

**INSTITUTO NACIONAL DE
INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS**

**ESTACIÓN EXPERIMENTAL
PORTOVIEJO**

**NÚCLEO DE DESARROLLO
TECNOLÓGICO
(NDT)**

INFORME TÉCNICO ANUAL

2021

CONTENIDO

INFORME ANUAL 2021	3
1. Departamento / Programa: Núcleo de Desarrollo Tecnológico	3
2. Director de la Estación Experimental Portoviejo: Ing. Luis Duicela Guambi	3
3. Coordinador Nacional Transferencia de Tecnología: Ing. Víctor Hugo Cardoso (Director Nacional de Transferencia de Tecnología)	3
4. Responsable del Departamento / Programa en la Estación Experimental: Ing. Benny Avellán Cedeño	3
5. Equipo técnico NDT:	3
6. Equipo técnico multidisciplinario:	3
7. Socios estratégicos:	¡Error! Marcador no definido.
8. Publicaciones:	3
9. Participación y coordinación eventos de transferencia de tecnología y difusión	3
Eventos y visitas	4
Coordinación de charlas, talleres y cursos de capacitación	5
1. Participación en eventos de difusión científica, técnica o de difusión:	7
2. Otras actividades	7
3. Hitos/Actividades por proyecto del programa o departamento:	8
ENSAYOS DE VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍA	8
Actividad 1. Ensayo de validación Evaluación de tecnologías de nutrición para la variedad de maíz blanco para consumo en fresco INIAP 543 QPM “Nutrichoclo” en Manabí.	8
Actividad 2. Ensayo Validación de tecnologías de fertilización líquida en maíz duro bajo condiciones de secano en 5 localidades de Manabí.	13
Actividad 3. Ensayo Validación de híbridos promisorios de maíz duro en Manabí	25
Actividad 4. Ensayo Validación de los clones EETP 800 y EETP 801 en la zona de influencia de Corporación Fortaleza del Valle	38
PARCELAS DE DIFUSIÓN Y CAPACITACIÓN	44
Actividad 1. Parcelas de Multiplicación de semilla vegetativa de yuca (<i>Manihot sculenta</i> Crantz) y difusión de la variedad INIAP P 652 en cinco localidades de la provincia de Manabí	44
CURSOS DE CAPACITACIÓN PARA PRODUCTORES Y TÉCNICOS	51
Actividad 1. Número de Cursos de capacitación ejecutados	51

INFORME ANUAL 2021

1. **Departamento / Programa:** Núcleo de Desarrollo Tecnológico
2. **Director de la Estación Experimental Portoviejo:** Ing. Luis Duicela Guambi M. Sc.
3. **Responsable del Departamento / Programa en la Estación Experimental:**
Ing. Benny Avellán Cedeño Mg.
4. **Equipo técnico multidisciplinario:**

Programas: Maíz, Agroenergía, Café y Cacao, Fruticultura, Yuca y camote; Departamentos: Protección Vegetal (Entomología y Fitopatología), Producción, Maíz, Laboratorio Bromatología

5. **Financiamiento**

Gasto Corriente Estación Experimental Portoviejo

6. **Proyectos**

7. **Socios estratégicos:**

Ministerio de Agricultura y Ganadería, ESPAM MFL, UTM, GAD cantón 24 de mayo, Gad cantón Pichincha, Corporación Fortaleza del Valle, FENAPROPE

8. **Publicaciones:**

Fernández F.; Pico J.; Avellán B. (2021) Guía para la producción y manejo integrado del cultivo de plátano. 1era Ed. 2022. Manual N°127. Páginas 26.

9. **Participación eventos de difusión científica, técnica o de difusión**

9.1. **Eventos de difusión científica**

Pico C.; Moreira G.; Avellán B.; Sánchez-Mora F. *Poda pre-cosecha para reducir los contenidos de almidón en la variedad de yuca INIAP Portoviejo 652 "La Rendidora".*

Resumen V Convención Científica Internacional Universidad Técnica de Manabí. 27/10/2021.

Cedeño G.; Avellán B.; Velásquez S.; Limongi R. *Fertilización líquida localizada como estrategia de nutrición en maíz de secano. Resumen V Convención Científica Internacional Universidad Técnica de Manabí. 27/10/2021.*

Avellán B.; Velásquez S.; Cedeño G.; Limongi R. *Efectividad de la fertilización líquida localizada en la productividad del maíz para consumo en fresco bajo condiciones de secano. Resumen I Simposio Ecuatoriano del maíz. 28/10/2021*

9.2. Eventos y visitas

Nº	FECHA	TEMA	INSTITUCIÓN ORGANIZACIÓN RECEPTORA	EVENTO	Nº ASIST.	LUGAR	PROGRAMA/ TÉCNICO
1	20/04/2021	Camote	INIAP CIP MAG	Evento Lanzamiento proyecto camote Frontera Norte Esmeraldas		San Mateo, Esmeraldas	CIP - Gloria Cobeña
2	27/04/2021	Cacao	INIAP- MAG_ Fortaleza del Valle	Taller socialización Escuela de campo cacao Fortaleza del Valle	12	EE Portoviejo	Geover Peña, Benny Avellán
3	29/04/2021	Camote	INIAP- Kopia	Inauguración y Socialización Proyecto Camote Kopia - INIAP	30	EE Portoviejo	Kopia- Gloria Cobeña
4	12/05/2021	Pitahaya	INIAP	Taller Línea base Asopitaha Manabí	15	EE Portoviejo	Geover Peña
5	02/07/2021	Algodón	FAO -INIAP	Día de campo sobre tecnologías para el manejo del cultivo de algodón de la variedad BRS-336 en campo de productores en Tosagua	25	El Polvar, Tosagua	FAO- Ernesto Cañarte
6	19/07/2021	Maíz-Plátano	INIAP-ASOGAN-FENAPROPE	Presentación e inauguración Escuela Maíz para ensilaje y Curso Formación facilitadores de plátano FENAPROPE - ASOGAN	150	Feria Comercialización de ganado El Carmen	Benny Avellán, Hugo Huaraca, Alma Mendoza, Jim Ochoa
7	30/08/2021	Maíz, yuca, camote	INIAP- MAG	Día de Campo Vitrina tecnológica cultivos seguridad alimentaria Comuna Joa cantón Jipijapa, Manabí	56	Comuna Joa cantón Jipijapa, Manabí	Benny Avellán, Jim Ochoa
8	07/10/2021	Maíz duro	INIAP - ESPAM - MAG	Día de campo sobre tecnologías de nutrición para la variedad de maíz blanco para consumo en fresco INIAP 543 QPM "Nutrichoclo".	45	San Jacinto, Rocafuerte, Manabí	ESPAM, MAG, Benny Avellán, Gloria Cobeña, Alma Mendoza, Eddie Zambrano
9	14/10/2021	Camote	INIAP - Kopia	Capacitación en procesos industriales del camote	22	Cantagallo, Jipijapa, Manabí	Gloria Cobeña, Xavier Ortíz ESPAM
10	15/10/2021	Camote	INIAP - Kopia	Capacitación en procesos industriales del camote	18	La Sabana, Chone, Manabí	Gloria Cobeña, Xavier Ortíz ESPAM
11	15/10/2021	Camote	INIAP - CIP	Feria tecnológica para la presentación de los resultados del Proyecto Agroecología e innovación en las cadenas de valor de papa y camote en la Frontera norte del Ecuador	74	Parroquia Sevilla, Cascales, Sucumbíos	Benny Avellán, CIP
12	19/10/2021	Camote	INIAP - Kopia	Capacitación en procesos industriales del camote	41	Pachinche, Portoviejo Manabí	Gloria Cobeña, Xavier Ortíz ESPAM
13	20/10/2021	Camote	INIAP - Kopia	Capacitación en procesos industriales del camote	15	San Eloy, Rocafuerte, Manabí	Gloria Cobeña, Xavier Ortíz ESPAM
14	25/10/2021	Camote	INIAP - Kopia	Cosecha participativa de camote INIAP Toquecita y entrega de equipos para industrialización	28	La Sabana, Chone, Manabí	Gloria Cobeña, Xavier Ortíz, Kopia, Luis Duicela
15	26/10/2021	Camote	INIAP - Kopia	Cosecha participativa de camote INIAP Toquecita y entrega de equipos para industrialización	70	Pachinche, Portoviejo Manabí	Gloria Cobeña, Xavier Ortíz, Kopia
16	26/10/2021	Camote	INIAP - Kopia	Cosecha participativa de camote INIAP Toquecita y entrega de equipos para industrialización	29	El Chial, 24 de mayo, Manabí	Gloria Cobeña, Xavier Ortíz, Kopia

17	27/10/2021	Camote	INIAP - Kopia	Cosecha participativa de camote INIAP Toquecita y entrega de equipos para industrialización	33	Cantagallo, Jipijapa, Manabí	Gloria Cobeña, Xavier Ortíz, Kopia
18	28/10/2021	Yuca	INIAP - MAG	Día de campo Manejo técnico de la variedad de yuca INIAP P 652 La Rendidora en Bijahual, Portoviejo	38	Bijahual, Portoviejo, Manabí	Gloria Cobeña, Alma Mendoza, Benny Avellán, MAG
19	29/10/2021	Cacao	INIAP - MAG	Día de campo Ampliación de la recomendación para el uso de clones de cacao EET 800 y EET 801 en el valle del río Portoviejo	56	Miguicho, Santa Ana, Manabí	Geover Peña, Juan Jiménez, Ernesto Cañarte, Alma Mendoza, Benny Avellán
20	19/11/2021	Yuca	INIAP - MAG - GAD Pichincha - Aso Guayacán Unidos	II Feria Gastronómica de la yuca Pichincha 2021	122	Guayacán de Tachel, Pichincha, Manabí	Luis Duicela, Benny Avellán, Gloria Cobeña, MAG
21	23/11/2021	Plátano	INIAP - FENAPROPE - MAG- AGROCALIDAD -GAD -ULEAM	Reunión coordinación y planificación actividades FENAPROPE El Carmen para desarrollo tecnológico del cultivo de plátano	15	El Carmen, Manabí	Luis Duicela, Benny Avellán,
22	30/11/2021	Camote	INIAP- KOPIA	Evento Presentación de Resultados del Primer año del Proyecto "Difusión de la nueva variedad de camote INIAP-Toquecita, en cinco cantones de Manabí, para la implementación de emprendimientos socio-productivos".	14	Manta, Manabí	Gloria Cobeña, Xavier Ortíz Kopia

9.3. Coordinación de charlas, talleres y cursos de capacitación

Nº	FECHA	TEMA/RUBRO	INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN RECEPTORA	EVENTO	Nº ASIST.	LUGAR
1	12-feb	Cultivo de cacao	INIAP - Corporación Fortaleza del valle	Taller Establecimiento de parcelas de cacao	28	Canuto, Chone
2	04/03/2021	Maíz duro	INIAP - MAG	Evaluación participativa híbridos promisorios de maíz	9	El Viento, Tosagua
3	08/03/2021	Camote	INIAP - MAG	Charla importancia y potencialidad cultivo de camote	22	San Pablo, Santa Ana
4	19/03/2021	Maíz duro	INIAP - ESPAM - MAG	Evaluación participativa tecnología fertilización líquida en maíz	25	Bachillero, Tosagua
5	25/03/2021	Plátano	INIAP - MAG	Taller Establecimiento de parcelas de plátano	13	Lodana, Santa Ana
6	01/04/2021	Maíz duro	INIAP - MAG	Evaluación participativa híbridos promisorios de maíz	7	La Papaya, Chone
7	05/05/2021	Cacao	INIAP- MAG_ Fortaleza del Valle	Taller balizado parcela de cacao	26	Canuto, Chone
8	02/06/2021	Maíz duro	INIAP - MAG	Taller evaluación participativa ensayo híbridos promisorios cosecha	6	La Papaya, Chone

9	10/06/2021	Maíz duro	INIAP - ESPAM - MAG	Evaluación participativa tecnología fertilización líquida en maíz cosecha	15	Bachillero, Tosagua
10	11/06/2021	Maíz duro	INIAP - ESPAM - MAG	Evaluación participativa tecnología fertilización líquida en maíz cosecha	16	La Primavera, Rocafuerte
11	23/06/2021	Maíz duro	INIAP - ESPAM - MAG	Evaluación participativa tecnología fertilización líquida en maíz cosecha	20	Figueroa, Bolívar
12	16/06/2021	Maíz duro	INIAP - MAG	Evaluación participativa híbridos promisorios de maíz cosecha	9	La América, Jipijapa
13	17/06/2021	Yuca	INIAP - MAG	Taller evaluación parcela difusión y multiplicación variedad de yuca INIAP La Rendidora	11	Bijahual, Portoviejo
14	15 - 22/06/2021	Maíz	INIAP - ESPAM	Curso virtual Tecnologías para la producción de maíz para consumo en fresco en el litoral ecuatoriano	85	Plataforma Zoom
15	15-16-17/06/2021	Cacao	INIAP - Maquita Cushunchic	Taller capacitación práctico producción plantas injertadas de cacao	30	EE Portoviejo
16	05/07/2021	Camote	INIAP	Curso virtual Manejo técnico del cultivo de camote	65	Plataforma Zoom
17	13/07/2021	Camote	INIAP	Curso virtual Manejo técnico del cultivo de camote	65	Plataforma Zoom
18	15/07/2021	Cacao	INIAP	Escuela de campo de cacao Fortaleza del Valle Módulo Caracterización morfológica de grupos genéticos de cacao	22	EE Portoviejo
19	20/07/2021	Camote	INIAP	Curso virtual Manejo técnico del cultivo de camote	60	Plataforma Zoom
20	16,17,18,19,20/08/2021	Plátano	INIAP-ULEAM-FENAPROPE	Curso Formación facilitadores en el cultivo de plátano bajo metodología escuelas de campo	25	ULEAM El Carmen - EET Pichilingue
21	25,26/08/2021	Camote	INIAP-CIP	Curso Manejo Integrado del cultivo de camote	25	EE Portoviejo
22	01/09/2021	Yuca	INIAP	Curso virtual Manejo técnico del cultivo de yuca	60	Plataforma Zoom
23	06,07,08,09,10/09/2021	Plátano	INIAP-ULEAM-FENAPROPE	Curso Formación facilitadores en el cultivo de plátano bajo metodología escuelas de campo	25	ULEAM El Carmen
24	04/10/2021	Plátano	INIAP - MAG	Taller práctico selección de hijos en el cultivo de plátano	19	La Teodomira INIAP

25	17/11/2021	Cacao	INIAP - Fortaleza del Valle	Taller polinización asistida en cacao	13	Bolívar, Manabí
26	01/12/2021	Yuca	INIAP - MAG	Charla sobre variedad de yuca INIAP P 653 la Rendidora, ventajas y manejo	8	San Miguel de Sarampión, Bolívar, Manabí

Otras actividades

- Colaboración en establecimiento de parcelas y actividades de capacitación y transferencia de tecnología en Proyecto *“Agroecología e innovación en las cadenas de valor de papa y camote en la Frontera Norte de Ecuador”*, CIP, provincias Esmeraldas y Sucumbíos, y apoyo en eventos del Proyecto *“Difusión de la nueva variedad de camote INIAP-Toquecita, en cinco cantones de Manabí, para la implementación de emprendimientos socio-productivos”* Kopia Center.
- Integrante Comité de Publicaciones de la EE Portoviejo.
- Elaboración, revisión y corrección de Protocolo de Validación de tres híbridos promisorios de maíz duro amarillo en tres localidades de la provincia de Manabí.
- Seguimiento y actividades de capacitación en parcelas comerciales de maíz INIAP 543 Nutrichoclo para ensilaje en El Carmen, ASOGAN.
- Elaboración de boletines informativos de eventos en la EEP para difusión en redes sociales e INFOINIAP.

10. Propuestas presentadas

11. Hitos/Actividades por proyecto del programa o departamento:

ENSAYOS DE VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍA

Actividad 1. Ensayo de validación Evaluación de tecnologías de nutrición para la variedad de maíz blanco para consumo en fresco INIAP 543 QPM “Nutrichoclo” en Manabí.

Matriz de actividades

Actividades Planificadas	
Actividad	Indicador de la actividad
Evaluación de tecnologías de nutrición para la variedad de maíz blanco para consumo en fresco INIAP 543 QPM “Nutrichoclo” en Manabí.	Número de procesos de validación de tecnologías promisorias
Responsable:	Benny Avellán
Colaboradores:	Ricardo Limongi (Programa Maíz), Ing. Galo Cedeño (ESPAM), Adrián Moreira, Ivon Rivera (Tesisistas ESPAM)

1. ANTECEDENTES

La producción de maíces blancos en estado de choclo es una alternativa social y económicamente rentable para pequeños agricultores de los valles irrigables del Litoral ecuatoriano (Alarcón et al., 2019). El inadecuado manejo del cultivo, en relación a tecnologías de riego, manejo fitosanitario y nutricional, y material genético de calidad son la principales causas del bajo rendimiento del cultivo, más aún en algunas zonas de Manabí, donde la mayor superficie se siembra en condiciones de secano y en zonas de laderas, por lo que la producción depende del régimen de lluvias, que por lo general tienen un comportamiento errático e irregular causando periodos cortos de sequía dentro de la época lluviosa, lo cual afecta la producción al no contarse con la instalación permanente de sistemas de riego y variedades tolerantes a sequía (Vera et al., 2013; Jiménez et al., 2012; Bonilla y Zingaña, 2019; Alarcón et al., 2019).

La evidencia científica sugiere que es posible incrementar la productividad del maíz mediante la implementación de tecnologías de nutrición, sin embargo, la mayoría de estudios se enfocan en la producción de maíz duro seco, por lo que es necesario evaluar y validar en finca de productores nuevas tecnologías de nutrición en maíz para consumo en fresco, más aún bajo condiciones locales de Manabí donde existe escasa información, y donde la producción de choclo generalmente se desarrolla en sistemas de agricultura familiar. En este sentido, INIAP en el mes noviembre del 2019 liberó para la zona del Litoral ecuatoriano una variedad de grano blanco para consumo en fresco INIAP 543 QPM “Nutrichoclo”, la cual por su potencial de producción y alta calidad de proteína aporta a la economía del agricultor y seguridad alimentaria de las familias.

2. OBJETIVOS

General

- Valorar tecnologías de nutrición para el maíz blanco de consumo en fresco INIAP 543 QPM “Nutrichoclo” en cuatro localidades de Manabí.

Específicos

- Cuantificar la eficacia de varias tecnologías de nutrición para maíz blanco de consumo en fresco en cuatro localidades de Manabí
- Realizar una estimación económica de las tecnologías de nutrición para el maíz blanco de consumo en fresco INIAP 543 QPM “Nutrichoclo”.

3. METODOLOGÍA

Es importante indicar que sólo se ejecutaron las actividades del ciclo de época seca como arrastre del año 2020, que debido a la suspensión de actividades presenciales por la Pandemia impidió coordinar acciones para la siembra y evaluación de las parcelas en la época seca de ese año.

Localización

El ensayo se desarrolla en dos localidades de Manabí, identificadas como zonas productoras de choclo, las cuales se citan a continuación:

- Calceta (El Limón)
- Rocafuerte (Sitio San Jacinto de Rocafuerte)

Manejo específico del experimento

Siembra

El ensayo se estableció en las localidades San Jacinto de Rocafuerte el 29 de julio y El Limón de Calceta al 17 de noviembre del 2021.

Control de malezas

- Pre-emergencia: se aplicó la mezcla de los herbicidas Terbutrina + Pendimetalin en dosis de 0.8 litros + 4 litros ha⁻¹ respectivamente. Para control de malezas al momento de la siembra, se incluyó a la mezcla anteriormente descrita 2.0 litros ha⁻¹ de paraquat.
- Post-emergencia: Para el control de malezas en post emergencia se utilizó el herbicida Paraquat 2.0 litros ha⁻¹ acompañado de deshieras manuales durante el ciclo del cultivo.

Manejo de plagas y enfermedades

- El tratamiento de la semilla se realizó aplicando semeprid 25mL por kilo de semilla;
- Para el control de insectos chupadores en estado temprano, a los 10 dds se aplicó Thiamethoxan 1 mL por litro de agua en drench; para gusano cogollero se utilizó el insecticida Spinetoram en dosis de 20 mL por bomba de 20 litros, complementado con una aplicación de Lambda cihalotrina de acuerdo a la evaluación de plagas en los lotes.

Fertilización edáfica y nutrición foliar

La fertilización se realizó en base a análisis de suelo y demanda nutricional del cultivo. En este sentido, debido a información de base de datos del Ministerio de Agricultura, AGROCALIDAD e INIAP relacionados a análisis químico de suelos de la provincia de Manabí, se conoce que la mayoría de suelos agrícolas de zonas maiceras de Manabí, presentan bajos contenidos en N, altos en P y K, de bajos a medios en Mg y S, y bajos en Zn y B. Por lo anterior, en las tablas 1 y 2, se muestran las dosis de fertilización tanto para los tratamientos de fertilización completa y fertilización básica NPK, respectivamente. La dosis de NPK fue la misma para todos los tratamientos de fertilización, excepto para el tratamiento control.

Tabla 1. Plan de fertilización establecido para tratamientos de fertilización completa

Fertilizantes	Cantidad (kg ha ⁻¹)	kg ha ⁻¹					g ha ⁻¹	
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S	Zn	B
MESZ	100	12	40	-	-	10	1000	250
Korn Kali	100	-	-	40	3	2	-	-
Kmag	100	-	-	22	18	22	-	-
Urea	300	138	-	-	-	-	-	-
Total	600	150	40	62	21	34	1000	250

Tabla 2. Plan de fertilización establecido para tratamientos de fertilización básica NPK

Fertilizantes	Cantidad (kg ha ⁻¹)	kg ha ⁻¹		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
DAP	87	16	40	-
Muriato de K	103	-	-	62
Urea	291	134	-	-
Total	481	150	40	62

- La urea fue aplicada en tres fracciones y proporciones, según lo recomendado por García y Espinoza para fuentes nitrogenadas (2009), donde la primera se realizó en etapa fenológica VE (emergencia) colocando el 20% del fertilizante, las dos restantes se aplicaron en las etapas V6 (hoja 6) y V10 (hoja 10) con el 40% de la urea en cada aplicación. El fertilizante fosfatado se aplicó en su totalidad a la siembra a la emergencia del cultivo (VE). El resto de fertilizantes se aplicaron en dos fracciones y proporciones, el 50% en la etapa VE y el resto en la etapa V6.
- La nutrición foliar con coctel biorregulador se realizó con micronutrientes y fitorreguladores a base un *mix* de quelatos de micronutrientes de bajo peso molecular (metalosatos) y un fitorregulador trihormonal comercial a base de citocininas (100

ppm), ácido giberélico (56 ppm) y ácido 3-indol butírico (56 ppm) en dosis de 1 L ha⁻¹.

El coctel foliar se aplicó en las etapas fenológicas V6 (hoja 6), V12 (hoja 12) y V18 (hoja 18).

- La enmienda mejoradora de suelo estuvo conformada por 50% de una enmienda silicatada y 50% de una enmienda orgánica, que se aplicó en dosis de 1 t ha⁻¹ y fue colocada en banda al momento de la emergencia del cultivo (VE).

Material vegetal

Se utilizó la variedad de maíz blanco INIAP 543 QPM "Nutrichoclo".

Factores tecnológicos en estudio

Se evaluaron tres factores tecnológicos: A (Fertilización edáfica); B (Enmienda mejoradora de suelo) y C (Coctel de biorreguladores), con dos niveles para cada factor tecnológico, utilizando la metodología del Experimento +1. En las tablas 3 y 4 se detallan los factores, niveles y arreglos de tratamientos.

Tabla 3. Descripción de factores y niveles

Factores tecnológicos	Niveles	
	1	2
(A) Fertilización edáfica	NPK	Completa
(B) Enmienda mejoradora de suelo	Sin Enmienda	Con Enmienda
(C) Coctel biorregulador	Sin biorregulador	Con biorregulador

Tabla 4. Matriz de combinaciones de factores y niveles

Tratamientos	Factores (A:B:C) y niveles (1:2)		
	A	B	C
T1	A ₁	B ₁	C ₁
T2	A ₁	B ₁	C ₂
T3	A ₁	B ₂	C ₂
T4	A ₂	B ₂	C ₂
T5	Tratamiento testigo		

Descripción de tratamientos

T₁ = Fertilización NPK

T₂ = Fertilización NPK + coctel biorregulador

T₃ = Fertilización NPK + Enmienda mejoradora de suelo + coctel biorregulador

T₄ = Fertilización Completa + Enmienda mejoradora de suelo + coctel biorregulador

T₅ = Testigo

Diseño y unidad experimental

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cinco tratamientos, cuatro repeticiones y 20 unidades experimentales. La unidad experimental se conformó de parcelas de 28,8 m² (6m x 4,8m), donde se establecieron seis hileras distanciadas entre sí a 0,80 m, y dentro de cada hilera las plantas se sembraron a 0,30 m entre sí, una semilla por sitio, simulando una densidad de 41.666 plantas ha⁻¹.

4. RESULTADOS

El análisis de los resultados de este ensayo de validación se culminará al finalizar el mes de febrero del 2022, debido a que la localidad El Limón de Calceta está en fase vegetativa, por lo cual el Informe final de este estudio se presentará a las instancias institucionales INIAP-ESPAM en la fecha indicada, además de una publicación científica a desarrollarse durante el año 2022.

Actividad 2. Ensayo Validación de tecnologías de fertilización líquida en maíz duro bajo condiciones de secano en 5 localidades de Manabí.

Matriz de actividades

Actividades Planificadas	
Actividad	Indicador de la actividad
Validación de tecnologías de fertilización líquida en maíz duro bajo condiciones de secano en 5 localidades de Manabí.	Número de procesos de validación de tecnologías promisorias
Responsable:	Ing. Benny Avellán
Colaboradores:	Ing. Ricardo Limongi (Programa Maíz) Ing. Galo Cedeño (ESPAM), Selena Zambrano, Jennifer Trujillo, Maximiliano Vélez, Elisa Salavarría, Mildred Domínguez, Beatriz Moreira, Oscar Moreno, Jorge Vera, Julio Solís (tesistas ESPAM)

1. ANTECEDENTES

La mayor superficie de maíz duro seco, se desarrolla en el litoral ecuatoriano, donde el 97% no tiene acceso al riego, por lo cual la mayor producción se desarrolla en sistema de secano dependiente de las lluvias (MAG, 2019).

En Manabí, por lo general las precipitaciones han venido mostrando un comportamiento errático e irregular causando periodos cortos de sequía dentro de la época lluviosa, lo cual afecta la producción al no contarse con la instalación permanente de sistemas de riego, y más aún cuando la mayor área de siembra de maíz es en ladera (Jiménez *et al.*, 2012; Thielen *et al.*, 2016 Pérez *et al.*, 2018).

En relación a lo anterior, al producirse periodos cortos de sequía dentro de la época lluviosa se afecta significativamente la fertilización y la nutrición del cultivo, debido a que la falta de humedad en el suelo no permite la solubilización eficiente de los fertilizantes aplicados en banda superficial, y más aún cuando las principales fuentes utilizadas son fosfato di amónico (DAP), muriato de potasio (MOP) y urea, los cuales no pueden solubilizarse y sufren pérdidas significativas por volatilización, lixiviación y escorrentía (IPNI, 2012; Navarro y Navarro, 2014; MAG, 2020b).

Actuales investigaciones han demostrado la efectividad de la fertilización líquida en agricultura de secano, tanto para incrementar el rendimiento del cultivo, así como el uso eficiente de nutrientes (Kasim *et al.*, 2011; Walsh y Christiaens, 2016; Steusloff *et al.*, 2019; Fahrurrozi *et al.*, 2019; Drazic *et al.*, 2020). Sin embargo, bajo condiciones del litoral ecuatoriano y especialmente en Manabí estas tecnologías no se han probado y validado en la

producción de maíz amarillo duro cultivado en seco, lo cual es una limitante para emitir dominios de recomendaciones acertadas.

2. OBJETIVOS

General

- Evaluar la efectividad agronómica y económica de la fertilización líquida en maíz amarillo duro bajo condiciones de seco

Específicos

- Cuantificar la eficiencia agronómica de la fertilización líquida en dos genotipos de maíz amarillo duro bajo condiciones de seco
- Comparar la eficacia de la fertilización líquida vs la fertilización granulada sobre el rendimiento del maíz amarillo duro bajo condiciones de seco
- Estimar las ventajas económicas de la fertilización líquida en maíz amarillo duro bajo condiciones de seco

3. HIPÓTESIS

- La fertilización líquida es eficaz para incrementar el rendimiento, la eficiencia agronómica de la fertilización y el beneficio económico del maíz amarillo duro bajo condiciones de seco

4. MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del experimento

La investigación se desarrolló durante la temporada lluviosa del 2021 en cuatro localidades maiceras de Manabí, que se describen a continuación:

- El Florón – Portoviejo (27/01/2021)
- Los Tres Charcos – Rocafuerte (26/01/2021)
- Monte Oscuro – Tosagua (26/01/2021)
- El Limón – Bolívar (27/01/2021)

Factores en estudio

Factor A (Genotipos)

- Híbrido de maíz duro INIAP H-601
- Híbrido de maíz duro INIAP H-603

Factor B (Fertilización líquida)

- Fertilización líquida en drench superficial
- Fertilización líquida en drench inyectada

Testigos

- Fertilización granulada
- Parcela con omisión de fertilización (para cálculo de eficiencia agronómica)

Diseño y unidad experimental

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) en arreglo factorial A x B + 2 con seis tratamientos, cuatro repeticiones y 24 unidades experimentales. La unidad experimental se conformó de parcelas de 24 m², donde las plantas fueron sembradas a 0.80 m entre hileras y 0.20 m entre plantas con una densidad de 62500 plantas ha⁻¹.

5. RESULTADOS

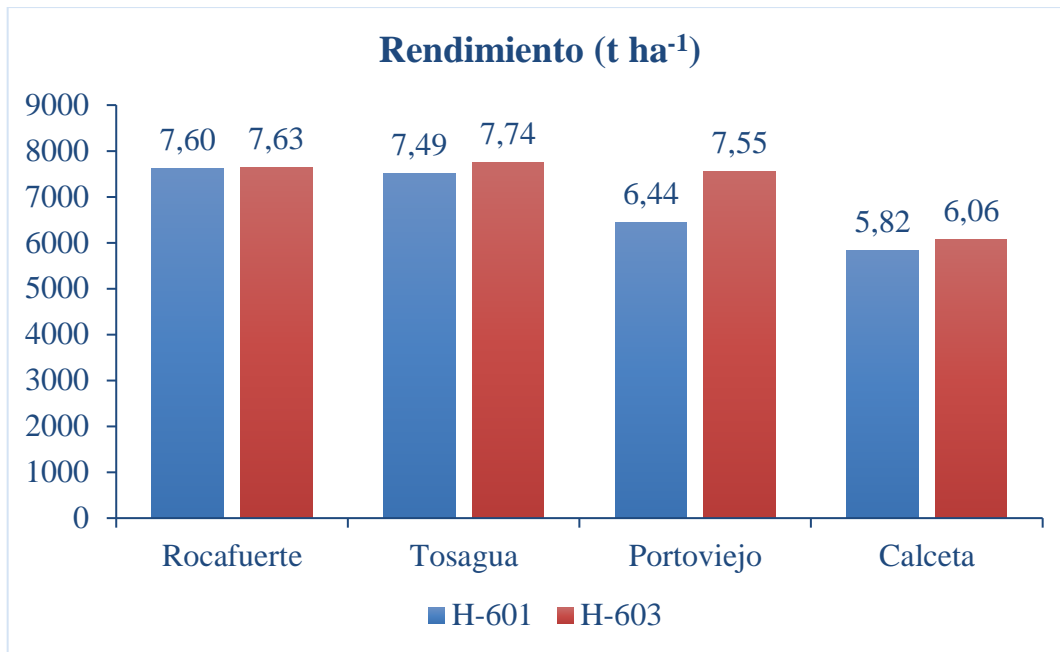
Tabla 1. Análisis de varianza

Fuente de variación	GL	p-valor	
		Rendimiento	EAN
Localidad	3	0,0001**	0,1040 ^{NS}
Genotipo	1	0,0291*	0,1777 ^{NS}
Fertilización	2	0,0001**	0,0001**
Localidad x Genotipo	3	0,1671 ^{NS}	0,6920 ^{NS}
Localidad x Fertilización	6	0,0316*	0,9790 ^{NS}
Genotipo x Fertilización	2	0,7381 ^{NS}	0,1735 ^{NS}
Localidad x Genotipo x Fertilización	6	0,8673 ^{NS}	0,8180 ^{NS}
Bloque	3	0,0124	0,0019
Error	69		
Total	95		

Rendimiento genotipo x localidad

De acuerdo al ADEVA (Anexo 1) esta variable no presentó diferencias estadísticas entre sí, únicamente diferencias en promedios con el valor más alto para el Híbrido INIAP H603 en la localidad Tosagua con 7,74 t ha, mientras que el promedio más bajo lo encontramos con el híbrido INIAP H601 en Calceta con 5,82 t ha (Gráfico1).

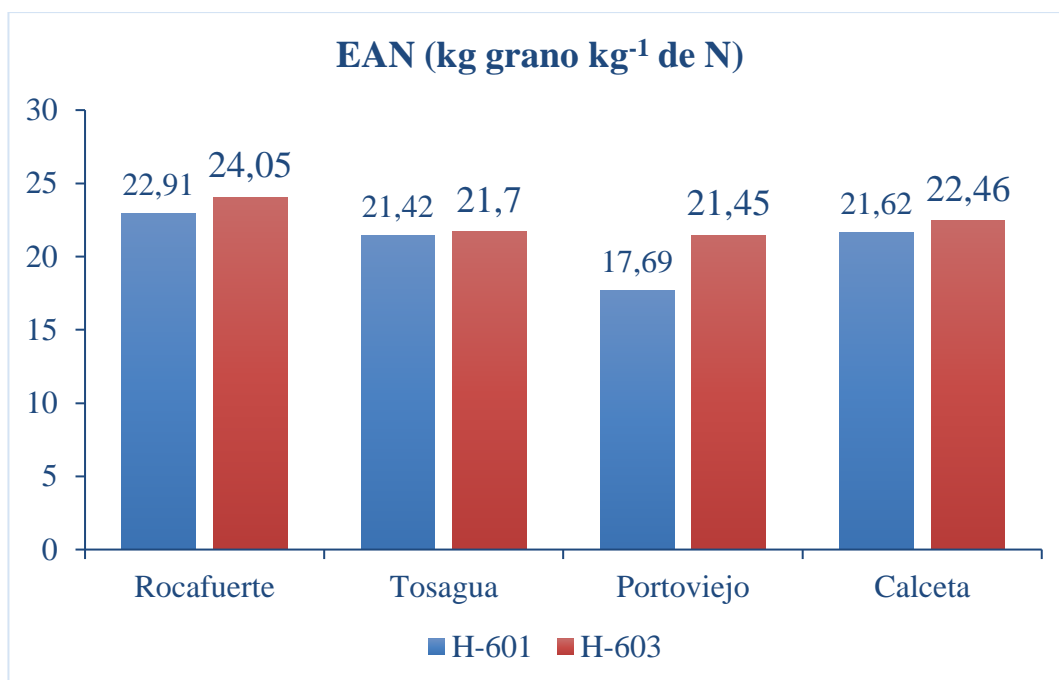
Gráfico 1. Rendimiento t ha genotipo x localidad.



Eficiencia agronómica de Nitrógeno genotipo x localidad

Esta variable no presentó diferencias estadísticas entre los tratamientos, únicamente diferencias en promedios con el valor de EAN más alto con el híbrido H603 en la localidad Rocafuerte con 24,05 kg grano kg⁻¹ de N, mientras que el menor promedio se obtuvo el híbrido H601 en la localidad de Portoviejo con 17,69 kg grano kg⁻¹ de N (Gráfico 2). El híbrido INIAP H-603 mostró mayor potencial de rendimiento en dos localidades, mientras que en las demás el rendimiento fue similar al INIAP H-601.

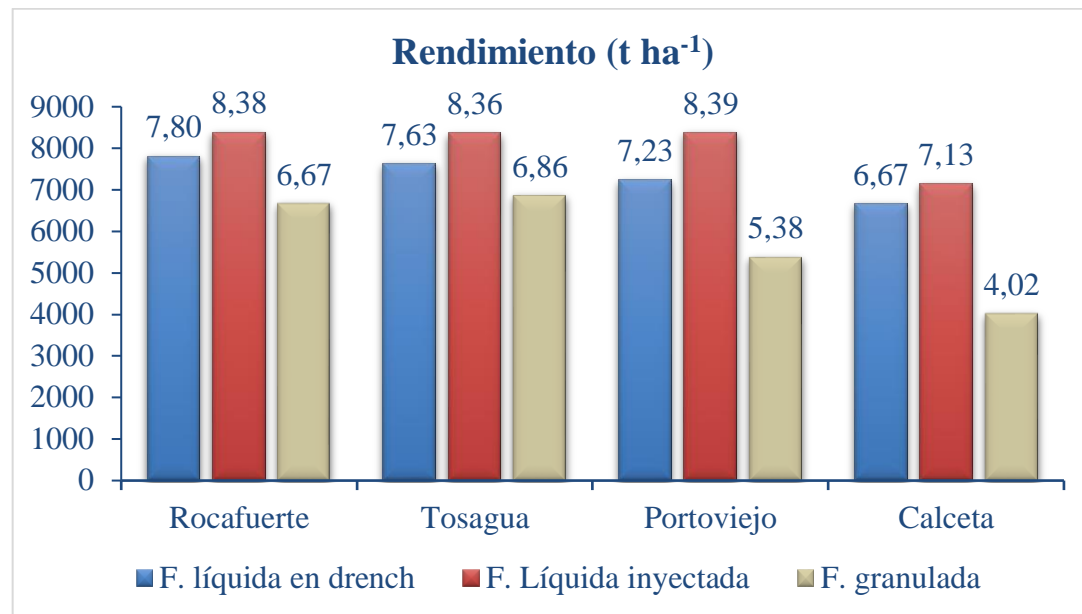
Gráfico 2. Eficiencia agronómica de Nitrógeno genotipo x localidad



Rendimiento fertilización x localidad

Esta variable presentó valores significativos ($P < 0,05$), con el promedio más alto para la fertilización líquida inyectada en la localidad Portoviejo, con 8,39 t ha, mientras que el menor promedio se obtuvo con la fertilización granulada en la localidad de Calceta con 4,02 t ha (Gráfico 3).

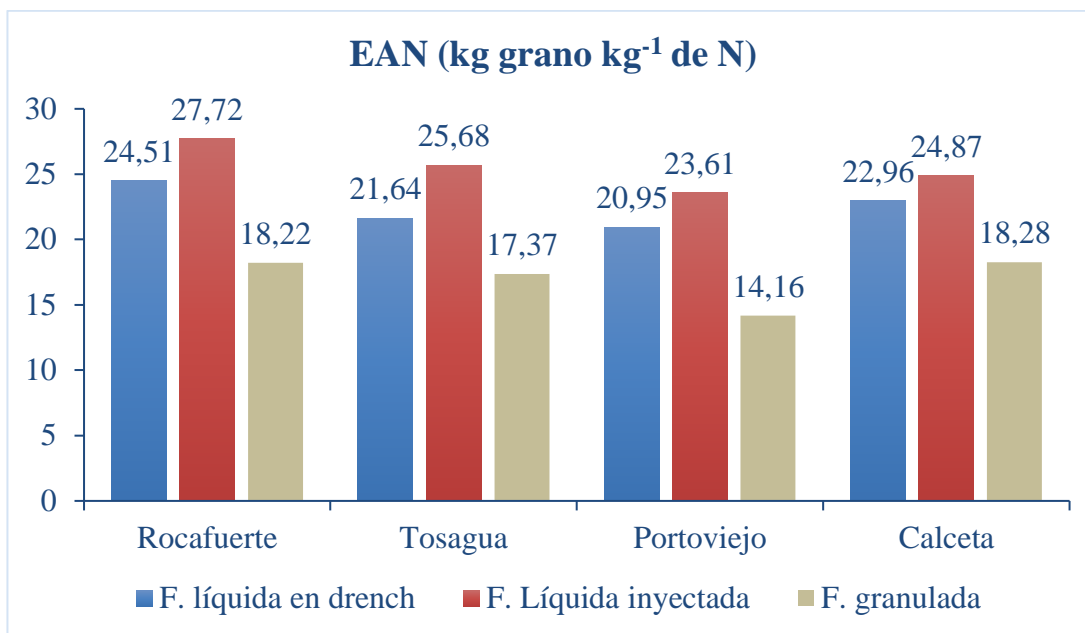
Gráfico 3. Rendimiento fertilización x localidad



Eficiencia agronómica de Nitrógeno fertilización x localidad

Esta variable no presentó diferencias estadísticas entre los tratamientos, únicamente diferencias en promedios, con el valor de EAN más alto en la localidad Rocafuerte con fertilización líquida inyectada con 27,72 kg grano kg⁻¹ de N, mientras que el menor promedio se obtuvo con la fertilización granulada en la localidad de Portoviejo con 14,16 kg grano kg⁻¹ de N (Gráfico 4).

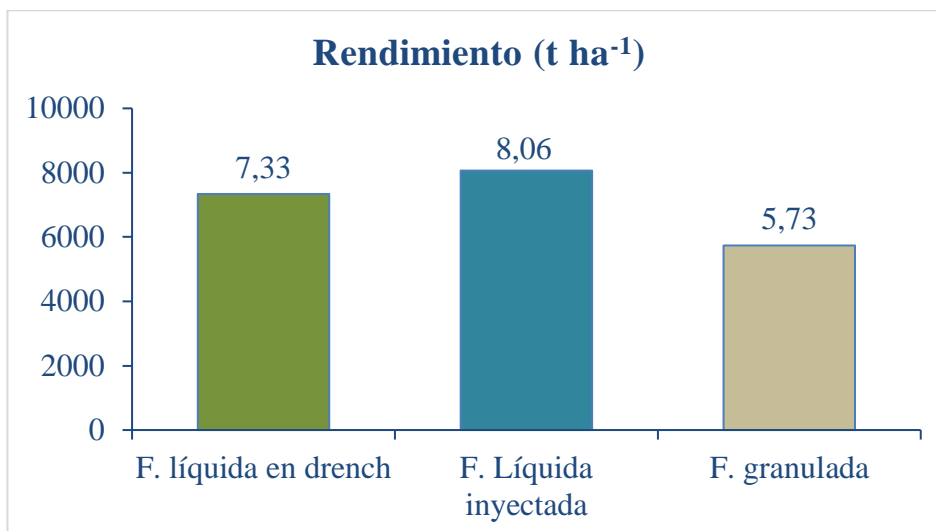
Gráfico 4. Eficiencia agronómica de Nitrógeno fertilización x localidad



Rendimiento por fertilización

El gráfico 5 nos indica que la fertilización líquida en drench e inyectada alcanzaron rendimientos de entre 7 y 8 t ha⁻¹, en todas las localidades evaluadas independientemente del genotipo, en relación a la fertilización granulada en banda superficial que mostró rendimientos significativamente menores comprendidos entre 4 y 7 t ha⁻¹

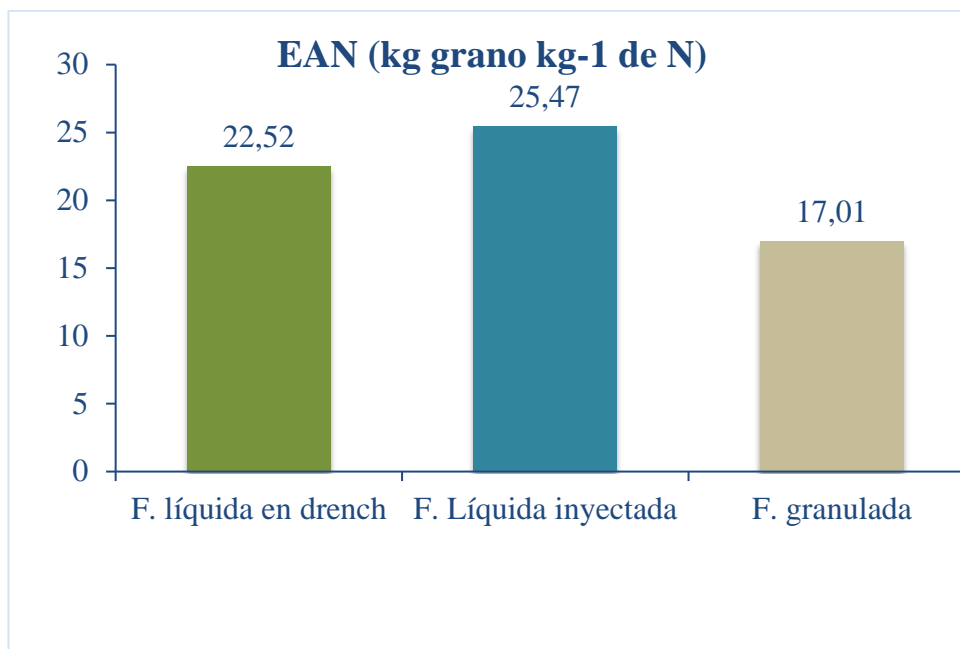
Gráfico 5. Rendimiento por fertilización t ha



Eficiencia agronómica de Nitrógeno por fertilización

La EAN fue mayor con la fertilización líquida en drench e inyectada, con valores comprendidos entre 20 y 27 kg de granos kg⁻¹ de N aplicado, de acuerdo a las localidades evaluadas (Gráfico 6)

Cuadro 6. Eficiencia agronómica de Nitrógeno por fertilización



ANÁLISIS ECONÓMICO

De acuerdo al análisis económico de Beneficio neto (Gráfico 7) los tratamientos con fertilización líquida, tanto inyectada como en drench alcanzaron una mayor rentabilidad económica en relación con el tratamiento de fertilización granulada, lo cual puede originarse en periodos de sequía de 20 a 25 días que se manifestaron durante la época de precipitaciones del 2021 en las cuatro localidades del ensayo, lo cual puede haber repercutido en una mayor eficiencia de nutrientes de la fertilización líquida frente a la fertilización granulada que requiere humedad superficial para poder solubilizar los nutrientes.

Cuadro 7. Beneficio económico neto de la fertilización

Tratamientos	Costos totales	Costos que no varían en los tratamientos. Cf = Arriendo y preparación de terreno, semillas, siembra, Control plagas y malezas y cosecha.	Costo que varían por fertilización (US\$ ha ⁻¹). Cqv = costo de fertilizantes, fertilización, desgrane y transporte	Incremento de los costos que varían con respecto al testigo (US \$ ha ⁻¹): Icq _v = Cqv n - Cqv T4	Rendimiento (qq ha ⁻¹). RTn	Incrementos de los rendimientos respecto al testigo (qq ha ⁻¹). IR = RTn - RT4	Precio unitario de venta (US \$ qq ⁻¹): Pc	Incremento de los ingresos en relación al testigo (US \$ ha ⁻¹). Iing = IR * Pc	Ingresos totales (US \$ ha ⁻¹). IT = RTn * Pc	Beneficio neto de la fertilización (US \$ ha ⁻¹). BNT n = Iing - Icq _v
Beneficio económico neto de la fertilización en maíz amarillo duro										
F. Líquida	1697	700	997,00	771,00	177,00	101,00	14,6	1475	2584	704
F. Drench	1681	700	981,00	755,00	161,00	85,00	14,6	1241	2351	486
F. Granulada	1496	700	796,00	570,00	126,00	50,00	14,6	730	1840	160
Testigo	926	700	226,00	0	76,00	0	14,6	0	1110	0

6. CONCLUSIONES.

- La fertilización líquida localizada fue efectiva para potenciar rendimiento y la eficiencia agronómica del nitrógeno, independientemente de la localidad y el genotipo evaluado.
- La fertilización líquida se muestra como una tecnología eficiente de nutrición para maíz de secano, cuando las condiciones ambientales no proporcionan la humedad de suelo suficiente para que los fertilizantes granulados se disuelvan de forma adecuada.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IPNI, 2012. 4R Plant Nutrition Manual: A Manual for Improving the Management of Plant Nutrition, Metric Version. (T.W. Bruulsema, P.E. Fixen, G.D. Sulewski, Eds.). International Plant Nutrition Institute, Norcross, GA, USA.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) 2018. Boletín Situacional maíz duro seco. Sistema de Información Pública Agropecuaria – SIPA. Quito, Ecuador. Consultado en línea (Noviembre 21 de 2020). Disponible en:

http://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2018/boletin_situacional_maiz_duro_2018.pdf

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) 2019. Caracterización general del maíz. Sistema de Información Pública Agropecuaria – SIPA. Quito, Ecuador. Consultado en línea (Noviembre 21 de 2020). Disponible en: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/maiz/caracterizacion>

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) 2020a. Boletín de Precipitación y Temperatura. Sistema de Información Pública Agropecuaria – SIPA. Quito, Ecuador. Consultado en línea (Noviembre 21 de 2020). Disponible en: http://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/nacionales/precipitacion/2020/boletin_agroclima_2020.pdf

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) 2020b. Boletín de Agroquímicos y Fertilizantes. Sistema de Información Pública Agropecuaria – SIPA. Quito, Ecuador. Consultado en línea (Noviembre 21 de 2020). Disponible en: http://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/nacionales/agroquimicos/2020/boletin_agroquimicos_2020.pdf

García, J. y Espinoza, J. 2009. Efecto del fraccionamiento del nitrógeno en la productividad y en la eficiencia agronómica de macronutrientes en maíz. *Informaciones Agronómicas* 72: 1 – 5.

Fahrurrozi, F.; Mukhtar, Z.; Setyowati, N.; Sudjatmiko, S.; Chozin, M. 2019. Comparative Effects of Soil and Foliar Applications of Tithonia-Enriched Liquid Organic Fertilizer on Yields of Sweet Corn in Closed Agriculture Production System. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science* 41(2): 238–245.

Subhani, A.; Tariq, M.; Jafar, S.; Latif, R.; Khan, M.; Sajid, M.; Shahid, M. 2012. Role of Soil Moisture in Fertilizer Use Efficiency for Rainfed. A review. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare* 2(11): 1 – 9.

Walsh, O.; Christiaens, R. 2016. Relative Efficacy of Liquid Nitrogen Fertilizers in Dryland Spring Wheat. *International Journal of Agronomy* ID 6850672: 1 – 9.

Steusloff, T.; Singh, G.; Nelson, K.; Motavalli, P. 2019. Enhanced Efficiency Liquid Nitrogen Fertilizer Management for Corn Production. *International Journal of Agronomy* ID 9879273: 1 – 12.

Drazic, M.; Gligorevic, K.; Pajic, M.; Zlatanovic, I.; Spalevic, V.; Sestras, P.; Skataric, G.; Dudic, B. 2020. The Influence of the Application Technique and Amount of Liquid Starter Fertilizer on Corn Yield. *Agriculture* 10(347): 1 – 13.

Shiferaw, D. 2017. Water-Nutrients Interaction: Exploring the Effects of Water as a Central Role for Availability & Use Efficiency of Nutrients by Shallow Rooted Vegetable Crops - A Review. *Journal of Agriculture and Crops* 3(10): 78-93.

Thielen, D.; Cevallos, J.; Erazo, T.; Zurita, I.; Figueroa, J.; Velásquez, E.; Matute, N.; Quintero, J. y Puche, M. 2016. Dinámica espacio-temporal de las precipitaciones durante el evento de El Niño 97/98 en la cuenca de Río Portoviejo, Manabí, costa ecuatoriana del Pacífico. *Revista de Climatología* 16: 35 – 50.

Jiménez, S.; Castro, L.; Yépez, J. y Wittmer, C. 2012. Impacto del cambio climático en la agricultura de subsistencia del Ecuador. *Avances de Investigación* 66: 1 – 92.

ANEXOS

Fotografías



Foto 1 Siembra de ensayo localidad Portoviejo



Foto 2 Plantas de maíz en desarrollo localidad Rocafuerte



Foto 3 Tratamiento Fertilización inyectada



Foto 4 Evento socialización del ensayo en localidad Tosagua

Actividad 3. Ensayo Validación de híbridos promisorios de maíz duro en Manabí

Matriz de actividades

Actividades Planificadas	
Actividad	Indicador de la actividad
Validación de híbridos promisorios de maíz duro en Manabí	Número de procesos de validación de tecnologías promisorias
Responsable:	Ing. Benny Avellán EEP
Colaboradores:	Ing. Ricardo Limongi (Programa de Maíz)

1. ANTECEDENTES

Para Ecuador, el maíz representa un rubro agrícola de vital importancia en términos económicos, sociales y alimentario. Sin embargo, la principal problemática del cultivo es el bajo rendimiento con un promedio de 5.93 t ha⁻¹, en relación a otros países productores como Argentina, Brasil y EE.UU., que superan ampliamente este rendimiento (MAG, 2018; FAO, 2019).

La aplicación de tecnologías de producción y uso de semilla certificada de alta productividad son elementos que enmarcados en el manejo sostenible incrementan de forma sustancial los rendimientos. En este sentido es fundamental contar con material de siembra de maíz duro de calidad y manejo accesible para el pequeño y mediano productor, a fin de equilibrar los niveles productivos sin afectar negativamente los costos de producción.

El Programa de Maíz de la Estación Experimental Portoviejo mediante trabajos de mejoramiento genético en campo labora para obtener y liberar, comercialmente, híbridos comerciales de alto rendimiento y buen nivel de endogamia. Con estos antecedentes, en base a las investigaciones realizadas se han obtenido tres híbridos promisorios de maíz duro que poseen características agronómicas y sanitarias deseables, alta productividad y tecnología de manejo, los cuales necesitan ser evaluados bajo condiciones de manejo de productor en condiciones agroecológicas diversas en la provincia de Manabí, para obtener un material de siembra adaptado a las condiciones de la zona, que permitirá incrementar la producción por unidad de superficie y aportar al mejoramiento y sostenibilidad de la economía de los productores maiceros contribuyendo a cubrir las demandas insatisfechas en este cultivo.

2. OBJETIVOS

General: Evaluar tres híbridos simples promisorios de maíz amarillo duro en varios ambientes de la provincia de Manabí.

Específicos:

- Identificar el mejor híbrido que presente buenas características agronómicas, sanitarias y de rendimiento.
- Evaluar participativamente con productores parámetros productivos, agronómicos y sanitarios.
- Realizar análisis económico de los tratamientos estudiados.

3. METODOLOGÍA

Se seleccionaron tres fincas de organizaciones de pequeños y medianos productores que cultiven maíz en zonas agroecológicas diversas y cuyos integrantes demostraron interés en el proceso; tuvieron activa participación en la selección de la mejor alternativa tecnológica para sus intereses sociales y económicos. Los cantones fueron Chone (parroquia San Antonio, sitio La Papaya), Tosagua (sitio El Viento) y Jipijapa (sitio La América).

Las características climáticas son:

Cantón	Temperatura (grados centígrados)	Precipitaciones (mm. anual)	Humedad relativa %	Heliofanía. (horas sol/año)
JIPIJAPA	24,6	670	78,0	1057,3
CHONE	24,3	1233	88,3	1033,0
TOSAGUA	25,7	825	77,0	1064,4

Factores en estudio

1. POB.5a .1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2. 4-1-1-1
2. G.I.2.10-1-1-1 X L.I.4
3. G.I.2.25-1-1-1 X POB. 3F4.27-1-1-1
4. Híbrido INIAP-603

Delineamiento experimental por localidad

Diseño experimental: Bloques completos al azar

Número de repeticiones: Tres

Número de tratamientos: Cinco

Número de Parcelas: 42

Distancia entre hilera: 0,80 metros

Distancia entre plantas: 0,20 (una planta/sitio)

Longitud de hileras: 6 m

Número de hileras/ parcela: 5

Área unidad experimental: 24 m²

Área útil de la parcela: 200 m²

Área de la parcela: 360 m²

Área total: 10080 m²

Manejo del ensayo

Tratamiento de semilla

Las semillas fueron tratadas con la mezcla insecticida a base de Thiametoxan + Thiodicarb en dosis de 25 mL /kg⁻¹ de semilla, esto con la finalidad de proteger las plántulas durante la emergencia de insectos chupadores y cortadores.

Control de malezas en pre-emergencia

Se aplicó la mezcla de los herbicidas Pendimetalin + Terbutrina en dosis de 2.0 + 0.5 litros ha⁻¹, para malezas emergidas se agregó a la mezcla anteriormente descrita 1.5 litros de ha⁻¹ de Paraquat. Se adicionó además 0.5 litros ha⁻¹ de Clorpirifos para control de tierreros y trozadores.

Control de malezas en post-emergencia

Se aplicó un control químico y un control mecánico y manual de malezas en el ensayo, para lo cual se utilizó el herbicida Paraquat dosis 1.5 litros de ha⁻¹.

Fertilización

La fertilización se realizó en base a la demanda nutricional del cultivo, aplicando la recomendación utilizada por el Programa de Maíz de la EE Portoviejo fraccionando en tres aplicaciones, a los 10 dds utilizando en mezcla 2 sacos de sulfato de magnesio, 2 sacos de muriato de potasio y 1 saco de yaramila complex (12-11-18-11-2,7 más micronutrientes) por hectárea; a los 25 dds 3 sacos de urea y a los 35/40 dds 3 sacos de urea.

4. RESULTADOS

Tabla 1. ADEVA Altura de planta, inserción de mazorca y rendimiento de híbridos promisorios de maíz amarillo duro en tres localidades de Manabí.

Tratamientos	Altura de planta (m)	Altura inserción de mazorca (m)	Rendimiento de grano (kg/ha)	
Efecto de la localidad				
Chone	2,57 a	1,24	6104,55	
Jipijapa	2,82 b	1,30	6468,03	
Tosagua	2,76 b	1,27	5914,87	
Efecto del híbrido				
Híbrido 1	2,66	1,33 a	5451,73 c	
Híbrido 2	2,76	1,30 a	6632,17 ab	
Híbrido 3	2,71	1,29 a	6778,61 a	
Híbrido 4	2,73	1,15 b	5787,42 bc	
Interacción localidad x híbrido				
Chone	Híbrido 1	2,47	1,31 ab	5458,53
	Híbrido 2	2,64	1,29 ab	6508,36
	Híbrido 3	2,52	1,18 ab	6659,59
	Híbrido 4	2,64	1,19 ab	5791,70
Jipijapa	Híbrido 1	2,82	1,42 a	5887,64
	Híbrido 2	2,87	1,42 a	7397,72
	Híbrido 3	2,85	1,34 ab	6770,48
	Híbrido 4	2,72	1,03 b	5816,26
Tosagua	Híbrido 1	2,69	1,28 ab	5009,02
	Híbrido 2	2,75	1,20 ab	5990,41
	Híbrido 3	2,76	1,36 a	6905,76
	Híbrido 4	2,83	1,24 ab	5754,29
C.V. %	4,46	8,54	11,89	
p-valor ANOVA				
Localidad	0,0001**	0,3858 ^{NS}	0,1945 ^{NA}	
Híbrido	0,4394 ^{NS}	0,0092**	0,0018**	
Localidad x Híbrido	0,4128 ^{NS}	0,0200*	0,6201 ^{NS}	

C.V. = Coeficiente de variación; * Significativo al 5%, ** Significativo al 1%

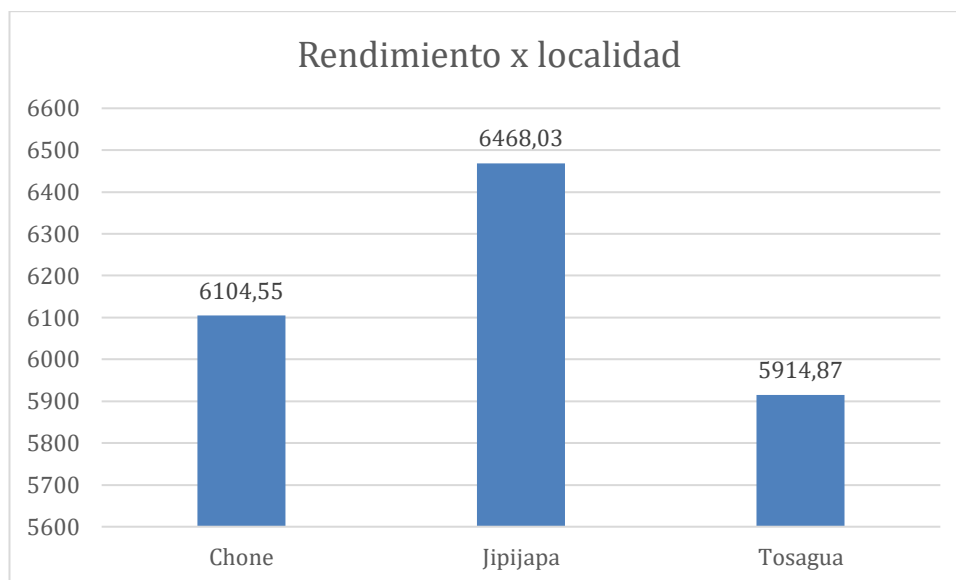
P-valor ANOVA = Significancia estadística del análisis de varianza

Rendimiento de grano kg/ha

De acuerdo al ADEVA los resultados obtenidos para la variable **rendimiento en grano kg/ha entre localidades** no mostraron diferencias estadísticas entre sí, únicamente diferencias en promedios con el valor más alto para el cantón Jipijapa con 6468,03 kg/ha, seguido por Chone con 6104,55 y el menor promedio para el cantón Tosagua con 5914,87 (Gráfico 1), situación

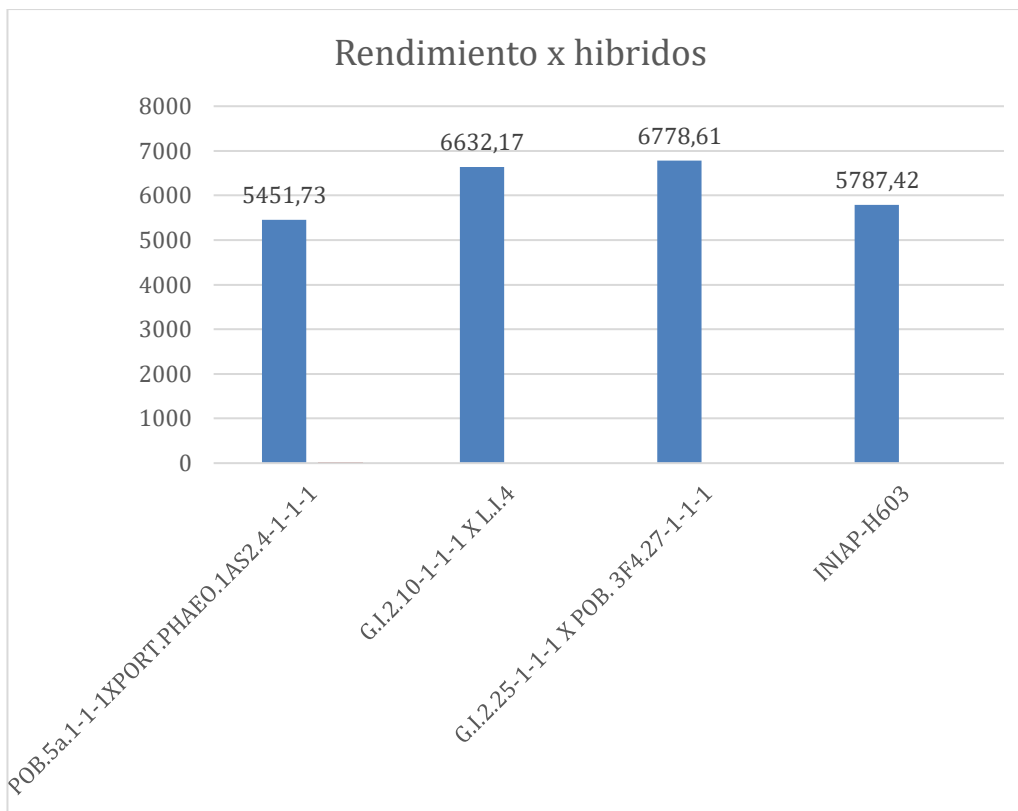
manifiesta por la irregularidad presentada en las precipitaciones durante los primeros 30 días del cultivo en la localidad El Viento de Tosagua.

Gráfico 1. Rendimiento grano kg ha por localidad kg ha



En cuanto a **rendimiento de grano kg/ha entre tratamientos**, se determinaron diferencias altamente significativas entre los híbridos estudiados ($P < 0,01$), con cuatro rangos en donde se observa que el Híbrido 3 (a) con **6778,61 kg/ha** es estadísticamente superior a los Híbridos 4 y 1, pero comparte rango con el Híbrido 2 (ab) con **6632,17 kg/ha**. El Híbrido 1 presenta el menor promedio **5451,73 kg/ha** (c) siendo estadísticamente igual con el Híbrido 4 (bc) que presenta un rendimiento de **5787,42 kg/ha** (Gráfico 2).

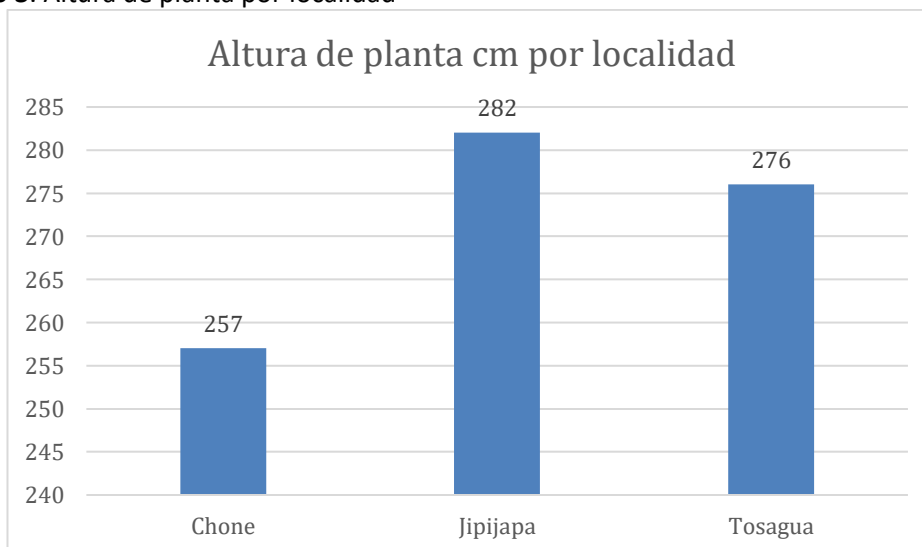
Gráfico 2. Rendimiento por híbridos



Altura de planta cm

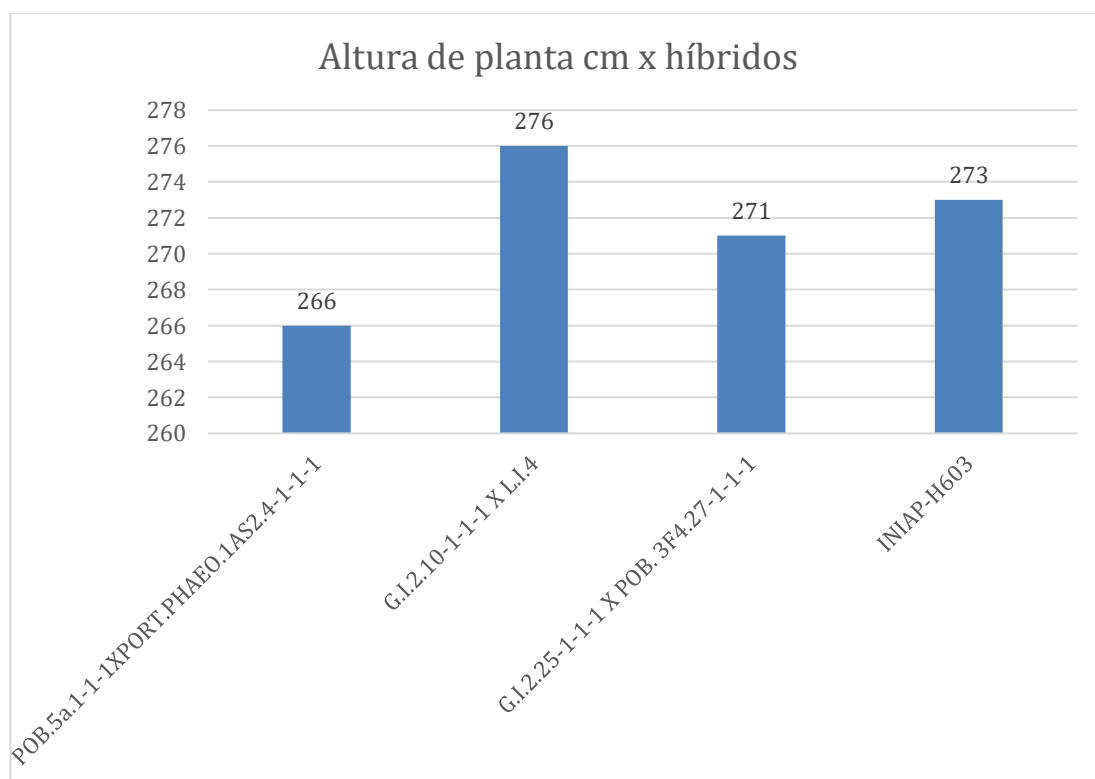
Al evaluar la **altura de planta (cm) entre localidades**, se registraron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), observándose dos rangos. El primer rango (a) en el cantón Chone donde se observó menor altura (**257 cm**) con diferencia estadística respecto a los demás cantones; el segundo rango (b) corresponde a los cantones Tosagua (**276 cm**) y Jipijapa (**282 cm**) que son estadísticamente iguales (Gráfico 3). La diferencia de altura entre localidades está ligada a factores de heliofanía, la cual es menor en el cantón Chone, incidiendo en la menor altura de planta, lo cual se complementa con la calidad de luz recibida, debido a que es una zona con mayor contenido de humedad en la atmósfera y nubosidad en comparación con zonas más despejadas como Tosagua y Jipijapa, de mayor heliofanía y calidad de luz.

Gráfico 3. Altura de planta por localidad



Los resultados obtenidos para la variable **altura de planta (cm)** entre **tratamientos** no mostraron diferencias estadísticas entre sí, únicamente diferencias en promedios con el valor más alto para el Híbrido 2 con 276 centímetros, mientras que el menor promedio lo obtuvo el Híbrido 1 con 266 centímetros de altura (Gráfico 4). Los híbridos de casas comerciales por lo general presentan la característica de poseer menor altura (230 a 250 cm), porque esta característica fenotípica permite sembrar a mayores densidades poblacionales y obtener mayores rendimientos y rentabilidad.

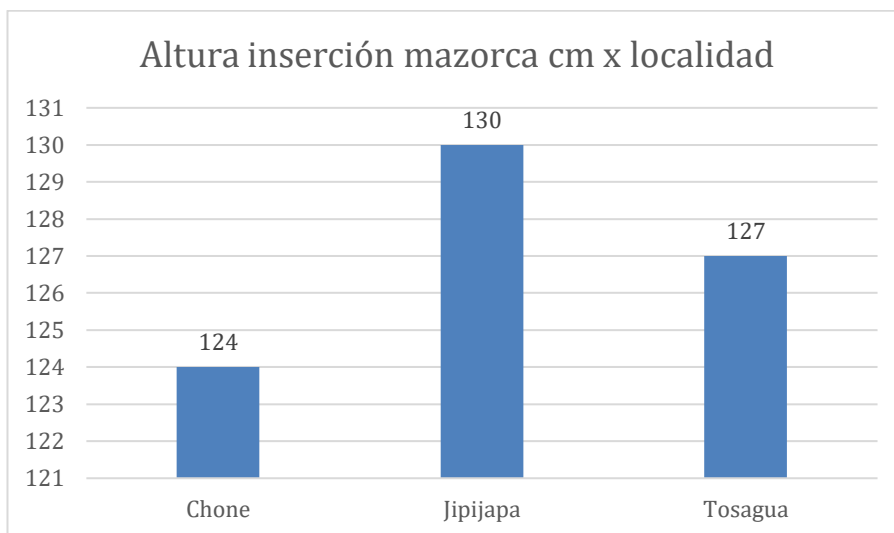
Gráfico 4. Altura de planta por híbridos



Altura de inserción de mazorca cm

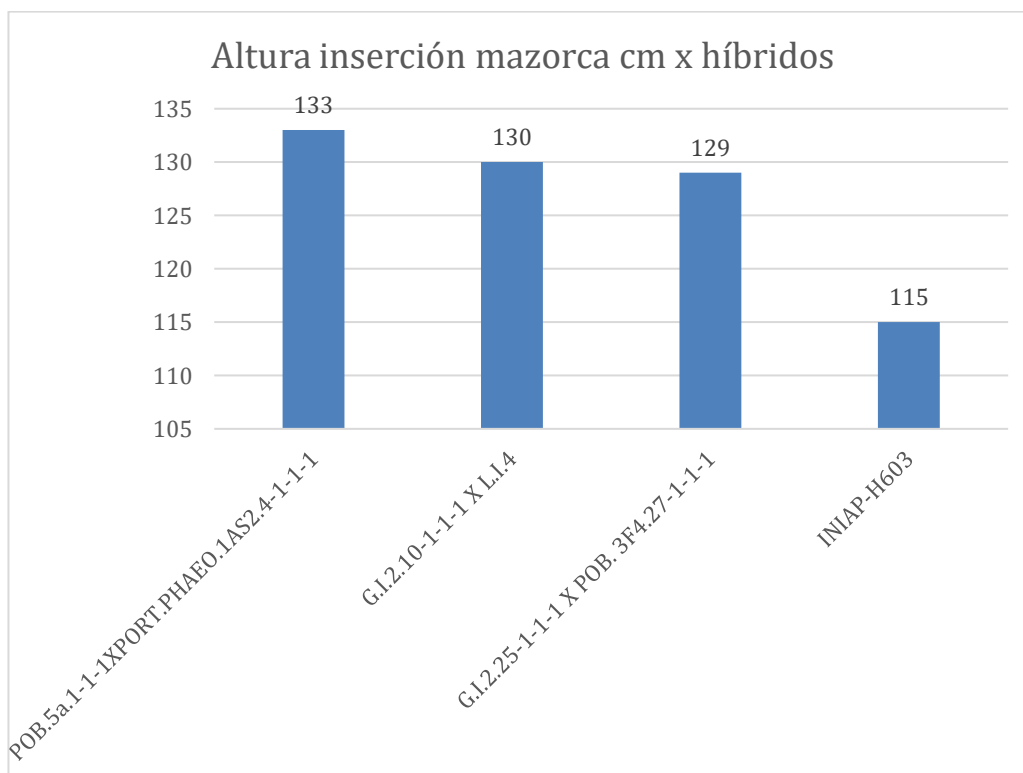
Los resultados obtenidos para la variable **Altura de inserción de mazorca cm** entre localidades no mostraron diferencias estadísticas entre sí, únicamente diferencias en promedios con el valor más alto para el cantón Jipijapa con 130 cm, seguido por Tosagua con 127 cm y el menor promedio para la localidad Chone con 124 cm (Gráfico 5), valores que coinciden con la tendencia de la variable altura de planta por localidad y posiblemente influenciado por los mismos factores.

Gráfico 5. Altura inserción mazorca por localidad



La variable **altura de inserción de mazorca (cm) entre tratamientos** presentó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), observándose dos rangos. El primer rango (a) para los Híbridos 1 (133 cm), Híbrido 2 (130 cm) e Híbrido 3 (129 cm), mientras que en el segundo rango (b) se encuentra el Híbrido 4 (testigo) con 115 cm siendo diferente estadísticamente de los tres híbridos promisorios. La altura de inserción de la mazorca de los híbridos en estudio presenta valores cercanos a los de varios híbridos de casas comerciales, y es una característica agronómica muy importante, en lo referente a la facilidad en el momento de la cosecha, por la que se relaciona con el uso de la mano de obra y los costos de producción. Así mismo la altura de inserción de mazorca es muy importante dentro de un programa de selección, los más altos facilita el acame de tallo; dificulta la cosecha normal y es inadecuada para una cosecha mecanizada.

Gráfico 6. Altura inserción mazorca por híbridos



Evaluación Participativa

Mediante encuestas en los lotes de los ensayos Jipijapa y Chone se realizó la evaluación participativa en la fase de cosecha con la colaboración de 13 agricultores de las zonas de intervención, para determinar su percepción de los híbridos promisorios evaluados en parámetros agronómicos y sanitarios, de acuerdo al cuestionario detallado a continuación con la tabulación de las respuestas.

De acuerdo a su criterio califique los materiales de siembra en base a la escala determinada en cada punto.

a. Altura de planta

Calificación	Híbrido 1	Híbrido 2	Híbrido 3	Híbrido 4
1 Muy bueno			3	1
2 Bueno	12	12	9	7
3 Regular	1	1	1	4
4 Malo				1
5 Muy malo				

De acuerdo a los datos, los productores determinaron que el híbrido 3 es el más adecuado en cuanto a altura de planta en base a su experiencia y criterio de selección, mientras que el híbrido 4 fue el de menor calificación debido a su mayor altura y problemas agronómicos que acarrea esa característica.

b. Altura de inserción de mazorca

Calificación	Híbrido 1	Híbrido 2	Híbrido 3	Híbrido 4
1 Muy bueno	1	1	2	2
2 Bueno	12	10	10	5
3 Regular		1	1	5
4 Malo		1		1
5 Muy malo				

En este ítem los productores seleccionaron el Híbrido 3, con valores muy similares para los Híbridos 1 y 2. El Híbrido 4 tuvo la menor calificación.

c. Tamaño de mazorca

Calificación	Híbrido 1	Híbrido 2	Híbrido 3	Híbrido 4
1 Muy bueno		1	6	
2 Bueno	7	9	5	4
3 Regular	5	2	1	6
4 Malo	1	1	1	3
5 Muy malo				

El Híbrido 3 presentó el mejor tamaño de mazorca de acuerdo a la percepción de los agricultores, seguido de ceca por el Híbrido 2.

d. Cobertura de mazorca

Calificación	Híbrido 1	Híbrido 2	Híbrido 3	Híbrido 4
1 excelente	11	8	7	8
2 regular	2	4	5	3
3 punta expuesta			1	2
4 grano expuesto				

5 completamente expuesta				
6 inaceptable		1		

En esta pregunta, los productores seleccionaron al Híbrido 1 que, a pesar de su baja productividad tuvo buenas características de cobertura de mazorca.

e. Sanidad de la mazorca

Calificación	Híbrido 1	Híbrido 2	Híbrido 3	Híbrido 4
1 Muy bueno	6	5	7	1
2 Bueno	5	7	6	6
3 Regular	2	1		6
4 Malo				
5 Muy malo				

En cuanto a la percepción visual de sanidad, el Híbrido 3 fue el de mayor aceptación por parte de los agricultores.

f. Tipo de grano

Calificación	Híbrido 1	Híbrido 2	Híbrido 3	Híbrido 4
1 Muy bueno	6	4	5	1
2 Bueno	6	6	5	2
3 Regular	1	3	3	8
4 Malo				2
5 Muy malo				

En esta pregunta, los productores seleccionaron al Híbrido 1 debido principalmente a su característica de coloración fuerte naranja y cristalino. El híbrido 4 fue el de menor aceptación.

g. ¿De acuerdo a lo observado, cuál híbrido de entre los evaluados escogería?

Híbrido promisorio 1.	3
Híbrido promisorio 2.	1
Híbrido promisorio 3.	8
Híbrido 4 INIAP H 603	1

En la esta pregunta, los productores escogieron al híbrido 3 como el material de siembra que presenta características más favorables de entre los híbridos evaluados para las condiciones de producción de su entorno.

5. CONCLUSIONES

- El mayor rendimiento promedio de los tratamientos entre localidades se obtuvo con el Híbrido promisorio 3 del INIAP (G.I.2.25-1-1-1 X POB. 3F4.27-1-1-1), con 6678,71 kg/ha.
- Las localidades no influyeron en el rendimiento promedio de los híbridos, mostrando similares tendencias en Jipijapa, Tosagua y Chone.
- Las altura de planta de los híbridos promisorios presentó diferente comportamiento en las localidades, influenciado por los factores climáticos característicos de cada zona.
- La altura de inserción de mazorca, concuerda con características deseables que tienen los híbridos estudiados e híbridos comerciales bajo condiciones normales de época de precipitaciones.

- La evaluación participativa con productores determinó que el Híbrido 3 presenta mejores características acorde a la necesidades del agricultor en cuanto a morfología, sanidad de plantas y mazorcas.

6. RECOMENDACIONES

- Evaluar el Híbrido promisorio 3 (G.I.2.25-1-1-1 X POB. 3F4.27-1-1-1) en nuevos trabajos bajo parámetros de nutrición y riego y como alternativa para producción de forraje y ensilaje.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baca, L. 2016. La producción de maíz amarillo en el Ecuador y su relación con la soberanía alimentaria. Disertación. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de de Economía. Quito. p. 28.

Ecuador. 2018. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) 2018. FAOSTAT. Datos sobre alimentación y agricultura (en línea). Consultado 20 nov. 2018. Disponible en <http://www.fao.org/faostat/es/#home>.

C.R.M. 2004. Corporación Reguladora del Manejo Hídrico de Manabí. Departamento de pago y drenaje. Plan teórico de demanda de agua en el valle del río Portoviejo. Época seca y lluviosa del 2004.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) 2019. Caracterización general del maíz. Sistema de Información Pública Agropecuaria – SIPA. Quito, Ecuador. Consultado en línea (Noviembre 21 de 2020). Disponible en: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/maiz/caracterizacion>

ANEXOS
Fotografías



Fotos 1 y 2. Establecimiento de ensayos Jipijapa y Tosagua.



Foto 3 Aplicación de fertilizantes en ensayo



Foto 4 Toma datos de altura plantas e inserción mazorca localidad Chone.



Foto 5 Cosecha y evaluación participativa localidad Chone

Actividad 4. Ensayo Validación de los clones EETP 800 y EETP 801 en la zona de influencia de Corporación Fortaleza del Valle

Matriz de actividades

Actividades Planificadas	
Actividad	Indicador de la actividad
Validación de los clones EETP 800 y EETP 801 en la zona de influencia de Corporación Fortaleza del Valle	Número de procesos de validación de tecnologías promisorias
Responsable:	Ing. Benny Avellán Responsable NDT EEP
Colaboradores:	Ing. Geover Peña Responsable Programa Cacao y Café

2. ANTECEDENTES

El cacao (*Theobroma cacao* L) es un cultivo tradicional en el Ecuador desde la época de la colonia. Actualmente, el cacao juega un papel importante en la transformación de la matriz productiva del país, (Vassallo, 2015). Su producción está localizada en 23 de sus 24 provincias y se produce como “cultivo solo” o asociado con otras especies. La provincia de Manabí se encuentra entre las principales provincias productoras de cacao en el Litoral ecuatoriano, debido a sus favorables condiciones naturales en cuanto a suelos y clima. De acuerdo a la ESPAC (2016), los mayores porcentajes de superficie sembrada le corresponden a Manabí, con 125 839 ha que representan el 22.49% del total del país. Manabí presenta uno de los más bajos rendimientos (0.24 t ha⁻¹), ya que se habla de que existe una gran mayoría de pequeños productores con plantaciones de edad avanzada (Sotomayor, 2011; Barrera et al., 2018).

La Estación Experimental Tropical Pichilingue (EETP) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) del Ecuador, como resultado de nuevas estrategias de mejoramiento genético, obtuvo los clones INIAP-EETP-800 e INIAP-EETP- 801 del tipo nacional con rendimientos iguales o superiores a las 2 t/ha (Loor et al., 2018), características como la precocidad y el alto rendimiento de ambos clones, lo cual aporta al crecimiento de la productividad por hectárea y a la oferta exportable de cacaos finos, contribuyendo a la valorización de la cadena productiva y aumentando las divisas que ingresan al país.

Disponer de variedades clonales de cacao fino o de aroma, dotadas de alta productividad, resistencia a las enfermedades y con calidad sensorial, representa una solución al creciente interés de los productores por renovar o ampliar sus huertas, buscando mayores ingresos para mejorar su economía familiar. La siembra de los nuevos clones reducirá la variabilidad del rendimiento entre árboles dentro de la huerta, aumentando la productividad de la tierra sembrada con cacao.

3. OBJETIVOS

Objetivo General.

Validar el comportamiento agronómico y productivo de los clones de cacao EETP 800 y EETP 801 con características de aroma y alto rendimiento bajo las condiciones agroclimáticas de tres localidades en la zona de influencia de la Corporación Fortaleza del Valle.

Objetivos Específicos.

1. Evaluar la productividad de los clones de cacao EETP 800 y EETP 801 bajo condiciones de manejo de productores en la zona Bolívar y Chone, zona de influencia de la Corporación Fortaleza del Valle
2. Determinar la adaptabilidad, comportamiento agronómico y fitosanitario de los clones de cacao EETP 800 y EETP 801 bajo condiciones agroclimáticas de tres localidades en los cantones Bolívar y Chone, en la zona de influencia de la Corporación Fortaleza del Valle

4. HIPÓTESIS

Los clones de cacao INIAP EETP 800 y EETP 801 de cacao presentan un comportamiento agronómico, productivo y sanitario similar o superior bajo las condiciones agroecológicas de las zonas cacaoteras de los cantones Bolívar y Chone, en comparación con los testigos de uso comercial utilizados.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

Metodología

Características del sitio experimental

Ubicación

Provincia	Manabí	Manabí	Manabí
Cantón	Bolívar	Chone	Bolívar
Parroquia	Calceta	Canuto	Quiroga
Sitio	Arrastradero	Guarumal	San Miguel de Sarampión
Altitud (msnm)	42 msnm	43 msnm	47 msnm
Latitud	-0.8338210	-0.852413682	-0.8727060
Longitud	-80.1640470	-80.12504450	-80.1210480

Características edafo climáticas

Características	Quiroga	Canuto
Zona climática	Tropical o ecuatorial	Tropical o ecuatorial
Temperatura promedio (° C)	24 a 26 °C	23 a 28 °C
Precipitación media anual (mm)	1500 mm	800 y 1200 mm
Humedad relativa promedio (%)	86.5 %	78.24. %
Topografía	Plana e irregular	Plana e irregular

Tipo de suelo	Feozems, Cambisoles y Fluvisoles	Feozems, Cambisoles y Fluvisoles
---------------	-------------------------------------	-------------------------------------

Factores en estudio

- Clon de cacao INIAP EETP 800
- Clon de cacao INIAP EETP 801
- Clon de cacao INIAP EETP 103 (testigo)

Unidad experimental

La unidad experimental está conformada por 25 plantas (5 hileras x 5 plantas), con una parcela útil de 9 plantas centrales para evaluación.

Tratamientos

Los tratamientos corresponden a los clones de cacao tipo Nacional INIAP EETP 800 y EETP 801. Se utilizará como testigo de uso comercial el clon EET 103.

Diseño experimental

En el presente trabajo de investigación se realizará un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA), con dos tratamientos experimentales y un tratamiento testigo, tres repeticiones, para cada localidad, obteniendo un total de nueve unidades experimentales, cada unidad experimental estará conformada por 25 plantas por tratamiento y nueve plantas internas a evaluar. **Ver Tabla 5.**

Tabla 1. Esquema del Análisis de Varianza para la validación de clones de cacao.

Fuente de Variación	Grados de libertad	
Repeticiones	$r-1$	2
Tratamientos	$t-1$	2
Error experimental	$(r-1)(t-1)$	4
Total	$rt-1$	8

Características del campo experimental

Delineamiento experimental por localidad

Número de repeticiones: Tres

Número de tratamientos: Tres

Número de parcelas: 9

Distancia entre hileras: 4 metros

Distancia entre plantas: 3 metros

Plantas por hilera: 5

Longitud de hileras: 20 metros

Número de hileras por parcela: 5

Plantas por unidad productiva: 25

Plantas por parcela útil: 9

Total plantas por localidad: 225

Área total del ensayo por localidad: 2700 m²

Número de localidades: 3

Análisis estadístico

El análisis de la información se efectuará mediante el programa estadístico Infostat 2018. Se realizará la prueba de normalidad de Shapiro Wilk modificado y se la homogeneidad de la varianza se realizará la prueba de Levene utilizando el paquete estadístico IBM SPSS Statistics. Además se realizará estadística descriptiva, mediante los estadígrafos: mínimo, máximo, media, desviación típica y varianza y mediana.

6. ACTIVIDADES EJECUTADAS

Es importante indicar que el establecimiento de las parcelas se realizó en función a la instalación del sistema de riego en cada localidad, compromiso adquirido por el MAG dentro del Convenio con Fortaleza del Valle. El área instalada por la empresa contratada fue de 2500 m² en los tres sitios, la cual cubre el espacio requerido para ensayo de validación.

Establecimiento de parcelas

Las parcelas se establecieron durante el año 2021 en las siguientes fechas:

Localidad Arrastradero de Bolívar: 09 de junio del 2021, propietario Sr. Alberto Zamora

Localidad Guarumal de Chone: 24 de septiembre, propietario Sr. Juan Bravo

Localidad San Miguel de Sarampión: 12 de noviembre, propietario Sr. Wagner Vásquez.

Fertilización de base

Debido al manejo orgánico de los ensayos, se aplicó en cada hoyo 500 gramos de compost como fertilización de base.

Control de malezas

Se han realizado controles de malezas mediante usos de guadañas y manual en los lotes conforme el desarrollo de malezas en las parcelas.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amores F., A. Vasco, J. Zambrano and C. Suárez (2003) Cocoa Germplasm Utilization and Conservation: a Global Approach. CFC/ICCO/IPGRI Project Final Progress Report Fact Sheet. 1 April 1998 - 30 September 2003. Quevedo, Ecuador. 86 p.

BCE. 2017. Evolución de la Balanza Comercial. Enero-Diciembre 2016. Banco Central del Ecuador. 23 p.

Carrera, M. 2014. Análisis sobre el desarrollo de la comercialización internacional del cacao Nacional fino o de aroma, del 2002 al 2012, su producción e impacto político, económico y social. Disertación de grado previa a la obtención del título de Licenciada Multilingue en Negocios y Relaciones Internacionales. Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. 144 p.

CEPAL. 2013. Diagnóstico de la cadena productiva del cacao en el Ecuador. Resumen elaborado por la Secretaría Técnica del Comité Interinstitucional para el cambio de la matriz productiva - Vicepresidencia del Ecuador. 10 p.

INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). 2010. CACAO ORGÁNICO. Guía para productores ecuatorianos. Manual Nro. 54. 2da. Edición. ISBN: 9978-43-493-3. Quito, Ecuador. 407 p.

_____. 2014. Informe Técnico Anual 2014. Programa Nacional de Cacao, Estación Experimental Tropical Pichilingue. Quevedo, Los Ríos, Ecuador. 28 p.

_____. 2015. Informe Técnico Anual 2015. Programa Nacional de Cacao y Café, Estación Experimental Tropical Pichilingue. Quevedo, Los Ríos, Ecuador. 64 p.

Loor Solórzano, R.G., Sotomayor Cantos, I.A., Jiménez Barragán, J.C., Tarqui Freire, O.M., Rodríguez Zamora, G.A., Casanova Mendoza, T.J., y Quijano Rivadeneira, G.C. (2018). INIAP-EETP-800 e INIAP-EETP-801 nuevos clones de cacao fino y de aroma con alto rendimiento. Mocache, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Tropical Pichilingue, Programa Nacional de Cacao y Café. (Plegable no. 436).

Vassallo, M. 2015. Diferenciación y agregado de valor en la cadena ecuatoriana del cacao. 1ª. ed. Editorial IAEN. ISBN: 978-9942-950-51-2. Quito-Ecuador. 156 p.

ANEXOS

Anexo 1 Fotografías



Foto 1 Establecimiento parcela Guarumal de Canuto



Foto 2 Establecimiento parcela San Miguel de Sarampión



Foto 3 Monitoreo plantas parcela Arrastradero

PARCELAS DE DIFUSIÓN Y CAPACITACIÓN

Actividad 1. Parcelas de Multiplicación de semilla vegetativa de yuca (*Manihot sculenta* Crantz) y difusión de la variedad INIAP P 652 en cinco localidades de la provincia de Manabí

Matriz de actividades

Actividades Planificadas	
Actividad	Indicador de la actividad
Parcelas de Multiplicación de semilla vegetativa de yuca (<i>Manihot sculenta</i> Crantz) y difusión de la variedad INIAP P 652 en cinco localidades de la provincia de Manabí	Número de procesos de validación de tecnologías promisorias
Responsable	Ing. Benny Avellán
Colaboradores	Ing. Gloria Cobeña, Ing Alma Mendoza

1. ANTECEDENTES

En el Ecuador, el cultivo de yuca es de gran tradición y se siembra en las cuatro regiones naturales del territorio nacional. Datos del SIPA MAG (2020) reportan una superficie cosechada a nivel nacional de 14.962 hectáreas, con un rendimiento promedio de 6 t/ha. En Manabí se reportó una superficie cosechada de 912 ha con un rendimiento promedio de 8.47 t/ha.

El INIAP a través del Programa de Yuca y Departamentos de apoyo realizó trabajos de investigación desde el año 2006 sobre varios materiales de yuca, obteniendo la nueva variedad INIAP P 652 La Rendidora mediante evaluaciones en campo de agricultores de Manabí junto a otros genotipos, la cual fue seleccionada por presentar mayores rendimientos, buen índice de cosecha y porcentajes de materia seca por encima de los valores de otros materiales de siembra, además de excelentes características para consumo en fresco y procesamiento.

En este sentido y dada la importancia del rubro, es imprescindible contar con materiales de siembra que cumplan los requerimientos de productividad, así como de calidad organoléptica y versatilidad para los procesos artesanales y agroindustriales de valor agregado, características presentes en la nueva variedad de yuca INIAP P 652, para lo cual se establecieron Parcelas de multiplicación de semilla vegetativa de yuca en varias localidades de reconocida producción de este tubérculo, para lo cual se plantea esta actividad interinstitucional entre varios actores como el MAG y Gads locales con los siguientes objetivos:

2. OBJETIVOS:

General

- Implementar parcelas de multiplicación de semilla vegetativa y difusión de la nueva variedad de yuca INIAP P 652 en cinco localidades de la provincia de Manabí.

Específicos

- Promover el uso de la variedad de yuca INIAP P 652 mediante la entrega de semilla vegetativa producida localmente a agricultores de las zonas seleccionadas.

- Capacitar a productores locales en tecnologías para producción de semilla y manejo de la nueva variedad de yuca INIAP P 652.

3. METODOLOGÍA

LOCALIDADES Y FECHAS DE SIEMBRA

Las parcelas de multiplicación de la variedad de yuca INIAP P 652 fueron establecidas en cinco localidades de reconocida tradición de producción de este cultivo, ubicadas en los cantones Pichincha, Portoviejo, Bolívar, Chone y 24 de mayo.

CANTÓN	PARROQUIA	SITIO	COORDENADAS	FECHA SIEMBRA	ÁREA
24 de mayo	24 de mayo	Las Astas	-1.287571, -80.493576	02/02/2021	500 m ²
Portoviejo	Calderón	Bijahual	-1.088889, -80.330833	19/01/2021	1000 m ²
Chone	Canuto	San Pablo de Tarugo	-0.784194, -80.060524	29/01/2021	500 m ²
Bolívar	Quiroga	San Miguel de Sarampión	-0.859726, -80.109581	03/02/2021	500 m ²
Pichincha	Pichincha	El Desvío	-1.013889, -79.932222	15/01/2021	1000 m ²

Manejo de las parcelas

Material de siembra

El material de siembra en las parcelas se obtuvo de lotes establecidos para ensayos de validación y comerciales ubicados en las localidades Pichincha y Bijahual de Portoviejo y en la Estación Experimental Portoviejo.

Siembra

Las parcelas fueron establecidas durante la época lluviosa del año 2021. El distanciamiento de siembra entre hileras y plantas fue de 1,2 x 1,0 m, utilizando como semilla vegetativa estaquillas de 20 cm de largo aproximadamente

Control preventivo de plagas y enfermedades en estaquillas

Para prevenir daños por plagas del suelo además de enfermedades, las estaquillas fueron sumergidas en una solución de Clorpirifos 2,5 mL más Benomyl 1 mL/litro de agua durante 5 minutos.

Control de Phyllophaga

Para control de gallina ciega (*Phyllophaga* sp.) y otros insectos del suelo, se realizó a los 21 días una aplicación en drench de Clorpirifos 2,5 mL/litro de agua en las localidades.

Combate de malezas

Para el combate de malezas se aplicó la mezcla de Pendimetalin + Terbutrina + Paraquat 2 l + 0,8 l + 1,5 l por ha⁻¹ en preemergencia. Se complementó con deshieras mecánicas y una aplicación de Paraquat 150 mL/bomba, de acuerdo a la incidencia de malezas durante el ciclo del cultivo en las parcelas, hasta el cierre de calles por las plantas de yuca.

Fertilización

Se realizó la aplicación de 3 sacos de Yaramila Complex por hectárea, distribuida en dos aplicaciones a los 30 y 65 días después de siembra.

2. ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN Y DIFUSIÓN

EVENTO CHARLA TÉCNICA PARCELA DIFUSIÓN Y MULTIPLICACIÓN VARIEDAD DE YUCA INIAP LA RENDIDORA BIJAHUAL

OBJETIVOS DEL EVENTO:

- Difundir las ventajas productivas y tecnologías de manejo de la nueva variedad INIAP P 652 La Rendidora.
- Socializar con productores comportamiento vegetativo y sanitario de la nueva variedad de yuca en etapa de desarrollo en la parcela de multiplicación y difusión.

LOCALIDAD: Parcela de multiplicación y difusión en el Sitio Bijahual de la parroquia Calderón de Portoviejo.

FECHA: 17 de junio del 2021.

ASISTENTES: 11 participantes entre productores locales, representante de empresa privada y técnicos MAG.

DÍA DE CAMPO MANEJO TÉCNICO DE LA VARIEDAD DE YUCA INIAP P 652 LA RENDIDORA EN BIJAHUAL, PORTOVIEJO

Se realizó el Día de campo *Manejo técnico de la variedad de yuca INIAP P 652 "La Rendidora"*, en el sitio Bijahual de la parroquia Calderón del cantón Portoviejo, en el predio de la parcela para la multiplicación y difusión de la nueva variedad. El evento contó con la participación de productores de yuca de la zona y de otros sectores donde se produce este cultivo en Manabí, además de emprendedores, técnicos del MAG, Gads locales y otras instituciones vinculadas.

Objetivos del evento:

- Presentar mediante un día de campo las alternativas tecnológicas de manejo para la nueva variedad de yuca INIAP P 652 "La Rendidora" a los agricultores de la zona de Calderón y sectores aledaños, además de extensionistas del MAG y otras instituciones.
- Entregar material vegetativo de la variedad de yuca INIAP P 652 "La Rendidora" a productores del sitio Bijahual de Calderón y otras localidades participantes del evento

FECHA: Jueves 28 de octubre del 2021

PARTICIPANTES

38 participantes entre productores, autoridades del MAG. Gad Provincial de Manabí, Gad Parroquial de Calderón, Gad Parroquial de Canuto, técnicos extensionistas del MAG y otras instituciones, estudiantes y público en general.

Hora inicio: 15h00

EXPOSICIONES TÉCNICAS

- **Parada 1.** Características de la nueva variedad de yuca INIAP P 652 “La Rendidora”. Ing. Gloria Cobeña
- **Parada 2.** Principales problemas fitosanitarios del cultivo de yuca. Ing. Alma Mendoza.

Posterior a los recorridos técnicos e interacción con los expositores, se procedió a la entrega de un refrigerio y kits de material divulgativo y semilla vegetativa de yuca variedad INIAP P 652 La Rendidora obtenida de la parcela, mientras que la cosecha de raíces se realizó en la tercera semana de noviembre.

II FERIA GASTRONÓMICA TRADICIONAL DE LA YUCA PICHINCHA 2021

Contando con la organización de la Asociación Guayacán Unidos y coordinación del INIAP, MAG, GAD Pichincha y GAD Provincial de Manabí como instituciones vinculadas al desarrollo agropecuario de la provincia, se organizó la *II Feria gastronómica tradicional de la yuca Pichincha 2021* en el sitio Guayacán de Tachel del cantón Pichincha.

OBJETIVOS DEL EVENTO:

- Promover el cultivo de yuca, el rescate de tradiciones culinarias y emprendimientos rurales en base a este rubro por parte de actores locales de Manabí y otras zonas del país.
- Difundir las ventajas productivas y de valor agregado de la nueva variedad INIAP P 652 La Rendidora, además de otras tecnologías y actividades que aporten a la cadena productiva de la yuca mediante presentaciones de stands institucionales en la Feria.

INFORMACIÓN DEL EVENTO

INSTITUCIONES PARTICIPANTES: Asociación Guayacán Unidos, MAG, INIAP, GAD Pichincha, GAD Provincial de Manabí, Gobiernos parroquiales, gremios de productores, Empresa Privada, entre otros.

COORDINACIÓN: Asociación Guayacán Unidos, MAG, INIAP, GAD Pichincha

TÉCNICOS RESPONSABLES: Ing. Benny Avellán (INIAP), Ing. Edixon Espinoza (MAG).

FECHA: Viernes 19 de noviembre del 2021

UBICACIÓN

El Día de Campo se realizó en los predios pertenecientes a la Asociación Guayacán Unidos, ubicado en el sitio Guayacán de Tachel del cantón Pichincha, provincia de Manabí.

ASISTENTES

122 participantes registrados, entre productores, expositores de stands, autoridades como el Director Distrital del MAG de Manabí, el Alcalde del cantón Pichincha, Director de la Estación Experimental Portoviejo, Delegado del Gad Provincial de Manabí, otras autoridades locales, técnicos extensionistas del MAG y otras instituciones, estudiantes y público en general.

Se contó con las exposiciones de platos típicos y subproductos a base de yuca La Rendidora presentados por productores de la Asociación Guayacán Unidos, además de stands de

emprendedores, de empresa privada y un stand de INIAP Estación Experimental Portoviejo con tecnologías para yuca, maíz y otros rubros de la zona, además de productos con valor agregado a base de camote. Además durante el evento se realizó la Firma de un Convenio para entrega de maquinarias por parte del GAD Provincial y Gad cantonal a la Asociación Guayacán Unidos y se entregaron semillas vegetativas de yuca a los productores asistentes al evento, obtenidas de la parcela de multiplicación establecida para este fin.

CHARLA MANEJO TÉCNICO DE VARIEDAD DE YUCA LA RENDIDORA

LOCALIDAD: San Miguel de Sarampión, Quiroga, Bolívar.

FECHA: 01 de diciembre del 2021

PARTICIPANTES: 8 productores de yuca locales.

OBJETIVOS

- Difundir las ventajas y alternativas tecnológicas de manejo para la nueva variedad de yuca INIAP P 652 “La Rendidora” a los agricultores de la zona de Bolívar y sectores aledaños

Se participó en una reunión con productores de yuca de San Miguel de Sarampión en Quiroga, Bolívar en los predios de la parcela de multiplicación de semilla, para realizar una charla sobre las ventajas y manejo de la variedad de yuca INIAP P 652 La Rendidora. Luego se coordinaron actividades para la posterior entrega de semilla vegetativa y trabajos de capacitación y transferencia de tecnología en la zona con la organización local.

ANEXOS

Anexo 1 Fotografías





Foto 1 y 2 Establecimiento parcelas Bijahual y San Miguel de Sarampión



Foto 3 Evento capacitación Bijahual



Foto 3 Parcela localidad Pichincha



Foto 4 Día de campo Yuca La Rendidora Bijahual



Foto 5 y 6 Feria Gastronómica Tradicional de la yuca Pichincha 2021

CURSOS DE CAPACITACIÓN PARA PRODUCTORES Y TÉCNICOS

Actividad 1. Número de Cursos de capacitación ejecutados

Matriz de actividades

Actividades Planificadas	
Actividad	Indicador de la actividad
Número de Cursos de capacitación ejecutados	Cursos de capacitación maíz, yuca, camote y plátano
Responsable:	Ing. Benny Avellán Responsable NDT EEP
Colaboradores:	Ing. Gloria Cobeña, Dr. Ernesto Cañarte, Ing. Alma Mendoza, Ing. Eddie Zambrano, Dra. Elena Villacrés, Dr. Antonio Bustamante, Dr. Danilo Vera, Dr. Manuel Carrillo, Ing. Wuellins Durango, Ing. Diana López, Ing. Hugo Huaraca, Ing. Galo Cedeño ESPAM, Ing. Jorge Vivas, Nexar Cobeña y Elizabeth Tacuri ULEAM

1. CURSO VIRTUAL TECNOLOGÍAS PARA LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ PARA CONSUMO EN FRESCO EN EL LITORAL ECUATORIANO

Objetivos del evento:

- Capacitar y difundir a productores y técnicos sobre alternativas tecnológicas de producción y manejo integrado en el cultivo de maíz para consumo en fresco en el litoral ecuatoriano.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- INIAP, ESPAM
- **TÉCNICO RESPONSABLE:** Ing. Benny Avellán
- **EXPOSITORES:** Ing. Galo Cedeño (ESPAM MFL), Ing. Eddie Zambrano, Ing. Alma Mendoza (INIAP EETP).
- Participantes: 85
- Plataforma zoom

Agenda del curso

FECHA	HORA	TEMA	EXPOSITOR
15 de junio del 2021	11h00	Virosis en el cultivo de maíz: identificación y alternativas de manejo	Ing. Alma Mendoza García. Investigador INIAP DNPV área Fitopatología INIAP EE Portoviejo
22 junio del 2021	10h00	Variedad de maíz INIAP 543 QPM Nutrichoclo: alternativa productiva y de seguridad alimentaria para el litoral ecuatoriano	Ing. M.Sc. Eddie Zambrano Responsable Programa de Maíz INIAP EE Portoviejo
22 junio del 2021	11h00	Manejo Fisionutricional en la producción de maíz para consumo en fresco	Ing. M. Sc. Galo Cedeño García Docente investigador Carrera Ing. Agrícola ESPAM MFL/

2. CURSO VIRTUAL MANEJO TÉCNICO DEL CULTIVO DE CAMOTE

Objetivos del evento:

- Capacitar y difundir a productores y técnicos sobre alternativas tecnológicas de producción, manejo integrado en el cultivo de camote, procesamiento agroindustrial y subproductos.

COORDINACIÓN: INIAP EE Portoviejo/ Dirección de Transferencia de Tecnología

TÉCNICO RESPONSABLE: Ing Mg. Benny Avellán (NDT INIAP EEP)

EXPOSITORES: Ing. M. Sc. Gloria Cobeña, Dr. Ernesto Cañarte (INIAP EETP), Dra Elena Villacrés (INIAP EE Santa Catalina)

MODERADOR: Ing. Mg. Benny Avellán (INIAP EEP).

LOGÍSTICA DE PLATAFORMA ZOOM: Ing. Mayra Merchán (INIAP DT)

PARTICIPANTES: 65

FECHA	HORA	TEMA	EXPOSITOR
06 de julio del 2021	10h00	Cultivo de camote: Manejo de semillas, genotipos, establecimiento y manejo del cultivo	Ing. M. Sc. Gloria Cobeña Ruíz. Investigador Responsable Programa yuca y camote INIAP EE Portoviejo
13 julio del 2021	10h00	Plagas del cultivo de camote	Dr. Ernesto Cañarte Investigador Responsable DNPV INIAP EE Portoviejo
19 julio del 2021	10h00	Procesos agroindustriales y productos a base de camote	Dra. Elena Villacrés Investigador Responsable Departamento de Nutrición y Calidad INIAP EE Santa Catalina

3. WEBINAR MANEJO TÉCNICO DEL CULTIVO DE YUCA

Objetivos del evento:

- Capacitar y difundir a productores y técnicos sobre alternativas tecnológicas de producción, manejo integrado en el cultivo de yuca y procesos de post cosecha.

COORDINACIÓN: INIAP EE Portoviejo/ Dirección de Transferencia de Tecnología

TÉCNICO RESPONSABLE: Ing Mg. Benny Avellán (NDT INIAP EEP)

EXPOSITORES: Ing. M. Sc. Gloria Cobeña, Dr. Ernesto Cañarte (INIAP EETP)

MODERADOR: Ing. Mg. Benny Avellán (INIAP EEP).

FECHA	HORA	TEMA	EXPOSITOR
Viernes 27 de agosto del 2021	10h00	Cultivo de yuca: Diversidad genética, establecimiento y manejo del cultivo, manejo post cosecha	Ing. M. Sc. Gloria Cobeña Ruíz. Investigador Responsable Programa yuca y camote INIAP EE Portoviejo
Miércoles 01 de septiembre del 2021	10h00	Artrópodos presentes en el cultivo de yuca	Dr. Ernesto Cañarte Investigador Responsable DNPV INIAP EE Portoviejo

LOGÍSTICA DE PLATAFORMA ZOOM: Ing. Mayra Merchán (INIAP DT)

PARTICIPANTES: 60

4. I CURSO DE “FORMACIÓN DE FACILITADORES EN EL CULTIVO DE PLÁTANO, BAJO LA METODOLOGÍA DE ESCUELAS DE CAMPO -ECA”

Fecha: 16,17,18,19 y 20 de agosto, 6,7,8,9 y 10 de septiembre del 2021

Lugar: Granja ULEAM El Carmen, EET Pichilingue del INIAP.

Objetivo general:

Fortalecer las capacidades técnicas de extensionistas y promotores de FENAPROPE y Asociaciones locales, docentes ULEAM, MAG, Agrocalidad, INIAP y Gobiernos Locales en el uso de tecnologías para el manejo integrado del cultivo de plátano (MIC-plátano) y capacidades metodológicas para la facilitación e implementación de Escuelas de Campo.

Objetivos específicos:

- Fortalecer las capacidades técnicas de los participantes en el manejo integrado del cultivo de plátano.
- Desarrollar habilidades para el manejo de grupos.
- Desarrollar habilidades para promover aprendizaje sostenidos y participativos.
- Técnicas y herramientas para implementar, conducir y evaluar escuelas de campo.

Grupo de interés:

25 Técnicos y promotores FENAPROPE, Asociaciones de productores, Gobiernos Locales, docentes ULEAM, extensionistas del MAG, Agrocalidad e INIAP

Cuadro 1. Agenda de capacitación:

Módulo 1: Días 16,17 18, 19 agosto Granja ULEAM El Carmen, 20 de agosto EET Pichilingue.

Día	Etapas del cultivo	Tema	Metodología	Facilitador
Día 1	Selección y preparación de material de siembra	08h00. Concentración de participantes, inscripción y entrega de materiales.		
		08h30. Apertura e inauguración del curso		Director MAG, INIAP, Dr. Temístocles Bravo, Decano ULEAM Extensión El Carmen
		08h45. Presentación de participantes y objetivos del taller	Dinámica	Hugo Huaraca, Benny Avellán INIAP

		Revisión del programa del curso y explicación de metodología	Presentación	Hugo Huaraca
		Reglas del juego y conformación de comisiones de trabajo (grupos)	Lluvia de ideas	Hugo Huaraca, Benny Avellán
		Evaluación diagnóstica de conocimientos	Cuestionario	
		Taxonomía y morfología del plátano.	Presentación Validación herramienta práctica	Antonio Bustamante INIAP
		Renovación de plantaciones: evaluación de campo y consideraciones técnicas.	Presentación Validación herramienta práctica	Nexar Cobeña. ULEAM
Día 2	Implementación del cultivo	08h00. Importancia del riego y sistemas para plátano* 10h30. Establecimiento del cultivo: Sistemas de siembra, densidades, trazado y balizado**	Presentación Validación herramienta práctica	*Santiago Jara, Empresa Banariego; ** Galo Lara INIAP
		13h30. Diseño de objetivos de aprendizaje Sesión típica de la ECA Desarrollo de un programa de capacitación	Ejercicios prácticos	Hugo Huaraca
Día 3	Labores culturales para el mantenimiento de la plantación	Análisis del Agroecosistema	Presentación participativa, ejercicio práctico	Hugo Huaraca (2 horas)
		Labores culturales: Deshije, deshoje, deschante, destalle	Práctica de campo, validación herramientas aprendizaje	Diana López, Galo Lara/Benny Avellán
		Identificación y control de malezas en plátano	Presentación, práctica de campo	Santiago Ulloa ESPE Sto. Dgo.
Día 4		Escalera metodológica de la ECA Criterios de selección de zonas y comunidades potenciales para implementación de ECAs Parcelas de la ECA: de aprendizaje, convencional	Presentación participativa, ejercicios reflexivos	Hugo Huaraca

Día 5	Conceptos y principios ECA	Presentación participativa, ejercicios reflexivos	Hugo Huaraca
	Conceptos sobre aprendizaje	Ejercicios prácticos	Hugo Huaraca
	Diagnóstico participativo Diseño del currículo de capacitación	Presentación	Antonio Bustamante/ Diana López, Galo Lara, Solanyi Tigselema INIAP
	Ventajas del uso de plantas meristemáticas y de laboratorio: Reproducción de plantas: Selección y Manejo de semilla vegetativa Cámara térmica: condiciones mínimas, manejo	Práctica de campo	
	Manejo de la nutrición del cultivo: diseño de plan de fertilización en base a análisis de suelos, muestreo de suelos y foliar	Ejercicio práctico, herramienta aprendizaje	Manuel Carrillo/Wellins Durango INIAP

Módulo 2: 6,7,8,9 y 10 de septiembre del 2021. Granja ULEAM El Carmen, fincas seleccionadas

Día	Etapas del cultivo	Tema	Metodología	Facilitador
Día 6	Manejo fitosanitario del cultivo	Principales enfermedades en cultivo de plátano	Presentación Validación herramienta práctica	Danilo Vera INIAP
		Medidas prevención Ralstonia y Foc R4T	Presentación, actividad práctica en campo	Antonio Bustamante/ Técnicos Agrocalidad
Día 7		Colecta de plagas en campo (Zoológico de insectos)	Práctica de campo	Hugo Huaraca
		Principales plagas: Picudo, nematodos, monitoreo y control	Presentación	Elena Corozo
		Revisión y evaluación de trampas para picudo negro	Práctica de campo, validación de herramienta	Elena Corozo Benny Avellán
Día 8		Competencias del buen facilitador y técnicas de	Presentación de propuestas participantes	Hugo Huaraca

	Cosecha y Poscosecha	facilitación; Elaboración de propuestas: ECAs de réplica		
		Uso de dinámicas en procesos de capacitación	Presentación participativa	Hugo Huaraca
Día 9		Buenas prácticas agrícolas	Presentación, actividad práctica en campo	Gregorio Bailón Agrocalidad
		Implementación y auditoría de Buenas prácticas agrícolas	Presentación en campo	Diana Vélez UNIPROCAM
		Costos de producción y mercados para plátano	Presentación	Hugo López MAG
Día 10		Evaluación de la enseñanza – aprendizaje	Presentación participativa	Hugo Huaraca
		Generación de valor agregado en plátano	Presentación	Elizabeth Tacuri, ULEAM
		Evaluación final de aprendizajes, Prueba de Caja	Evaluación en campo	Hugo Huaraca
		Definición de compromisos		Benny Avellán, Hugo Huaraca
		Clausura y entrega de certificados en evento Ministerial		Autoridades MAG, INIAP, FENAPROPE, ULEAM

Cuadro resumen asistencia y evaluaciones.

CURSO DE CAPACITACIÓN FORMACIÓN DE FACILITADORES EN EL CULTIVO DE PLÁTANO, BAJO LA METODOLOGÍA DE ESCUELAS DE CAMPO -ECA			LLAMADOS										TOTAL ASISTENCIA	% DE ASISTENCIA	CALIF.		APROBADO O REPROBADO	OBSER VACIO NES DE LA ACTIVI DAD REALIZ ADA	
			16/08/202	17/08/202	18/08/202	19/08/202	20/08/202	06/09/202	07/09/202	08/09/202	09/09/202	10/09/202			INICIAL	FINAL			
N º	NOMBR ES	INSTITUCIÓN	ASISTENCIA																
1	Vera Mendoza Raúl Antonio	FENAPROPE	10	0	10	10	10	10	10	10	10	0	10	8	80	7	9	AP RO BA DO	
2	Gavilánez Ulices	UNIPROCAM	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	3	10	AP RO BA DO	

3	Muñoz Vega Rubén Antonio	FENAPROPE	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	7	9	AP RO BA DO
4	Vélez Rodríguez Diana Janeth	UNIPROCAM	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	90	7	10	AP RO BA DO	
5	Moreira Chávez Johnny Dionicio	MAG MANABÍ	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	9	90	5	10	AP RO BA DO		
6	Alcívar Meza Luis Javier	GAD El Carmen	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	9	90	8	10	AP RO BA DO		
7	Reinoso García Cristhian Víctor	MAG Santo Domingo	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	9	90	6	10	AP RO BA DO		
8	Marcillo Mero Patricio Javier	CORPICSUPAL	10	10	10	10	10	0	0	10	10	10	8	80	6	10	AP RO BA DO		
9	Villamari n Ramírez Nelson Alfonso	UNIPROCAM	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	5	10	AP RO BA DO	
10	Rodríguez Isaías	FRANSHESKA	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	9	90	2	8	AP RO BA DO		
11	García Calderón Roberth Gonzalo	GAD El Carmen	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	7	10	AP RO BA DO	
12	Santana Intriago Henry Fabricio	MAG MANABÍ	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	8	10	AP RO BA DO	
13	Robles García Juan Carlos	MAG Santo Domingo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	7	10	AP RO BA DO	
14	Lloor Luis	Asociación Luz del Carmen	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	9	90	9	10	AP RO BA DO		

15	Verduga Zambrano José	AGROCALIDAD	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	7	10	APROBADO
16	Pico Rosado Jimmy	INIAP	0	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	8	80	9	10	APROBADO
17	Varas Herrera Jimmy	INDEPENDIENTE Guayas - Manabí	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10	9	90	8	10	APROBADO	
18	Rivas Zambrano Gary Vicente	AGROCALIDAD	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	9	90	6	10	APROBADO	
19	Orellana Hidalgo Luis	Coop. 23 de enero	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	9	APROBADO
20	Gaona H Franco Oswaldo	Aso Regional	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10	9	90	5	10	APROBADO	
21	Cobeña Nexar	ULEAM	10	10	0	10	10	10	10	10	0	10	8	80	9	10	APROBADO	
22	Vivas Jorge	ULEAM	10	10	10	10	0	10	10	10	0	10	8	80	9	10	APROBADO	
23	García López Santos Raúl	CORPICSUPAL	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	9	90	9	10	APROBADO	
24	Tacuri Troya Elizabeth	ULEAM	10	10	10	10	0	10	10	10	0	10	8	80	3	10	APROBADO	
25	González Dávila Paul	ULEAM	0	10	10	10	10	10	0	10	10	10	8	80	6	10	APROBADO	

ANEXOS



Foto 1. Procesos retroalimentación Curso ECA plátano.



Foto 2. Módulo valor agregado Curso ECA plátano.



Foto 3. Módulo Enfermedades Curso ECA plátano.



Foto 4. Módulo Manejo densidades Curso ECA plátano



Foto 5. Clausura y entrega certificados Curso ECA plátano.