

## INFORME 2016

1. **Programa:** Maíz
2. **Director EE. Portoviejo:** Ing. Eddie Zambrano Zambrano, M. Sc
3. **Responsable del Programa:** Ing. Daniel Alarcón Cobeña  
Ing. Eddie Zambrano Zambrano, M. Sc\*
4. **Coordinador Nacional I+D+i:**
5. **Equipo Técnico Multidisciplinario I+D (Personal del Programa y Departamentos):**

Ing. Daniel Alarcón Cobeña (Programa de Maíz EEP)  
Ing. Ricardo Limongi Andrade, M.Sc. (Programa de Maíz EEP)  
Ing. Eddie Zambrano Zambrano, M. Sc (Programa de Maíz EEP)  
Ing. José Luis Zambrano, Ph.D. (Dirección de Investigaciones)  
Ing. Ernesto Cañarte Bermúdez, Ph.D. (DNPV- Entomología)  
Ing. Bernardo Navarrete Cedeño, M.Sc. (DNPV- Entomología)  
Ing. Ramón Solórzano Faubla(DNPV-Entomología)  
Ing. Alma Mendoza García (DNPV- Fitopatología)  
Ing. Paul Villavicencio Linzan (Programa de Maíz – EETP)  
Ing. Marlon Caicedo, M. Sc.(Programa de Maíz – EETP - Programa de Doctorado)  
Ing. José Eguez Moreno, M.Sc. (Programa de Maíz – Austro)  
Ing. Carlos Yáñez Guzmán, M.Sc. (Programa de Maíz – EESC)  
Agr. Ezequiel Saltos (Programa de Maíz – EETP)  
Agr. Pablo Pintado (Programa de Maíz – Austro)  
Dr. Luis Narro León (CIMMYT)  
Dr. Félix San Vicente (CIMMYT)

## 6. **Proyectos:**

- a. Cambio de la matriz Productiva 527-042: Generación de híbridos convencionales de maíz para el Trópico seco. En ejecución.
- b. Estudio “Estimación de la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo de maíz en las provincias de Los Ríos, Guayas y Manabí”.
- c. Propuesta “Estudio de Adaptación y eficiencia de Híbridos transgénicos de maíz” generado por la Dirección de Investigaciones.

\* Hasta agosto 2016

## 7. Socios estratégicos para investigación:

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, CIMMYT.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, EMBRAPA

Universidades Nacionales (FIAG-UTM, ULEAM, UTEQ, ESPAM-MFL)

AGROCALIDAD

SENESCYT

MAGAP

## 8. Publicaciones

### Boletines divulgativos, Manual

Alarcón, D., Zambrano, E., Limongi, R., Cerón, O. 2016. INIAP H-603 Híbrido de maíz duro para Manabí y Los Ríos. Plegable N°428. INIAP – EEP.

Alarcón, D., Zambrano, E., Limongi, R., Cerón, O., Villavicencio P., Caicedo, M., Zambrano, J., Saltos, E., Eguez, J., Pintado, P., Yáñez, C., Carrillo, R. y Motato, N. 2016. INIAP H-603 Híbrido simple de alto rendimiento para el Litoral ecuatoriano. Informe técnico. 35 p.

Alarcón, D., Limongi, R. y Zambrano, E. 2016. Video promocional del Híbrido simple “Superior” INIAP H-603 de alto rendimiento para el Litoral ecuatoriano. INIAP – EEP.

### Artículos científicos

Zambrano, E., Limongi, R., Alarcón D., Villavicencio P., Caicedo, M., Eguez, J. y Zambrano, J. 2016. Interacción genotipo - ambiente y estabilidad de híbridos de maíz duro bajo condición de lluvia en el Litoral ecuatoriano. Revista Espamciencia. Artículo científico. (Enviado el 10 de agosto del 2016).

Morillo, E., Buitron, J., Limongi, R., Vignes, H., and Argout, X. 2016. Characterization of microsatellites identified by next-generation sequencing in the Neotropical tree *Handroanthus billbergii* (Bignoniaceae). *Appl Plant Sci*. 2016 May; 4(5): apps.1500135. Published online 2016 May 9. doi: [10.3732/apps.1500135](https://doi.org/10.3732/apps.1500135) Articles from Applications in Plant Sciences are provided here courtesy of **Botanical Society of America**.

## 9. Participación en eventos de difusión

Zambrano, E., Limongi, R. 2016. Estimación de la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo de maíz en las provincias de Los Ríos, Guayas y Manabí. Ponencia en EETP para productores maiceros, MAGAP, AGROCALIDAD.

Alarcón, D. y Limongi, R. 2016. Charla técnica sobre características relevantes del Híbrido Superior INIAP H-603. Día de campo de liberación del Híbrido Superior INIAP H-603. INIAP – EEP. 02-12-2016.

Alarcón, D., Zambrano, E., Limongi, R., Cerón, O., Villavicencio P., Caicedo, M., Zambrano, J., Saltos, E., Eguez, J., Pintado, P., Yáñez, C., Carrillo, R. y Motato, N. (Obtentores). 2016. Certificado de obtentor de INIAP H-603 Híbrido simple de alto rendimiento para el Litoral ecuatoriano. Noviembre 2016. INIAP – EEP.

### **Participación en eventos técnicos**

Alarcón D. y Limongi, R. 2016. Análisis de propuesta sobre investigaciones de transgénicos en maíz. EELS. 07 de octubre del 2017. INIAP. Documento de trabajo interno propuesto por la Dirección de Investigaciones.

### **Participación en Comité Técnico y Comité de Publicaciones**

Limongi, R. Participación como miembro del Comité Técnico para aprobar protocolos, proyectos, Informes y otras actividades inherentes al comité.

Alarcón, D. Participación como miembro del comité de Publicaciones en la revisión y aprobación de documentos técnicos (boletines, plegables, manuales, entre otros)

Limongi, R. Participación con el Programa de Forestería en la estructura de protocolo de investigación de Eucalipto y Pino tropicales; y, elaboración del Informe Técnico Final del Proyecto *Paulownia* e Informe de Propiedad Intelectual para SENESCYT como Director Subrogante.

Limongi, R. Participación con el Programa de Cacao-café en la estructura de protocolo de investigación sobre clones de cacao bajo sistemas agroforestales.

### **Hitos/Actividades por proyecto establecidas en el POA:**

**Hito 749: Evaluación de híbridos simples y triples en época lluviosa y seca en el Litoral ecuatoriano, establecidos.**

**Actividad1: Evaluación de rendimiento y otras características agronómicas de híbridos simples y triples promisorios en varias localidades del Litoral ecuatoriano”**

### **Antecedentes:**

El maíz duro (*Zea mays* L.) por su importancia económica y social, es un cultivo estratégico en el Ecuador. Esta gramínea contribuye a la seguridad alimentaria por los múltiples productos de uso directo en la alimentación humana, además de materia prima para la elaboración de balanceados de consumo animal. El crecimiento de la producción de maíz duro en el país está directamente relacionado con el crecimiento de la producción de la industria de balanceados para la producción avícola, acuícola, porcina, láctea, etc. (León y Yumbra, 2010). Así como en los mercados internacionales, por efecto de la alta demanda para la producción de etanol (Paliwal *et al* 2008).

De acuerdo a datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, del Ecuador, la superficie sembrada de maíz duro para el 2014, se estimó en 276385 ha en el ciclo de invierno, y para el verano una superficie de 45969 ha, siendo las provincias de Los Ríos, Manabí, Guayas y Loja, las que destinan más áreas para la siembra de este cereal (MAGAP, 2014). En este mismo año, la producción estimada fue de 1.6 millones de Tm de maíz duro, con un promedio nacional de rendimiento de 4.6 Tm/ha promedio, que se ha incrementado considerablemente en los últimos años (AFABA, 2015).

Bajo estas circunstancias, el Programa de Maíz de la Estación Experimental Portoviejo ha centrado sus esfuerzos en obtener y liberar comercialmente híbridos de alta productividad, con su tecnología de manejo con la finalidad de incrementar la producción por unidad de superficie y contribuir para que el país sea autosuficiente para responder a esa constante demanda, aportando en el mejoramiento de la economía de los productores maiceros. (INIAP, 2015).

### **Objetivos**

Desarrollar híbridos simples y triples de maíz amarillo duro con alta productividad, con la finalidad de incrementar la producción por unidad de superficie y evaluar su comportamiento en las principales zonas maiceras del litoral ecuatoriano.

### **Metodología**

Se realizaron tres experimentos; en el primer estudio se evaluaron 11 híbridos simples provenientes de las cruzas de líneas S4.POB.5,6,7 y 8 × tres líneas S4.PM-EEP, comparados con siete testigos comerciales. En el segundo experimento, se evaluaron 12 híbridos simples de las cruzas de líneas GI × GI X S4.PM-EEP, comparados con seis testigos comerciales; el tercer experimento lo constituían siete híbridos triples comparados con seis testigos comerciales. Las localidades y fecha de siembra y establecimiento se observan en la Tabla 1.

**Tabla 1. Ubicación geográfica y época de siembra y cosecha de híbridos simples y triples promisorios en el Litoral ecuatoriano". 2016.**

Ensayo	Provincia	Cantón	Localidad	Siembra	Cosecha	
a) Evaluación de rendimiento y otras características agronómicas de híbridos simples promisorios (líneas S4.POB.5,6,7 y 8 X tres líneas S4.PM-EEP) en varias localidades del Litoral ecuatoriano.	Manabí	Santa Ana	Lodana (EEP)	20/01/2016	23/05/2016	
		Jipijapa	La América	28/01/2016	02/06/2016	
		Tosagua	El Viento	26/01/2016	31/05/2016	
		Los Ríos	Mocache	EETP	26/01/2016	17/05/2016
		Loja	Zapotillo	Garza Real	16/02/2016	08/07/2016
b) Evaluación de rendimiento y otras características agronómicas de Híbridos Simples promisorios (Líneas S4. GI X GI X S4.PM-EEP) en varias localidades del litoral ecuatoriano.	Manabí	Santa Ana	Lodana (EEP)	19/01/2016	23/05/2016	
		Jipijapa	La América	28/01/2016	02/06/2016	
		Tosagua	El Viento	26/01/2016	31/05/2016	
		Los Ríos	Mocache	EETP	26/01/2016	18/05/2016
		Loja	Zapotillo	Garza Real	16/02/2016	06/07/2016
c) Evaluación de rendimiento y otras características agronómicas de Híbridos Triples promisorios en varias localidades del litoral ecuatoriano.	Manabí	Santa Ana	Lodana (EEP)	19/01/2016	24/05/2016	
		Jipijapa	La América	28/01/2016	02/06/2016	
		Tosagua	El Viento	26/01/2016	31/05/2016	
		Guayas	Balzar	La Guayaquil	29/01/2016	30/06/2016
		Los Ríos	Mocache	EETP	26/01/2016	17/05/2016
Loja	Zapotillo	Garza Real	16/02/2016	07/07/2016		

Las variables evaluadas fueron días a la floración femenina, altura de planta, altura de mazorca, acame de raíz y tallo, enfermedades foliares (Tizón de la hoja, Curvularia y roya), cobertura de mazorca, número de mazorcas podridas, aspecto de mazorcas y rendimiento del grano y adicionalmente el porcentaje de grano (CIMMYT, 1985). La evaluación fue realizada durante la época lluviosa y seca, en ensayos experimentales de rendimiento y adaptación en diseños de bloques completos al azar con tres repeticiones, evaluados en dos surcos de 5 m de longitud, 0.80 m de ancho, 0.20 m entre sitios, dejando una planta por sitio y unidades experimentales de 50 plantas por parcela útil y total, con una densidad poblacional de 62500 plantas/ha. A la fecha de elaboración de este informe, el ciclo de verano se encontraba en fase de análisis estadísticos de los datos.

## Resultados

- a) **Evaluación de rendimiento y otras características agronómicas de híbridos simples promisorios (líneas S4.POB.5,6,7 y 8 x tres líneas S4.PM-EEP) en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

**ÉPOCA: INVIERNO (enero - junio):**

### Floración femenina (días)

En todas las localidades se presentaron diferencias altamente significativas para la floración femenina. El rango promedio de floración fue de 50 días en la localidad de Zapotillo a 56 días en Jipijapa (Tabla 2). Los híbridos POB.5a.30-1-1-1 ×

PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1eINIAP-553 fueron los más precoces con 52 días, compartiendo el mismo rango de significación con los híbridos POB.5a. 1-1-1×Port.PHAEO.1AS2.4-1-1-1, INIAP-601, INIAP H-602, DEKALD-7088 (53 días), POB.8a.1-1-1 × L.I.4, INIAP H-603 y DEKALD-1596 (54 días) para la localidad de Lodana-EEP; mientras que el híbrido INIAP H-553 con 53.7 días fue el más precoz y diferente estadísticamente a los híbridos POB.7a.29-1-1-1 × PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 y DEKALD-1596 que presentaron su floración femenina a los 58 días para el cantón Jipijapa. Los híbridos POB.5a.30-1-1-1 × PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 (con 51 días), POB.5a. 1-1-1 × Port.PHAEO.1AS2.4-1-1-1, INIAP H-553, INIAPH-601 y Trueno (con 52 días) comparten el mismo rango de significación estadística y fueron los más precoces para el cantón Tosagua. Para las condiciones de Mocache-EETP, los híbridos INIAP H-553, INIAP H-602 (52.7 días) y POB.5a. 1-1-1 × Port.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 (53 días) fueron los de mayor precocidad y se diferenciaron estadísticamente del híbrido 2 que fue el más tardío con 56.7 días. Los híbridos 6 y 4 con 47.7 y 48 días en su orden fueron los más precoces para el cantón Zapotillo de la provincia de Loja y difieren estadísticamente del híbrido POB.7a.29-1-1-1 × PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1. Es importante recalcar que la precocidad está dada en un gran porcentaje por la interacción genotipo ambiente que influye en el comportamiento de los progenitores y finalmente en la F1.

**TABLA 2. Promedios de floración femenina en días de híbridos simples promisorios (líneas S4.POB.5,6,7 y 8 x tres líneas S4.PM-EEP) en varias localidades del Litoral ecuatoriano. 2016.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES				
		EEP	Jipijapa	Tosagua	EETP	Zapotillo
1	POB.8a. 4-1-1-1 X L.I. 4	53.7	56.0	52.7	53.7	49.0
2	POB.7a. 29-1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	56.7	58.0	55.0	56.7	54.0
3	POB.5a. 1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	52.7	54.0	52.0	53.0	49.0
4	POB.5a. 30-1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	52.0	54.0	51.0	53.3	48.0
5	INIAP H-553 (T)	52.0	53.7	52.0	52.7	49.3
6	INIAP H-601 (T)	52.7	54.7	52.0	53.3	47.7
7	INIAP H-602 (T)	52.7	55.3	52.7	52.7	49.3
8	INIAP H-603 (T)	53.7	56.0	53.0	54.3	50.0
9	DEKALB-1596 (T)	53.7	58.0	55.7	56.0	52.0
10	DEKALB-7088 (T)	53.0	57.0	53.0	53.7	50.0
11	TRUENO (T)	54.7	55.3	52.0	53.7	50.7
	Promedio	53.4	55.6	52.8	53.9	49.9
	Tukey P 0.05	2,96**	3,02**	2,4**	3,0**	2,0**
	CV (%)	1.88	1.84	1.54	1.87	1.35

\*\* Altamente significativo

EEP (Estación Experimental Portoviejo).

EETP (Estación Experimental Tropical Pichilingue).

### Altura de planta (cm)

Se presentaron diferencias altamente significativas para la altura total de planta en las localidades de Jipijapa, Tosagua, Mocache y Zapotillo; y no significación estadística para Lodana. El rango promedio de la altura total de planta va de 222.5 a 279.8 cm (Tabla 3).

Las menores alturas de planta estuvieron asociadas al híbrido INIAP-553 en las localidades de Jipijapa y Tosagua con 239.3 y 211 cm en su orden y fueron estadísticamente diferentes al híbrido INIAP-602 que obtuvo las mayores alturas de planta de 320 y 292.7 cm en ambas localidades respectivamente. Los híbridos Trueno con 200 cm y POB.7a.29-1-1-1 × PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 con 200.3 cm en Mocache; y este último en Zapotillo con 176.7 cm fueron los de menores alturas de planta; los mismos que difirieron estadísticamente del híbrido INIAP-602 que nuevamente presentó las mayores alturas de planta, posiblemente estaheterosis negativa podrían estar asociados a un efecto de alguno de sus progenitores.

**TABLA 3. Promedios de la Altura total de planta (cm) de híbridos simples promisorios (líneas S4.POB.5, 6, 7 y 8 x tres líneas S4.PM-EEP) en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES																						
		EEP	Jipijapa	Tosagua			EETP		Zapotillo															
1	POB.8a. 4-1-1-1 X L.I. 4	279.7	281.0	A	B	C	D	235.0	C	D	E	223.7	A	B	C	D	243.7	A	B	C	D			
2	POB.7a. 29-1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	248.0	258.3				C	D	217.3			D	E	200.3			D	176.7				E		
3	POB.5a. 1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	288.0	262.7		B	C	D	253.3		B	C	216.7		B	C	D	246.7		A	B	C	D		
4	POB.5a. 30-1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	289.0	287.7		A	B	C	245.0		B	C	226.0		A	B	C	D	258.3		A	B	C		
5	INIAP H-553 (T)	242.0	239.3				D	211.0			E	202.7		C	D	215.0			B	C	D	E		
6	INIAP H-601 (T)	282.7	302.3		A	B		269.7		A	B	234.3		A	B	C	263.3		A	B				
7	INIAP H-602 (T)	306.0	320.0		A			292.7		A		256.0		A			281.7		A					
8	INIAP H-603 (T)	278.0	298.0		A	B	C	262.0		B	C	242.3		A	B		240.0		A	B	C	D		
9	DEKALB-1596 (T)	262.0	284.7		A	B	C	252.3		B	C	216.7		B	C	D	206.7					D	E	
10	DEKALB-7088 (T)	188.7	285.3		A	B	C	245.3		B	C	228.3		A	B	C	D	216.7			B	C	D	E
11	TRUENO (T)	247.3	258.7		B	C	D	217.0			D	E	200.0			D	210.0				C	D	E	
	Promedio	264.7	279.8					245.5				222.5					232.6							
	Tukey <i>P</i> 0.05	ns	43.7**					28.5**				33.6**					49.4**							
	CV (%)	16.1	5.3					3.9				5.1					7.2							

ns No significativo      \*\* Altamente significativo  
 EEP (Estación Experimental Portoviejo).  
 EETP (Estación Experimental Tropical Pichilingue).

### Altura de inserción de la mazorca (cm)

Se presentaron diferencias altamente significativas para la altura de mazorcas en todas las localidades evaluadas. El rango promedio va de 113 cm en Zapotillo hasta los 154.7cm en Jipijapa(Tabla 4). La menor altura de mazorca estuvo asociada al híbrido promisorio POB.7a.29-1-1-1 × PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 en las localidades de Zapotillo (80 cm), Mocache (97 cm), Tosagua (112.3 cm) y Lodana (137.7 cm) y en Jipijapa al híbrido INIAP-553 con 129.7 cm, materiales que difieren estadísticamente con los híbridos número POB.5a. 1-1-1 × Port.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 en Lodana; INIAP H-602 en Jipijapa; POB.5a.30-1-1-1 × PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1, INIAPH-601, INIAP H-602, INIAP H-603 y DEKALD-1596 en Tosagua; INIAP H-602 en Mocache y POB.8a.1-1-1 × L.I.4 y POB.5a. 1-1-1 × Port.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 en Zapotillo. Posiblemente esta variable está muy correlacionada con las características genéticas de cada material e influenciada por la mayor o menor luminosidad.

**TABLA 4. Promedios de la Altura de inserción de la mazorca (cm) de híbridos simples promisorios (líneas S4.POB.5, 6, 7 y 8 x tres líneas S4.PM-EEP) en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES				
		EEP	Jipijapa	Tosagua	EETP	Zapotillo
1	POB.8a. 4-1-1-1 X L.I. 4	160.3 A B	160.7 A B	137.0 A B	125.0 A B	131.7 A
2	POB.7a. 29-1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	137.7 C	139.7 B C	112.3 B	97.0 C	80.0 C
3	POB.5a. 1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	167.0 A	158.3 A B	139.0 A B	105.3 A B C	135.0 A
4	POB.5a. 30-1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	156.3 A B C	154.7 A B	140.0 A	113.0 A B C	121.7 A B
5	INIAP H-553 (T)	141.7 B C	129.7 C	124.7 A B	106.0 A B C	110.0 A B C
6	INIAP H-601 (T)	153.0 A B C	153.7 A B	142.0 A	124.7 A B C	116.7 A B
7	INIAP H-602 (T)	162.7 A B	174.3 A	149.7 A	131.3 A	126.7 A B
8	INIAP H-603 (T)	146.0 A B C	158.7 A B	146.3 A	106.0 A B C	93.3 B C
9	DEKALB-1596 (T)	146.0 A B C	160.0 A B	140.0 A	122.7 A B C	101.7 A B C
10	DEKALB-7088 (T)	145.0 B C	158.3 A B	139.0 A B	121.7 A B C	110.0 A B C
11	TRUENO (T)	143.0 B C	154.0 A B	126.3 A B	99.7 B C	116.7 A B
	Promedio	150.8	154.7	136.0	113.8	113.0
	Tukey P 0.05	21.6**	21.7**	27.3**	27.8**	34.8**
	CV (%)	4.9	4.8	6.8	8.3	10.5

\*\* Altamente significativo

EEP (Estación Experimental Portoviejo).

EETP (Estación Experimental Tropical Pichilingue).

### Acame de tallo (%), acamede raíz (%) y aspecto de mazorca (escala)

Los valores promedio de plantas con acame de tallo fueron inferiores al 6% en todas las localidades (Tabla 5). Así mismo, no existieron plantas con acame de raíz en todos los híbridos en estudio en las localidades de Lodana, Jipijapa y Tosagua; condición que predominó en los híbridos comerciales INIAP H-601, DEKALD-1596, DEKALD-7088 y TRUENO en EETP y Zapotillo; los restantes híbridos alcanzaron entre el 1 al 3% de acame de raíz, excepto el híbrido promisorio POB.7a.29-1-1-1 x PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 que presentó el 6% de plantas con acame de raíz en Zapotillo.

En relación al aspecto de mazorca, en todas las localidades se registran valores de escala que van de 2 a 3 que corresponden a aspectos de mazorca de bueno a regular, según la escala propuesta por el CIMMYT 1985; excepto los híbridos INIAP H-553 en EETP (Mocache) y POB.7a.29-1-1-1 x PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 en Zapotillo que presentaron mal aspecto de mazorca con calificaciones de 4

**TABLA 5. Promedios del acame de tallo (%), acame de raíz (%) y aspecto de mazorca de híbridos simples promisorios (líneas S4.POB.5, 6, 7 y 8 x tres líneas S4.PM-EEP) en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HIBRIDOS	LOCALIDADES													
		Acame de tallo (%)					Acame de raíz (%)					Aspecto			
		EEP	Jipijapa	Tosagua	EETP	Zapotillo	EETP	Zapotillo	EEP	Jipijapa	Tosagua		EETP	Zapotillo	
1	POB.8a. 4-1-1-1 X L.I. 4	2	0	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2
2	POB.7a. 29-1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	5	0	1	0	6	0	6	3	3	3	3	3	3	4
3	POB.5a. 1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	6	0	0	6	1	1	3	2	3	2	3	2	3	2
4	POB.5a. 30-1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	4	0	0	2	2	1	0	3	3	2	3	2	3	2
5	INIAP H-553 (T)	6	3	1	2	2	0	2	3	3	3	3	4	3	3
6	INIAP H-601 (T)	3	0	0	1	3	0	0	3	2	2	3	3	3	3
7	INIAP H-602 (T)	4	1	0	3	5	2	3	2	2	2	3	2	3	2
8	INIAP H-603 (T)	3	0	1	1	2	0	1	3	2	2	3	2	3	2
9	DEKALB-1596 (T)	1	0	0	5	4	0	0	3	2	2	3	2	3	2
10	DEKALB-7088 (T)	2	0	0	3	1	0	0	3	2	2	3	2	3	2
11	TRUENO (T)	2	0	0	1	1	0	0	3	3	2	3	2	3	2

EEP (Estación Experimental Portoviejo).

EETP (Estación Experimental Tropical Pichilingue).

Aspecto de mazorca: 1= Muy bueno, 2= Bueno, 3= Regular, 4= Mal aspecto, 5= Deficiente.

### Porcentaje de mazorcas podridas

Previo a su análisis, los datos fueron transformados con arco seno y sus valores reales reportados en la Tabla 6. No existieron diferencias significativas para las localidades de Lodana, Jipijapa, Tosagua y Zapotillo; y diferencias altamente significativas para el porcentaje de mazorcas podridas en la localidad de Mocache. El rango promedio entre localidades van desde el 5.2% de mazorcas podridas en la localidad de Jipijapa hasta 19% en Zapotillo. El híbrido POB.7a.29-1-1-1 × PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 en EETP (Mocache, Los Ríos) no presentó mazorcas podridas y es diferente estadísticamente al híbrido DEKALB-7088 que obtuvo en promedio el 38.2% de mazorcas podridas. Posiblemente la extensión de las precipitaciones en etapas reproductivas y cercanas a la cosecha influye en que los porcentajes se incrementen en esta variable. En términos generales el porcentaje de mazorcas podridas en sitios de ladera es del 8.5% en relación a las áreas planas con 15.9% con un incremento del 87%.

**TABLA 6. Promedios del porcentaje de pudrición de mazorcasen híbridos simples promisorios (líneas S4.POB.5, 6, 7 y 8 x tres líneas S4.PM-EEP) en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES					
		EEP	Jipijapa	Tosagua	EETP	Zapotillo	
1	POB.8a. 4-1-1-1 X L.I. 4	10.1	2.7	8.8	18.6	B	8.2
2	POB.7a. 29-1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	15.2	5.7	13.6	0.0	C	15.5
3	POB.5a. 1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	15.3	5.9	15.2	16.0	B C	8.0
4	POB.5a. 30-1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	18.9	5.7	12.6	12.9	B C	13.3
5	INIAP H-553 (T)	20.2	6.6	15.0	19.7	B	9.3
6	INIAP H-601 (T)	9.5	5.5	12.6	15.9	B C	14.2
7	INIAP H-602 (T)	18.6	8.7	12.4	20.0	B	13.1
8	INIAP H-603 (T)	23.0	11.3	11.5	20.2	B	14.9
9	DEKALB-1596 (T)	17.8	2.7	7.0	26.0	A B	9.8
10	DEKALB-7088 (T)	22.4	0.0	16.7	38.2	A	10.5
11	TRUENO (T)	19.2	2.7	4.3	21.7	A B	7.8
Promedio		17.3	5.2	11.8	19.0		11.3
Tukey <i>P</i> 0.05		ns	ns	ns	16.5**		ns
CV (%)		32.5	99.0	40.9	29.5		69.3

ns No significativo      \*\* Altamente significativo

EEP (Estación Experimental Portoviejo).

EETP (Estación Experimental Tropical Pichilingue).

### **Incidencia de enfermedades foliares(*Curvularia*, *Helminthosporium*, *Cercospora*, mancha de asfalto y roya)**

Durante la época lluviosa, las manchas foliares causadas por *Helminthosporium maydis* y *Curvularia lunata* se presentaron con mayor severidad en las localidades EEP, EETP, Jipijapa y Tosagua, alcanzando un valor promedio de 3 en la escala de evaluación, que corresponde a una infección moderada; mientras que en la localidad de Zapotillo la severidad de estas enfermedades se mantuvo en el valor 2 de la escala que representa una infección ligera; los híbridos Dekalb-7088, Dekalb-1596 y POB.5a. 1-1-1X Port.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 presentaron una mayor severidad en tres de las cinco localidades con un valor 4 en la escala de evaluación que corresponden a una infección severa. *Cercosporazeae-maydis* fue evaluada en cuatro localidades, reportándose la presencia en la EEP y EETP; en esta última localidad la enfermedad presentó mayor severidad en cuatro de los híbridos estudiados y en los restantes híbridos la severidad se ubicó en el grado 3 de la escala de evaluación. La mancha de asfalto, se evaluó solo en EETP, localidad donde nueve de los once híbridos estudiados presentaron un grado dos en la escala de evaluación; y, en roya, esta misma localidad (EETP) fue la de mayor severidad, siendo el híbrido INIAP H-602 el de mayor grado de severidad (Tabla 7).

**TABLA 7. Promedios de la incidencia decurvularia (*Curvularia lunata*), tizón foliar (*Helminthosporium maydis*), cercospora (*Cercosporazeae-maydis*), cinta roja (*Spiroplasmakunkelli*) y mancha de asfalto (*Phyllachoramaydis*) en híbridos simples promisorios (líneas S4.POB.5, 6, 7 y 8 x tres líneas S4.PM-EEP) en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES																			
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	d	a	b	c	d	e
		<i>C. lunata</i>					<i>H. maydis</i>					<i>C. zeae-maydis</i>					<i>P. maydis</i>	<i>P. sorghi</i>			
1	POB.8a. 4-1-1-1 X L.I. 4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	2	2	1	1	3	2	1	1	1	3	1
2	POB.7a. 29-1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	3	3	3	4	2	3	4	3	5	2	0	1	1	4	2	1	1	1	3	1
3	POB.5a. 1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	4	4	3	4	3	3	4	3	4	2	1	1	1	3	2	1	1	1	3	1
4	POB.5a. 30-1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	3	4	3	4	3	3	4	3	4	2	2	1	1	3	2	1	1	1	3	1
5	INIAP H-553 (T)	3	3	3	4	2	3	4	3	4	2	3	1	1	3	1	1	1	1	2	1
6	INIAP H-601 (T)	3	3	3	3	2	3	3	3	4	2	0	1	1	3	2	1	1	1	4	1
7	INIAP H-602 (T)	3	3	3	4	2	3	4	3	4	2	2	1	1	3	2	1	1	1	4	1
8	INIAP H-603 (T)	3	3	3	4	2	3	4	3	4	2	2	1	1	4	2	1	1	1	3	1
9	DEKALB-1596 (T)	3	4	4	4	2	3	4	3	5	2	1	1	1	4	1	1	1	1	2	1
10	DEKALB-7088 (T)	4	4	3	5	2	2	3	3	4	2	1	1	1	4	2	1	1	1	2	1
11	TRUENO (T)	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	1	1	1	3	2	1	1	1	2	1

a EEP (Estación Experimental Portoviejo).

b Jipijapa, Manabi

c Tosagua, Manabi

d EETP (Estación Experimental Tropical Pichilingue).

e Zapotillo

### Rendimiento de grano (t/ha)

El análisis de varianza para esta variable presentó diferencias altamente significativas para las localidades de Lodana, Jipijapa, Tosagua y Zapotillo; y no significativas en el ambiente de Mocache. El rango de rendimiento de grano promedio fue de 2.6 en Mocache a 7.4 t/ha en Jipijapa (Tabla 8). En la localidad de EEP-Lodana, los mayores rendimientos estuvieron asociados al híbrido POB.8a.1-1-1 × L.I.4 con 6.3 t/ha y fue estadísticamente diferente al híbrido INIAP H-553 que produjo 2.2 t/ha. El híbrido DEKALD-1596 en Jipijapa con 10 t/ha y Tosagua con 8.1 t/ha fueron los más productivos y se difieren estadísticamente del híbrido POB.7a.29-1-1-1 × PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 (4.1 t/ha) e INIAP H-553 (4.1 t/ha) en su orden. Para la localidad de Zapotillo, el híbrido DEKALB-7088 con 9.4 t/ha es el de mayor rendimiento y difiere estadísticamente del híbrido POB.7a.29-1-1-1 × PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 con valores de 3.2 t/ha.

**TABLA 8. Promedios del rendimiento de grano (t/ha) en híbridos simples promisorios (líneas S4.POB.5, 6, 7 y 8 x tres líneas S4.PM-EEP) en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES				
		EEP	Jipijapa	Tosagua	EETP	Zapotillo
1	POB.8a. 4-1-1-1 X L.I. 4	6.3 A	8.8 A B	7.7 A B	3.3	9.0 A B
2	POB.7a. 29-1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	3.5 D	4.1 D	4.7 D E	2.3	3.2 E
3	POB.5a. 1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	5.1 B C	6.7 B C D	5.2 C D E	2.5	6.9 B C
4	POB.5a. 30-1-1-1 X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	4.0 D	7.0 A B C D	5.9 B C D E	2.2	6.3 C D
5	INIAP H-553 (T)	2.2 E	5.5 C D	4.1 E	2.2	4.7 D E
6	INIAP H-601 (T)	5.4 A B	7.4 A B C	6.9 A B C	2.5	7.8 A B C
7	INIAP H-602 (T)	4.3 C D	6.9 A B C D	6.6 A B C	2.7	7.1 B C
8	INIAP H-603 (T)	4.2 C D	7.3 A B C	6.4 A B C D	2.6	6.9 B C D
9	DEKALB-1596 (T)	5.6 A B	10.0 A	8.1 A	2.6	7.8 A B C
10	DEKALB-7088 (T)	5.3 A B C	9.3 A B	7.5 A B	3.0	9.4 A
11	TRUENO (T)	4.3 C D	8.0 A B C	7.0 A B C	2.7	7.9 A B C
Promedio		4.6	7.4	6.4	2.6	7.0
Tukey <i>P</i> 0.05		1.0**	3.1**	1.9**	ns	2.2**
CV (%)		8.0	14.3	10.4	15.4	10.9

ns No significativo      \*\* Altamente significativo

EEP (Estación Experimental Portoviejo).

EETP (Estación Experimental Tropical Pichilingue).

**b) Evaluación de rendimiento y otras características agronómicas de híbridos simples promisorios (líneas S4. GI X GI X S4.PM-EEP) en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

**ÉPOCA: INVIERNO (enero - junio):**

**Floración femenina (días)**

En las localidades de Lodana, Jipijapa, Tosagua y Zapotillo se presentaron diferencias altamente significativas para la floración femenina y no significativa para EETP-Mocache (Tabla 9). El rango de floración estuvo entre los 49.7 a 57.2 días en Zapotillo a Jipijapa en su orden. El híbrido INIAP H-553 con 53.3 días en EEP, con 50.7 días en Tosagua y 55 días en Jipijapa fue el más precoz; en esta última localidad, INIAP H-553 comparte precocidad con los híbridos G.I.2. 10-1-1-1 x PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1 (con 54.7 días) e INIAP-H602 (con 55 días) y difieren estadísticamente de los híbridos G.I.2. 25-1-1-1 x L.I.4 (57.3 días en EEP y 56.3 días en Tosagua) y G.I.2. 25-1-1-1 x G.I.3. 39-3-1-1 en Jipijapa; finalmente, los híbridos G.I.2. 38-3-1-1 x G.I.1. 9-2-1-1 e INIAP H-601 con 47.7 días en la localidad de Zapotillo fueron los más precoces y se diferenciaron estadísticamente de los híbridos: G.I.2. 10-1-1-1 x L.I.4, G.I.2. 25-1-1-1 x G.I.3. 39-3-1-1, G.I.3. 4-3-1-1 x G.I.1. 9-2-1-1 (todos con 51 días) y G.I.2. 25-1-1-1 x L.I.4 que presentó su floración femenina a los 51.3 días.

**TABLA 9. Promedios de floración femenina en días de híbridos simples promisorios (líneas GI ×GI X S4.PM-EEP) en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES				
		EEP	Jipijapa	Tosagua	EETP	Zapotillo
1	G.I.2. 10-1-1-1 X L.I.4	56.0 A B	59.3 A B	55.3 A B	52.7	51.0 A
2	G.I.1. 14-2-1-1 X G.I.2. 18-2-1-1	55.0 A B	58.0 A B C	52.0 B C D	52.7	48.7 A B
3	G.I.2. 10-1-1-1 X POB.3F4.27-1-1-1	54.0 A B	58.0 A B C	52.7 B C D	53.0	50.3 A B
4	G.I.2. 38-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	54.0 A B	55.7 B C	52.3 B C D	52.7	47.7 B
5	G.I.2. 25-1-1-1 X L.I.4	57.3 A	59.3 A B	56.3 A	53.7	51.3 A
6	G.I.2. 25-1-1-1 X POB.3F4.27-1-1-1	54.3 A B	59.3 A B	54.7 A B C	53.7	50.3 A B
7	G.I.1. 9-2-1-1 X G.I.2. 18-2-1-1	55.3 A B	55.3 B C	52.0 B C D	53.7	49.7 A B
8	G.I.2. 10-1-1-1 X PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1	54.0 A B	54.7 C	51.7 C D	52.0	48.3 A B
9	G.I.2. 27-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	54.3 A B	58.0 A B C	53.7 A B C D	53.0	50.3 A B
10	G.I.3. 39-3-1-1 X PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1	56.3 A B	56.7 A B C	51.7 C D	52.7	50.7 A B
11	G.I.2. 25-1-1-1 X G.I.3. 39-3-1-1	57.0 A B	60.0 A	55.0 A B C	53.3	51.0 A
12	G.I.3. 4-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	56.0 A B	59.3 A B	52.3 B C D	52.7	51.0 A
13	INIAP H-553 (T)	53.3 B	54.0 C	50.7 D	52.3	48.3 A B
14	INIAP H-601 (T)	54.3 A B	56.0 A B C	52.3 B C D	53.3	47.7 B
15	INIAP H-602 (T)	54.0 A B	55.0 C	52.0 B C D	54.3	49.0 A B
16	INIAP H-603 (T)	54.3 A B	57.0 A B C	52.7 B C D	54.0	49.0 A B
17	DEKALB-7088 (T)	54.7 A B	57.3 A B C	54.7 A B C	54.0	49.0 A B
18	TRUENO (T)	56.7 A B	56.7 A B C	52.7 B C D	53.3	50.7 A B
Promedio		55.1	57.2	53.0	53.2	49.7
Tukey P 0.05		3.6**	4.2**	0.9**	ns	0.8**
CV (%)		2.2	2.4	2.2	1.8	2.0

ns No significativo

\*\* Altamente significativo

EEP= Estación Experimental Portoviejo, Lodana, Santa Ana.

EETP= Estación Experimental Tropical Pichilingue, Mocache, Los Ríos.

### Altura de planta (cm)

Se presentaron diferencias altamente significativas para la altura total de planta en las localidades de Lodana, Jipijapa, Tosagua, y Zapotillo; y no significativas para Mocache (Tabla 10). El rango promedio de altura total de planta va de 242.1 cm en EETP a 300 cm en Jipijapa. La menor altura de planta estuvo asociada al híbrido Trueno en las localidades de Lodana, Jipijapa, Tosagua y Zapotillo con 254.3 cm, 271.7, 253.3 y 228.3 cm en su orden y fue diferente estadísticamente a los híbridos INIAP H-602 (308.7 cm) en Lodana, Jipijapa (318.3 cm) incluidos los híbridos G.I.2.10-1-1-1 × POB.3F4.27-1-1-1, G.I.2. 38-3-1-1 × G.I.1. 9-2-1-1 y G.I.3. 39-3-1-1 × PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1; En la localidad de Zapotillo el híbrido INIAP H-601 fue el de mayor altura de planta con 288.3 cm, compartiendo el mismo rango con INIAP H-602 (280 cm), G.I.2. 38-3-1-1 × G.I.1. 9-2-1-1 (278.3 cm), G.I.2.10-1-1-1 × POB.3F4.27-1-1-1 (276.7 cm), G.I.2. 10-1-1-1 × L.I.4 (275 cm) e INIAP H-603 (275 cm).

**TABLA 10. Promedios de la Altura total de planta (cm) de híbridos simples promisorios (líneas GI X GI X S4.PM-EEP) en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES				
		EEP	Jipijapa	Tosagua	EETP	Zapotillo
1	G.I.2. 10-1-1-1 X L.I.4	294.7 A B C	309.3 A B	286.0 A B	259.7	275.0 A
2	G.I.1. 14-2-1-1 X G.I.2. 18-2-1-1	286.7 A B C D E	306.3 A B	286.7 A B	237.3	278.3 A
3	G.I.2. 10-1-1-1 X POB.3F4.27-1-1-1	294.0 A B C	317.7 A	287.7 A B	241.0	276.7 A
4	G.I.2. 38-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	300.3 A B C	315.7 A	276.0 A B	248.7	270.0 A B
5	G.I.2. 25-1-1-1 X L.I.4	287.7 A B C D E	295.0 A B C	288.7 A B	253.7	258.3 A B C
6	G.I.2. 25-1-1-1 X POB.3F4.27-1-1-1	292.7 A B C D E	307.3 A B	283.3 A B	224.0	271.7 A B
7	G.I.1. 9-2-1-1 X G.I.2. 18-2-1-1	282.7 B C D E	298.7 A B C	262.3 A B	243.3	251.7 A B C
8	G.I.2. 10-1-1-1 X PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1	289.7 A B C D E	297.7 A B C	281.0 A B	242.3	261.7 A B C
9	G.I.2. 27-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	268.3 E F	303.7 A B C	264.0 A B	236.3	255.0 A B C
10	G.I.3. 39-3-1-1 X PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1	302.3 A B	321.7 A	301.0 A	239.0	261.7 A B C
11	G.I.2. 25-1-1-1 X G.I.3. 39-3-1-1	283.7 B C D E	289.3 A B C	267.7 A B	250.3	270.0 A B
12	G.I.3. 4-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	278.0 C D E	306.3 A B	275.3 A B	257.0	265.0 A B C
13	INIAP H-553 (T)	267.0 E F	279.7 B C	273.0 A B	233.0	236.7 B C
14	INIAP H-601 (T)	292.0 A B C D	288.3 A B C	281.3 A B	237.3	288.3 A
15	INIAP H-602 (T)	308.7 A	318.3 A	295.0 A B	261.7	280.0 A
16	INIAP H-603 (T)	287.3 A B C D E	294.0 A B C	272.0 A B	233.0	275.0 A
17	DEKALB-7088 (T)	270.3 D E F	279.7 B C	254.3 A B	226.7	236.7 B C
18	TRUENO (T)	254.3 F	271.7 C	253.3 B	233.3	228.3 C
	Promedio	285.6	300.0	277.1	242.1	263.3
	Tukey <i>P</i> 0.05	6.2**	33.6**	12.6**	ns	9.9**
	CV (%)	2.7	3.7	5.6	6.0	4.6

*ns* No significativo

**\*\*** Altamente significativo

EEP= Estación Experimental Portoviejo, Lodana, Santa Ana.

EETP= Estación Experimental Tropical Pichilingue, Mocache, Los Ríos.

### Altura de inserción de la mazorca (cm)

Se presentaron diferencias altamente significativas para la altura de mazorcas en las localidades de Lodana y Jipijapa; y no significativas para Tosagua, Mocache y Zapotillo (Tabla 11). El rango promedio fue de 124.8 cm en Mocache hasta los 166.6 cm en Jipijapa. La menor altura de inserción de mazorca estuvo asociada al híbrido promisorio G.I.2. 27-3-1-1 × G.I.1. 9-2-1-1 en Lodana con 139.0 cm. Para la localidad de Jipijapa, tres híbridos fueron estadísticamente iguales en obtener este carácter de menor altura de inserción de mazorca (DEKALB-7088 con 151.3 cm, INIAP H-601 con 152.3 cm y G.I.2. 27-3-1-1 × G.I.1. 9-2-1-1 con 155 cm). En ambas localidades, las diferencias estadísticas estaban asociadas al híbrido G.I.3. 39-3-1-1 × PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1 con 166.7 y 186.7 cm en su orden.

**TABLA 11. Promedios de la altura de inserción de la mazorca (cm) de híbridos simples promisorios (líneas GI X GI X S4.PM-EEP) en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES					
		EEP	Jipijapa	Tosagua	EETP	Zapotillo	
1	G.I.2. 10-1-1-1 X L.I.4	163.0 A B	168.7 A B C	161.7	137.0	146.7	
2	G.I.1. 14-2-1-1 X G.I.2. 18-2-1-1	159.7 A B C	170.3 A B C	159.0	110.3	140.0	
3	G.I.2. 10-1-1-1 X POB.3F4.27-1-1-1	155.3 A B C D	172.3 A B C	160.0	121.0	138.3	
4	G.I.2. 38-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	160.7 A B C	165.3 A B C	147.0	129.0	138.3	
5	G.I.2. 25-1-1-1 X L.I.4	163.0 A B	169.7 A B C	167.0	139.7	143.3	
6	G.I.2. 25-1-1-1 X POB.3F4.27-1-1-1	165.7 A B	181.7 A B	166.0	125.0	150.0	
7	G.I.1. 9-2-1-1 X G.I.2. 18-2-1-1	157.7 A B C D	167.3 A B C	141.0	130.7	130.0	
8	G.I.2. 10-1-1-1 X PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1	155.0 A B C D	174.3 A B C	154.0	133.7	141.7	
9	G.I.2. 27-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	139.0	E 155.0	C 142.7	105.0	120.0	
10	G.I.3. 39-3-1-1 X PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1	166.7 A	186.7 A	168.7	131.7	131.7	
11	G.I.2. 25-1-1-1 X G.I.3. 39-3-1-1	160.7 A B C	171.0 A B C	157.3	135.3	150.0	
12	G.I.3. 4-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	154.0 A B C D	172.0 A B C	153.0	128.7	131.7	
13	INIAP H-553 (T)	142.7	D E 158.7	B C 158.0	111.7	115.0	
14	INIAP H-601 (T)	157.3 A B C D	152.3	C 156.7	128.3	148.3	
15	INIAP H-602 (T)	163.3 A B	166.7 A B C	165.3	121.7	143.3	
16	INIAP H-603 (T)	150.7	B C D E 157.7	B C 146.7	109.3	128.3	
17	DEKALB-7088 (T)	147.0	C D E 151.3	C 146.7	114.3	125.0	
18	TRUENO (T)	146.3	C D E 158.0	B C 152.0	134.3	118.3	
	Promedio	156.0	166.6	155.7	124.8	135.6	
	Tukey <i>P</i> 0.05	15.2**	26.0**	ns	ns	ns	
	CV (%)	3.2	5.1	6.8	9.6	9.1	

ns No significativo \*\* Altamente significativo

EEP= Estación Experimental Portoviejo, Lodana, Santa Ana.

EETP= Estación Experimental Tropical Pichilingue, Mocache, Los Ríos.

### Acame de tallo (%), acame de raíz (%) y aspecto de mazorca (escala)

En la mayoría de las localidades muchos de los híbridos en estudio presentaron acame de tallo hasta valores por debajo del 10%; excepto el híbrido promisorio G.I.2. 25-1-1-1 × POB.3F4.27-1-1-1 que en Lodana presentó acame de tallo del 12%. En relación a plantas con acame de raíz, en las localidades de EEP-Lodana, y Tosagua no existieron plantas acamadas en todos los híbridos en estudio, presentando igual tendencia la localidad de Jipijapa con excepción de los híbridos G.I.3. 39-3-1-1 × PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1 e INIAP H-603 con el 1% de plantas con acame de raíz. En EETP-Mocache, cuatro híbridos no presentaban acame de raíz y los 14 restantes sus valores fueron por debajo del 4%. En Zapotillo 14 híbridos presentaron acame de raíz menores al 9% y los cuatro restantes sus valores oscilaron entre el 13 al 15%. Para la variable aspecto de mazorcas, según la escala propuesta por el CIMMYT 1985, de manera general su aspecto fue bueno en las localidades de Jipijapa y Tosagua; de aspecto regular en EEP, Mocache y

Zapotillo, excepto un híbrido en EETP y Zapotillo que presentó mazorcas con mal aspecto (Tabla 12).

**TABLA 12. Promedios del acame de tallo (%), acame de raíz (%) y aspecto de mazorcade híbridos simples promisorios (líneas GI X GI X S4.PM-EETP) en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES												
		EETP				Zapotillo				Jipijapa				
		Acame de tallo (%)	Acame de raíz (%)	Aspecto	Acame de tallo (%)	Acame de raíz (%)	Aspecto	Acame de tallo (%)	Acame de raíz (%)	Aspecto				
1	G.I.2. 10-1-1-1 X L.I.4	3	0	2	1	2	0	2	2	2	2	2	3	2
2	G.I.1. 14-2-1-1 X G.I.2. 18-2-1-1	2	0	2	4	0	0	2	1	3	2	2	3	3
3	G.I.2. 10-1-1-1 X POB.3F4.27-1-1-1	8	2	3	7	1	0	1	15	2	2	2	3	3
4	G.I.2. 38-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	5	0	1	4	0	0	0	3	3	2	2	3	3
5	G.I.2. 25-1-1-1 X L.I.4	8	1	2	3	0	0	3	2	3	2	2	3	3
6	G.I.2. 25-1-1-1 X POB.3F4.27-1-1-1	12	2	3	6	0	0	3	9	2	2	2	3	3
7	G.I.1. 9-2-1-1 X G.I.2. 18-2-1-1	7	0	1	5	1	0	1	7	3	2	3	3	3
8	G.I.2. 10-1-1-1 X PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1	9	3	2	9	1	0	1	4	3	2	2	3	3
9	G.I.2. 27-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	10	1	3	4	0	0	0	2	3	2	2	3	3
10	G.I.3. 39-3-1-1 X PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1	5	1	2	6	0	1	3	6	3	2	2	3	3
11	G.I.2. 25-1-1-1 X G.I.3. 39-3-1-1	4	1	1	2	0	0	1	9	3	2	2	3	3
12	G.I.3. 4-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	2	0	0	1	0	0	0	1	3	2	2	3	3
13	INIAP H-553 (T)	3	1	2	3	0	0	3	13	3	2	2	3	4
14	INIAP H-601 (T)	3	1	1	1	0	0	1	2	3	2	2	3	3
15	INIAP H-602 (T)	4	2	4	5	0	0	4	14	3	2	2	3	3
16	INIAP H-603 (T)	1	2	1	2	0	1	3	14	3	2	2	3	3
17	DEKALB-7088 (T)	8	1	0	4	0	0	2	1	3	2	2	4	2
18	TRUENO (T)	2	0	0	1	0	0	0	2	3	3	2	3	3

Aspecto de mazorca: 1= Muy bueno, 2= Bueno, 3= Regular, 4= Mal aspecto, 5= Deficiente.

### **Incidencia de enfermedades foliares (*Curvularia*, *Helminthosporium*, *Cercospora*, mancha de asfalto y roya)**

Las evaluaciones efectuadas en este ensayo, permiten observar que la localidad EETP presenta los mayores grados de severidad, de las enfermedades foliares causadas por *Helminthosporium maydis*, *Curvularia lunata*, *Cercosporazeae-maydis*. Los híbridos Dekalb-7088, IINIAP H-603, G.I.2. 27-3-1-1 x G.I.1- 9-2-1-1, fueron los que reportaron el mayor valor de la escala (infección severa) en mancha por *Curvularia*; mientras que en la localidad de EETP el híbrido INIAPH-602 fue el que alcanzó el mayor grado de severidad de roya que corresponde a una infección severa (Tabla 13).

### **Porcentaje de mazorcas podridas**

Previo a su análisis Los datos fueron transformados con arco-seno. Se presentaron diferencias altamente significativas para la incidencia de mazorcas podridas en las localidades de Lodana y Mocache; y no significativas para Jipijapa, Tosagua y Zapotillo. El rango promedio va de 2.0 en zapotillo a 17.3 en Mocache (Tabla 14). Los híbridos G.I.2.25-1-1-1 x POB.3F4.27-1-1-1 en EETP-Lodana e INIAP H-601 en EETP-Mocache presentaron los menores porcentajes de mazorcas podridas con 0.7 y 8.3% en su orden y en ambas localidades fueron estadísticamente diferente al híbrido DEKALD-7088 con el

12 y 37.3% respectivamente. Las mayores pudriciones de mazorcas se dan en Mocache donde un híbrido presenta el 8%, 15 híbridos obtuvieron entre el 10 al 20% de mazorcas podridas y dos híbridos con 31 y 37% de mazorcas podridas.

**TABLA 13. Promedios de la incidencia decurvularia(*Curvularia lunata*), tizónfoliar (*Helminthosporium maydis*), cercospora (*Cercosporazeae-maydis*), cinta roja (*Spiroplasmakunkelli*) y mancha de asfalto (*Phyllachoramaydis*) en híbridos simples promisorios (líneas GI X GI X S4.PM-EEP) en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES																								
		a					b					c					d					e				
		<i>C. lunata</i>					<i>H. maydis</i>					<i>C. zeae-maydis</i>					<i>P. maydis</i>					<i>P. sorghi</i>				
1	G.I.2. 10-1-1-1 X L.I.4	3	3	3	3	2	2	2	2	3	1	1	1	1	4	2	1	1	1	3	1					
2	G.I.1. 14-2-1-1 X G.I.2. 18-2-1-1	3	3	3	4	1	3	3	3	4	1	1	1	1	4	2	1	1	1	3	1					
3	G.I.2. 10-1-1-1 X POB.3F4.27-1-1-1	3	3	3	4	2	3	2	3	4	1	1	1	1	4	2	1	1	1	2	1					
4	G.I.2. 38-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	4	3	4	5	3	3	4	3	4	2	1	1	1	5	2	1	1	1	3	2					
5	G.I.2. 25-1-1-1 X L.I.4	3	3	2	3	2	2	3	2	3	1	1	1	1	4	2	1	1	1	3	1					
6	G.I.2. 25-1-1-1 X POB.3F4.27-1-1-1	3	3	3	4	2	3	3	3	4	1	1	1	1	4	1	1	1	1	2	1					
7	G.I.1. 9-2-1-1 X G.I.2. 18-2-1-1	4	3	3	5	2	3	3	4	4	1	1	1	1	5	2	1	1	1	3	1					
8	G.I.2. 10-1-1-1 X PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1	3	3	3	4	2	3	3	3	4	1	1	1	1	4	2	1	1	1	2	1					
9	G.I.2. 27-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	3	3	3	5	2	3	4	3	4	1	1	1	1	5	2	1	1	1	3	2					
10	G.I.3. 39-3-1-1 X PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1	3	3	3	4	2	3	3	3	4	2	1	1	1	4	2	1	1	1	3	1					
11	G.I.2. 25-1-1-1 X G.I.3. 39-3-1-1	3	3	3	4	2	2	3	2	4	1	1	1	1	4	2	1	1	1	3	2					
12	G.I.3. 4-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	3	3	3	4	2	3	2	3	4	1	1	1	1	4	2	1	1	1	3	2					
13	INIAP H-553 (T)	3	3	3	4	2	3	2	3	5	2	1	1	1	5	1	1	1	1	2	2					
14	INIAP H-601 (T)	3	2	3	4	2	3	2	3	4	1	1	1	1	4	2	1	1	1	3	1					
15	INIAP H-602 (T)	3	3	3	4	2	3	3	3	4	1	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1					
16	INIAP H-603 (T)	3	3	3	5	2	3	4	3	5	2	1	1	1	4	1	1	1	1	2	1					
17	DEKALB-7088 (T)	4	3	3	5	3	2	4	3	4	1	1	1	1	5	2	1	1	1	2	1					
18	TRUENO (T)	3	2	2	4	2	2	2	2	4	1	1	1	1	4	2	1	1	1	2	1					

- a EEP
- b JIPIJAPA
- c TOSAGUA
- d EETP
- e ZAPOTILLO

**TABLA 14. Promedios del porcentaje de pudrición de mazorcasen híbridos simples promisorios (líneas GI X GI X S4.PM-EEP) en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES						
		EEP	Jipijapa	Tosagua	EETP	Zapotillo		
1	G.I.2. 10-1-1-1 X L.I.4	3.0	B C D	9.4	3.0	20.17	A B C	0.0
2	G.I.1. 14-2-1-1 X G.I.2. 18-2-1-1	10.3	A B	0.7	1.6	13.97	A B C	0.0
3	G.I.2. 10-1-1-1 X POB.3F4.27-1-1-1	4.7	A B C D	4.7	3.0	16.67	A B C	0.0
4	G.I.2. 38-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	12.3	A	7.6	4.3	17.9	A B C	0.7
5	G.I.2. 25-1-1-1 X L.I.4	2.0	C D	3.4	3.9	15.57	A B C	3.3
6	G.I.2. 25-1-1-1 X POB.3F4.27-1-1-1	0.7	D	3.0	0.8	11.6	B C	3.3
7	G.I.1. 9-2-1-1 X G.I.2. 18-2-1-1	8.0	A B C	0.7	2.4	16.43	A B C	2.4
8	G.I.2. 10-1-1-1 X PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1	7.3	A B C	1.4	0.0	10.67	B C	3.9
9	G.I.2. 27-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	10.0	A B C	5.4	0.7	18.33	A B C	2.3
10	G.I.3. 39-3-1-1 X PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1	10.0	A B	3.1	4.8	17.17	A B C	3.1
11	G.I.2. 25-1-1-1 X G.I.3. 39-3-1-1	7.0	A B C	3.9	1.3	17.1	A B C	0.7
12	G.I.3. 4-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	10.3	A B	1.4	0.7	30.7	A B	1.6
13	INIAP H-553 (T)	8.7	A B C	1.8	3.1	14.57	A B C	4.8
14	INIAP H-601 (T)	6.0	A B C	4.0	5.0	8.3	C	1.6
15	INIAP H-602 (T)	4.3	A B C D	7.1	2.3	13.23	B C	0.8
16	INIAP H-603 (T)	8.3	A B C	5.2	4.0	17.3	A B C	7.6
17	DEKALB-7088 (T)	12.0	A	0.0	2.1	37.3	A	0.7
18	TRUENO (T)	8.0	A B C	2.2	2.3	13.83	A B C	0.0
	Promedio	7.4		3.6	2.5	17.3		2.0
	Tukey P 0.05	0.6**		ns	ns	0.8**		ns
	CV (%)	7.4		11.7	20.4	8.7		8.7

ns No significativo

\*\* Altamente significativo

EEP= Estación Experimental Portoviejo, Lodana, Santa Ana.

EETP= Estación Experimental Tropical Pichilingue, Mocache, Los Ríos.

### Rendimiento de grano (t/ha)

El análisis de varianza para esta variable presentó diferencias altamente significativas para las localidades de Lodana, Jipijapa, Tosagua y Zapotillo; y no significativas en el ambiente de Mocache. El rango de rendimiento de grano promedio fue de 3,3 en Mocache a 8.8t/ha en Zapotillo (Tabla 15). Los mayores rendimientos estuvieron asociados a los híbridos G.I.2. 10-1-1-1 × L.I.4(Lodana 6,5 t/ha y Zapotillo 11,2 t/ha) que fueron estadísticamente diferente al híbrido TRUENO (EEP con 3.5 t/ha) e INIAP H-602 (Zapotillo con 6.37 t/ha). En Jipijapa, los híbridos:G.I.2. 10-1-1-1 ×POB.3F4.27-1-1-1 con 10.3 t/ha, G.I.2. 25-1-1-1 ×G.I.3. 39-3-1-1 con 10.2 t/ha y G.I.1.9-2-1-1× G.I.2. 18-2-1-1 con 10.0 t/ha fueron los de mayor rendimiento y diferentes estadísticamente a los híbridos TRUENO (6.47 t/ha) e INIAP H-602 (6.57 t/ha). Para la localidad de Tosagua, el híbrido G.I.3. 39-3-1-1 × PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1con 8.4 t/ha es el de mayor rendimiento y diferente estadísticamente al híbrido INIAP H-601 que presentó rendimientos de 5.9 t/ha. En términos generales existe una tendencia en todos los híbridos a presentar los más bajos rendimientos en las localidades de Lodana yMocache, posiblemente asociados a

mayor incidencia de enfermedades foliares, exceso o falta de humedad durante las etapas críticas del cultivo; hipótesis que requieren de su respectivo sustento científico.

**TABLA 15. Promedios del rendimiento de grano (t/ha) en híbridos simples promisorios (líneas GI X GI X S4.PM-EEP) en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES				
		EEP	Jipijapa	Tosagua	EETP	Zapotillo
1	G.I.2. 10-1-1-1 X L.I.4	6.53 A	9.07 A B C	8.07 A B C	3.17	11.2 A
2	G.I.1. 14-2-1-1 X G.I.2. 18-2-1-1	4.57 A B C D	9.83 A B	8.17 A B C	3.33	9.57 A B C
3	G.I.2. 10-1-1-1 X POB.3F4.27-1-1-1	5.6 A B C	10.27 A	8.03 A B C	2.73	9.3 A B C D
4	G.I.2. 38-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	4.43 B C D	8.77 A B C D	7.53 A B C D	3.4	8.7 B C D E
5	G.I.2. 25-1-1-1 X L.I.4	5.37 A B C D	8.77 A B C D	8.2 A B C	3.43	10.13 A B
6	G.I.2. 25-1-1-1 X POB.3F4.27-1-1-1	6.03 A B	9.2 A B C	7.73 A B C	2.6	8.8 A B C D
7	G.I.1. 9-2-1-1 X G.I.2. 18-2-1-1	4.63 A B C D	9.97 A	7.23 A B C D	3.73	9.0 A B C D
8	G.I.2. 10-1-1-1 X PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1	5.67 A B C	9.5 A B	8.0 A B C	4.27	8.9 A B C D
9	G.I.2. 27-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	5.03 A B C D	9.0 A B C	7.53 A B C D	3.17	9.23 A B C D
10	G.I.3. 39-3-1-1 X PORT.PHAEO. 1AS2. 4-1-1-1	5.17 A B C D	9.4 A B	8.4 A	3.3	9.33 A B C D
11	G.I.2. 25-1-1-1 X G.I.3. 39-3-1-1	5.33 A B C D	10.23 A	8.23 A B	3.33	9.57 A B C
12	G.I.3. 4-3-1-1 X G.I.1. 9-2-1-1	3.67 C D	8.1 B C D E	6.83 A B C D	2.97	8.27 B C D E
13	INIAP H-553 (T)	4.0 B C D	8.63 A B C D	6.5 C D	3.53	7.07 D E
14	INIAP H-601 (T)	4.07 B C D	7.57 C D E	5.9 D	3.83	8.03 B C D E
15	INIAP H-602 (T)	3.8 C D	6.57 E	7.17 A B C D	2.77	6.37 E
16	INIAP H-603 (T)	4.4 B C D	7.2 D E	6.67 B C D	3.07	7.43 C D E
17	DEKALB-7088 (T)	4.67 A B C D	8.73 A B C D	7.67 A B C	3.43	9.37 A B C D
18	TRUENO (T)	3.5 D	6.47 E	6.63 B C D	3.87	8.07 B C D E
	Promedio	4.80	8.73	7.47	3.32	8.79
	Tukey P 0.05	2.0**	1.7**	1.7**	ns	2.4**
	CV (%)	13.90	6.52	7.50	17.15	8.98

ns No significativo

\*\* Altamente significativo

EEP= Estación Experimental Portoviejo, Lodana, Santa Ana.

EETP= Estación Experimental Tropical Pichilingue, Mocache, Los Ríos.

**c) Evaluación de rendimiento y otras características agronómicas de híbridos triples promisorios en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

**ÉPOCA: INVIERNO (enero - junio):**

**Floración femenina (días)**

En todas las localidades se presentaron diferencias altamente significativas para la floración femenina. El rango de floración fue de 48.4 en EETP a 54.5 días en Jipijapa (Tabla 16). El híbrido más precoz para las localidades de EEP y Zapotillo fue el (PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 X L.I.4) × LP3a con 50.7 y 46.0 días en su orden, el cual comparte con los mismos días de precocidad con el híbrido (INIAP H-601) × PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 en Zapotillo y es diferente estadísticamente al híbrido TRUENO con 54.3 días en EEP y 50.7 días en Zapotillo con 50.7 días, localidad donde el híbrido DEKALB-7088 comparte el mismo rango de significación. En las localidades de Jipijapa, Tosagua y Balzar, el híbrido INIAP H-553 con 52.7, 50.7 y 49.0 días fue el de mayor precocidad en su orden; siendo diferente estadísticamente a los híbridos:

DEKALB-7088 (56.7 días) en la localidad de Jipijapa; al INIAP H- 603 (56.0) en la localidad de Tosagua; y, al híbrido TRUENO (52 días) en la localidad de Balzar; y al híbrido (LP3a × P79.RH.133-1-2) × G.I.3.39-1-1-1 con 52.0 días en Mocache donde se diferenció estadísticamente del híbrido DEKALB-7088 con 55.7 días de floración femenina.

**TABLA 16. Promedios de floración femenina en días de híbridos triples en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES													
		EEP		Jipijapa		Tosagua		EETP		Zapotillo		Balzar			
1	(LP3a X P79.RH.133-1-2) X L.I.4	54.0	A B	55.7	A B	53.3	A B C	53.0	A B	49.0	A B C D	49.7	A B		
2	(LP3a X P79.RH.133-1-2) X G.I.3.39-1-1-1	52.0	A B C D	55.0	A B C	52.3	B C	52.0	B	49.0	A B C D	50.3	A B		
3	(INIAP H-602) X LP3a	51.3	C D	54.3	A B C	52.3	B C	53.7	A B	48.0	A B C D	50.0	A B		
4	(PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 X L.I.4) X LP3a	50.7	D	52.7	C	52.0	B C	53.0	A B	46.0	D	50.3	A B		
5	(INIAP H-601) X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	51.3	C D	53.3	B C	51.3	B C	53.3	A B	46.0	D	49.3	B		
6	(LP3a X P79.RH.133-1-2) X G.I.2.18-2-1-1	51.7	B C D	54.7	A B C	51.7	B C	52.7	A B	47.7	A B C D	50.3	A B		
7	(PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 X CL-02450) X LP3a	52.3	A B C D	54.0	B C	52.0	B C	52.3	A B	47.3	B C D	50.7	A B		
8	INIAP H-553 (T)	51.0	C D	52.7	C	50.7	C	52.3	A B	47.0	C D	49.0	B		
9	(INIAP H- 601) (T)	52.3	A B C D	54.0	B C	52.7	A B C	53.7	A B	48.3	A B C D	50.7	A B		
10	(INIAP H- 602) (T)	52.0	A B C D	54.7	A B C	52.7	A B C	53.3	A B	49.3	A B C	49.7	A B		
11	(INIAP H- 603) (T)	53.3	A B C	55.3	A B	56.0	A	54.0	A B	50.3	A B	51.3	A B		
12	DEKALB-7088 (T)	53.3	A B C	56.7	A	54.7	A B	55.7	A	50.7	A	51.3	A B		
13	TRUENO (T)	54.3	A	55.7	A B	54.3	A B	54.3	A B	50.7	A	52.0	A		
	Promedio	52.3		54.5		52.8		53.3		48.4		50.4			
	Tukey P 0.05	2.6**		2.6**		3.6**		3.6**		3.2**		2.4**			
	CV (%)	1.7		1.6		2.3		2.3		2.3		1.6			

\*\* Altamente significativo

EEP (Estación Experimental Portoviejo).

EETP (Estación Experimental Tropical Pichilingue).

### Altura de planta (cm)

Se presentaron diferencias altamente significativas para la altura total de planta en las localidades de Lodana, Jipijapa, Mocache y Zapotillo; y no significativas para Tosagua (Tabla 17). El rango promedio de altura total de planta fue de 233.2 (EETP) a 301.2 cm (Jipijapa). La menor altura de planta estuvo asociada al híbrido Trueno en tres sitios (Lodana con 253.7 cm, Jipijapa con 270.0 cm y Balzar con 174.0 cm), los cuales difieren estadísticamente de los híbridos: (LP3a × P79.RH.133-1-2) × L.I.4 en Lodana (314.3 cm); INIAP H-602 en Jipijapa (329.3 cm) y Balzar con 311.7 cm; en esta última localidad, INIAP H-602 comparte el mismo rango de significación con los híbridos: INIAP H-601 con 291.3 cm, INIAP H-601 × PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 con 306.7 cm y (LP3a × P79.RH.133-1-2) × G.I.3.39-1-1-1 con 298.7 cm. En la localidad de Mocache, el híbrido (LP3a × P79.RH.133-1-2) × G.I.2.18-2-1-1 con 202.7 cm presentó los menores días a la floración femenina y difirió estadísticamente de los híbridos INIAP H-602 y (LP3a × P79.RH.133-1-2) × L.I.4 con 256.3 y 254.0 cm respectivamente.

**TABLA 17. Promedios de la altura total de planta (cm) de híbridos triplés en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES										
		EEP		Jipijapa		Tosagua		EETP		Zapotillo		Balzar
1	(LP3a X P79.RH.133-1-2) X L.I.4	314.3	A	308.3	A B	290.7	254.0	A	253.3	A B	274.0	A B
2	(LP3a X P79.RH.133-1-2) X G.I.3.39-1-1-1	298.0	A B	307.3	A B	280.0	235.7	A B	238.3	A B C	298.7	A
3	(INIAP H-602) X LP3a	307.3	A B	302.3	B	278.0	244.0	A B	253.3	A B	288.0	A B
4	(PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 X L.I.4) X LP3a	288.7	A B C	310.7	A B	284.7	226.7	A B	240.0	A B C	276.3	A B
5	(INIAP H-601) X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	293.3	A B C	304.3	B	278.3	232.7	A B	235.0	A B C	306.7	A
6	(LP3a X P79.RH.133-1-2) X G.I.2.18-2-1-1	278.7	B C D	292.7	B C	285.0	202.7	B	238.3	A B C	273.3	A B
7	(PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 X CL-02450) X LP3a	303.0	A B	309.3	A B	270.7	227.3	A B	230.0	B C	280.3	A B
8	INIAP H-553 (T)	266.0	C D	298.7	B	256.0	223.3	A B	233.3	A B C	240.0	A B
9	(INIAP H- 601) (T)	299.3	A B	298.3	B	266.0	242.0	A B	245.0	A B C	291.3	A
10	(INIAP H- 602) (T)	312.7	A	329.3	A	295.7	256.3	A	278.3	A	311.7	A
11	(INIAP H- 603) (T)	284.7	A B C D	310.3	A B	254.0	239.7	A B	203.3	C	283.3	A B
12	DEKALB-7088 (T)	265.0	C D	274.3	C D	249.7	232.3	A B	203.3	C	275.0	A B
13	TRUENO (T)	253.7	D	270.0	D	251.7	214.3	A B	210.0	B C	174.0	B
	Promedio	289.6		301.2		272.3	233.2		235.5		274.8	
	Tukey <i>P</i> 0.05	31.4		22.6		ns	45.8		45.5		116.9	
	CV (%)	3.6		2.5		6.8	6.6		6.5		14.2	

ns No significativo      \*\* Altamente significativo

EEP (Estación Experimental Portoviejo).

EETP (Estación Experimental Tropical Pichilingue).

### Altura de inserción de la mazorca (cm)

Se presentaron diferencias altamente significativas para la altura inserción de la mazorca en las localidades de Lodana, Jipijapa, Mocache y Zapotillo; y no significativas para Tosagua. El rango promedio va de 112.3 cm en Zapotillo hasta los 167.8cm en Jipijapa(Tabla 18). La menor altura de mazorca estuvo asociada a los híbridos: TRUENO en la localidad de Lodana (137.7 cm) que difiere estadísticamente de los híbridos (LP3a × P79.RH.133-1-2) × L.I.4(168.7 cm), INIAP H-601× PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 (168.7 cm) e INIAP-602 (166.3 cm); el híbrido DEKALB-7088 en Jipijapa(155,3 cm) y diferente estadísticamente a INIAP-602 (178.7 cm); el híbrido LP3a × P79.RH.133-1-2) × G.I.2.18-2-1-1 en Mocache (100,0 cm) que difiere estadísticamente a INIAP-602 (137.7 cm) y (LP3a × P79.RH.133-1-2) × L.I.4 (168.7 cm); el híbrido INIAP H-553 en Balzar con 120.0 cm que es diferente estadísticamente a los mismos híbridos de la localidad de Lodana (LP3a × P79.RH.133-1-2) × L.I.4 (158.0 cm), INIAP H-601× PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 (162.0 cm) e INIAP-602 (165.7 cm); el híbrido INIAP H- 603en Zapotillo (81,7 cm) es diferente estadísticamente a los híbridos (LP3a × P79.RH.133-1-2) × L.I.4(126.7 cm), INIAP-602 (125.0 cm), (LP3a × P79.RH.133-1-2) × G.I.3.39-1-1-1 (121.7 cm) y TRUENO (120.0 cm).

**TABLA 18. Promedios de la altura de inserción de la mazorca (cm) de híbridos triplesen varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES						
		EEP	Jipijapa	Tosagua	EETP	Zapotillo	Balzar	
1	(LP3a X P79.RH.133-1-2) X L.I.4	168.7 A	174.7 A B	165.7	140.7 A	126.7 A	158.0 A	
2	(LP3a X P79.RH.133-1-2) X G.I.3.39-1-1-1	154.3 A B C	175.3 A B	159.3	122.3 A B	121.7 A	149.3 A B	
3	(INIAP H-602) X LP3a	152.7 A B C	158.7 B C	150.7	125.7 A B	110.0 A B	142.0 A B	
4	(PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 X L.I.4) X LP3a	156.7 A B C	173.0 A B C	156.0	117.3 A B	121.7 A	153.7 A B	
5	(INIAP H-601) X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	168.7 A	170.0 A B C	160.3	119.3 A B	115.0 A B	162.0 A	
6	(LP3a X P79.RH.133-1-2) X G.I.2.18-2-1-1	143.7 B C	167.7 A B C	156.7	100.0 B	108.3 A B	152.7 A B	
7	(PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 X CL-02450) X LP3a	163.7 A B	175.0 A B	149.0	109.7 A B	106.7 A B	153.3 A B	
8	INIAP H-553 (T)	151.0 A B C	169.7 A B C	144.7	113.7 A B	111.7 A B	120.0 B	
9	(INIAP H- 601) (T)	149.0 A B C	160.3 A B C	140.3	132.3 A B	111.7 A B	154.7 A B	
10	(INIAP H- 602) (T)	166.3 A	178.7 A	155.7	137.3 A	125.0 A	165.7 A	
11	(INIAP H- 603) (T)	149.7 A B C	163.0 A B C	138.3	120.0 A B	81.7 B	141.3 A B	
12	DEKALB-7088 (T)	147.3 A B C	155.3 C	147.7	119.3 A B	100.0 A B	150.0 A B	
13	TRUENO (T)	137.7 C	160.0 A B C	155.3	116.3 A B	120.0 A	140.3 A B	
	Promedio	154.6	167.8	152.3	121.1	112.3	149.5	
	Tukey <i>P</i> 0.05	22.6	18.9	ns	35.6	35.1	35.5	
	CV (%)	4.9	3.8	7.3	9.9	10.4	8.0	

ns No significativo      \*\* Altamente significativo

EEP (Estación Experimental Portoviejo).

EETP (Estación Experimental Tropical Pichilingue).

### Acame de tallo (%), acame de raíz (%) y aspecto de mazorca (escala)

Todos los híbridos en las seis localidades tuvieron desde ausencia de acame de tallo a valores inferiores al 8%. En relación al acame de raíz en Lodana y Tosagua no se presentaron plantas con esta variable y en las restantes localidades sus valores son muy bajos y un híbrido con valores alrededor del 7%. Según la escala propuesta por el CIMMYT 1985, en las localidades de Jipijapa, Tosagua y Zapotillo la tendencia de los híbridos fue presentar mazorcas de buen aspecto; excepto los híbridos (PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 × CL-02450) × LP3a (Jipijapa y Tosagua), TRUENO (Jipijapa), (LP3a × P79.RH.133-1-2) × L.I.4, (INIAP H-602) × LP3a (Tosagua), INIAP H-553 e INIAP H- 603 (Zapotillo) presentaron regular aspecto de mazorca; Por otro lado, en las localidades de Lodana, EETP y Balzar la tendencia de los híbridos fue presentar mazorcas con regular aspecto, excepto los híbridos INIAP H- 602 (Lodana) con mazorcas de buen aspecto; mientras que los híbridos INIAP H-553 en Balzar y DEKALB-7088 en EETP, Zapotillo y Balzar presentaron mazorcas con mal aspecto (Tabla 19).

**TABLA 19. Promedios del acame de tallo (%), acame de raíz (%) y aspecto de mazorca de híbridos triples en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HIBRIDOS	LOCALIDADES																	
		EEP			Jipijapa			Tosagua			EETP			Zapotillo			Balzar		
		acame de tallo			acame raíz			Aspecto de mazorca											
1	(LP3a X P79.RH.133-1-2)X.L.14	4	0	1	3	2	5	1	2	0	2	3	2	3	2	3	3	2	3
2	(LP3a X P79.RH.133-1-2)X.G.1.3.39-1-1-1	1	0	1	4	1	2	0	5	0	1	3	2	2	3	2	3	2	3
3	(INIAP H-602) X LP3a	2	2	2	0	1	2	1	0	0	0	3	2	3	3	2	3	2	3
4	(PORT.PHAE0.1AS2.4-1-1-X.L.14)X.LP3a	3	2	1	4	0	2	0	6	1	4	3	2	2	3	2	3	2	3
5	(INIAP H-601) X PORT.PHAE0.1AS2.4-1-1-1	5	3	2	3	1	4	0	7	1	7	3	2	2	3	2	3	2	3
6	(LP3a X P79.RH.133-1-2)X.G.1.2.18-2-1-1	8	3	2	6	4	7	0	3	1	1	3	2	2	3	2	3	2	3
7	(PORT.PHAE0.1AS2.4-1-1-X.CL-02450)X.LP3a	1	0	1	4	1	1	0	6	1	2	3	3	3	3	2	3	2	3
8	INIAP H-553 (T)	2	6	1	2	1	8	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	4
9	(INIAP H-601) (T)	1	0	1	1	1	2	0	2	0	0	3	2	2	3	2	3	2	3
10	(INIAP H-602) (T)	5	5	5	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	2	3	2	3
11	(INIAP H-603) (T)	3	3	1	3	2	5	1	3	2	5	3	2	2	3	3	3	3	3
12	DEKALB-7088 (T)	3	0	0	4	1	3	0	0	0	1	3	2	2	4	4	4	4	4
13	TRUENO (T)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	2	3	2	2	3	2	3

**Incidencia de enfermedades foliares (*Curvularia*, *Helminthosporium*, *Cercospora*, mancha de asfalto y roya)**

En este ensayo, las evaluaciones realizadas para determinar la severidad de *H. maydis*, *C. lunata*, *C. zea-maydis* en 13 híbridos triples, permiten visualizar que la mayor severidad de estas enfermedades, se presenta en las localidades EETP y Balzar; mientras que mancha de asfalto evaluada solo en EETP y Balzar alcanzó el grado dos en la escala de evaluación (Tabla 20).

Los híbridos DEKALB-7088, (INIAP H-601) × PORT.PHAE0.1AS2.4-1-1-1 e INIAP H-553, presentaron el mayor grado de severidad de *C. lunata* en la localidad de Balzar y para roya se evidenció la misma tendencia en cuanto a las localidades, presentando la EETP y Balzar los mayores valores y el híbrido INIAP H-602 el que reportó el mayor grado de severidad de roya (Tabla 20).

**TABLA 20. Promedios de la incidencia de curvularia (*Curvularia lunata*), tizón foliar (*Helminthosporium maydis*), cercospora (*Cercospora zae-maydis*), cinta roja (*Spiroplasma kunkelli*) y mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*) en híbridos triples en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES																									
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	d	f	a	b	c	d	e	f
		<i>C. lunata</i>						<i>H. maydis</i>						<i>C. zae-maydis</i>						<i>P. maydis</i>		<i>P. sorghi</i>					
1	{LP3a X P79.RH.133-1-2} X L.I.4	3	3	3	4	2	3	3	2	2	4	2	4	1	1	1	4	0	3	1	2	1	1	1	3	1	3
2	{LP3a X P79.RH.133-1-2} X G.I.3.39-1-1-1	4	3	3	4	3	4	4	2	3	5	2	4	1	1	1	4	0	4	2	2	1	1	1	4	2	3
3	{INIAP H-602} X LP3a	3	3	3	4	2	4	3	3	3	5	2	5	3	1	1	4	0	4	2	2	1	1	1	4	2	3
4	{PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 X L.I.4} X LP3a	3	3	3	4	2	4	3	2	2	4	2	5	2	1	1	4	0	4	2	2	1	1	1	3	1	3
5	{INIAP H-601} X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	3	3	3	4	2	5	3	3	3	5	2	5	1	1	1	4	0	4	2	2	1	1	1	4	1	3
6	{LP3a X P79.RH.133-1-2} X G.I.2.18-2-1-1	3	3	3	4	2	4	3	2	2	4	2	4	1	1	1	4	0	4	2	2	1	1	1	3	2	3
7	{PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 X CL-02450} X LP3a	4	3	3	4	2	4	3	3	2	5	2	4	1	1	1	4	0	4	2	2	1	1	1	4	2	2
8	INIAP H-553 (T)	4	3	3	4	2	5	3	2	3	5	2	5	1	1	1	4	0	4	2	2	1	1	1	3	3	3
9	{INIAP H- 601} (T)	4	3	3	4	2	3	4	3	3	4	2	4	1	1	1	4	0	3	2	2	1	1	1	3	1	3
10	{INIAP H- 602} (T)	4	3	3	4	2	4	3	3	3	5	2	4	1	1	1	4	0	3	2	2	1	1	1	3	2	4
11	HIB. PROMISORIO (T)	4	3	3	4	2	4	3	3	3	5	2	5	1	1	1	4	0	4	2	2	1	1	1	3	1	3
12	DEKALB-7088 (T)	4	4	3	4	2	5	4	3	2	4	2	4	1	1	1	4	0	4	1	2	1	1	1	2	1	2
13	TRUENO (T)	4	3	3	4	2	4	3	2	2	4	2	4	1	1	1	4	0	3	2	2	1	1	1	2	2	3

a EEP  
 b JIPIJAPA  
 c TOSAGUA  
 d EETP  
 e ZAPOTILLO  
 f BALZAR

### Porcentaje de mazorcas podridas

Previo a su análisis los datos fueron transformados con arco seno. Se presentaron diferencias altamente significativas para la incidencia de mazorcas podridas en la localidad de Mocache y Balzar; no significativas para las localidades de Lodana, Jipijapa, Tosagua y Zapotillo; localidades donde los porcentajes de pudrición de mazorcas fueron de ausente a niveles inferiores al 10%. El rango promedio de mazorcas podridas van de 0.4% en Jipijapa a 6.3 en Balzar (Tabla 21). El híbrido (INIAP H-602) × LP3a con 2.0% de mazorcas podridas fue estadísticamente diferente al híbrido DEKALB-7088 en EETP; mientras que en la localidad de Balzar ocho híbridos: INIAP H-601 (3.0%), (INIAP H-602) × LP3a (3.0%), (PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 × L.I.4) × LP3a (4.0%), TRUENO (4.3%), (PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 × CL-02450) × LP3a (4.7%), (LP3a × P79.RH.133-1-2) × L.I.4 (5.0%), INIAP H- 602 (5.7%) e INIAP H- 603 (6.3%) obtuvieron los menores porcentajes de mazorcas podridas y son diferentes estadísticamente al híbrido DEKALB-7088 con 13.0% de mazorcas podridas.

**TABLA 21. Promedios del porcentaje de pudrición de mazorcasen híbridos triples en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES							
		EEP	Jipijapa	Tosagua	EETP	Zapotillo	Balzar		
1	(LP3a X P79.RH.133-1-2) X L.I.4	3.3	0.0	2.0	7.0	A B	2.0	5.0	B
2	(LP3a X P79.RH.133-1-2) X G.I.3.39-1-1-1	5.0	0.0	1.3	8.3	A B	1.6	9.3	A B
3	(INIAP H-602) X LP3a	3.6	0.3	1.0	2.0	B	1.0	3.0	B
4	(PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 X L.I.4) X LP3a	4.6	0.3	1.6	4.0	A B	1.0	4.0	B
5	(INIAP H-601) X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	5.0	0.6	2.6	3.3	A B	2.0	8.0	A B
6	(LP3a X P79.RH.133-1-2) X G.I.2.18-2-1-1	5.0	1.0	1.3	4.3	A B	0.6	8.0	A B
7	(PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 X CL-02450) X LP3a	4.3	0.0	1.6	6.0	A B	0.3	4.6	B
8	INIAP H-553 (T)	5.3	1.0	1.6	5.6	A B	1.0	7.6	A B
9	(INIAP H- 601) (T)	3.0	0.0	0.3	2.6	A B	0.3	3.0	B
10	(INIAP H- 602) (T)	3.6	1.0	1.3	3.0	A B	1.0	5.6	B
11	(INIAP H- 603) (T)	3.6	1.0	1.0	4.3	A B	2.3	6.3	B
12	DEKALB-7088 (T)	7.0	0.0	1.3	10.6	A	1.0	13.0	A
13	TRUENO (T)	8.3	0.0	0.6	4.3	A B	1.3	4.3	B
	Promedio	4.7	0.4	1.3	4.4		1.3	6.3	
	Tukey <i>P</i> 0.05	ns	ns	ns	7.60**		ns	6.4	
	CV (%)	27.68	92.87	69.22	28.4		79.29	18.3	

### Rendimiento de grano (t/ha)

El análisis de varianza para esta variable presentó diferencias altamente significativas para las localidades de Jipijapa, Tosagua, Balzar y Zapotillo; no significativas en el ambiente de Lodana y Mocache. El rango de rendimiento de grano promedio fue de 3.4 en Mocache a 8.7t/ha en Jipijapa (Tabla 22). Los mayores rendimientos estuvieron asociados a los híbridos DEKALB-7088 con 9.8 t/ha en Jipijapa y difieren estadísticamente de INIAP H- 602 con 7.2 t/ha. En las localidades de Tosagua y Zapotillo el híbrido (LP3a × P79.RH.133-1-2) × G.I.2.18-2-1-1 con 8.3 t/ha y 9.0 t/ha respectivamente alcanzaron los mayores rendimientos y difirieron estadísticamente con el híbrido INIAP H- 603 con 5.5 t/ha en Tosagua y 6.5 t/ha en zapotillo; localidad donde el híbrido (INIAP H-602) × LP3a compartió el mismo rango de significación y con el mismo rendimiento.

**TABLA 22. Promedios del rendimiento de grano (t/ha) en híbridos triples en varias localidades del Litoral ecuatoriano.**

#	HÍBRIDOS	LOCALIDADES														
		EEP	Jipijapa			Tosagua		EETP	Zapotillo	Balzar						
1	(LP3a X P79,RH.133-1-2) X L.I.4	5.4	8.6	A	B	C	7.2	A	B	3.7	8.1	A	B	4.4	A	
2	(LP3a X P79,RH.133-1-2) X G.I.3.39-1-1-1	5.2	9.4	A		B	7.5	A	B	3.5	7.8	A	B	4.9	A	
3	(INIAP H-602) X LP3a	4.0	7.8	B		C	7.4	A	B	3.4	6.5	B		3.7	A	B
4	(PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 X L.I.4) X LP3a	5.1	9.6	A			6.7	A	B	2.9	7.8	A	B	3.3	A	B
5	(INIAP H-601) X PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1	5.0	9.2	A		B	7.4	A	B	3.0	7.7	A	B	4.2	A	
6	(LP3a X P79,RH.133-1-2) X G.I.2.18-2-1-1	5.2	9.8	A			8.3	A		3.2	9.0	A		4.0	A	
7	(PORT.PHAEO.1AS2.4-1-1-1 X CL-02450) X LP3a	5.5	9.8	A			7.0	A	B	3.0	7.2	A	B	4.1	A	
8	INIAP H-553 (T)	4.8	8.5	A	B	C	7.5	A	B	3.1	7.9	A	B	2.0	B	
9	(INIAP H- 601) (T)	4.7	8.2	A	B	C	6.7	A	B	3.9	6.8	A	B	4.1	A	
10	(INIAP H- 602) (T)	4.4	7.2	C			5.8	A	B	4.0	7.1	A	B	3.9	A	
11	(INIAP H- 603) (T)	4.4	7.7	B		C	5.5	B		3.1	6.5	B		3.6	A	B
12	DEKALB-7088 (T)	5.3	9.8	A			7.1	A	B	3.5	7.6	A	B	4.7	A	
13	TRUENO (T)	3.9	7.7	B		C	6.8	A	B	4.1	7.2	A	B	4.0	A	
	Promedio	4.8	8.7				7.0			3.4	7.5			3.9		
	Tukey <i>P</i> 0.05	ns	1.7**				2.6**			ns	2.4**			1.7**		
	CV (%)	11.7	6.9				12.7			18.1	11.2			14.7		

ns No significativo      \*\* Altamente significativo

EEP (Estación Experimental Portoviejo).

EETP (Estación Experimental Tropical Pichilingue).

## HITO 661

### Plegable divulgativo con las características del híbrido, elaborado (EEP)

Con la finalidad de poner en conocimiento de todos los productores maiceros y agricultores en general, se procedió a la elaboración de un Plegable Divulgativo No. 428 "INIAP H-603 HÍBRIDO DE MAÍZ DURO PARA MANABÍ Y LOS RÍOS", el mismo que contiene una descripción detallada de su obtención y manejo agronómico en temas como: origen y características agronómicas, desarrollo y zonificación, época de siembra, manejo del híbrido, preparación del terreno, densidad de siembra, fertilización, control de malezas, control de insectos plagas y costo de producción. Se elaboraron 4000 ejemplares full color y el día de la presentación del híbrido (02-12-2016) se entregaron 800 ejemplares, aproximadamente. Se prevé continuar con su difusión entregando a productores, estudiantes e instituciones asociadas al sector maicero del Litoral ecuatoriano.

## HITO 649

### Parcela demostrativa del híbrido simple a ser liberado en el día de campo en la EEP, época seca, establecido (EEP).

El 4 de agosto del 2016, se procedió al establecimiento de una parcela demostrativa con la semilla F1 del híbrido simple INIAP H-603, para que los productores en el día de campo, para su liberación, observaran las bondades del nuevo híbrido; el mismo, que se

estableció en los predios de la Estación Experimental Portoviejo. Parcela demostrativa que constó con una superficie de 1200 m<sup>2</sup>, su manejo agronómico fue el recomendado en el plegable divulgativo y a la fecha del evento la parcela tenía 118 días desde su siembra.

#### **HITO 679**

#### **Día de campo para la liberación del híbrido simple en la EEP, ejecutado.**

El día de campo para la liberación comercial del Híbrido Simple Superior INIAP H-603se realizó el viernes 02 de diciembre del 2016, a partir de las 08H00 hasta las 14H00, asistiendo al evento un total de 750 personas, predominando agricultores maiceros de los cantones Rocafuerte, Tosagua, Bolívar, Chone, Jipijapa, Paján, Santa Ana, Sucre 24 de Mayo y Olmedo, y estudiantes de los colegios agropecuarios de diferentes provincias del Litoral; los mismos que mostraron su beneplácito por las características del híbrido y su entrega al sector. Además se constó con la presencia de las principales autoridades del INIAP, Delegado de la Presidencia de la República, MAGAP y Gobiernos Locales (Prefecturas y Cantones) de Manabí. En este acto se realizó una encuesta a los agricultores, donde el 65% de los asistentes indicaron que la disponibilidad de agua es una de las principales limitante para la producción de maíz y el 85% hicieron notar que la característica más sobresaliente del nuevo híbrido, es su potencial de rendimiento.

#### **Hito 748**

#### **Segundo ciclo de selección de medios hermanos en la población ACROSS-8363 con las mazorcas seleccionadas del ciclo de verano del 2015.**

El primer ciclo de selección de Medios Hermanos se inició con la siembra de 184 Familias Hembras seleccionadas del ciclo 2015 verano, bajo el sistema de un surco por familia y cada dos familias un surco del macho establecido mediante un compuesto balanceado de las mejores familias. Al momento de la floración se procedió al despanojamiento (eliminación de la flor masculina) en las 184 Familias y la eliminación de plantas machos fuera de tipo. Durante el desarrollo del cultivo se fueron seleccionando de manera preliminar las mejores familias, teniendo en cuenta los criterios de selección como días a floración femenina y aspecto de plantas que dieron lugar a 120 familias preseleccionadas.

Finalmente a la cosecha se procedió a la selección de 77 familias (58 % de presión de selección) considerando características agronómicas principales como: floración

femenina, altura de planta y de mazorca, y especialmente el rendimiento de grano, de lo cual resultaron seleccionadas 154 mazorcas, con un promedio de dos mazorcas por familia, que conformaron el segundo ciclo de selección. Los valores promedios de estas características fueron: 59 días, 257 y 147 cm, y 7.44 kg/familia.

### **11. Resultados no previstos**

Durante los ciclos de invierno y verano del 2016 se realizaron las siguientes actividades.

#### **ACTIVIDAD 2**

##### **Evaluación preliminar de rendimiento de híbridos simples experimentales (líneas S4 GI X líneas CML-451 y CL-02450.)**

Con la finalidad de observar y evaluar su comportamiento agronómico durante la época de lluvias se sembraron 40 híbridos simples, producto del cruzamiento de 20 líneas S4 derivadas de genotipos introducidos por dos líneas introducidas del CIMMYT y nueve testigos comerciales en un diseño experimental de Látice Simple 7 x 7. Esta actividad se repetirá durante el ciclo de verano. De acuerdo a los resultados obtenidos durante el 2015 y sumados a los del 2016, se procederá a seleccionar  $\pm 12$  mejores híbridos por cada cruce, para ser evaluados a nivel regional a partir del 2017.

#### **ACTIVIDAD 3.**

##### **Obtención de la semilla F1 del Híbrido Simple INIAP H-603 (Pob.3F4. 27-1-1-1 X CML-451) y su parental macho.**

Esta actividad se llevó a efecto durante la época de lluvias con la finalidad de contar con suficiente cantidad del híbrido simple y su parental macho, el primero para adicionarlo como testigo comercial en los ensayos de rendimiento a nivel regional, y el segundo para aumentar la semilla y mantener la pureza genética de la línea. Se obtuvieron 10 Kg del híbrido y 5 kg de la línea.

#### **ACTIVIDAD 4.**

##### **Mantenimiento y aumento de líneas endogámicas y obtención de semilla F1 de híbridos simples y triples experimentales.**

Para contar con semilla fresca para los trabajos de investigación del programa, en la época de lluvias se procedió a la siembra de 42 líneas endogámicas S4 del programa, 16 híbridos simples y 7 híbridos triples, de los cuales se obtuvo aproximadamente 500 g. de cada genotipo.

#### **ACTIVIDAD 5.**

##### **Mantenimiento y aumento de líneas endogámicas y obtención de semilla F1 de híbridos simples experimentales.**

Durante el ciclo de verano, para aumentar la cantidad de semilla y mantener su pureza genética se sembraron 66 líneas endogámicas, 15 híbridos simples (S4. GI x S4.PM-EEP), cuatro híbridos simples (S4.GI x CML-451) y nueve híbridos simples (S4.GI x CLO-2450); a la cosecha se obtuvo 600 g. de cada genotipo, aproximadamente, la misma que servirá para realizar futuros trabajos de investigación.

#### **ACTIVIDAD 6.**

##### **Aumento generacional de líneas endogámicas S4.**

Para el efecto se procedió a la siembra de 26 líneas endogámicas de las poblaciones 5, 6, 7, y 8 obtenidas en el Programa de Maíz y 20 líneas S4 derivadas de genotipos introducidos. En cada surco se seleccionaron las 8 mejores plantas que fueron autofecundadas para obtener la S5, a la cosecha se seleccionarán las mejores mazorcas de cada línea, se prevé obtener 200 g. de cada una.

## **12. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación de los híbridos simples (S4 Poblaciones 5, 6, 7 y 8 x tres líneas S4PM.EEP), llevados a cabo en cinco localidades se aprecia la variabilidad en el rendimiento de los genotipos, donde el genotipo POB8a. 4-1-

1-1 x L.I. 4 se muestra con rangos de rendimientos de 6.3 a 9.0 t/ha y posiblemente mejor estabilidad que el resto de los híbridos promisorios e incluso de algunos híbridos comerciales utilizados como testigos. Es importante resaltar que durante la época lluviosa y bajo condiciones de Mocache (provincia de Los Ríos), el rendimiento de todos los híbridos se ve afectado posiblemente por efecto de algunas enfermedades foliares.

Referentes a los híbridos simples (GI X GI x S4.PM-EEP) en la época lluviosa, el híbrido G.I.2. 10-1-1-1 x L.I.4 se muestra promisorio alcanzando rendimiento de 6.5 a 11.2 t/ha; excepto en Mocache donde la afectación de rendimiento es similar para todos los híbridos en estudio.

Con relación a los híbridos triples que fueron evaluados en seis localidades bajo lluvia natural, se puede notar que existen materiales muy promisorios para la zona más secas del litoral ecuatoriano, como los híbridos (LP3a x P79.RH-133-1-2) x GI.3 39-1-1-1 (LP3a x P79.RH.133-1-2) X G.I.2.18-2-1-1 que obtuvieron rendimiento de 8.2 y 9.0t/ha.

De los ensayos de híbridos simples experimentales (Líneas S4 GI x Líneas CML-451 y CL-02450.) se visualizan materiales promisorios con un alto potencial de rendimiento.

Se cuenta con semilla refrescada de líneas endogámicas, híbridos simples, triples, promisorios y parentales de los híbridos comerciales liberados por el INIAP.

La región Litoral cuenta con el nuevo híbrido simple de maíz INIAP SUPERIOR H-603.

### **13. RECOMENDACIONES**

Continuar con las evaluaciones de los ensayos experimentales de híbridos simples y triples experimentales en las localidades donde se ha realizado estas evaluaciones.

Con la finalidad de contar con mayor información del comportamiento de los híbridos simples (GI X CML-451 y GI X CL-02450) es importante evaluarlos a nivel de ensayos regionales.

Continuar con el estudio de mejoramiento en la Población ACROSS-8363 con calidad de proteína para consumo en fresco.

## 14. BIBLIOGRAFÍA

AFABA. 2015. Estadísticas Maíz Duro 2015. Boletín Asociación Fabricantes de Alimentos Balanceados para animales. MAGAP, COBUS GROUP. Ecuador.

CIMMYT. 1985. Manejo de los ensayos e informe de los datos para el Programa de Ensayos Internacionales de Maíz del CIMMYT. Cuarta reimpresión. 1995. México, D.F.

INIAP. 2015. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Informe anual. Programa de Maíz EE. Portoviejo. Portoviejo, Manabí, Ecuador.

Leon, X. y Yumbra, M. 2010. "El agro negocio en Ecuador: el caso maíz". [en línea]. IICD, MISEREOR, Entre Pueblos, Acción Ecológica. Quito, Ecuador. [26 Mayo 2016]. Disponible en: <http://www.accionecologica.org/documentos/libroagronegocio.pdf>

MAGAP. 2014. Estimación de superficie sembrada de arroz (*Oriza sativa*) y maíz duro seco (*Zea mays* L) para las época de invierno y verano en las provincias de Manabí, Los Ríos, Guayas, Santa Elena y El Oro. Coordinación General de Sistema de Información Nacional, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del Ecuador.

Paliwal R. L. Granados. G. Honor. R. L. y Violic. A. 2008. El maíz en los trópicos. Mejoramiento y producción. FAO. Roma. IT. 376 p.

Rodriguez, M.F.A.; Sierra, M.M.; Cano, R.O.; Castañon, N.G. 1997. Three way crosses as an alternative for producing maize in Veracruz, México. In: Coors G.M.; Pandey S. (ed.). The International Symposium about the Genetics and Exploitation of Heterosis in Crops. México City, México. p. 238.