zona existen materiales genéticos que se adaptan de forma adecuada, pero dentro del portafolio técnico la semilla más recomendada ante condiciones adversas es el híbrido Esplendor. Explicó que se trata de un material sumamente rústico que posee un nivel sobresaliente de tolerancia frente a las enfermedades de tallo y raíz que suelen detonarse por humedad. Añadió que la elección final dependerá también del historial del lote y del manejo que tenga el agricultor, pero ratificó a Esplendor como el punto de partida ideal para amortiguar el riesgo.

Bloque 1: Ventana de siembra por la vía Palenque y selección de híbridos rústicos

Pregunta a Xavier Hurtado (YARA)

P: ¿Se recomienda fraccionar la fertilización únicamente en invierno o es una práctica aplicable también en la temporada de verano?
R: Explicó la base científica del fraccionamiento: durante el invierno se registrarán precipitaciones extraordinarias y ningún fertilizante granular edáfico está diseñado para resistir inundaciones prolongadas o corrientes de escorrentía. Si se aplica una porción grande en una sola dosis y cae un aguacero torrencial, el abono se lava y se pierde. En cambio, si esa misma cantidad se divide en cuatro o cinco partes, la dosis pequeña se disuelve con rapidez en la humedad del suelo, entra a la solución edáfica y la raíz la toma de inmediato antes de que el agua la arrastre. Ilustró el concepto comparándolo con la alimentación humana: una persona no puede ingerir el desayuno, el almuerzo y la merienda juntos en la mañana porque su estómago tiene un límite de absorción y terminaría desperdiciando la comida. En verano, aclaró que el escenario cambia porque no existe riesgo de lixiviación severa por exceso de lluvia. Aunque en zonas como Santo Domingo, La Concordia, Buena Fe o Quevedo caen garúas que permiten ciertas ventanas, en verano se busca disponibilidad de humedad controlada, mientras que en invierno el fraccionamiento busca

que el fertilizante no se lave. Concluyó remarcando que siempre será agronómicamente superior aportar dosis pequeñas y frecuentes a la planta que saturar el suelo con una sola aplicación masiva.

Bloque 3: Resistencia del maíz a la sumersión y nutrición foliar como rescate

Pregunta a Nicacio Morán (INTEROC)

P: ¿Cuánto tiempo puede tolerar el maíz bajo el agua sin sufrir pérdidas irreversibles y es factible dar más énfasis a la fertilización foliar mientras el suelo se encuentra anegado?
R: La tolerancia depende estrictamente de la edad fenológica del cultivo. Si el lote se inunda en etapas vegetativas iniciales (entre V2 y V6), la planta tiene muy pocas probabilidades de sobrevivir más allá de tres, cuatro o cinco días con raíces sumergidas debido a la falta de oxígeno. Al ser una especie C4, no posee adaptaciones para resistir agua estancada prolongada. Por ello, reiteró la regla de oro: si un lote es bajo y propenso a anegarse, la mejor decisión agronómica ante este invierno atípico es no sembrarlo. Respecto a la nutrición, coincidió en que la principal vía natural para alimentar una planta es la raíz a través del suelo. La fertilización foliar es un excelente corrector preventivo o de rescate para suplir microelementos bloqueados o desgastes fisiológicos, pero no puede reemplazar a la fertilización edáfica de fondo.

Aporte complementario de Xavier Hurtado:
Respaldó el criterio señalando que la nutrición foliar en situaciones de estrés actúa como un suero o un suplemento hospitalario en los seres humanos: no sustituye la comida por la boca, pero aporta nutrientes clave cuando la raíz está inhabilitada. Enfatizó que ante El Niño, los bioestimulantes serán herramientas vitales porque la planta sufrirá estrés permanente por calor en el día y temperaturas altas en la noche. Al no descansar, el maíz agota sus reservas energéticas intentando sobrevivir en lugar de producir, y es ahí donde los bioestimulantes basados en algas marinas ayudan al cultivo a sobrellevar la adversidad.

Bloque 4: Aplicaciones de fertilizantes al voleo con drones agrícolas

Pregunta de la moderación al panel

P: ¿Son válidas y técnicamente efectivas las aplicaciones de fertilizantes al voleo utilizando drones agrícolas?
Respuesta de Nicacio Morán: Las experiencias en campo demuestran que las aplicaciones con drones son sumamente efectivas y están cobrando un gran auge. Su gran ventaja operativa es la rapidez con la que cubren el terreno cuando el lodo impide entrar con tractores o a pie. No obstante, señaló que el acceso a esta tecnología aún resulta costoso o limitado para muchos pequeños productores, por lo que su adopción debe seguir creciendo en cobertura.

Aporte complementario de Xavier Hurtado:
Destacó la sinergia entre los drones y la agricultura digital. Explicó que plataformas satelitales como Atfarm permiten generar mapas de biomasa y NDVI que se cargan directamente en el dron para aplicar nitrógeno a dosis variable: el dron aplica más producto en las áreas con bajo vigor y menos en las zonas verdes, optimizando la inversión. Hizo una advertencia física crucial: para aplicaciones con tolva de dron, el fertilizante granular debe ser de calidad homogénea y baja higroscopicidad, ya que con la alta humedad ambiental del invierno los abonos de mala calidad se apelmazan y obstruyen la salida del equipo.

Bloque 5: Drenaje, saturación prolongada y riesgo de volcamiento

Pregunta a Xavier Hurtado (YARA)

P: ¿Qué ocurre si el suelo absorbe demasiada humedad y permanece saturado por muchos días?
R: El suelo superará su capacidad de campo y entrará en saturación total, generando asfixia por falta de oxígeno e hipoxia radicular. Esto no solo frena la absorción de nutrientes, sino que mata los pelos absorbentes. La consecuencia directa de la muerte radicular es el volcamiento mecánico o acame de la planta, pues el tallo pierde su anclaje en el lodo. Recordó que el maíz requiere radiación y humedad controlada. Ejemplificó que en valles costeros de Perú logran hasta 14 toneladas por hectárea suministrando agua por riego bajo alta luminosidad, mientras que en sectores de lomas secas de Manabí o Loja el maíz rinde muy bien con poca agua. Concluyó que en lotes bajos donde el agua se empoza de forma persistente, el agricultor simplemente debe abstenerse de sembrar.

Bloque 6: Densidad de siembra, distanciamiento entre hileras y microclimas

Pregunta a Nicacio Morán (INTEROC)

P: Ante la alta humedad de El Niño, ¿conviene sembrar con mayor distanciamiento entre surcos para favorecer la ventilación y evitar microclimas que propaguen hongos?
R: Explicó que cada híbrido comercial cuenta con una recomendación específica de densidad y arreglo espacial probada por las casas de semillas para garantizar su rendimiento. Si bien se puede abrir ligeramente el espacio entre surcos (de 70 a 80 centímetros), advirtió que lo determinante no es el espaciamiento, sino el manejo fitosanitario. Si existe humedad saturada, los hongos y bacterias proliferarán de igual manera. Por lo tanto, el productor debe enfocarse en cumplir un programa preventivo y de amplio espectro, sincronizando aplicaciones en etapas clave (V4, V9, VT y R2) para evitar la pérdida de mazorcas.

Bloque 7: Manejo de poscosecha en maíz y madurez fisiológica

Pregunta a Nicacio Morán (INTEROC)

P: ¿Qué recomendaciones técnicas se deben seguir para el manejo de poscosecha del maíz durante una temporada de lluvias intensas?
R: En condiciones normales, el agricultor suele dejar secar la mazorca en la planta de forma natural para abaratar costos. Bajo El Niño, esa práctica es sumamente peligrosa debido al riesgo de pudrición por agua. La recomendación es cosechar inmediatamente cuando el grano alcance su madurez fisiológica, identificable al abrir el grano y observar la formación de la capa o incisión negra en el punto de contacto con el zuro o tusa, lo que indica que la planta ya no transporta nutrientes. En ese momento exacto se debe desgranar y enviar el grano de inmediato a las plantas de secado industrial para evitar proliferación de hongos de almacén y pérdida de peso.

Bloque 8: Nutrición post floración y el papel determinante del boro

Pregunta a Xavier Hurtado (YARA)

P: Si hubo lavado de fertilizantes en etapa vegetativa, ¿se puede compensar el déficit nutricional aplicando fertilizante después de la etapa de polinización (R1)?
R: Con total franqueza técnica, aclaró que después de la polinización ya no hay nada que hacer para aumentar el número de granos. Cualquier abono aplicado post floración mantendrá el follaje verde, pero no modificará el potencial de llenado. Explicó que entre los 42 y 45 días de desarrollo vegetal, el maíz ya tiene microscópicamente determinado el número de hileras y la cantidad de granos que tendrá la mazorca. Por ello, las aplicaciones de fertilizantes edáficos de rápida asimilación deben concentrarse antes de los 35 a 37 días. Como recomendación nutricional de oro para la polinización, sugirió incluir boro por vía edáfica o foliar antes de la floración, ya que este micronutriente viabiliza el crecimiento del tubo polínico y asegura una fecundación completa.

Aporte complementario de Nicacio Morán: Respaldó plenamente la explicación de Hurtado. Señaló que una vez fijado el número de granos, la tarea biológica restante es únicamente el llenado. Aplicar fertilizantes tardíamente sólo estimula la parte vegetativa y con muy baja eficiencia agronómica.

Bloque 9: Uso de bioinsumos microbianos frente al uso de fungicidas

Pregunta de la moderación al panel

P: ¿Son funcionales los microorganismos benéficos para el control de enfermedades en el cultivo de maíz?
Respuesta de Nicacio Morán: Son perfectamente funcionales y representan una alternativa biológica valiosa, pero demandan una estrategia de aplicación compatible. Explicó que si un productor inocula microorganismos benéficos (como hongos antagonistas o entomopatógenos como Beauveria o Metarhizium) y al poco tiempo aplica un fungicida químico generalista de amplio espectro, terminará matando la colonia biológica que acaba de sembrar. Recomendó planificar el manejo integrando barreras de control y revisando la compatibilidad de tanque para no anular la inversión biológica.

Pregunta a Xavier Hurtado (YARA)

P: Si hubo lavado de fertilizantes en etapa vegetativa, ¿se puede compensar el déficit nutricional aplicando fertilizante después de la etapa de polinización (R1)?
R: Con total franqueza técnica, aclaró que después de la polinización ya no hay nada que hacer para aumentar el número de granos. Cualquier abono aplicado post floración mantendrá el follaje verde, pero no modificará el potencial de llenado. Explicó que entre los 42 y 45 días de desarrollo vegetal, el maíz ya tiene microscópicamente determinado el número de hileras y la cantidad de granos que tendrá la mazorca. Por ello, las aplicaciones de fertilizantes edáficos de rápida asimilación deben concentrarse antes de los 35 a 37 días. Como recomendación nutricional de oro para la polinización, sugirió incluir boro por vía edáfica o foliar antes de la floración, ya que este micronutriente viabiliza el crecimiento del tubo polínico y asegura una fecundación completa.

Aporte complementario de Nicacio Morán:
Respaldó plenamente la explicación de Hurtado. Señaló que una vez fijado el número de granos, la tarea biológica restante es únicamente el llenado. Aplicar fertilizantes tardíamente sólo estimula la parte vegetativa y con muy baja eficiencia agronómica.

Bloque 9: Uso de bioinsumos microbianos frente al uso de fungicidas

Pregunta de la moderación al panel

P: ¿Son funcionales los microorganismos benéficos para el control de enfermedades en el cultivo de maíz?
Respuesta de Nicacio Morán: Son perfectamente funcionales y representan una alternativa biológica valiosa, pero demandan una estrategia de aplicación compatible. Explicó que si un productor inocula microorganismos benéficos (como hongos antagonistas o entomopatógenos como Beauveria o Metarhizium) y al poco tiempo aplica un fungicida químico generalista de amplio espectro, terminará matando la colonia biológica que acaba de sembrar. Recomendó planificar el manejo integrando barreras de control y revisando la compatibilidad de tanque para no anular la inversión biológica.

Bloque 10: Riesgo de fitotoxicidad de fungicidas durante la floración

Pregunta a Nicacio Morán (INTEROC)

P: ¿Existe influencia negativa o riesgo de daño al aplicar fungicidas químicos en plena etapa de floración del maíz?
R: Explicó que los fungicidas deben aplicarse preventivamente antes de la floración abierta, idealmente en la etapa VT (cuando la espiga o panojamiento apenas se asoma). Durante la floración activa, los estigmas o "cabellos" de la mazorca actúan como tubos polínicos sumamente sensibles a la temperatura y a los impactos de choque químico. Una aplicación realizada en plena emisión de polen puede quemar los estigmas o interrumpir la fecundación, provocando fallas graves en el cuajado de los granos. La siguiente intervención fitosanitaria debe postergarse hasta la etapa R2, cuando la fecundación ya se completó y los estigmas se encuentran cerrados y secos.

Aporte complementario de Xavier Hurtado:
Enfatizó que el objetivo de aplicar en la fase previa es proteger la hoja bandera y las hojas superiores que alimentarán la espiga, asegurando un aporte adecuado de boro para que la floración ocurra de manera uniforme y sin interferencias agroquímicas.

Bloque 11: Virosis en maíz, semilla certificada y la chicharrita Dalbulus maidis

Pregunta a Nicacio Morán (INTEROC)

P: ¿Se pueden transmitir las virosis a través de la semilla de maíz y qué relación existe con la chicharrita?
R: Indicó que existen virus que pueden asociarse a la semilla, por lo que adquirir semilla certificada de casas comerciales formales es la única garantía de sembrar germoplasma sano, libre de patógenos y con potencial genético garantizado. No obstante, aclaró que en el Ecuador el principal problema de achaparramiento y cintilla roja no es transmitido por la semilla, sino por el insecto vector Dalbulus maidis (la chicharrita). Alertó que un lote puede tener baja población de chicharritas, pero si esos pocos individuos están infectados, transmitirán el virus de manera agresiva. El error común del agricultor es esperar

a ver altas poblaciones del insecto para recién fumigar, momento en el cual el virus o espiroplasma ya colonizó la savia y la planta quedará enana. Recomendó controles estrictamente tempranos y preventivos desde la curación de la semilla y rotación con moléculas específicas (tiametoxam, acetamiprid o sulfoxaflor).

Bloque 12: Siembra en laderas y manejo contra la pendiente

Pregunta a Nicacio Morán (INTEROC)

P: ¿Es recomendable sembrar en lomas y zonas altas para escapar de la humedad?
R: Sembrar en lomas es una alternativa viable siempre que el terreno drene bien, pero jamás debe sembrarse a favor de la pendiente. En un invierno con El Niño, la escorrentía bajará con fuerza, lavando el fertilizante, erosionando el suelo y arrancando las propias plantas. La siembra debe realizarse en contra de la pendiente y en curvas de nivel para frenar la velocidad del agua y retener la humedad justa en el perfil.

Aporte complementario de Xavier Hurtado: Recordó vivencias de campo donde agricultores sembraban hacia abajo en temporadas secas para canalizar el agua escasa hacia el lote. Sin embargo, bajo un evento de lluvias abundantes, esa misma práctica resulta perjudicial.

Bloque 13: Eficiencia del fertilizante enterrado y riesgo de lavado

Pregunta a Xavier Hurtado (YARA)

P: Si se aplica fertilizante enterrado en la siembra mecanizada, ¿también corre el riesgo de lavarse y convendría fraccionar los sacos iniciales?
R: El fertilizante enterrado mitiga el arrastre por escorrentía superficial, pero si el suelo entra en saturación de agua, el abono no se salva de la lixiviación profunda ni de la desnitrificación. Por lo tanto, si la dosis de arranque contempla cuatro o cinco sacos por hectárea, la mejor práctica agronómica es aplicar la mitad en la siembra y la otra mitad a los 8 o 10 días. Exhortó a cuidar la calidad física del fertilizante en aplicaciones con tolva de sembradora o drones, evitando productos húmedos que se apelmacen.

Bloque 14: Fertilización en drench en el cultivo de maíz

Pregunta a Xavier Hurtado (YARA)

P: ¿Es recomendable aplicar fertilizantes solubles disueltos en bomba de mochila mediante drench al pie de la planta en invierno?
R: Aclaró que la práctica de aplicar fertilizantes complejos solubles en drench (conocida popularmente en Manabí como "el pateo") es una técnica útil en períodos de verano o sequía para incorporar nutrientes con algo de humedad. Sin embargo, en pleno invierno con suelos saturados de agua, aplicar más líquido al pie de la planta no tiene ninguna justificación técnica y no es recomendable.

Bloque 15: Susceptibilidad del híbrido Advanta 9789 y control de malezas

Pregunta de la moderación al panel:

P: Un productor reportó problemas de cinta roja con el híbrido Advanta 9789 tras aplicar insecticidas contra chicharrita y consultó sobre resistencia y herbicidas eficaces.
Respuesta de Nicacio Morán: Explicó que en el último ciclo la presión de chicharrita fue sumamente severa en zonas como Ventanas, Mocache, Vinces y Manabí. La aparición de la enfermedad no significa necesariamente que el híbrido o el insecticida hayan fallado por resistencia, sino que la intervención pudo haber sido tardía: si la chicharrita se alimentó de la plántula antes del control, el daño ya estaba hecho. Respecto a las malezas, confirmó que el nicosulfurón combinado con atrazina continúa siendo el producto de referencia, sumándose moléculas como mesotrione en mezclas comerciales formuladas para aplicaciones en fases tempranas.

Bloque 16: Pérdidas por exceso hídrico y diagnóstico con el laboratorio Megalab

Pregunta de la moderación:

P: ¿El exceso de humedad y lluvia causará pérdidas directas en el maíz y qué laboratorio recomiendan para análisis de suelo y tejido?

Conclusiones

El Foro Agricultura en Tiempos de El Niño, edición Arroz y Maíz, dejó un mensaje claro: la ventana de preparación activa frente al evento 2026 – 2027 se encuentra en su fase decisiva, y las acciones técnicas de prevención deben ejecutarse de inmediato.
La resiliencia en gramíneas se sustenta en cuatro pilares complementarios:

1. **Ventanas de siembra:** Respetar estrictamente el calendario agrícola (no sobrepasar las semanas 42 a 46) para esquivar los picos de precipitación en las etapas reproductivas más sensibles.
2. **Transformación nutricional:** Sustituir el voleo masivo de urea por fertilización enterrada al espeque, fraccionar en 4 o 5 eventos, utilizar fuentes protegidas y mantener un balance adecuado de bases (K, Ca, Mg, S, B, Si).
3. **Manejo fitosanitario preventivo:** Implementar programas de cuatro aplicaciones fisiológicamente sincronizadas para blindar la hoja bandera, la panícula y la mazorca, protegiendo más de una tonelada por hectárea en rendimiento.
4. **Tecnología e infraestructura:** Integrar herramientas de agricultura de precisión (Atfarm, drones, modelos predictivos y cartografía de riesgos) junto con el mantenimiento oportuno de drenajes internos y curvas de nivel en las parcelas.





El encuentro reafirmó que la articulación entre la academia politécnica, el sector público, los centros de investigación, la empresa privada y las asociaciones de productores es el único camino viable para transformar la amenaza climática en una oportunidad de modernización tecnológica, asegurando la productividad rural y protegiendo la seguridad alimentaria del Ecuador.

RiceTec

Ecco930FP

Hibrido	
Tecnología	FULL PAGE
Dias a 50 % florac.	75-85
Dias a maduracion	115-125
Altura planta cm	110-120
Caracteristica de la hoja	Hoja erecta - Alto follaje
Tipo grano	Semi largo
Grano comercial	60/72
Produccion promedio ALTA tecnologia/ oferta climatica*	9-10 ton/ha
Produccion promedio MEDIA tecnologia/ oferta climatica*	8-10 ton/ha
produccion promedio BAJA tecnologia/ oferta climatica*	6-7 ton/ha
Dosis Nitrogeno	160-180 un/ha
Resistencia al acame	R







Farm Agro

El compadre del agro

/FARMAGROEC | WWW.FARMAGRO.COM

JORNADA TÉCNICA

Lugar:

JUNTA DE RIEGO Y DRENAJE
"HIGUERÓN"




AGARISMAL
¡ESCUDO CONTRA EL ESTRÉS CLIMÁTICO!
RESISTENCIA Y CALIDAD








SALÓN MAÍZ


BMG


Algas
Silicio


YO VINE A
AGRICULTURA
INTEROC
Pacific


Foro


¡ESCUDO CONTRA EL
ESTRES CLIMATICO!


Foro
AGRICU
en tiempo
EL
Edición




ALBAUGH


AGRICULTURA
EL NIÑO
APAE apol

Charlas técnicas






¿Como contribuyen los drones?







Sorteos




SALÓN MAÍZ
BONANZA
FLORACIÓN


SALÓN MAÍZ


/FARMAGROEC


SALÓN MAÍZ


BONANZA
SALÓN MAÍZ


SALÓN MAÍZ


Boreal

Anticípate al estrés y prepara tu cultivo hoy

Anticípate a las condiciones adversas con una solución diseñada para **preparar y sostener el cultivo en momentos de estrés,** apoyando su vigor y recuperación.






BOSS
BOSS
BOSS
BOSS


SALÓN MAÍZ


SALÓN MAÍZ


ADVANTA
Divixton
BONANZA


ADVANTA


NUTRI-HUMIC
PESO NETO
25 Kg


SALÓN MAÍZ


SALÓN MAÍZ
Pacific


SALÓN MAÍZ
adidas







Visita a stands



COPPER GREEN 25 WG®

Una tecnología de ALBAUGH® su alternativa

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

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 del control, y protección por más tiempo logrando una mayor actividad de los iones con menor carga química

HiBio® RINDE HASTA TRES VECES MÁS 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 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 usurio 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.

HiBio®
ES AVANCE EN COBRE

Distribuido por:
Farm Agro
El compadre del agro


YARA


W W . F A R M A G R O . C O M
GUÍA DE CULTIVO ARROZ


Pacifico
ZONE
AMIZINC Pz
FERPACIFIC
Blue
Rise
ACTIVE




¡EL SANO Y RENDIDOR!
DV9789



AGARISMAL

¡ESCUDO CONTRA EL ESTRÉS CLIMÁTICO!

Protección Celular Activa

-EVITA LA PÉRDIDA DE AGUA EN SEQUÍAS, SALINIDAD Y GOLPES DE CALOR.
-MANTIENE ACTIVA LA FOTOSÍNTESIS AUN BAJO CONDICIONES EXTREMAS.
-BLOQUEA LAS TOXINAS CELULARES (ROS) QUE DAÑAN LAS MEMBRANAS Y ENVEJECEN LA PLANTA.



www.agarismal.com agarismal_ecuador Agarismal Ecuador


EUROAGRO S.A.
LA CALIDAD HABLA POR SI MISMO


Pacific
ZONE


Agro
Ricaldo


ALCO




VENTAS DE
INSUMOS
AGRÍCOLAS


DJI AGRAS T55
ALCO






ercalimsa


AGARISMAL
AGARISMAL
agarismal_ecuador
Agarismal Ecuador


RICAQUTEF S.A.
AK
Seguridad en su inversión



CUANDO EL MARKETING ENTIENDE DE AGRO, EL MENSAJE SÍ FUNCIONA

Contáctanos
098 599 3039

HOLOGRAF

Anexos

Entrevistas técnicas



Los expertos opinan



Entrevista a Guido Sandoval, Ingeniero Agrónomo

Nutrición para construir productividad

Construir productividad desde la nutrición vegetal no significa simplemente aplicar más fertilizante. Para el ingeniero Guido Sandoval, el verdadero objetivo es crear las condiciones que permitan a la planta expresar su potencial productivo de forma sostenida, aprovechando al máximo sus capacidades genéticas y respondiendo adecuadamente a cada etapa de desarrollo.

Sandoval explica que nutrientes como nitrógeno y potasio tienen un papel determinante en el crecimiento y la producción, especialmente en cultivos de la costa ecuatoriana. A ellos se suman calcio, magnesio, azufre y fósforo, además de micronutrientes como zinc, boro y manganeso. Sin embargo, más que pensar en elementos de manera aislada, el experto insiste en buscar equilibrio, sinergias y combinaciones que respondan a las necesidades reales del cultivo.

La estrategia nutricional también debe cambiar con la etapa fenológica. Todo comienza con una buena construcción de raíces; luego vienen el crecimiento, la floración, el cuajado, el llenado y finalmente la calidad. En cultivos como arroz o maíz, una nutrición adecuada puede incidir directamente en el llenado, uniformidad y peso del grano, características que terminan convirtiéndose en productividad y rentabilidad para el agricultor.

Para Guido Sandoval, nutrir estratégicamente exige responder cuatro preguntas fundamentales: qué aplicar, cuánto, cuándo y cómo. Esta última cobra especial importancia ante condiciones climáticas adversas. Si se esperan lluvias intensas, por ejemplo, el método de aplicación debe reducir las posibilidades de pérdida del fertilizante. Enterrarlo y cubrirlo puede ser una alternativa para proteger una inversión que hoy tiene un costo considerable.

El experto explica que una baja productividad tampoco debe atribuirse automáticamente a una deficiencia nutricional. Antes hay que observar el cultivo, revisar las raíces, identificar cambios de coloración y evaluar condiciones como drenaje, exceso de humedad o falta de oxígeno. Un suelo encharcado puede contener nutrientes y, sin embargo, impedir que la planta los absorba adecuadamente porque sus raíces están sometidas a condiciones de baja oxigenación.

> **Nutrir estratégicamente exige responder cuatro preguntas fundamentales: qué aplicar, cuánto, cuándo y cómo. Esta última cobra especial importancia ante condiciones climáticas adversas.**

Las lluvias intensas añaden otro desafío. Sandoval señala que el nitrógeno, particularmente en forma de nitrato, y el potasio tienen mayor riesgo de desplazamiento o lavado. Pero advierte que el problema más importante bajo saturación de agua puede ser la falta de oxígeno en la zona radicular, porque limita la capacidad de absorción de nutrientes en general. Por eso, evitar el encharcamiento y adaptar el manejo a las condiciones agroclimáticas resulta fundamental.

En cuanto a los micronutrientes, Guido Sandoval considera que hoy existe mayor conocimiento sobre su importancia. El reto ya no está simplemente en incorporarlos, sino en utilizarlos de forma equilibrada, buscando sinergias y evitando antagonismos que reduzcan la eficacia de la fertilización.
En conclusión, construir productividad implica pasar de una fertilización basada en recetas a una nutrición pensada para el cultivo, su etapa de desarrollo y las condiciones del entorno. La clave, según Sandoval, está en observar, ajustar y tomar decisiones conscientes, de tal forma que se pueda lograr que cada aplicación tenga sentido agronómico y contribuya realmente al rendimiento.



Entrevista a Beatriz Elena Tapasco Peláez,
I.A Jefe Depto Técnico PBA SAS

Fertilización frente al exceso de lluvias: cómo reducir la pérdida de nutrientes.

Las temporadas de lluvias intensas representan un reto para la nutrición de los cultivos. Cuando el suelo permanece saturado durante periodos prolongados, algunos nutrientes pueden perderse por lixiviación, mientras otros quedan retenidos o forman complejos que dificultan su disponibilidad para la planta.

Para Beatriz Elena Tapasco Peláez, I.A., Jefe Depto. Técnico de PBA SAS, enfrentar estas condiciones requiere ajustar la estrategia de fertilización y trabajar también sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Una de las herramientas que plantea es Nutri-Humic, un fertilizante orgánico-mineral elaborado principalmente a partir de cachaza y vinaza, subproductos de la caña de azúcar. La cachaza aporta fósforo, calcio y silicio y gran cantidad de carbonos que permiten la formación de ácidos húmicos , mientras que la vinaza aporta potasio y ácidos fúlvicos los cuales son fundamentales para crear una barrera mecánica y nutricional en condiciones de alta pluviosidad. Estas materias primas pasan por un proceso de mineralización de entre 130 y 150 días para obtener una matriz orgánica humificada.

Tapasco explica que, frente a lluvias intensas, esta matriz puede actuar como una estructura coloidal que retiene nutrientes y los libera gradualmente hacia la zona radicular. A diferencia de los fertilizantes químicos altamente solubles, esta característica contribuye a disminuir el riesgo de que parte de los nutrientes sea arrastrada por el agua fuera del alcance de las raíces.

El aporte también se refleja en la estructura del suelo. A diferencia de los fertilizantes 100% químicos o solubles que se disuelven y se pierden rápidamente por la escorrentía, la matriz orgánica de Nutrihumic actúa como una 'esponja retentora de nutrientes'

Los ácidos húmicos y fúlvicos presentes en el producto actúan como ligantes de agregados que favorecen la formación de una estructura estable, evitando su colapso y la compactación por el impacto de las gotas de lluvia. Esto ayuda a mantener los espacios porosos libres, facilitando la infiltración, el drenaje eficiente y la retención de oxígeno en la rizósfera, contrarrestando la asfixia radical en condiciones de elevada humedad.".

Desde el punto de vista químico, Beatriz destaca el aumento de la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) mediante la matriz orgánica humificada, aportando sitios de carga negativa donde se fijan cationes clave (como Ca^(2+),Mg^(2+),K^+ y NH_4^+), evitando que las precipitaciones intensas los desplacen fuera del alcance de la raíz. Además, el efecto amortiguador (buffer) de la matriz orgánica de nuestro fertilizante Nutrihumic ayuda a estabilizar el pH de la zona radicular frente al rápido lavado de bases que provocan las lluvias intensas.

Asimismo, la formación de complejos organominerales y la quelatación natural facilitan la solubilidad del fósforo, impidiendo su fijación e inmovilización en épocas de saturación hídrica, y contribuyen a mitigar problemas asociados con excesos de hierro y manganeso en suelos con bajo oxigeno (anóxicos). Nutrihumic suma un factor diferenciador clave frente a las épocas de alta pluviosidad: el aporte de silicio, cuyos beneficios actúan de manera integral en la planta:

• **Aporte Físico:** La planta absorbe el silicio y lo deposita bajo la cutícula formando una capa polimerizada (fitolitos) que otorga rigidez mecánica a tallos y hojas, evitando el vuelco por vientos o lluvias fuertes. Asimismo, en ambientes muy húmedos

donde la presión de hongos (Phytophthora, Pythium, Rhizoctonia, Colletotrichum) se dispara, esta capa actúa como una barrera física que dificulta la penetración de las hifas del patógeno.

• **Aporte Químico y de Regulación:** En suelos anóxicos o saturados sin oxígeno, el hierro y el manganeso se reducen a formas tóxicas para la raíz; el silicio promueve la capacidad oxidante en la raíz para precipitar estos metales. También ayuda a regular el transporte transpira torio cuando las raíces sufren por asfixia y compite para desbloquear fósforo libre.

• **Aporte Biológico y Defensivo:** El silicio soluble estimula la producción rápida de defensas naturales (como fitoalexinas y fenoles) y ayuda a mantener la fotosíntesis activa optimizando la intercepción de la escasa luz solar durante los días nublados.

> **El efecto amortiguador (buffer) de la matriz orgánica de nuestro fertilizante Nutrihumic ayuda a estabilizar el pH de la zona radicular frente al rápido lavado de bases que provocan las lluvias intensas.**

Tapasco destaca que la combinación de ácidos húmicos y silicio genera un complejo organomineral de alta respuesta: las sustancias húmicas incrementan la solubilidad del silicio en el suelo, asegurando que la planta lo absorba rápidamente para enfrentar el estrés de la época lluviosa.” . En arroz y maíz, la especialista recomienda incorporar este tipo de fertilización de manera fraccionada. Nutrihumic dado su granulometría , baja humedad , dureza de grano y abrasión permite mezclar el producto con fertilizantes de síntesis química y distribuir las aplicaciones durante el ciclo del cultivo. Concentrar toda la fertilización en una sola aplicación, por el contrario, incrementa la posibilidad de pérdidas cuando las condiciones son adversas. Fraccionar la aplicación de la mezcla fertilizante con Nutrihumic permite estabilizar el pH del suelo alrededor de la rizósfera.

Adicionalmente, el silicio promueve la capacidad oxidante en las raíces del arroz, precipitando los metales pesados reducidos y evitando su ingreso tóxico a la planta. En los suelos de gramíneas altamente lavados y ácidos, el silicio compite directamente con los aniones fosfato por los sitios de fijación en los óxidos de hierro y aluminio, liberando fósforo disponible para el llenado del grano. Ante los días nublados y oscuros típicos de El Niño, el silicio ayuda a mantener las hojas más erectas, mejorando la intercepción de la luz solar disponible para sostener la tasa fotosintética. Tapasco considera que la estrategia tampoco debe limitarse solo al aporte de nutrientes. El acondicionamiento del suelo, la bioestimulación y el manejo del sistema radicular son parte de una respuesta integral. Cuando el suelo está saturado, la falta de oxígeno puede afectar la capacidad de las raíces para respirar y absorber nutrientes, por lo que prepararlo previamente cobra especial importancia.

Ante escenarios de lluvias cada vez menos previsibles, la recomendación es combinar herramientas. Beatriz propone complementar la fertilización química con fuentes orgánico-minerales capaces de retener y liberar nutrientes progresivamente. En definitiva, gracias a su matriz orgánica biodisponible que actúa como una ‘esponja retentora de nutrientes’ y al efecto sinérgico con el silicio, se garantiza que la planta mantenga una nutrición balanceada y raíces sanas a pesar del exceso de agua. No se trata de eliminar completamente las pérdidas ni de resolver situaciones extremas de anegamiento, sino de generar mejores condiciones para proteger la inversión en fertilización y sostener la nutrición del cultivo durante su ciclo.



Entrevista a Xavier Hurtado, Ingeniero Agrónomo

Nutrición, bioestimulación y manejo del maíz en periodos de lluvias intensas

Ante periodos prolongados de lluvia, uno de los errores más frecuentes en el cultivo de maíz es mantener las prácticas de manejo como si las condiciones fueran normales. Para el ingeniero Xavier Hurtado, el problema empieza cuando el productor no ajusta el momento de siembra, la forma de fertilizar y la estrategia de nutrición frente a un escenario de exceso de humedad.

El maíz atraviesa una etapa especialmente crítica durante sus primeros 40 días. En ese periodo necesita humedad, pero no un suelo permanentemente saturado. Cuando las lluvias son continuas, se compromete el funcionamiento de las raíces y la planta comienza a enfrentar dificultades para aprovechar los nutrientes disponibles. Si además el agua escurre por la superficie, puede arrastrar parte del fertilizante fuera de la zona de raíces, generando pérdidas económicas y reduciendo la eficiencia de la nutrición.

Hurtado advierte que, bajo estas condiciones, una aplicación convencional de fertilizante sobre la superficie puede ser poco eficiente. Una lluvia intensa posterior puede lavar el producto antes de que la planta llegue a aprovecharlo. Por ello, plantea dos ajustes importantes: enterrar el fertilizante cerca de la zona de raíces y fraccionar la dosis total en un mayor número de aplicaciones. En lugar de concentrar la nutrición en dos o tres momentos, dividirla en varias aplicaciones permite reducir el riesgo de perder una gran cantidad de fertilizante de una sola vez.

También recomienda privilegiar fuentes nutricionales de rápida disponibilidad para la planta. Bajo condiciones de alta precipitación, el exceso de agua favorece el lavado y la pérdida de nutrientes antes de su absorción. Por ello, utilizar fuentes disponibles en menor tiempo mejora la eficiencia de la fertilización. Aunque esta estrategia no elimina por completo las pérdidas, sí aumenta la probabilidad de que una mayor proporción de los nutrientes aplicados sea absorbida por el cultivo antes de una nueva lluvia intensa.

> **Bajo estas condiciones, una aplicación convencional de fertilizante sobre la superficie puede ser poco eficiente.**

La recuperación del cultivo después de un periodo de estrés hídrico también depende de la capacidad de la planta para restablecer su actividad. En este punto, la bioestimulación puede cumplir un papel complementario. Hurtado destaca los bioestimulantes, entre ellos productos derivados de algas como Ascophyllum nodosum, por su capacidad de apoyar a la planta frente a condiciones ambientales adversas y ayudarla a destinar menos energía a sobrevivir y más a sostener su desarrollo.

Antes de decidir una siembra, el productor debería considerar además el comportamiento esperado de las lluvias, las características del terreno y la posibilidad de monitorear el cultivo. El seguimiento climático y herramientas como el monitoreo satelital pueden aportar información para detectar zonas con menor vigor, posibles deficiencias nutricionales o áreas donde la escorrentía esté provocando desequilibrios.

En un escenario de lluvias prolongadas no existe una receta única. La clave está en anticiparse, observar y ajustar el manejo. Proteger la semilla desde el establecimiento, fraccionar y enterrar la fertilización, utilizar nutrientes de rápida disponibilidad y apoyar al cultivo con bioestimulación son decisiones que pueden reducir el impacto del exceso de agua. Más que aumentar insumos, se trata de hacer que cada aplicación llegue en el momento y lugar donde la planta realmente pueda aprovecharla.



Entrevista a Econ. Carlos Cuesta, director de Gestión de Riesgos y Seguridad Ciudadana de la Prefectura del Guayas

Acciones integrales de la Prefectura del Guayas frente a El Niño

Prepararse para un posible fenómeno de El Niño implica actuar antes de que lleguen las lluvias, pero también tener capacidad de respuesta y recuperación cuando los impactos ya se han producido. Bajo esa lógica, la Prefectura del Guayas trabaja con un plan de acción 2026-2027 que reúne medidas de infraestructura, atención social y apoyo al sector agrícola. Carlos Cuesta señala que esta planificación, denominada **Guayas en Acción**, contempla una inversión de aproximadamente 52 millones de dólares.

Cuesta explica que la prevención concentra buena parte de la planificación. Entre las acciones en marcha menciona limpieza de cuerpos hídricos, dragados, cambios de ductos y tuberías, reconformación de caminos, construcción y reforzamiento de muros. La Prefectura ha identificado además que 19 de los 25 cantones de Guayas presentan susceptibilidad alta o muy alta a inundaciones y movimientos de masa, por lo que las intervenciones se priorizan en función del nivel de vulnerabilidad.

A las obras físicas se suma la preparación para atender a las comunidades rurales. El plan contempla raciones alimenticias, colchones, kits de higiene y sistemas para disponer de agua segura durante una emergencia. Cuesta señala que también se prevén brigadas médicas, fumigación, atención veterinaria y acciones para restablecer la conectividad vial una vez que bajen las aguas. La Prefectura ha documentado además, durante 2026, intervenciones de protección ante crecidas y afectaciones viales en zonas agrícolas de la provincia.

El arroz y el maíz ocupan un lugar especial dentro de la estrategia por su exposición a las inundaciones. El funcionario reconoce que las obras de mitigación no podrán evitar todas las pérdidas y, por ello, se analiza un mecanismo de subvención o seguro dirigido especialmente a pequeños agricultores de entre una y cinco hectáreas que sufran la pérdida total de sus cultivos. Según Cuesta, existe una previsión inicial cercana a cinco millones de dólares para este componente, mientras se definen los montos y la modalidad definitiva.

Otro eje es la información oportuna. La Prefectura mantiene coordinación con organismos técnico-científicos, municipios, cuerpos de bomberos, unidades de gestión de riesgos y líderes de comunidades rurales. Paralelamente, se trabaja en un proyecto piloto de alerta temprana de inundaciones. Cuesta aclara que el sistema todavía está en desarrollo y que actualmente la respuesta depende de la información que llega desde los organismos técnicos y desde el propio territorio.

> **Frente a un fenómeno que no puede evitarse, la diferencia puede estar precisamente en cuánto se hizo antes: conocer los riesgos, proteger lo posible, comunicar atiempo y trabajar juntos para reducir las pérdidas y acelerar la recuperación.**

Para los productores, la preparación también exige decisiones propias. Cuesta plantea, cuando las condiciones económicas lo permitan, transferir parte del riesgo mediante seguros. También considera fundamental reportar las primeras afectaciones a las autoridades y que se fortalezca la organización entre agricultores. La colaboración puede incluso traducirse en alianzas público-privadas en las que productores y Prefectura aporten maquinaria, materiales o recursos para ejecutar obras de prevención con beneficio comunitario.

En ese contexto, Cuesta considera que espacios como el **Foro Agricultura en Tiempos de El Niño** permiten algo especialmente valioso: reunir conocimiento técnico, autoridades, empresas, academia y productores antes de la emergencia. Escuchar, compartir información y coordinar acciones puede transformar la prevención en una tarea colectiva. Frente a un fenómeno que no puede evitarse, la diferencia puede estar precisamente en cuánto se hizo antes: conocer los riesgos, proteger lo posible, comunicar a tiempo y trabajar juntos para reducir las pérdidas y acelerar la recuperación.



Entrevista a Carlos Robalino, Ingeniero Agropecuario

Anticiparse al clima: estrategias para proteger el rendimiento de los cultivos

El estrés abiótico ya no puede verse como un problema ocasional del cultivo. El aumento de las temperaturas, los periodos de sequía, el exceso de lluvias y los cambios bruscos en las condiciones ambientales están obligando a productores y técnicos a incorporar estrategias preventivas que ayuden a las plantas a mantener su capacidad productiva.

Para Carlos Robalino, el punto de partida es entender que una planta puede enfrentar distintos tipos de estrés al mismo tiempo. Mientras el estrés biótico está asociado con organismos como hongos, bacterias, virus o insectos, el abiótico responde a factores externos como temperatura, disponibilidad de agua, humedad relativa, radiación, toxicidad o determinadas aplicaciones agrícolas. Entre todos ellos, señala, la sequía suele generar uno de los impactos más severos.

El problema no se limita a la falta de agua. Cuando la temperatura aumenta, por ejemplo, la planta puede cerrar sus estomas para reducir pérdidas. Ese mecanismo de defensa también limita el intercambio gaseoso y la entrada de CO_2. Si disminuye la fotosíntesis, también lo hace la producción de carbohidratos, y la planta comienza a consumir sus reservas. El resultado puede ser una reducción importante del rendimiento y, en situaciones extremas, la muerte celular.

Por eso, Robalino insiste en que la bioestimulación debe plantearse de forma preventiva. Su objetivo es ayudar a la planta a enfrentar esas condiciones antes de que la cadena de efectos fisiológicos avance. Dentro de este manejo, los antioxidantes cumplen un papel importante al contribuir a mantener bajo control las especies reactivas de oxígeno que se incrementan durante situaciones de estrés.

Robalino aclara que cuando el problema es el exceso de lluvias y la saturación del suelo, la primera medida es el drenaje. Solo después de evacuar el exceso de agua se puede trabajar en la recuperación y renovación del sistema radicular. Según explica, mantener raíces jóvenes favorece la absorción de nutrientes y permite sostener una mejor respuesta fisiológica del cultivo.

En ese proceso, menciona al zinc, el triptófano, determinados aminoácidos y las auxinas como elementos relacionados con la generación de nuevas raíces. Propone considerar estimulaciones periódicas, aproximadamente cada 30 o 35 días, de acuerdo con el ciclo de renovación radicular.

> **El problema no se limita a la falta de agua. Cuando la temperatura aumenta, por ejemplo, la planta puede cerrar sus estomas para reducir pérdidas.**

Este punto también resulta relevante para la nutrición. Robalino explica que algunos nutrientes, como el calcio, son absorbidos con mayor eficiencia cuando existen raíces jóvenes. Además, recuerda que tener agua disponible en el suelo no garantiza por sí solo que la planta pueda absorber nutrientes: si los estomas permanecen cerrados y la transpiración se reduce, también disminuye el movimiento de agua y minerales dentro de la planta.

La recomendación, por tanto, es integrar el manejo del estrés al programa agronómico y no esperar a que aparezca el daño. En cultivos como arroz y maíz, expuestos a temperaturas elevadas y variaciones climáticas cada vez más frecuentes, anticiparse puede marcar la diferencia entre conservar el potencial productivo o enfrentar pérdidas importantes.

Robalino concluye que la bioestimulación debe entenderse como parte de una estrategia más amplia de manejo. Preparar el suelo, favorecer raíces activas, sostener la nutrición y proteger la fisiología de la planta son acciones que, combinadas, permiten enfrentar con mayor capacidad las condiciones climáticas adversas.



Entrevista a Fernando Alvear, Ingeniero Agrónomo

Drones agrícolas frente a El Niño: una alternativa cuando entrar al cultivo se vuelve difícil

Cuando las lluvias saturan los suelos y los caminos de acceso se vuelven difíciles o quedan inundados, uno de los principales problemas para los productores de arroz y maíz es realizar a tiempo las labores de aplicación de fertilizantes o fungicidas. En ese escenario, los drones agrícolas aparecen como una herramienta capaz de mantener la operación sin depender del ingreso de maquinaria o cuadrillas a todas las áreas del cultivo.

Fernando Alvear explica que una de las principales ventajas del dron es su capacidad de trabajar desde un punto estratégico. Esto reduce el movimiento de personas, fertilizantes y líquidos dentro del campo, algo especialmente valioso cuando los accesos se complican. Al tratarse de una aplicación aérea, también se evita el riesgo de que un tractor quede atascado en suelos saturados.

Los drones pueden realizar aplicaciones de sólidos y líquidos. En el primer caso, se utilizan para fertilizantes edáficos; en el segundo, para productos como fungicidas e insecticidas. Alvear señala que los equipos actuales han incrementado su capacidad y velocidad, lo que resulta decisivo cuando las ventanas entre lluvias son muy cortas.

Ese factor tiempo es central. Después de una lluvia, es necesario esperar a que las hojas estén en condiciones adecuadas para aplicar y, durante un evento como El Niño, la ventana disponible puede reducirse a apenas unas horas. El experto explica que la velocidad de aplicación permite aprovechar mejor cada oportunidad y atender una mayor superficie antes de que las condiciones vuelvan a cambiar.

La eficacia, sin embargo, depende de varios aspectos técnicos: ancho de faja, volumen de aplicación y tamaño de gota. También deben considerarse el viento, la humedad relativa, la temperatura y el estado del cultivo. Los vientos fuertes aumentan el riesgo de deriva, mientras que una mayor humedad relativa prolonga la vida de la gota y puede favorecer la cobertura.

En arroz y maíz existen además diferencias asociadas a la arquitectura del cultivo. En maíz, los pilotos deben prestar especial atención a los bordes y a la altura de las plantas. Alvear comenta que los sistemas actuales de vuelo han mejorado este manejo, reduciendo mucho el riesgo de contacto con el cultivo. En arroz, estas limitaciones son menores y el uso de drones se ha vuelto cada vez más habitual.

> **“Los drones agrícolas aparecen como una herramienta capaz de mantener la operación sin depender del ingreso de maquinaria o cuadrillas a todas las áreas del cultivo.**

Otro beneficio está en el uso del agua. Mientras ciertos sistemas convencionales requieren volúmenes mucho mayores por hectárea, el dron puede trabajar con menos agua manteniendo la dosis indicada del producto. Alvear enfatiza que optimizar no significa reducir arbitrariamente la dosis, sino mejorar la eficiencia y uniformidad de la aplicación.

Para un productor que evalúa esta tecnología, la decisión debe considerar superficie, tiempo, costos operativos y disponibilidad de mano de obra. En pequeñas y medianas extensiones, reducir el número de personas necesarias y completar la aplicación en menos tiempo representa una gran ventaja.

Frente a El Niño, el valor del dron no debería medirse solo como respuesta de emergencia. Su mayor aporte está en incorporarlo con anticipación dentro de la planificación del cultivo. Tener definido el servicio, el equipo, el piloto y la estrategia de aplicación antes de las lluvias permite reaccionar con rapidez cuando el acceso se complica y convertir el tiempo, un recurso difícil de recuperar, en una ventaja productiva.



Entrevista al Ing. Kléber Medina, presidente de APAE

Del conocimiento al campo: APAE y ESPOL conectan academia y agro

APAE nació en 2016 a partir de una necesidad concreta: reunir a profesionales de las primeras promociones de Tecnología Agrícola y Agropecuaria de ESPOL para compartir el conocimiento y la experiencia adquiridos tanto en el ejercicio profesional como en estudios posteriores, y ponerlos al servicio del sector productivo. Desde entonces, la Asociación de Profesionales Agropecuarios de ESPOL ha buscado que ese conocimiento se traduzca en mejores prácticas, mayor productividad y una mejor calidad de vida para los productores.

El Ing. Kléber Medina, presidente de APAE, explica que la asociación mantiene sus raíces en esas primeras generaciones, pero con una visión más amplia hacia el futuro. El propósito es que puedan integrarse también profesionales de otras áreas vinculadas al desarrollo agropecuario, enriqueciendo el intercambio de experiencias y conocimientos.

Para Medina, una asociación profesional debe tener además la capacidad de convertirse en una voz técnica frente a los desafíos que enfrenta el agro ecuatoriano. No desde la discusión política, sino aportando información, experiencia y criterios que permitan comprender mejor los problemas y tomar decisiones más acertadas.

De esa preocupación surge el Foro Agricultura en Tiempos del Niño. Los miembros de APAE identificaron que existe mucha información alrededor del fenómeno de El Niño, pero no siempre llega de manera clara y oportuna a técnicos y productores. Esta brecha es especialmente importante entre pequeños agricultores, que no necesariamente tienen el mismo acceso a información actualizada.

En cultivos de ciclo corto como arroz y maíz, una inundación o un evento climático severo puede provocar pérdidas difíciles de recuperar. Una campaña comprometida puede afectar no solo al productor, sino también a toda la cadena de valor. Kléber Medina señala que anticiparse, compartir conocimiento y ofrecer herramientas técnicas puede ayudar a reducir esos riesgos.

> **Una asociación profesional debe tener además la capacidad de convertirse en una voz técnica frente a los desafíos que enfrenta el agro ecuatoriano.**

En este proceso, la relación con ESPOL resulta fundamental. La universidad genera investigación, conocimiento e innovación, mientras que los profesionales que ya trabajan en el sector conocen de primera mano las necesidades de productores y empresas. Esa conexión permite que los problemas encontrados en el campo se conviertan en nuevas preguntas para la academia y que la investigación, a su vez, pueda regresar al sector convertida en soluciones.

Pero la propuesta de APAE va más allá de unir a profesionales y universidad. Medina enfatiza la importancia de crear espacios donde la academia, las instituciones públicas, el sector privado, productores, empresas y estudiantespuedan debatir los problemas del agro y proponer soluciones en conjunto. La diversidad de miradas permite analizar los desafíos desde perspectivas distintas y construir respuestas con mayor alcance.

Ese intercambio cobra todavía más valor en un sector que cambia de manera permanente. Hoy la preocupación puede centrarse en El Niño; mañana serán nuevas enfermedades, mecanización, cambios tecnológicos, inteligencia artificial o innovación aplicada a la agronomía. Para Kléber Medina, el desafío de APAE es mantener activo ese vínculo entre quienes generan conocimiento y quienes viven diariamente la realidad productiva, logrando que las ideas no se queden en las aulas o en los espacios técnicos, sino que lleguen al campo y puedan transformarse en soluciones concretas.



Entrevista a Juan Sebastián Borja, Ingeniero Agrónomo

Fenómeno de El Niño: prevenir enfermedades antes de que lleguen al cultivo

Ante un posible escenario del fenómeno de El Niño, la preocupación de los productores de arroz y maíz no debería comenzar cuando aparece la enfermedad, sino mucho antes. El aumento de las temperaturas, acompañado de lluvias más prolongadas o fuera de temporada, puede modificar las condiciones habituales del cultivo y favorecer una mayor presión de hongos y otros patógenos.

En arroz, hablar simplemente de "exceso de humedad" puede resultar impreciso, explica Juan Sebastián Borja, ingeniero agrónomo y experto en el tema. El arroz es una planta semiacuática y buena parte de su producción se desarrolla bajo condiciones de inundación. El problema aparece cuando se combinan temperaturas elevadas durante más tiempo con lluvias extraordinarias en momentos en los que normalmente no deberían ocurrir. Bajo estas condiciones, los ciclos de las enfermedades pueden acortarse y volverse más agresivos.

Diferentes enfermedades y hongos que afectan el grano pueden reducir significativamente la productividad. A esto se suma un riesgo físico: si las lluvias coinciden con la cosecha, el arroz puede acamarse, dificultando la recolección y generando pérdidas económicas importantes.

Por eso la estrategia debe ser preventiva. Es necesario proteger desde temprano la estructura de la planta, reducir el ingreso de hongos patógenos y, posteriormente, proteger la panícula y el grano. También resulta importante considerar variedades de ciclos más cortos, capaces de completar su desarrollo en menos tiempo y reducir la exposición a condiciones climáticas adversas.

La ubicación del cultivo será igualmente determinante. No enfrentará el mismo riesgo un productor situado en una zona baja, susceptible a inundaciones, que uno ubicado en terrenos más altos. Cada agricultor conoce el comportamiento de su zona y debe valorar no solo cuándo llegará la lluvia, sino hasta dónde podría subir el nivel del agua. En determinadas áreas bajas, retrasar la siembra puede incrementar considerablemente el riesgo; en otras zonas más altas, las mismas lluvias pueden incluso abrir nuevas oportunidades de producción.
El ingeniero Borja recalca que en maíz, el principio de manejo es similar: prevención y protección deben acompañar a las herramientas curativas. Aunque una temporada de lluvias intensas también modifica el riesgo sanitario, los momentos de aplicación y el manejo deben definirse específicamente para este cultivo.

> **El problema aparece cuando se combinan temperaturas elevadas durante más tiempo con lluvias extraordinarias en momentos en los que normalmente no deberían ocurrir.**

Un error es depender exclusivamente de fungicidas sistémicos. Una mayor frecuencia de aplicaciones puede favorecer la selección de poblaciones de hongos menos sensibles. Por el contrario, los productos protectantes multisitio ayudan a reducir ese riesgo al actuar por diferentes vías, complementando el manejo curativo.

Dentro de esta estrategia preventiva se encuentra **COPPER GREEN**, un fungicida protectante a base de cobre que incorpora la tecnología patentada **HiBio**, desarrollada para favorecer una alta biodisponibilidad del cobre. Más que la cantidad de cobre declarada en una etiqueta, lo determinante es cuánto cobre queda realmente disponible para ejercer su acción protectora sobre la planta. Su función, por tanto, se integra principalmente en las etapas preventivas del manejo sanitario.
Frente a un fenómeno de El Niño, la diferencia puede estar en cuánto se anticipa el productor. Temperaturas más altas, lluvias prolongadas y cambios en los patrones habituales del cultivo no solo complican la cosecha. También crean condiciones para que las enfermedades se desarrollen con mayor rapidez y presión. Por eso, el manejo debe comenzar antes de que el problema sea visible, considerando la ubicación del terreno, el momento de siembra, el ciclo del cultivo y una estrategia fitosanitaria preventiva. En un escenario climático más exigente, esperar a que aparezca la enfermedad puede significar llegar tarde; prepararse con anticipación permite proteger mejor el rendimiento y reducir el impacto que El Niño pueda tener sobre la producción.



Entrevista a Agustín Valverde, Ingeniero Agrónomo

Genética del maíz frente a la variabilidad climática: producir con mayor estabilidad

Frente a una agricultura cada vez más expuesta a lluvias intensas, altas temperaturas y períodos de déficit hídrico, la genética del maíz híbrido funciona como una primera barrera de contención. El manejo agronómico puede corregir y acompañar muchas situaciones, pero es la genética la que define la potencialidad del híbrido y establece, en buena medida, el techo y el piso de rendimiento que puede alcanzar.

Hoy no basta con buscar el híbrido que prometa la mayor cantidad de toneladas por hectárea. Para el Ingeniero Agustín Valverde, el valor está cada vez más en la estabilidad: materiales capaces de mantener rendimientos semejantes entre temporadas, localidades y condiciones distintas. En escenarios de alta variabilidad climática, esa consistencia puede ser incluso más importante que alcanzar un pico excepcional de producción en un solo ciclo.

Por eso, al escoger un híbrido conviene mirar un conjunto de características. Una de ellas es el stay green, es decir, la capacidad de la planta de mantenerse verde y fisiológicamente activa hasta etapas avanzadas del ciclo. También es fundamental contar con un sistema radicular robusto, con buen anclaje y capacidad para responder ante situaciones de estrés.

Otro atributo que recalca el Ing. Valverde es el ear flex o capacidad de compensación de la mazorca. Cuando, por efectos del clima, plagas u otros factores, disminuye la población de plantas, algunos híbridos pueden compensar parcialmente esa pérdida desarrollando mazorcas de mayor tamaño. A esto debe sumarse la tolerancia a complejos de enfermedades, especialmente porque las condiciones adversas pueden incrementar la presión de patógenos y de insectos vectores.

La respuesta genética también debe observarse frente a los diferentes tipos de estrés. Ante exceso o falta de agua, una raíz bien desarrollada puede hacer una diferencia importante. Frente a altas temperaturas, interesa además que exista una adecuada sincronización entre la emisión del polen y su recepción en los estigmas de la mazorca, porque una planta sometida a estrés puede producir un polen más débil y comprometer la fecundación. La adaptación de los estomas, el ajuste osmótico y la eficiencia en el uso del agua forman parte también de esa capacidad de respuesta.

La arquitectura de la planta es otro componente. El Ing. Valverde recalca que las hojas más erectas permiten una mejor penetración de la luz dentro del cultivo, favoreciendo la fotosíntesis y un uso más eficiente de los recursos disponibles. El mejoramiento genético apunta precisamente a integrar este tipo de características con materiales adaptados a las condiciones específicas del trópico, donde el comportamiento climático, las enfermedades y las necesidades de manejo son distintas a las de otras regiones.

> **Es la genética la que define la potencialidad del híbrido y establece, en buena medida, el techo y el piso derendimiento que puede alcanzar.**

Sin embargo, ningún híbrido trabaja solo. Genética y manejo agronómico están estrechamente ligados. Un material puede ofrecer estabilidad, tolerancia y mayor capacidad de respuesta, pero su potencial dependerá también de la densidad de siembra, nutrición, manejo sanitario, disponibilidad de agua y características propias de cada zona.

Por eso, el experto enfatiza que antes de elegir una semilla, el productor debería considerar tres aspectos: dónde va a sembrar, qué nivel de inversión y manejo puede sostener y qué estabilidad necesita frente a las condiciones climáticas previstas. No existe un híbrido ideal para todas las situaciones. La mejor decisión será aquella que combine adaptación a la zona, estabilidad productiva y atributos genéticos capaces de amortiguar los efectos del estrés. En una campaña marcada por una mayor incertidumbre climática, la genética no elimina el riesgo, pero sí puede darle al cultivo mejores herramientas para enfrentarlo.



Entrevista a Enrique Anchundia P., Gerente Comercial Región Costa

El suelo como primera defensa del maíz y el arroz frente a El Niño

Las principales zonas productoras de maíz y arroz del Ecuador, especialmente en provincias como Los Ríos, Guayas, Manabí y Loja, enfrentan un escenario climático exigente. Durante un evento de El Niño, las lluvias intensas pueden saturar los suelos y alternarse con períodos de alta radiación y temperaturas elevadas. En cultivos de ciclo corto, donde el margen para corregir problemas es reducido, la preparación del suelo y una nutrición adecuada pueden marcar una diferencia importante.

Para Enrique Anchundia, gerente comercial de la Región Costa de Brenntag Ecuador, la prevención debe comenzar antes de que aparezcan los síntomas de estrés. Un programa de nutrición edáfica bien planificado contribuye a desarrollar sistemas radiculares más eficientes, mejorar la resistencia estructural de las plantas y sostener la absorción de nutrientes cuando las condiciones de humedad cambian de forma brusca.

En maíz, uno de los principales riesgos durante períodos de lluvias intensas es la asfixia radicular provocada por la saturación del suelo. A esto se suma el acame o tumbado de las plantas cuando el terreno pierde estabilidad y coinciden vientos fuertes. En las primeras etapas, una disponibilidad adecuada de fósforo favorece la formación de raíces primarias y adventicias, mejorando el anclaje de la planta.

El potasio y el calcio también cumplen funciones relevantes. El primero participa en la regulación osmótica y en el manejo del agua dentro de la planta, mientras que el calcio interviene en la formación y estabilidad de los tejidos. Una nutrición equilibrada contribuye a formar tallos y nudos más resistentes, capaces de soportar mejor el peso de la mazorca y las condiciones adversas. Además, cuando después de varios días de lluvia aparecen jornadas de alta temperatura, el potasio favorece la regulación estomática y ayuda a reducir pérdidas excesivas de agua.

En arroz, el desafío es diferente. Aunque se trata de un cultivo adaptado a condiciones de inundación, las precipitaciones excesivas y una lámina de agua inestable pueden incrementar las pérdidas de nutrientes por lixiviación y escorrentía. El nitrógeno es particularmente vulnerable, por lo que su manejo requiere mayor precisión. Anchundia plantea estrategias como el fraccionamiento de las aplicaciones o el uso de fuentes que permitan mantener una mayor disponibilidad durante etapas críticas como el macollamiento y el embuchamiento.

> **“Después de lluvias intensas conviene evaluar las condiciones del suelo yrevisar posibles pérdidas de calcio,magnesio y potasio antes de que las deficiencias se expresen visualmente.**

El potasio también resulta importante para la firmeza de los tallos y el llenado del grano, mientras que el calcio y el magnesio pueden contribuir a mantener mejores condiciones físicas del suelo. En determinados tipos de suelo, estos elementos favorecen la agregación de las partículas y ayudan a evitar niveles extremos de compactación y falta de oxígeno alrededor de las raíces.

La estrategia no termina con la fertilización inicial. Después de lluvias intensas conviene evaluar las condiciones del suelo y revisar posibles pérdidas de calcio, magnesio y potasio antes de que las deficiencias se expresen visualmente. Este seguimiento debe complementarse con medidas físicas de manejo, como drenajes adecuados y, cuando corresponda, caballones que faciliten la salida del exceso de agua.

Frente a un escenario de alta variabilidad climática, la nutrición del suelo debe entenderse como parte de una estrategia preventiva más amplia. Preparar la raíz, sostener la estructura de la planta y ajustar el manejo después de eventos extremos permite reducir vulnerabilidades y proteger mejor el rendimiento de maíz y arroz.

Foro
AGRICULTURA
en tiempos de
EL NIÑO
Edición Arroz y Maíz

Auspiciado por:

INTEROC

YARA

ALBAUGH
su alternativa

Farm Agro

Pacific Zone
Líderes en Distribución y Servicios Agrícolas

BRENNTAG

Mercalimsa

ALCO

AGARISMAL

Kubota

MotoMart

TEAVISION
Mayor Cobertura & Mejor Penetración

Azotic

Emiagricola
GANAMOS CULTIVANDO

Con el apoyo de:

PREFECTURA DEL GUAYAS

INIAP
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

JUNTA DE RIEGO Y DRENAJE "HIGUERÓN"

Organizado por:

APAE
Asociación de Profesionales Agropecuarios de la ESPOL

espol